

**J A H R B U C H**  
DER  
KAISERLICH - KÖNIGLICHEN  
**GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.**



**X. JAHRGANG.**

**1859.**

**MIT ZWÖLF LITHOGRAPHIRTEN TAFELN.**



**W I E N.**

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

BEI WILHELM BRAUMÜLLER, BUCHHÄNDLER DES K. K. HOFES.



## Vorwort zum zehnten Bande.

Entsprechend der zehnjährigen Periode des Bestandes der k. k. geologischen Reichsanstalt, schliesse ich heute mit dem Vorworte auch die Reihe der zehn ersten Bände des Jahrbuches ab, welches fortlaufend die Zustände unserer Bestrebungen und Erfolge in sich begreift. Ich gab eine umfassendere Uebersicht der Geschichte des Institutes selbst, und der Bedingnisse und Lagen, durch welche es hervorgerufen wurde, in meiner Ansprache am 22. November 1859, und darf also heute dem freundlichen Leser diese Darstellung Seite 137 der „Verhandlungen“ in das Gedächtniss rufen. Dort findet man auch alle Nachweisungen über die Verhältnisse des gegenwärtigen Standes in den arbeitenden Kräften der k. k. geologischen Reichsanstalt, die also in dem vollständigen Bande vorliegen, wenn sie auch das hier beschlossene vierte Heft nicht enthält, und deren Aufzählung ich folglich hier übergehen darf. Aber eines darf ich mir nicht versagen, in Bezug auf die Herren selbst, deren hochverehrte Namen dort verzeichnet sind, die mich bei dem Beginn unserer Arbeiten umgaben, Arbeitsgenossen in der ganzen Periode und bis zu dem gegenwärtigen Abschlusse waren, und welchen man den wichtigen Inhalt dieser zehn Bände des Jahrbuches verdankt, diesen hochverehrten Freunden meine innige hohe Anerkennung für den Werth ihrer Leistungen und meinen tiefgefühlten Dank für ihre Hingebung und Thatkraft während dieser Zeit darzubringen.

Theilnehmende Freunde des In- und Auslandes finden hier viele der Ergebnisse unserer geologischen Aufnahmen, wenn auch noch vieles davon der Veröffentlichung entgegengeht. Die geologischen Karten selbst, nun unter der Leitung meiner hochverehrten Freunde Franz Ritter v. Hauer, M. V. Lipold, Fr. Foetterle gewonnen, bilden für sich eine Reihe wichtiger Erfolge, und sind dem Publicum zugänglich, wobei nur zu wünschen wäre, dass eine eigentliche Herausgabe sich einleiten liesse. Aber sehr Vieles von dem, was wir vorbereitet und geleistet, fand auch einen Weg zur Veröffentlichung theils in unseren eigenen „Abhandlungen u. s. w.“ in Quartformat, theils in den Sitzungsberichten und Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, wie

#### IV

so manche Arbeiten eines Franz Ritter v. Hauer, und Karl Ritter v. Hauer, eines Cžjžek, Kuder natsch, Stur, Hochstetter, Ritter v. Zepharovich, Freiherr v. Richthofen, und in anderen Sammelschriften, oder in unabhängigen Werken, von welchen letzteren ich hier gerne die eben erschienene „Geognostische Beschreibung von Predazzo, St. Cassian und der Seisser Alpe in Süd-Tirol“, von dem talentvollen, hochgebildeten Freiherrn Ferdinand v. Richthofen nennen darf, während wieder in unseren Schriften auch auswärtige Freunde ihre Meisterwerke niederlegten, wie meines hochverehrten Freundes Moriz Hörnes „Fossile Mollusken des Tertiärbeckens von Wien“. So war es immer mein Wunsch und mein Bestreben, versöhnend nach allen Richtungen zu wirken und die Kräfte jüngerer Freunde in der grossen Aufgabe des reinen, freien wissenschaftlichen Fortschrittes sich erproben zu sehen. Mit Befriedigung darf ich wohl auf die zwanzigjährige Periode zurückblicken, seit ich am 14. April 1840 aus dem Stande des Gewerbsmannes in den Staatsdienst trat.

Vieles ist wohl jetzt anders als damals, wie diess so schön unser grosser Forscher Hyrtl am 16. September 1856 in der ersten Sitzung der unvergesslichen Versammlung den deutschen Naturforschern und Aerzten in gewaltigen, leuchtenden Zügen vor Augen legte. Gleichsam in einem Auszuge möchte ich hier, in grösster Gedrängtheit, aber in Ziffern ausgedrückt, diesen Fortschritt andeuten, so wie er sich durch die Aneinanderreihung der Gründungs-Jahrzahlen der leitenden Gesellschaften ergibt, deren werthvolle Ergebnisse unsern gegenwärtigen erhöhten gesellschaftlichen Standpunct bezeichnen. Die k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft führt den Reigen, mit der Jahrzahl 1807 für ihre erste Gründung, 1812 für Allerböchste Bewilligung der Statuten, mitten in den Jahren der Kriegsdrangsale. Dann nach langer Unterbrechung in rascher Aufeinanderfolge 1836 die k. k. Gesellschaft der Aerzte, 1837 die k. k. Gartenbau-Gesellschaft, 1839 der niederösterreichische Gewerbeverein. Alles Beweise selbstständiger Gesinnung und Thatkraft, aber, wie in unfreiwilliger Scheu vor reiner Wissenschaft, alle Gesellschaften und Vereine der Anwendung der Wissenschaft gewidmet, wenn auch oft in eigenthümlicher Weise wissenschaftlich gegliedert.

Aber auch ein Institut für Wissenschaft, freilich gleichfalls mit unmittelbarem Hinblick auf Anwendung gehört jener Zeit, 1835, an, durch den Fürsten August Longin v. Lobkowitz, mit der Leitung meines verewigten grossen Lehrers und Vorgängers Mohs, wenn gleich nur die Anfänge als „Mineralien-Sammlung der k. k. Hofkammer im Münz- und Bergwesen“.

Nun bringt nach meinem Eintritt das Jahr 1843 bereits das gestaltigere Erscheinen des k. k. montanistischen Museums, und es treten endlich die „Freunde der Naturwissenschaften“ im Jahre 1845 frei für Wissenschaft

zusammen. Die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften, gegründet am 30. Mai im Jahre 1846, erhält ihre Statuten 1847, der Ingenieur-Verein folgt 1848, die k. k. geologische Reichsanstalt 1849, die k. k. zoologisch-botanische Gesellschaft 1851, die k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus 1851, der Alterthumsverein 1853, die k. k. geographische Gesellschaft 1856. Auch in den Doctoren-Collegien der medicinischen und der philosophischen Facultät an der k. k. Universität erscheinen neuere Formen. Viele Berührungen auch ausser diesen noch zwischen Männern der Wissenschaft und theilnehmenden wissenschaftlichen Freunden, wie die mannigfaltigen, glänzenden, lehrreichen und anregenden Vorträge, alle wissenschaftlichen Forschungen glanzvoll gehoben durch die grosse einflussreiche That der Novara-Erdumseglung.

Wie ferne waren wir doch im Jahre 1840 von solcher grossen wissenschaftlicher Bewegung. Aber die Anreger, die Theilnehmer blieben sich nicht gleich. Was damals frisch und rührig war, ist in der Waltung höherer Gesetze der menschlichen Natur zum Theile bereits vom Schauplatze abgetreten, oder kann jetzt, selbst die Zeit als Meister erkennend, nur mehr an der innigsten Freude sich laben, dass es an jüngeren Kräften nicht fehlt, welche auf dem Pfade rüstig vorwärts schreiten, den die Alten eröffnet. Und wir Mitglieder der k. k. geologischen Reichsanstalt dürfen es uns freudig sagen, dass wir zu diesem schönen Fortschritte mächtig mitgewirkt.

Auch von den hochverdienten Männern, welche in Stellungen über mir am 14. April 1840 der k. k. Hofkammer im Münz- und Bergwesen angehörten, ist das Leben jetzt nur noch wenigen erhalten, und diese sind in den Privatstand zurückgetreten. Dagegen sind viele meiner jüngeren Freunde und Arbeitsgenossen in praktischer bergmännischer Wirksamkeit im ganzen Kaiserreiche thätig, als Lehrer wirken die k. k. Professoren Johann v. Pettko, Eduard Pöschl, Gustav Faller in Schemnitz aus der Zeit des k. k. montanistischen Museums, aus der k. k. geologischen Reichsanstalt selbst, und noch in letzter Zeit mit uns in Verbindung, die k. k. Professoren Constantin Ritter v. Ettingshausen, Karl Peters in Pesth, Victor Ritter v. Zepharovich in Krakau, Ferdinand Hochstetter, letzterer heimgekehrt von der Erdumseglung der k. k. Fregatte „Novara“ und der Durchforschung des Innern von Neuseeland, während Freiherr v. Richthofen sich vorbereitet mit der kön. preussischen Expedition die Reise nach Japan zu unternehmen, und die Wissenschaft aus jenen nordpazifischen Ländern mit Erfahrungen zu bereichern.

Während unserer Arbeiten war nicht Alles, was wir erlebt und was sich mit uns zugetragen auch Förderung. Manche Beeinträchtigung unserer Wirksamkeit, in der Lage der Verhältnisse gegründet, konnte wohl da und dort dem

## VI

Vaterlande nützliche Ergebnisse verkümmern, aber es konnte doch nicht der wahre Fortschritt gänzlich gehemmt werden. Von den Allerhöchsten Regionen beginnend, in allen Schichten der Gesellschaft fanden wir huldreiche und wohlwollende Gönner und Freunde, selbst Theilnehmer an unseren Arbeiten. So hoffen wir denn auch jetzt in der neuesten schwierigen Lage in Bezug auf die unserer k. k. geologischen Reichsanstalt für künftige Zeiten bevorstehende Unterbringung, wenn uns die gegenwärtig angewiesenen schönen Palasträume fehlen, auf eine günstige und für den Fortschritt der Anstalt und den Vortheil des Allgemeinen nützliche Entwicklung.

Mit dankbarster Rührung muss ich es wohl erkennen, wie es mir von der gnädig waltenden Vorsehung beschieden war, die zwanzig Jahre des Bestandes unserer Arbeiten in den verschiedenen Phasen zu durchlaufen. Stets war mir mein treuer Cabinetsdiener Richter zur Seite. Die Abendstunde naht für das Individuum, der Geist, die That, die Gesellschaft, das Menschengeschlecht sie leben fort, unaufhaltsam der höheren Bestimmung entgegengeführt.

Wien, den 19. März 1860.

W. Haidinger.

### An den Buchbinder.

Titel, Vorwort u. s. w. . .  
Text . . .  
Verhandlungen . . .  
Uebersichten

Seite I — XVIII.  
" 1 — 606.  
" 1 — 196.  
" 1 — 78.

# I n h a l t.

---

## 1. Heft. Jänner, Februar, März.

|   | Seite |
|---|-------|
| Vorwort.....  | III   |
| Correspondenten der k. k. geologischen Reichsanstalt aus dem Jahre 1859 ....  | XI    |
| I. Karl Ritter von Hauer. Untersuchung der warmen Schwefelquellen von Trentschin-Teplitz in Ungarn.....                                     | 1     |
| II. Paul Herter und Emil Porth. Das Erzvorkommen zu Rochlitz am Südabhange des Riesengebirges.....  | 10    |
| III. C. W. Gümbel. Die Aequivalente der St. Cassianer Schichten im Keuper Frankens.....   | 22    |
| IV. Felix Karrer. Der Eichkogel bei Mödling.....  | 25    |
| V. Heinrich Wolf. Die barometrischen Höhenmessungen der k. k. geologischen Reichsanstalt im Jahre 1857.....                                 | 29    |
| VI. Ferdinand Freiherr von Richthofen. Die Kalkalpen von Vorarlberg und Nord-Tirol.....   | 72    |
| VII. Karl Ritter v. Hauer. Arbeiten in dem chemischen Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt.....                                | 137   |
| VIII. Verzeichniss der an die k. k. geologische Reichsanstalt gelangten Einsendungen von Mineralien, Gebirgsarten, Petrefacten u. s. w..... | 141   |
| IX. Verzeichniss der Veränderungen im Personalstande der k. k. Montan-Behörden.   | 142   |
| X. Auf das Montanwesen bezügliche Erlässe und Verordnungen.....   | 143   |
| XI. Verzeichniss der von dem k. k. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten verliehenen Privilegien.....                      | 145   |
| XII. Verzeichniss der an die k. k. geologische Reichsanstalt eingelangten Bücher, Karten u. s. w.....                                       | 148   |
| XIII. Verzeichniss der mit Ende März 1859 loco Wien, Prag, Triest und Pesth bestandenen Bergwerks-Producten-Verschleisspreise.....          | 153   |

## 2. Heft. April, Mai, Juni.

|  |     |
|--|-----|
| I. Theobald v. Zollikofer. Die geologischen Verhältnisse von Unter-Steiermark. Gegend südlich der Sann und Wolska.....               | 157 |
| II. Theobald v. Zollikofer. Die geologischen Verhältnisse des Drannthales in Unter-Steiermark.....                                   | 200 |
| III. M. V. Lipold. Geologische Arbeiten im nordwestlichen Mähren.....  | 219 |
| IV. Prof. Karl Koristka. Bericht über einige in den mährisch-schlesischen Sudeten im Jahre 1858 ausgeführte Höhenmessungen.....      | 237 |
| V. Karl M. Paul. Ein geologisches Profil aus dem Randgebirge des Wiener Beckens  | 257 |
| VI. Dr. Johann Nep. Woldfich. Die Lagerungsverhältnisse des Wiener Sandsteines auf der Strecke von Nussdorf bis Greifenstein.....    | 262 |
| VII. Dr. Guido Stäche. Die Eocengebiete in Inner-Krain und Istrien.....  | 272 |
| VIII. Prof. Dr. Joseph R. Lorenz. Geologische Recognoscirungen im Liburnischen Karste und den vorliegenden Quarnerischen Inseln..... | 332 |
| IX. Dr. Alois v. Alth. Neue Höhenbestimmungen in der Bukowina, der Marmaros und dem Kolomeaër Kreise Galizien's.....                 | 345 |
| X. Constantin v. Nowicki. Der neue Kupfererz-Aufschluss im Danielstollen bei Eibenberg nächst Graslitz in Böhmen.....                | 349 |

|  | Seite |
|--|-------|
| XI. Karl Ritter v. Hauer. Arbeiten in dem chemischen Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt .....                               | 351   |
| XII. Verzeichniss der an die k. k. geologische Reichsanstalt gelangten Einsendungen von Mineralien, Gebirgsarten, Petrefacten u. s. w..... | 353   |
| XIII. Verzeichniss der Veränderungen im Personalstande der k. k. Montan-Behörden .   | 354   |
| XIV. Auf das Montanwesen bezügliche Erlässe und Verordnungen.....  | 357   |
| XV. Verzeichniss der von dem k. k. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten verliehenen Privilegien.....                     | 359   |
| XVI. Verzeichniss der an die k. k. geologische Reichsanstalt eingelangten Bücher, Karten u. s. w.....                                      | 360   |
| XVII. Verzeichniss der mit Ende Juni 1859 loco Wien, Prag, Triest und Pesth bestandenen Bergwerks-Producten-Verschleisspreise .....        | 363   |

### 3. Heft. Juli, August, September.

|  |     |
|--|-----|
| I. Johann J o k é l y. Der nordwestliche Theil des Riesengebirges, und das Gebirge von Rumburg und Hainspach in Böhmen .....   | 365 |
| II. Franz Ritter von Hauer und Ferdinand Freiherr von Richthofen. Bericht über die geologische Uebersichts-Aufnahme der IV. Section der k. k. geologischen Reichsanstalt im nordöstlichen Ungarn im Sommer 1858..... | 399 |
| III. Karl Ritter v. Hauer. Arbeiten in dem chemischen Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt .....  | 466 |
| IV. Verzeichniss der an die k. k. geologische Reichsanstalt gelangten Einsendungen von Mineralien, Gebirgsarten, Petrefacten u. s. w.....  | 467 |
| V. Verzeichniss der Veränderungen im Personalstande der k. k. Montanbehörden..   | 468 |
| VI. Auf das Montanwesen bezügliche Erlässe und Verordnungen .....  | 469 |
| VII. Verzeichniss der von dem k. k. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten verliehenen Privilegien .....   | 471 |
| VIII. Verzeichniss der an die k. k. geologische Reichsanstalt eingelangten Bücher, Karten u. s. w.....   | 473 |
| IX. Verzeichniss der mit Ende September 1859 loco Wien, Prag, Triest und Pesth bestandenen Bergwerks-Producten-Verschleisspreise .....   | 477 |

### 4. Heft. October, November, December.

|  |     |
|--|-----|
| I. Joachim Barrande. Schreiben an Herrn W. Haidinger, Director der k. k. geologischen Reichsanstalt u. s. w.....                               | 479 |
| II. Professor Eduard Suess. Schreiben an Herrn W. Haidinger, M.K.A., k. k. Hofrath u. s. w.....  | 481 |
| III. Dr. Karl Peters. Geologische Studien aus Ungarn .....   | 483 |
| IV. Hanns Tasche. Das Braunkohlenlager von Salzhausen mit Rücksicht auf die Entstehung der Braunkohlen in der Wetterau und im Vogelsberg ..... | 521 |
| V. Ferdinand Freiherr v. Andrian. Bericht über die Uebersichts-Aufnahmen im Zipser und Gömörer Comitate während des Sommers 1858.....          | 535 |
| VI. Heinrich Wolf. Barometrische Höhenbestimmungen im nördlichen Ungarn ....   | 555 |
| VII. Maximilian Hantken, Ritter v. Prudnik. Die Umgegend von Tinnye bei Ofen   | 567 |
| VIII. Adam Kulczycki. Geologische Notiz über die Insel Tahiti und die Halbinsel Tairapu .....  | 570 |
| IX. Karl Ritter v. Hauer. Arbeiten in dem chemischen Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt .....                                   | 572 |
| X. Verzeichniss der an die k. k. geologische Reichsanstalt gelangten Einsendungen von Mineralien, Gebirgsarten, Petrefacten u. s. w.....       | 575 |
| XI. Verzeichniss der Veränderungen im Personalstande der k. k. Montan-Behörden .   | 576 |
| XII. Auf das Montanwesen bezügliche Erlässe und Verordnungen .....   | 577 |
| XIII. Verzeichniss der von dem k. k. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten verliehenen Privilegien.....                       | 579 |
| XIV. Verzeichniss der an die k. k. geologische Reichsanstalt eingelangten Bücher, Karten u. s. w.....  | 581 |
| XV. Verzeichniss der mit Ende December 1859 loco Wien, Prag, Triest und Pesth bestandenen Bergwerks-Producten-Verschleisspreise .....          | 585 |
| Personen-Register .....  | 587 |
| Orts-Register .....  | 590 |
| Sach-Register .....  | 596 |

## Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

## Sitzungsberichte.

|   | Seite |
|---|-------|
| <b>1. Sitzung am 11. Jänner 1859.</b>   |       |
| W. Haidinger. Des Freiherrn Achill de Zigno <i>Flora fossilis formationis oolithicae</i> 1. — J. D. Dana über Jules Marcou 1. — <i>Chinese Repository</i> gesandt von W. H. Medhurst 2. — Hirtenfeld. Geschichte des Militär-Maria-Theresienordens. Feier des zehnjährigen Bestandes der k. k. geologischen Reichsanstalt am 22. November 1859 2. — v. Humboldt über Kotschy 3. — Sir R. Murchison über die Salz-Bergwerks-Modelle 3. — Das dritte Heft Jahrbuch 1858. 3. — Nachrichten von der k. k. Fregatte „Novara“ ..... | 1     |
| Ed. Suess. K. Paul, Profil im Randgebirge des Wiener Beckens. — Aptychen, Spirulen und Ammoniten 5. — J. N. Woldrich, Wiener Sandstein bei Greifenstein 5.....  | 4     |
| O. Freiherr v. Hingenu. Wochenschrift des schlesischen Vereines für Berg- und Hüttenwesen .....   | 6     |
| Dr. Guido Stache. Vorlage von Blättern der Karte von Krain .....  | 6     |
| <b>2. Sitzung am 25. Jänner.</b>  |       |
| M. V. Lipold. Geologische Karte eines Theiles von Mähren .....  | 13    |
| Theob. v. Zollikofer. Steiermark südlich von der Sann.....  | 13    |
| Franz Foetterle. Fr. Hawel. Steinkohlenrevier von Wotwowitz und Buschtiehrad .....  | 14    |
| Joh. Jokély. Rumburg und Hainspach.....   | 15    |
| Franz Foetterle. <i>Mémoires de l'Académie impériale de Toulouse</i> .....  | 17    |
| <b>3. Sitzung am 8. Februar.</b>  |       |
| W. Haidinger. Jules Marcou über J. D. Dana.....   | 18    |
| Ed. Suess. Gastaldi, <i>Fossili vertebrati del Piemonte</i> 18. — Pander, Fossile Fische aus Russland.....  | 18    |
| Ferd. Freih. v. Andrian. Schiefergebirge der Zips.....  | 20    |
| Franz Ritter v. Hauer. Lias im nordöstlichen Ungarn.....  | 21    |
| M. V. Lipold. Cattaro und Montenegro .....  | 23    |
| Dionys Stur. Wassergebiet der Waag in Ungarn.....   | 27    |
| Heinrich Wolf. Brunnengrabung in Berchtoldsdorf.....  | 31    |
| Fr. Foetterle. Karten des Unter-Neutraer und Sohler Comitatus.....  | 33    |
| <b>4. Sitzung am 22. Februar.</b>   |       |
| W. Haidinger. Porträt von Franz Ritter v. Hauer 34. — Lamont, Magnetische Untersuchungen in Spanien .....   | 34    |
| Franz Ritter v. Hauer. <i>London Geological Society</i> .....   | 35    |
| Dionys Stur. Klement, Kohlensäure-Quelle zu Szt. Ivan.....  | 36    |
| Ferd. Freih. v. Richthofen. Trachytporphyr in Ungarn.....   | 36    |
| Heinrich Wolf. Geologie der Elisabeth-Bahn .....  | 36    |
| Dr. G. Stache. San Stefano in Istrien .....   | 38    |
| F. Freih. v. Andrian. Erzlagerstätten in Zips und Gömör .....   | 39    |
| <b>5. Sitzung am 15. März.</b>  |       |
| W. Haidinger. Vincenz Freiherr v. Augustin 41 und Jos. Popelack — <i>Asiatic Society of Bengal, Calcutta</i> 42. — Murchison, <i>Siluria</i> 44. — Pichler, Geognosie von Tirol.....  | 45    |
| Fr. Foetterle. J. Darwin, Palladium-Medaille 45. — Edm. Bauer, Steinkohlen von Senossitz am Nanos .....   | 45    |
| Franz Ritter v. Hauer. Jura im NO. Ungarn.....  | 46    |
| Dr. F. Freih. v. Richthofen. Kieselerde im Trachytporphyr .....   | 47    |
| Dr. Guido Stache. Kohle in Krain und im Küstenlande .....   | 49    |
| <b>6. Sitzung am 29. März.</b>  |       |
| W. Haidinger. Dr. Scherzer, Bericht aus Auckland .....  | 50    |
| Ed. Suess. Wirbelthier-Reste aus Böhmen und Galizien, Fünfkirchen, Zovencedo.....   | 51    |
| Fr. Ritter v. Hauer. K. Freiherr v. Reichenbach, Gediogenes Blei in Basalt 53. — Hermann v. Meyer, Zur Fauna der Vorwelt.....   | 54    |
| Fr. Foetterle. Geologische Karte von NW. Ungarn 53. — Dr. Karl Peters, Umgebung von Vissegrad u. s. w.....  | 57    |
| M. V. Lipold. Revisions-Ergebnisse in Krain .....   | 58    |

|   | Seite |
|---|-------|
| Joh. Jokély. Kreide-, Tertiär-, Diluvial-Ablagerungen in Leitmeritz und Bunzlau .....   | 60    |
| Heinr. Wolf. Braunkohlen in Nordwest-Ungarn .....   | 64    |
| 7. Sitzung am 12. April.  |       |
| W. Haidinger. Schreiben von Herrn Grafen von Buol-Schauenstein 65. — Dr. Hochstetter, Bericht von Auckland .....  | 66    |
| Fr. Ritter v. Hauer. Karpathensandstein .....   | 67    |
| Dionys Stur. Klippenkalk im Waagthale 67. — Pflanzenfossilien von Libowitz bei Schlan .....   | 69    |
| H. Wolf. Das Bikkgebirge in Ungarn .....  | 70    |
| Dr. F. Freih. v. Richthofen. Edle Erzlager im Trachyt .....   | 71    |
| 8. Sitzung am 26. April.  |       |
| Wilhelm Haidinger. Vorlage des Jahrbuches und der geologischen Karten an Seine k. k. Apostolische Majestät 73. — Jahrbuch 9. Band, 74. — Schreiben von Herrn Grafen R. Apponyi. — Plan der Sommer-Aufnahmen 74. — Bericht von Dr. Ferd. Hochstetter 75. — Theobald von Zollikofer übersendet Abhandlungen .....   | 75    |
| M. V. Lipold. Geologie im Küstenlande .....   | 75    |
| D. Stur. Obere Kreide und Eocen im Waagthale .....  | 76    |
| H. Wolf. Barometrische Höhenmessungen in Ungarn .....   | 78    |
| F. Freih. v. Andrian. Umgebung von Dobschau .....   | 79    |
| Karl Ritter v. Hauer. Einwirkung kohlenensäurehaltiger Wasser auf metallisches Eisen .....  | 80    |
| W. Haidinger. Vorlage von „ <i>Memoirs of the Literary and Philosophical Society of Manchester</i> “. — W. Dunker und Hermann v. Meyer Paläontographica. — Dr. O. Buchner's Feuermeteore. — Max v. Riedwald's Allgemeine Zeitung für Wissenschaft. — Auf Wiedersehen zum Beginn des Zweiten Decennium's der k. k. geologischen Reichsanstalt am 22. November 1859 .....             | 81    |
| M o n a t s b e r i c h t e .   |       |
| 1. Bericht vom 30. Juni 1859.   |       |
| Tod von Alexander von Humboldt, Erzherzog Johann, Fürst Metternich, F. Leydolt .....  | 83    |
| Mittheilungen für das Jarbuch 83.   |       |
| Berichte: Von Herrn M. V. Lipold aus Prag 84, J. Jokély von Melnik 84, Dr. G. Stache von der Insel Veglia 85, Fr. Foetterle von Krakau 86, D. Stur und H. Wolf von Teschen 86, Fr. Ritter v. Hauer und F. Freih. v. Richthofen von Hermannstadt. Die Herren Bielz. Reissenberger .....  | 87    |
| Karl Ritter v. Hauer. Mineralwasser von Grosswardein und Bikszad ...  | 89    |
| C. v. Nowicki. Der Eibenberg bei Grasslitz in Böhmen .....  | 89    |
| A. Jugoviz. Kohlenschürfe bei Grosswardein .....  | 90    |
| <i>Philosophical Institute of Victoria</i> , Ferd. Müller, Präsident .....  | 90    |
| Pasini in Schio, Petrefacten, Massalongo in Verona, Gypsabgüsse ...   | 91    |
| Druckschriften: Amtlicher Bericht der 32. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien von Hyrtl und Schrötter 91. — <i>Royal Institutions of Great Britain</i> 92. — <i>Revista trimensal</i> von Rio Janeiro Binckhorst van den Binckhorst, Limbourg 93. — Verschiedene Sendungen .....   | 93    |
| 2. Bericht vom 31. Juli 1859.   |       |
| Von Seiner k. k. Apostolischen Majestät, W. Haidinger ernannt zum k. k. w. Hofrath .....  | 94    |
| Die Lombardie abgetrennt. Bisher gute Landsmannschaft, künftig gute Nachbarschaft .....   | 94    |
| Verschiedene neue Correspondenten .....   | 95    |
| Fr. Foetterle. Fieberanfall 95. — Bericht von M. V. Lipold von Kladno, — von J. Jokély von Dauba und Niemes 97. — von Dr. G. Stache Karte der Quarnerischen Inseln 99. — von Fr. Foetterle Grossherzogthum Krakau 101. — von D. Stur und H. Wolf, Umgebung von Lemberg 104. — von F. Freih. v. Andrian, die Bukowina 105. — von Franz Ritter v. Hauer, Umgebungen von Kronstadt ... | 105   |

|  | Seite |
|--|-------|
| H. Tasche. Die Braunkohlen-Ablagerung von Salzhausen .....   | 108   |
| R. de Visiani. <i>Piante fossili della Dalmazia</i> 108. — F. Rath. Bohrproben aus Ungarn .....  | 109   |
| Die k. k. Fregatte „Novara“ baldigst in Triest erwartet .....  | 109   |
| <b>3. Bericht vom 31. August 1859.</b>   |       |
| Rücktritt des k. k. Ministers des Innern des Freiherrn von Bach und Allerhöchste Ernennung des Herrn Grafen Gołuchowski 110. — Schreiben Seiner Kais. Hoheit des Herrn Erzherzogs Albrecht, der Herren Grafen Gołuchowski und v. Rothkirch und Freiherrn v. Bach als Correspondent .....   | 110   |
| Geologische Aufnahmen. M. V. Lipold, Eisenstein- und Steinkohlengebirge 110. — Krejčí, die Barrand'schen Colonien durch Dislocationen hervorgebracht 112. — J. Jokély, Sobotka, Unter-Bautzen Libau 113. — D. Stache, Carpano in Istrien 117. — Fr. Foetterle von Seybusch bis zum Poprad-Thale 120. — H. Wolf, Umgebung von Zolkiew, Bětz, Rawa, Jaworow, Janow 123. — D. Stur, Gegend nördlich von Lemberg bis Brody 127. — Freiherr v. Andrian, West-Bukowina und Kolomeer Kreis in Galizien 129. — Fr. Ritter v. Hauer, die südöstlichen Karpathen u. s. w., F. Freih. v. Richthofen, früher unwohl, nun wieder hergestellt, Bericht über die Hargitta ..... | 133   |
| K. Ritter v. Hauer. Analysen Ungarischer Trachyte .....  | 135   |
| Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. Schemnitzer Berg-Akademie 135. — Lanza in Spalato. <i>Viaggio in Inghilterra</i> u. s. w. 136. — French, Eisenhandel .....   | 136   |
| Ankunft der k. k. Fregatte „Novara“ in Triest .....  | 136   |

## Sitzungsberichte.

## 1. Sitzung am 22. November.

|  |     |
|--|-----|
| W. Haidinger. Eröffnungs-Ansprache der Sitzungen am Schlusse der ersten zehnjährigen Periode der k. k. geologischen Reichsanstalt .....  | 137 |
| Grailich tod 137. — Geschichtliche Vorgänge seit 1810, 137. — Die k. k. geologische Reichsanstalt 143. — Die geologischen Aufnahmen 144. — Einzelne Untersuchungen 152. — Arbeiten im chemischen Laboratorium 153. — Herr Graf Agenor Gołuchowski 154. — Das Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt 154. — Die Publicationen der k. k. geologischen Reichsanstalt 163. — Das Gedenkbuch, 168. — Gegenwärtiger Personalstand, 168. — Anerkennungen und Stellung der k. k. geologischen Reichsanstalt ..... | 171 |
| Dr. Moriz Hörnes. Doppellieferung der „Fossilen Mollusken“ u. s. w. ...  | 174 |
| J. Barrande. Schreiben an W. Haidinger über Krejčí Ansicht bezüglich der Colonien .....  | 175 |
| E. Suess. Schreiben an W. Haidinger über denselben Gegenstand .....  | 176 |
| M. V. Lipold. Prachtstufen von Przibram, Geschenke von Herrn k. k. Ministerialrath v. Lill .....   | 176 |
| Fr. Foetterle. Schädelabguss des <i>Zygomaturus trilobus</i> 177. — Schreiben an W. Haidinger. Von Hrn. Gouverneur Thomas Gore Browne 177. — Schreiben von Dr. F. Hochstetter von Nelson 177. — Geinitz Mineralogisches Museum in Dresden 178. — Süßwasser-Petrefacten aus der Steinkohlenformation von R. Ludwig in Darmstadt 178. — Pseudomorphosen von Quarz nach Baryt 179. — L. H. Jeitteles. Notiz über den Einsturz der Schlagendorfer Spitze in der Zips .....   | 179 |

## 2. Sitzung am 29. November.

|  |     |
|--|-----|
| Fr. Ritter v. Hauer. Geologische Uebersichtskarte des östlichen Siebenbürgen ..... | 180 |
| Fr. Foetterle. Naphthavorkommen im Sandecer und Jaslöer Kreise in Galizien .....   | 183 |
| Karl Ritter v. Hauer. Episomorphismus .....  | 184 |
| M. V. Lipold. Geologische Arbeiten in Böhmen .....                                 | 185 |

## 3. Sitzung am 13. December.

|  |     |
|--|-----|
| Dr. Ferd. Hochstetter's Orden der Eisernen Krone III. Cl. ....   | 186 |
| Die Miethen für den fürstlich v. Liechtenstein'schen Palast von Seite des Besitzers nicht für eine längere Zeit erneuert ..... | 187 |
| Glückwünschungsschreiben zum Decennium .....   | 187 |

|  | Seite |
|--|-------|
| Humboldt-Stiftung 188. — Von Herrn Dr. Scherzer erhalten: Adam Kulezycki über Tahiti 188. — E. Hitchcock, <i>Ichtnology of New England</i> .....   | 189   |
| Franz Ritter v. Hauer. C. W. G ü m b e l, geognostische Karte des Königreiches Bayern. — v. Nagy-Klausenthal, Tertiärversteinerungen von Reps 191. — Abb. Stoppani, <i>Rivista geologica della Lombardia</i> 191. — Schreiben von Herrn Ragazzoni..... | 191   |
| Dr. G. Stäche. Geologische Karte des istrischen Festlandes und der Quarnerischen Inseln .....  | 193   |
| D. Stur. F. Hawel's Sendung von Pflanzenresten von Wotwowitz .....   | 194   |
| Fr. Foetterle. A. v. Miller, die Steiermärkischen Bergbaue u. s. w....   | 194   |

### Uebersichten.

Chemische Analysen, ausgeführt von Mitgliedern der k. k. geologischen Reichsanstalt und in den Bänden I bis IX des Jahrbuches enthalten.  
 Zusammenestellt von Adolph Senoner. Vorwort von W. Haidinger 1.  
 1. Mineralien 2. 2. Erzarten 15. a. Arsenik 15. b. Blei 15. c. Eisen 16. d. Kobalt 26. e. Kupfer 27. f. Mangan 27. g. Nickel 28. h. Uranpfecherz 28. i. Zink 28. 3. Hüttenproducte, Fabricate 29. 4. Gebirgsarten 32. 5. Hydraulische Kalke, Mergel und Cemente 42. 6. Thone 44. 7. Acker- und Walderde, Düngstoffe 45. 8. Graphit 49. 9. Kohlen 50. 10. Torf 66. 11. Mineralwasser und Mineralmoor 68. 12. Salze, Salpeter 74.

### Verzeichniss der Tafeln.

|   |                    |
|---|--------------------|
| Tafel I. P. Herter und E. Porth. Erzvorkommen zu Rochlitz.....        | Gegenüber Seite 22 |
| „ II. } F. Freiherr v. Richthofen. Die Kalkalpen Vorarlbergs ..       | 136                |
| „ III. }  |                    |
| „ IV. Th. v. Zollikofer. Geologie von Unter-Steiermark .....          | 200                |
| „ V. „ „ „ Geologie des Drannthales .....                             | 218                |
| „ VI. M. V. Lipold. Geologie im nordwestlichen Mähren .....           | 236                |
| „ VII. Dr. J. N. Woldfich. Von Nussdorf bis Greifenstein .....        | 272                |
| „ VIII. G. Stäche. Inner-Krain und Istrien.....                       | 330                |
| „ IX. J. Jokély. Riesengebirge, Gebirge v. Rumburg u. Hainspach ..... | 398                |
| „ X. H. Tasche. Salzhausen .....                                      | 534                |
| „ XI. } W. Haidinger. Ansprache (Verhandlungen) .....                 | { Verh.            |
| „ XII. }  | am Ende.           |

## Correspondenten

der k. k. geologischen Reichsanstalt aus dem Jahre 1859.

Fortsetzung des Verzeichnisses im IX. Bande des Jahrbuches.

-----

Die sämtlichen hochverehrten Namen sind hier, wie in den verflossenen Jahren, in eine einzige alphabetisch fortlaufende Reihe geordnet, und durch Buchstaben die Veranlassung zur Einschreibung derselben ausgedrückt: A die Mittheilung von wissenschaftlichen Arbeiten, B die Schriftführung für Behörden, Gesellschaften und Institute, C die Geschenke von selbstverfassten oder D fremden Druckgegenständen, oder E von Mineralien, endlich F als Ausdruck des Dankes überhaupt und für Förderung specieller Arbeiten der k. k. geologischen Reichsanstalt, wodurch diese zu dem grössten Danke verpflichtet ist.

-----

Seine kaiserliche Hoheit, der durchlauchtigste Prinz und Herr  
**ERZHERZOG ALBRECHT F.**

-----

### Die Frauen:

Scarpellini, Katharina, Rom. C.  
Scott, Miss Harriet, Ash Island, Newcastle, Australien. F.  
Scott, Miss Helena, Ash Island, Newcastle, Australien. F.

### Die Herren:

Aguila , Juan Manuel, Secretär der Sociedad de Naturalistas Neo Granadinos, Bogota. D.  
Freiherr v. Andrian, Ferdinand, Geologe an der k. k. geolog. Reichsanstalt. A.  
Angas, George French, Secretär des Australischen Museums, Sydney. F.  
Graf Apponyi, Seine Exc. Rudolph, Grosskreuz, k. k. wirkl. geh. Rath und Kämmerer, ausserordentlicher Gesandter u. bevollmächt. Minister u. s. w., London. D.  
Freiherr v. Bach, Seine Exc. Alexander, Jur. Dr., Grosskreuz, k. k. wirkl. geh. Rath, ausserordentlicher und bevollmächtigter Botschafter am h. Stuhle, Rom. F.  
Barney, R. E., H. B. M., Colonel Surveyor General, Sydney. F.  
Bauer, Alexander, Assistent am k. k. polytechnischen Institute. C.  
Freiherr v. Baumgartner, Seine Exc., Dr. Andreas, Grosskreuz, k. k. wirkl. geh. Rath, Präsident der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. B.  
Beer, August, k. k. Bergverwalters-Adjunct und Lehrer an der k. k. Bergschule, Pübram. F.  
Bennett, Dr. G., Sydney. F.  
Bielz, Michael, Vorsteher des siebenbürgischen naturhistorischen Museums, Hermannstadt. F.

XIV

- Bingler, Dr. Karl, General-Secretär der k. k. pr. südl. Staats-Lomb.-Venet. und Ital. Eisenbahn-Gesellschaft. F.
- Blaschka, Ubald, k. k. Grubenofficier, Vizakna, Siebenbürgen. F.
- v. Boleslawsky, Gustav, k. k. Ober-Lieutenant. E.
- Borufka, Joseph, k. k. Berg-Commissär, Prag. F.
- Bredt, Theodor Jakob, kön. preuss. Regierungsrath und General-Director der k. k. priv. Actien-Gesellschaft der Zuckerfabrik, Tlumacz, Galizien. F.
- Brombosch, Hugo, Bergverwalter, Neudorf bei Römerstadt, Mähren. F.
- Browne, Seine Exc. Thomas Gore, kön. Grossbr. Oberst, Gouverneur von Neu-Seeland. F.
- Freiherr v. Bruck, Seine Exc. Karl Ludwig, Grosskreuz, k. k. Geh. Rath, Finanzminister. D. F.
- Buchner, Dr. Otto, Professor an der Realschule, Giessen. C.
- Buhl, Alexander, Graphitwerks-Besitzer, Altstadt, Mähren. F.
- Graf v. Buol-Schauenstein, Seine Exc. Karl Ferdinand, Grosskreuz, k. k. wirkl. geh. Rath und Kämmerer. F.
- Burghardt, Ferdinand, k. k. Kreis-Ingenieur, Rodna, Siebenbürgen. F.
- Buijs Ballot, C. H. D., Director d. k. Meteorologischen Institutes, Utrecht. C.
- Bysak, Babu Gour Doss, Secretair der Royal Asiatic Society of Bengal, Calcutta. B.
- Ceresole, Victor, Archivar der naturforschenden Gesellschaft, Lausanne. B.
- Clarke, Rev. W. B., M. A., F. R. G. S., F. G. S., St. Leonards, Sydney. F.
- Colville, Honorable Sir James W., Knight, Präsident der Royal Asiatic Society of Bengal, Calcutta. F.
- Covarz, Podestà, Pisino, Istrien. F.
- Curtis, Herbert Evelyn, Trustee des Nelson Museums, Nelson, Neuseeland. E.
- Denison, Seine Exc. Sir William Thomas, k. Gr. Oberst, F. R. S., F. R. G. S. General-Gouverneur von Australien. F.
- Deringer, W., Secretär der naturforschenden Gesellschaft, Riga. B.
- Dobrzansky, Ritter v. Szacsurow, Adolph, Ritter des ö. k. O. d. eisernen Krone, k. k. Statthaltereirath, Grosswardein. F.
- Dolecek, Franz, Bergmeister, Gross-Lodenitz bei Sternberg, Mähren. F.
- Domeyko, Dr. Ignaz, Professor an der Universität, S. Jago, Chili. E.
- Graf Dzieduszycki, Wladimir, Gutsbesitzer, Pieniaki, Brody. F.
- Eisen, T. C., Redacteur, Besitzer der kön. Hofbuch- und Kunsthandlung, Köln. D.
- Eissinger, Fr., Director der öffentlichen Unter-Realschule, Werschetz. E.
- Fischer, Karl, Med. Dr., Auckland, Neuseeland. F.
- Fischer, Karl Johann, Bürgermeister, Strakonitz. A.
- Fitzpatrik, M., Secretary to the departement for the Land and Public Works, Sydney. F.
- Floyd, Hon. John B., Secretary of War, Washington. B.
- v. Frenreisz, Franz, Med. Dr., städt. Primar-Physicus, Ofen. F.
- Fritsch, Joseph, k. k. Bergrath, Administrator der Kohlenwerke Sr. Majestät des Kaisers Ferdinand, Prag. F.
- Gallia, Dr. Joseph, Professor, Secretair des Athenaeums, Brescia. B.
- Gastaldi, Bartholomaeus, Turin. C.
- Gelal, P., Professor am hochw. Mechitar. Coll. zu San Lazzaro, Venedig. B.
- Gerlach, Med. Dr., Secretär des Vereins für Naturkunde, Mannheim. B.
- Ghose, Babu Ramgopal, Vice-Präsident der Royal Asiatic Society of Bengal, Calcutta. B.
- Graf Gołuchowski, Seine Exc. Agenor, Ritter des ö. k. O. d. eisernen Krone I. Classe, k. k. wirkl. geh. Rath und Kämmerer, Minister des Innern. F.

- Greene, J. Reay, Professor am kön. Collegium, Secretair der University Zoological and Botanical Association, Dublin. B.
- Ritter von und zu Grimmschitz, Freiherr auf Schönstein, Wartendorf und Pollenstein, Franz Friedrich, Ritter, k. k. wirkl. Hofrath, Vorsteher der k. k. Kreisbehörde, Pisino. F.
- Gross, Johann, k. k. Bergmeister, Krušahora, Zbirow, Böhmen. F.
- Grote, A., Vice-Präsident der Asiatic Society of Bengal, Calcutta. C.
- Haast, Julius, Nelson, Neuseeland. F.
- Hagenauer, Johann, Ritter, Vice-Präsident des Gemeinderathes und der Handelskammer, Director des k. k. pr. österr. Lloyd, Triest. F.
- Hanson, W., Government Printer and Inspector of stamps, Sydney. F.
- Hartisch, Karl, Bergdirector des Kaiser Ferdinands Kohlenbergbaues, Buschtiehrad. E.
- Heaphy, Karl, Auckland, Neuseeland. F.
- Hippmann, Eduard, Bergadjunct, Zöptau, Mähren. F.
- Hitchcock, Eduard, Professor, Amherst-College, Easthampton, Massachusetts. E.
- Hofmann, Raphael, Bergwerks-Besitzer, Neu-Sinka, Siebenbürgen. F.
- Hohmann, Otto, Schichtmeister, Turčan, Schlan. F.
- Holst, Christian, Secretär der kön. Universität, Christiania. B.
- Hopfgartner, Karl, Hüttenverwaltungs-Adjunct, Füle bei Kronstadt. F.
- Holo wkiewicz, B., k. k. Bezirks-Adjunct, Lutowisko, Galizien. F.
- Hübl, Eduard, k. k. Berghauptmann, Olmütz. F.
- Hudleston, W., Secretair der Literary Society and Auxiliary Royal Asiatic Society, Madras. B.
- Hunt, T. Sterry, Chemiker und Mineralog der geologischen Landes-Aufnahme, Montreal, Canada. F.
- Ivacs kovics, Mathias, Schurfleiter, Diosgyör bei Miskolz. F.
- Jay, John, Secretär der geographischen u. statistischen Gesellsch., New-York. B.
- Jugovitz, Anton, k. k. Bergpraktikant, Hieflau. A.
- Kandler, Peter, Jur. Dr., Ritter des ö. k. O. d. eisernen Krone, Advocat und Anwalt der Stadt Triest. F.
- Kastner, Leopold, Registrator und Expeditor der k. k. priv. Credit-Anstalt für Handel und Gewerbe. C.
- Keene, Government Examiner of Coalfields and mines, Newcastle, Australien. F.
- Kenyeres, Karl, k. k. Kreisgerichts-Rath, Kronstadt. F.
- Kirchner, Wilhelm, k. k. österr. Consul, Sydney. F.
- v. Klinkowström, Alphons, Ritter des ö. k. O. d. eisernen Krone, k. k. Statthaltereirath, Triest. F.
- Knoblich, August, Factor in der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. F.
- Kolb, Joseph, k. k. Berghauptmann, Prag. F.
- Koschin, Franz, k. k. Berggeschworne, Příbram. F.
- Kratky, Seine Hochw. Wenzel Eduard, Theol. Dr., Chorrherr des Stiftes Neureisch, Director des k. k. kath. Staats-Gymnasium, Hermannstadt. D.
- Krimmer, Joh. Heinrich, Seine Hochwürden und Gnaden, Abt, k. k. Schulrath, Temesvár. F.
- v. Kukuljević-Sakcinski, Ivan, Landes-Archivar u. Conservator, Agram. A.
- Kwiatkowski, A., Gutsverwalter, Cisna, Bez. Balligrad, Galizien. F.
- Kybast, Franz, k. k. erzherzogl. Hüttenmeister, Obszar bei Seybusch, Galizien. F.
- Lachlan, R., Major der kön. Grossbrit. Armee, Cincinnati, U. S. N. A. C.
- Ladrey, C., Professor der Chemie, Dijon. C.
- Lamborn, R. H., Philadelphia. E.

- v. Lang, Victor, Phil. Dr. E.
- v. László, Joseph, Hüttenwerks-Inspector, Füle bei Kronstadt. F.
- Freiherr v. Lebzelttern, Heinrich, Ritter II. Classe des ö. k. O. d. eisernen Krone u. s. w., k. k. Statthaltereivice-Präsident, Hermannstadt. F.
- Lehon, H., Marine-Maler, Professor an der Militärschule, Brüssel. C.
- Leo, Julius, k. k. Salinen-Verwalter, Stebnik, Galizien. F.
- Lichtenstein, Heinrich, k. k. Controlor, Maydan, Galizien. F.
- Fürst zu Liechtenstein, Friedrich, Ritter des Militär Maria-Theresien-Ordens, Gross-Kreuz, k. k. wirkl. geh. Rath, Feldmarschall-Lieutenant, Gouverneur und commandirender General in Siebenbürgen, Hermannstadt. F.
- Liharzik, Franz, Med. Dr. C.
- Loeffler, Franz, Gutsächter, Kreszow bei Sucha, Galizien. F.
- Logan, Sir William Edmond, F. R. S., F. G. S., V. P., Natural History Society, Director General of the Geological Survey of Canada, Montreal. C.
- Lorenz, Dr. Joseph Roman, Professor am k. k. Gymnasium, Fiume. F.
- Loreth, Johann, Hütten-Manipulant, Maydan, Somborer Kreis. F.
- Edler v. Loserth, Joseph, Ritter, k. k. wirkl. Hofrath, Kreis-Vorstand, Wadowice, Galizien. F.
- Löwe, Gustav, Bergverwalter, Janowitz bei Römerstadt, Mähren. F.
- Luciani, Thomas, Podestà, Albona, Istrien. F.
- Mac, Adam, Dr., Secretair der Philosophical Society Victoria, Melbourne, Australien. F.
- Macieliensky, Basil, k. k. Bergverwalter, Maydan, Galizien. F.
- Maly, Franz, k. k. Hofgarten, Schönbrunn. E.
- Matković, Seine Hochw., Peter, Professor am k. k. Gymnasium, Warasdin. A.
- Mayer, Anton, fürstl. v. Liechtenstein'scher Berg- und Hütten-Director, Neu-Joachimsthal. F.
- Mayer, Otto, fürstl. Fürstenberg'scher Markscheider, Neu-Joachimsthal. F.
- Meschendorfer, Joseph, k. k. Gymnasial-Professor, Kronstadt. F.
- v. Meyer, Dr. Hermann, C.M.K.A., Frankfurt a. M. A. C.
- v. Mialovich, Victor, k. k. Werks-Verwalter, Rodna, Siebenbürgen. F.
- v. Mihálik, Johann, k. k. Ministerial-Bau-Inspector, Ritter. C.
- Mitschke, Joseph, Vorsteher der k. k. Bezirks-Behörde, Strakonitz. A.
- Mitra, Babu Rajendralal, Secretair der Asiatic Society of Bengal, Calcutta. B.
- Moigno, Seine Hochw. Abbé F., Redacteur des Cosmos, Paris. F.
- Monro, Robert, Med. Dr., Nelson, Neuseeland.
- Montgomery, H. B., Secretair der Literary Society and Auxiliary R. Asiatic Society, Madras. B.
- de Mortillet, Gabriel, Berg-Ingenieur, Verona. C.
- Mosenthal, Julius, Ritter, k. k. Consul, Capstadt. F.
- Mould, Thomas, R., kön. Grossbr. Genie-Oberst, Auckland, Neuseeland. F.
- Müller, Dr. Ferdinand, Präsident des Philosophical Institute Victoria, Melbourne, Australien. F.
- Muzler, Seine Hochw., Stephan, Director des k. k. Gymnasiums, Warasdin. B.
- v. Nagy-Klausenthal, Karl, k. k. Steuer-Einnehmer, Reps, Siebenbürgen. E.
- Nalepa, August, Lehrer an der öffentlichen Unter-Realschule, Werschetz. E.
- Nepomucky, Johann, Ingenieur-Assistent der k. k. a. pr. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Szezakowa, Galizien. F.
- Neubauer, Ernst Rudolph, Professor am k. k. Gymnasium, Czernowitz. F.
- Obłoczynski, Seine Hochw., Ignaz, Pfarrer, Truskawice, Somborer Kreis, Galizien. F.

- Oelwein, Ludwig, k. k. erzherzogl. Hüttenmeister, Wengerska Gora bei Seybusch, Galizien. F.
- Panek, Eduard, fürstl. v. Fürstenberg'scher Berg-Verwalter, Lahna bei Neu-Straschitz, Böhmen. F.
- Pauk, Maximilian, Schichtmeister, Ruda bei Neu-Straschitz, Böhmen. F.
- Paul, Karl M. F.
- Piddington, Henry, Präsident der *Marine Courts*, Calcutta. C.
- Graf Piovene Porto Godi, Andreas, Vicenza. E.
- Pogatschnigg, Ludwig, Schichtenmeister, Klein-Mohrau, k. k. ö. Schlesien. F.
- Polonio, Anton Friedrich, Padua. C.
- Prohaska, Julius, Eisenwerks-Director, Kladno. F.
- Purchas, Seine Hochw. A. G. Onehunga, Auckland, Neuseeland. F.
- Radda, Rudolph, k. k. Bezirks-Vorsteher, Seybusch, Galizien. F.
- Raulin, Victor, Bordeaux. C.
- Graf v. Rechberg und Rothenlöwen, Se. Exc., Johann Bernhard, Grosskreuz, k. k. wirkl. geh. Rath und Kämmerer, Minister des k. k. Hauses und des Aeussern. D.
- Reissenberger, Ludwig, Professor am evang. Gymnasium A. C., Hermannstadt. F.
- Reutter, Karl, k. k. Markscheider, Pöbram. F.
- Freiherr v. Richthofen, Ferdinand, Phil. Dr., Geologe an der k. k. geolog. Reichsanstalt. A.
- Rimély, Seine Hochw. und Gnaden, Michael, Theol. Dr., Ritter des k. U. St. St. O., Erzabt zu Martinsberg. D.
- Robert, Paul, Werks-Besitzer, Kladno. F.
- Robertson, Honorable F. H. B. M., Minister of Land- and Public works, Sydney. F.
- Rohrer, Moriz, Med. Dr., k. k. Kreisarzt, Lemberg. F.
- Graf v. Rothkirch-Panthen, Karl, Ritter II. Cl. des ö. k. O. d. eisernen Krone, k. k. wirkl. Kämmerer, Präsident der k. k. Landes-Regierung des Herzogthums Bukowina, Czernowitz. F.
- Russ, Leander, Historien-Maler. F.
- Sadebeck, Dr. Moriz, Professor am Magdalenum, Breslau. C.
- Salske, Johann, k. k. Bezirks-Adjunct, Jordanow, Galizien. F.
- Saucerotte, Dr., Secretär der naturforschenden Gesellschaft, Lausanne. B.
- Schauer, Ernst, Custos des gräfl. Dzieduszycki'schen Mineralien-Cabinetes, Pieniaki, Podhorce, Brody. F.
- Scheffezik, Gustav, Med. Dr., Stadtarzt, Strakonitz. A.
- Schell, Dr. Wilhelm, Professor, Secretär der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturkunde, Marburg. C.
- Schiel, Samuel, Director des evang. Gymnasiums A. C., Kronstadt. F.
- Schmidt, Joseph, Berg-Adjunct, Goldenstein, Mähren. F.
- Schmidt, Joseph, Berg-Ingenieur, Kladno. F.
- Schmidt, Dr. Oscar, Professor an der k. k. Universität, Gratz. C.
- Schmidt, Paul, Controlor, Carpano, Istrien. F.
- Scholz, Alois, Director und Bevollmächtigter der von Klein'schen Eisenwerke, Zöptau, Mähren. F.
- Freiherr v. Schrenk auf Notzing und Egmatting, Joseph, Ritter II. Classe des ö. k. O. d. eisernen Krone, k. k. wirkl. Kämmerer, k. k. Kreis-Präsident, Budweis. A.
- Schwarz, Friedrich, k. k. Bezirks-Vorstand, Pisino, Istrien. F.

## XVIII

- Schweitzer, Dr. Leopold, Ritter, kaiserl. Rath, Haupt-Redacteur der Wiener Zeitung. F.
- Scott, A. W., M. P., Ash Island, Newcastle, Australien. F.
- Sibley, Joh. Lonyden, Cambridge, Ver. St. N. A. B.
- Smaich, Ritter von Svet Ivan Bartholomäus, Ritter des ö. k. O. d. eisernen Krone, Inspector der k. k. Hafen- und Sanitäts-Aemter, Triest. F.
- Soltys, Ignaz, Professor am k. k. Gymnasium, Tarnopol. F.
- Souczek, Franz, Schichtmeister, Albona, Istrien. F.
- Steenstra Toussaint, A. I., Med. Dr., k. Nied. Gouvernementsarzt, Vice-Präsident des Naturforscher-Vereines, Batavia. E.
- v. Steinburg, Moriz, k. k. Steueramts-Controllor, Reps, Siebenbürgen. F.
- Stoklosinski, Felix, Oekonomie-Verwalter der Cameral-Herrschaft Drohobycz, Galizien. F.
- Storm, Friedrich, Secretär der kön. Norweg. Gesellschaft der Wissenschaften, Drontheim. B.
- Strachey, B., Oberstlieutn., k. Grossbr. Vice-Präsident der Royal Asiatic Society of Bengal, Calcutta. B.
- v. Szaniszló, Seine Exc. Dr. Franz, Ritter des ö. k. O. d. eisernen Krone I. Cl., k. k. wirkl. geh. Rath, Bischof, Grosswardein. F.
- Teglasi, Karl, k. k. Salzamts-Controllor, Vizakna. F.
- v. Tergand, Theodor, Gutsbesitzer, Lodzina, Bez. Brzozow, Sanok, Galizien. F.
- Thiemann, Friedrich, k. k. Kreis-Vorsteher, Bistritz, Siebenbürgen. F.
- Thompson, John, Deputy Surveyor General, Sydney. F.
- Tobias, Philipp, Berg- und Hütten-Director, Stephanau, Mähren. F.
- Trautschold, H., Moskau. C.
- Urban, Andreas, Verwalter der Glashütte Kraszna im Bozathale, Kronstadt, Siebenbürgen. F.
- Uricoechea, Ezechiel, Präsident der Sociedad de Naturalistas Neogranadinos, Bogota. D.
- Voss, Franz, Secretär der Handelskammer, Kronstadt. F.
- Wachtel, Calixt, k. k. Statthaltereis-Secretär, Lemberg. F.
- Wachtel, Heinrich, k. k. Berg-Commissär, Lemberg. F.
- Wall, William Sheridan, Curator to the Australian Museum, Sydney. F.
- Walter, Victor Hermann, Apotheker, Aussig. E.
- Wania, Johann, Eisenwerks-Director, Kladno. F.
- Weher, E., Med. Dr., Regimentsarzt, Vice-Präsident des Vereins für Naturkunde, Mannheim. B.
- Weiss, Adolph, Phil. Dr. C.
- Wells, William, Trustee des Nelson-Museums, Nelson, Neuseeland. E.
- Wilton, Rev. C. T. N., M. A., Newcastle, Australien. F.
- Graf v. Wimpffen, Seine Exc. Franz, Grosskreuz, Commandeur, k. k. wirkl. geh. Rath, Kämmerer, Commandant der I. Armee, Feldzeugmeister, Triest. F.
- Woldrich, Dr. Johann, Professor am k. k. Gymnasium, Eperies. A.
- Wolff, Gabriel, Apotheker, Thorda, Siebenbürgen. E.
- Freiherr v. Wüllerstorff-Urbair, Bernhard, Ritter II. Classe des ö. k. O. d. eisernen Krone, Commodore, k. k. Linien-Schiffs-Capitän, Befehlshaber S. k. k. A. M. Fregatte Novara, Triest. F.
- Wynne, James, Med. Dr., Lecturer on Jurisprudence in the Medical College, New York. C.
- v. Zubrzycki, Julian, Gutsbesitzer, Jordanow, Galizien. F.
-

DER

## KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHS-ANSTALT.

## I. Untersuchung der warmen Schwefelquellen von Trentschin-Teplitz in Ungarn.

Von Karl Ritter von Hauer,

Vorstand des chemischen Laboratoriums der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Die schon seit dem vierzehnten Jahrhunderte bekannten Schwefelthermen von Trentschin sind zu wiederholten Malen der Gegenstand chemischer Untersuchungen gewesen. Wenn auch ihre Hauptcharakteristik durch den Hydrothiongehalt unzweifelhaft zu erkennen ist, so lässt sich doch mit Bestimmtheit anführen, dass das nähere numerische Verhältniss der aufgelösten mineralischen Bestandtheile stets unrichtig gedeutet worden sei. Namentlich wurde der Gehalt an Hydrothion und kohlensaurem Kalk überschätzt, jener an schwefelsaurem Kalk aber zu geringe angegeben.

Die erste Untersuchung stammt schon aus dem sechzehnten Jahrhundert und wurde von Thomas v. Clausenburg ausgeführt. Später wurde das Wasser von Alois Carl und endlich im Jahre 1857 von Dr. Lang analysirt.

Die folgende Tabelle zeigt die von den beiden letztgenannten Analytikern erhaltenen Resultate. Es fanden:

|                                  | Alois Carl                |               | Dr. Lang  |        |
|----------------------------------|---------------------------|---------------|-----------|--------|
|                                  | In 16 Unzen = 7680 Granen |               |           |        |
|                                  |                           | Urquelle      | Bassin I. |        |
| Schwefelsaures Natron .....      | —                         | Grane, 2·265  | 2·181     | Grane. |
| „ Kali .....                     | —                         | 1·804         | 0·952     | „      |
| Schwefelsauren Kalk .....        | 4·888                     | „ 3·955       | 3·156     | „      |
| Schwefelsaure Bittererde         | 5·972                     | „ 2·004       | 1·789     | „      |
| Chlornatrium .....               | —                         | „ 1·213       | 1·090     | „      |
| Zweifach kohlensauren Kalk ..... | 6·712                     | „ 7·664       | 8·847     | „      |
| „ kohlensaure Magnesia ..        | —                         | „ 2·434       | 2·772     | „      |
| Kieselerde .....                 | 1·712                     | „ 0·057       | 0·245     | „      |
| Thonerde .....                   | 0·156                     | „ 0·076       | 0·130     | „      |
| Schwefelcalcium .....            | 1·472                     | „ —           | —         | „      |
| Eisenoxydul, Manganoxydul .....  | Spuren                    | „ —           | —         | „      |
| Organische Substanzen .....      | —                         | „ Spuren      | Spuren    | „      |
| Freie Kohlensäure .....          | 1·037                     | „ 1·704       | 0·175     | „      |
| Schwefelwasserstoffgas .....     | 1·637                     | „ 0·046       | 0·061     | „      |
| Stickstoff .....                 | 3·056                     | „ —           | —         | „      |
| Summe aller Bestandtheile...     | 26·642                    | Grane, 23·222 | 21·398    | Grane. |

Die neuerliche Untersuchung, welche den Inhalt der folgenden Abhandlung bildet, geschah auf Anordnung des hohen k. k. Ministeriums des Innern.

Der Curort Teplitz liegt eine Meile weit von der Stadt Trentschin in einem Querthale des Waagflusses. Die Entfernung von Wien beträgt 29 Meilen. Die umgebenden Gebirge sind Ausläufer der Karpathen, aus denen im Ganzen gegen 100 warme und kalte Mineralquellen entspringen. Unter allen Quellen dieses Gebirgszuges nehmen die von Teplitz einen hervorragenden Rang ein, sowohl wegen der Menge und Eigenschaften des zu Tage kommenden Wassers, als auch wegen des Culturzustandes, in welchem sich der dortige Curort befindet. Letzterer so wie das umgebende Terrain ist im Besitze Sr. Exc. des königlich griechischen

Botschafters Herrn Simon Freiherrn Sina von Hodos, der, die schon von seinem verewigten Vater begonnenen Reformen in grossartiger Weise fortsetzend, die Heilanstalt auf ihren dermaligen Culminationspunct der Entwicklung brachte.

Es entspringen hier viele Quellen, die in ihren physicalischen wie chemischen Eigenschaften nur wenig von einander abweichen. Wie gross die Anzahl derselben, lässt sich indess mit Sicherheit nicht angeben, da das Wasser unmittelbar unter der Sohle der grossen Badebassins hervorsprudelt. Letztere ist zu diesem Zwecke mit vielen Löchern versehen. Nur eine Quelle, die sogenannte Urquelle, ist separirt gefasst, da sie auch zur Trink-Cur verwendet wird. Das Gestein, aus welchem die Quellen zu Tage kommen, ist Kalk. Das Wasser sämtlicher Quellen ist klar und farblos, der Geschmack fad und laugenhaft; der Geruch schwach nach Hydrothion. Es reagirt weder sauer noch alkalisch. Das nur kurze Zeit in offenen Gefässen stehende Wasser verliert den Geruch nach Hydrothion vollständig, was jedenfalls durch die hohe Eigentemperatur beschleunigt wird. Es setzt ferner beim Verdunsten bald auch kohlensauren Kalk und Gyps ab, welch' letzterer Bestandtheil in vorwiegender Menge zugegen ist.

Untersucht wurde das Wasser der Urquelle, dann jenes der Bassins I, II und III, deren jedes seine eigenen Quellen hat.

#### Qualitative Analyse.

Die qualitative Untersuchung ergab von den im unconcentrirten Wasser durch Reagentien auf gewöhnlichem Wege nachweisbaren Bestandtheilen folgende:

|                      |              |
|----------------------|--------------|
| Schwefelwasserstoff, | Thonerde,    |
| Kohlensäure,         | Eisenoxydul, |
| Schwefelsäure,       | Kalkerde,    |
| Chlor,               | Talkerde,    |
| Kieselsäure,         | Kali,        |
|                      | Natron.      |

Von den hier aufgezählten Stoffen ist das Eisenoxydul in geringster Menge vorhanden. Durch Erwärmen des Wassers mit ein wenig Chlorwasser und Zusatz von Schwefelcyankalium erhält man indessen eine deutliche rothe Färbung.

Auch Thonerde ist nur in sehr geringer Menge zugegen, und wird erst nach längerem Erhitzen des mit Ammoniak und Salmiak versetzten Wassers in von Eisenoxyd schwach gelb gefärbten Flocken gefällt.

Organische Substanzen enthält das Wasser nicht, oder nur in äusserst geringer Menge. Nach dem Verdampfen bleibt der fixe Rückstand vollkommen weiss zurück und zeigt nicht die mindeste Bräunung beim Glühen.

Der nach dem Abdampfen von 8 Litern erhaltene und mit Alkohol extrahirte Rückstand gab nach Vertreibung des Alkohols und Lösen in Wasser, auf Zusatz von Stärke und Salpetersäure, eine deutliche Jodreaction. Die Farbenreaction war indessen nicht blau, sondern roth, wie diess bei sehr verdünnten Lösungen von Jodmetallen stattfindet.

Der mit Schwefelsäure behandelte Gesammtrückstand entwickelte ferner etwas Fluor, das sich durch Aetzung einer Glasplatte zu erkennen gab, wiewohl erst nach dem Anhauchen sichtbar.

Jod und Fluor sind sonach nur in sehr geringer Menge zugegen.

Die Gasblasen, welche in sämtlichen Bassins intermittirend emporsteigen, bestehen aus Kohlensäure, Schwefelwasserstoff und Stickgas. Letzteres Gas wurde, da es von untergeordneter Wichtigkeit ist, quantitativ nicht bestimmt.

**Temperaturverhältnisse.**

|           |          |            |
|-----------|----------|------------|
| Urquelle  | 32° R.   | = 40° C.   |
| Bassin I. | 30·5° R. | = 38·1° C. |
| „ II.     | 29·5° R. | = 36·9° C. |
| „ III.    | 31·5° R. | = 39·4° C. |

Wird nach dem Ablassen des Wassers aus den Bassins das Thermometer in eines der Löcher der Sohle gesteckt, so zeigt sich die Temperatur circa um je einen Grad Celsius höher.

**Specificsches Gewicht.**

|                      |  |                       |
|----------------------|--|-----------------------|
| Urquelle = 1·002578  |  | Bassin II. = 1·003224 |
| Bassin I. = 1·003301 |  | „ III. = 1·002763     |

Diese Zahlen sind das Mittel von je zwei übereinstimmenden Wägungen.

**Quantitative Analyse.**

Da das Wasser aller dieser Quellen einen besonders hohen Gehalt an Gyps hat, so verlangt die Analyse gewisse Vorsichtsmaassregeln, bei deren Ausserachtlassung wesentliche Irrthümer entstehen können. Dr. Lang hat zur Ermittlung der im gekochten Wasser unlöslichen Mengen von Kalk und Magnesia eine Menge desselben zur Trockne verdampft, geglüht, dann mit destillirtem Wasser aufgeköcht, und nahm den hiebei ungelöst gebliebenen Kalk als kohlen-sauren an. Es ist kein Zweifel, dass nach diesem Verfahren auch noch eine Portion schwefel-saurer Kalk ungelöst zurückblieb, und daher rührt wohl seine viel zu hohe Angabe von kohlen-saurem Kalk. Ich kochte zum gleichen Zwecke das Wasser anhaltend, unter Ersatz des verdampfenden Wassers mit destillirtem Wasser, und fand so eine viel kleinere Menge an kohlen-sauren Kalk.

Für alle einzelnen Bestimmungen wurden die Wassermengen gemessen und das Gewicht aus dem gefundenen specificsches Gewichte berechnet, nicht aber unmittelbar gewogen, was jedenfalls unnütze Zeitverschwendung ist. Die Bestimmung des Schwefelwasserstoffes geschah durch Fällung mit Kupferchlorid; jene der Kohlensäure mit Chlorbaryum und Ammoniak, durch Umwandlung des gefällten kohlen-sauren Barytes in schwefelsauren, welche Methode um nichts weniger genau ist, als jene der Kohlensäurebestimmung im Niederschlag.

Die Trennung der Alkalien von den übrigen Bestandtheilen wurde mit Aetz-baryt bewerkstelligt.

**Analytische Resultate.****Urquelle.**

- 1) Abdampf-rückstand. 800 C. C. = 802·062 Gramm gaben 2·015 Gramm fixen Rückstand nach Trocknung bei 140° C.
- 2) Chlor. 500 C. C. = 501·289 Gramm gaben 0·208 Gramm Ag Cl = 0·051 Gramm Cl.
- 3) Schwefelsäure. 500 C. C. gaben 1·690 Gramm Ba O . S O<sub>3</sub> = 0·580 Gramm S O<sub>3</sub>.
- 4) Kohlensäure. 500 C. C. gaben 1·033 Gramm Ba O . S O<sub>3</sub> = 0·195 Gramm C O<sub>2</sub>.
- 5) Kieselsäure. 1000 C. C. = 1002·578 Gramm gaben 0·036 Gramm Si O<sub>2</sub>.
- 6) Thonerde und Eisenoxydul. 1000 C. C. gaben 0·008 Gramm Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub> + Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub>; 8000 C. C. = 8020·624 Gramm gaben 0·013 Gramm Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub> = 0·009 Gramm Fe O.
- 7) Kalk. 500 C. C. gaben 0·616 Gramm Ca O . C O<sub>2</sub> = 0·344 Gramm Ca O im Ganzen. 1000 C. C. gekochten Wassers gaben 0·350 Gramm Ca O . C O<sub>2</sub> als Niederschlag, das Filtrat gab 0·890 Gramm Ca O . C O<sub>2</sub> = 0·498 Gramm Ca O.
- 8) Magnesia. 500 C. C. gaben 0·267 Gramm 2 Mg O . P O<sub>5</sub> = 0·096 Gramm Mg O. 1500 C. C. = 1503·386 Gramm gekocht und filtrirt gaben im Filtrate 0·770 Gramm 2 Mg O . P O<sub>5</sub> = 0·277 Gramm Mg O.

- 9) Kali und Natron. 2500 C. C. = 2506·445 Gramm gaben 0·813 Gramm Ka Cl + Na Cl.  
 2000 C. C. = 2005·156 Gramm gaben 0·649 Gramm Ka Cl + Na Cl. 1000 C. C. gaben  
 0·185 Gramm Ka Cl Pt Cl<sub>2</sub> = 0·055 Gramm Ka Cl = 0·035 Gramm Ka O und 0·270  
 Gramm Na Cl = 0·143 Gramm Na O.
- 10) Schwefelwasserstoff. 1000 C. C. gaben 0·012 Gramm Cu S = 0·004 Gramm H S.  
 1000 C. C. gaben 0·015 Gramm Cu S = 0·005 Gramm H S.

1000 Theile des Wassers enthalten sonach :

|                               |        |                                  |
|-------------------------------|--------|----------------------------------|
| Fixen Rückstand . . . . .     | 2·5110 |                                  |
| Chlor . . . . .               | 0·1017 |                                  |
| Schwefelsäure . . . . .       | 1·1574 |                                  |
| Kohlensäure . . . . .         | 0·3889 |                                  |
| Schwefelwasserstoff . . . . . | 0·0049 |                                  |
| Kieselsäure . . . . .         | 0·0359 |                                  |
| Thonerde . . . . .            | 0·0068 |                                  |
| Eisenoxydul . . . . .         | 0·0011 |                                  |
| Kalkerde . . . . .            | 0·6862 | } im Ganzen.                     |
| Talkerde . . . . .            | 0·1935 |                                  |
| Kali . . . . .                | 0·0349 |                                  |
| Natron . . . . .              | 0·1426 |                                  |
| <hr/>                         |        |                                  |
| Kalk . . . . .                | 0·1955 | } an Kohlensäure gebunden,       |
| Magnesia . . . . .            | 0·0093 |                                  |
| Kalk . . . . .                | 0·4967 | } nicht an Kohlensäure gebunden. |
| Magnesia . . . . .            | 0·1842 |                                  |

Die nähere theoretische Gruppierung der Säuren und Basen zu Salzen ergibt sich sonach für 1000 Theile des Wassers folgendermassen :

|                         |   |
|-------------------------|---|
| 0·4967 Ca O             | } 1·2062 schwefelsaurer Kalk,   |
| 0·7095 S O <sub>3</sub> |   |
| 0·0349 Ka O             |   |
| 0·0297 S O <sub>3</sub> | } 0·0646 schwefelsaures Kali,   |
| 0·0536 Na O             |   |
| 0·0691 S O <sub>3</sub> | } 0·1227 schwefelsaures Natron,   |
| 0·1842 Mg O             |   |
| 0·3684 S O <sub>3</sub> | } 0·5526 schwefelsaure Magnesia,  |
| 0·0659 Na               |   |
| 0·1017 Cl               | } 0·1676 Chlornatrium,  |
| 0·1955 Ca O             |   |
| 0·1536 C O <sub>2</sub> | } 0·3491 kohlsaurer Kalk = 0·5027 zweifach kohlsaurer Kalk,               |
| 0·0093 Mg O             |   |
| 0·0102 C O <sub>2</sub> | } 0·0195 kohlsaurer Magnesia = 0·0297 zweifach kohlsaurer Magnesia,       |
| 0·0011 Fe O             |   |
| 0·0006 C O <sub>2</sub> | } 0·0017 kohlsaurer Eisenoxydul = 0·0023 zweifach kohlsaurer Eisenoxydul, |
|                         |   |
|                         | 0·0068 Thonerde,  |
|                         | 0·0359 Kieselerde.  |
| <hr/>                   |   |
|                         | 2·5267 Summe der fixen Bestandtheile,                                     |
|                         | 2·5110 gefunden als Abdampfrückstand.                                     |

|  |          |
|--|----------|
| Die Gesamtmenge der Kohlensäure beträgt . . . . .        | 0·3889   |
| Die Kohlensäure der einfach kohlsaurer Salze . . . . .   | 0·1644   |
| Das zweite Aequivalent (halbfreie Kohlensäure) . . . . . | 0·1644   |
| Mithin erübrigt freie Kohlensäure . . . . .              | 0·0601   |
| Schwefelwasserstoff . . . . .                            | 0·0049   |
| Jod . . . . .  | } Spuren |
| Fluor . . . . .  |          |

### Bassin I.

- 1) Abdampfrückstand. 250 C. C. = 250·825 Gramm gaben 0·630 Gramm.
- 2) Chlor. 500 C. C. = 501·650 Gramm gaben 0·201 Gramm Ag Cl = 0·050 Gramm Cl.
- 3) Schwefelsäure. 500 C. C. gaben 1·698 Gramm Ba O. S O<sub>3</sub> = 0·583 Gramm S O<sub>3</sub>.
- 4) Kohlensäure. 500 C. C. gaben 1·133 Gramm Ba O. S O<sub>3</sub> = 0·214 Gramm C O<sub>2</sub>.
- 5) Kieselsäure. 1000 C. C. = 1003·301 Gramm gaben 0·032 Gramm Si O<sub>3</sub>.
- 6) Thonerde und Eisenoxydul. 1000 C. C. gaben 0·012 Gramm Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub> + F<sub>2</sub> O<sub>3</sub>.

- 7) Kalkerde. 1500 C. C. = 1504·951 Gramm gaben 1·845 Gramm Ca O . C O<sub>2</sub> = 1·033 Gramm Ca O im Ganzen. 1000 C. C. gekochten Wassers gaben als Niederschlag 0·355 Gramm Ca O . C O<sub>2</sub>; das Filtrat gab aber 0·886 Gramm Ca O . C O<sub>2</sub> = 0·496 Ca O.
- 8) Magnesia. 1000 C. C. gaben 0·532 Gramm 2 Mg O . P O<sub>5</sub> = 0·191 Mg O. 1500 C. C. gekocht und filtrirt gaben im Filtrat 0·776 Gramm 2 Mg O . P O<sub>5</sub> = 0·279 Mg O.
- 9) Kali und Natron. 2000 C. C. = 2006·602 Gramm gaben 0·278 Gramm Ka Cl Pt Cl<sub>2</sub> = 0·057 Ka O und 0·536 Gramm Na Cl = 0·210 Na O.
- 10) Schwefelwasserstoff. 1000 C. C. gaben 0·008 Gramm Cu S = 0·003 Gramm H S. 1000 C. C. gaben 0·006 Gramm Cu S = 0·002 Gramm H S.

1000 Theile des Wassers enthalten sonach:

|                        |        |                                  |
|------------------------|--------|----------------------------------|
| Fixen Rückstand.....   | 2·5117 |                                  |
| Chlor .....            | 0·0996 |                                  |
| Schwefelsäure .....    | 1·1621 |                                  |
| Kohlensäure .....      | 0·4265 |                                  |
| Schwefelwasserstoff... | 0·0024 |                                  |
| Kieselerde .....       | 0·0318 |                                  |
| Thonerde.....          | 0·0119 | (Eisenoxyd)                      |
| Eisenoxydul.....       |        |                                  |
| Kalkerde .....         | 0·6864 | } im Ganzen.                     |
| Talkerde .....         | 0·1903 |                                  |
| Kali .....             | 0·0284 |                                  |
| Natron .....           | 0·1415 |                                  |
| <hr/>                  |        |                                  |
| Kalk .....             | 0·1973 | } an Kohlensäure gebunden,       |
| Magnesia .....         | 0·0049 |                                  |
| Kalk .....             | 0·4942 | } nicht an Kohlensäure gebunden. |
| Magnesia .....         | 0·1854 |                                  |

Es ergibt sich hieraus für 1000 Theile des Wassers :

|  |   |
|--|---|
| 0·4942 Ca O  | } 1·2002 schwefelsaurer Kalk,   |
| 0·7060 S O <sub>3</sub>                              |   |
| 0·0284 Ka O  | } 0·0526 schwefelsaures Kali,   |
| 0·0242 S O <sub>3</sub>                              |   |
| 0·0540 Na O  | } 0·1237 schwefelsaures Natron,                                       |
| 0·0697 S O <sub>3</sub>                              |   |
| 0·1854 Mg O  | } 0·5562 schwefelsaure Magnesia,                                      |
| 0·3708 S O <sub>3</sub>                              |   |
| 0·0645 Na  | } 0·1641 Chlornatrium,  |
| 0·0996 Cl  |   |
| 0·1973 Ca O  | } 0·3523 kohlensaurer Kalk = 0·5073 zweif. kohlens. Kalk,             |
| 0·1550 C O <sub>2</sub>                              |   |
| 0·0049 Mg O  | } 0·0103 kohlensaure Magnesia = 0·0157 zweifach kohlensaure Magnesia, |
| 0·0054 C O <sub>2</sub>                              |   |
|  | 0·0119 Eisenoxyd und Thonerde,  |
|  | 0·0318 Kieselerde.  |
|  | <hr/>   |
|  | 2·5031 Summe der fixen Bestandtheile,                                 |
|  | 2·5117 gefunden als Abdampfrückstand.                                 |
| Gesamtmenge der Kohlensäure.....                     | 0·4265  |
| Die Kohlensäure der einfach kohlensauen Salze .....  | 0·1604  |
| Das zweite Aequivalent (halbfreie Kohlensäure) ..... | 0·1604  |
| Mithin erübrigt freie Kohlensäure.....               | 0·1057  |
| Schwefelwasserstoff .....                            | 0·0024  |
| Jod .....  | } Spuren  |
| Fluor.....   |   |

### Bassin II.

Der Schwefelwasserstoffgehalt im Wasser dieses und des folgenden Bassins ist noch etwas geringer, daher eine quantitative Bestimmung desselben ohne Nutzen erschien. Auch eine quantitative Probe auf Fluor und Jod wurde nicht ausgeführt, da die vollkommene Analogie aller dieser Quellen keinen Zweifel übrig lässt, dass diese Bestandtheile sich auch hier vorfinden dürften.

- 1) Abdampfrückstand. 250 C. C. = 250·806 Gramm gaben 0·601 Gramm.
- 2) Chlor. 500 C. C. = 501·612 Gramm gaben 0·206 Gramm Ag Cl = 0·051 Cl.
- 3) Schwefelsäure. 500 C. C. gaben 1·695 Gramm Ba O. S O<sub>3</sub> = 0·582 S O<sub>3</sub>.
- 4) Kohlensäure. 500 C. C. gaben 0·816 Gramm Ba O. S O<sub>3</sub> = 0·154 C O<sub>2</sub>.
- 5) Kieselsäure. 1000 C. C. = 1003·224 Gramm gaben 0·028 Gramm Si O<sub>2</sub>.
- 6) Thonerde und Eisenoxydul. 1000 C. C. gaben 0·006 Gramm Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub> und Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub>.
- 7) Kalkerde. 1000 C. C. gaben 1·203 Gramm Ca O. C O<sub>2</sub> = 0·673 Ca O im Ganzen.  
1000 C. C. gekochten Wassers gaben 0·339 Gramm Ca O. C O<sub>2</sub> Niederschlag. Das Filtrat gab 0·899 Gramm Ca O. C O<sub>2</sub> = 0·503 Ca O.
- 8) Talkerde. 1000 C. C. gaben 0·523 Gramm 2 Mg O. P O<sub>5</sub> = 0·188 Mg O. 1000 C. C. gaben nach dem Kochen und Filtriren im Filtrat 0·500 Gramm 2 Mg O. P O<sub>5</sub> = 0·180 Mg O.
- 9) Kali und Natron. 2000 C. C. = 2006·448 Gramm gaben 0·303 Gramm Ka Cl Pt Cl<sub>2</sub> = 0·058 Ka O und 0·533 Gramm Na Cl = 0·282 Na O.

## 1000 Theile des Wassers enthalten sonach :

|                       |        |                                  |
|-----------------------|--------|----------------------------------|
| Fixen Rückstand ..... | 2·3962 |                                  |
| Chlor .....           | 0·1016 |                                  |
| Schwefelsäure .....   | 1·1602 |                                  |
| Kohlensäure .....     | 0·3070 |                                  |
| Kieselsäure .....     | 0·0279 |                                  |
| Thonerde .....        | 0·0060 | (Eisenoxyd)                      |
| Eisenoxydul .....     |        |                                  |
| Kalkerde .....        | 0·6708 | } im Ganzen.                     |
| Talkerde .....        | 0·1874 |                                  |
| Kali .....            | 0·0289 |                                  |
| Natron .....          | 0·1405 |                                  |
| <hr/>                 |        |                                  |
| Kalk .....            | 0·1893 | } an Kohlensäure gebunden,       |
| Magnesia .....        | 0·0080 |                                  |
| Kalk .....            | 0·5013 | } nicht an Kohlensäure gebunden. |
| Magnesia .....        | 0·1794 |                                  |

## 1000 Theile Wasser enthalten somit an Salzen:

|  |   |
|--|---|
| 0·5013 Ca O  | } 1·2174 schwefelsaurer Kalk,   |
| 0·7161 S O <sub>3</sub>  |   |
| 0·0289 Ka O  | } 0·0553 schwefelsaures Kali,   |
| 0·0264 S O <sub>3</sub>  |   |
| 0·0517 Na O  | } 0·1184 schwefelsaures Natron,                                       |
| 0·0667 S O <sub>3</sub>  |   |
| 0·1794 Mg O  | } 0·5382 schwefelsaure Magnesia,                                      |
| 0·3588 S O <sub>3</sub>  |   |
| 0·0658 Na  | } 0·1674 Chlornatrium,  |
| 0·1016 Cl  |   |
| 0·1893 Ca O  | } 0·3379 kohlensaurer Kalk = 0·4865 zweif. kohlens. Kalk,             |
| 0·1486 C O <sub>2</sub>  |   |
| 0·0080 Mg O  | } 0·0168 kohlensaure Magnesia = 0·0256 zweifach kohlensaure Magnesia, |
| 0·0088 C O <sub>2</sub>  |   |
| 0·0060 Thonerde und Eisenoxyd,   |   |
| 0·0279 Kieselerde.   |   |
| <hr/>  |   |
| 2·4853   | Summe der fixen Bestandtheile,  |
| 2·3962   | gefunden als Abdampfrückstand.  |
| <hr/>  |   |
| Gesamtmenge der Kohlensäure .....  | 0·3070  |
| Die Kohlensäure der einfach kohlensauen Salze .....  | 0·1574  |
| Das zweite Aequivalent (halbfreie Kohlensäure) .....   | 0·1574  |
| Freie Kohlensäure enthält dieses Wasser somit nicht, Schwefelwasserstoff in sehr geringer Menge. |   |

## Bassin III.

- 1) Abdampfrückstand. 1000 C. C. = 1002·763 Gramm gaben 2·446 Gramm.
- 2) Chlor. 500 C. C. = 501·381 Gramm gaben 0·216 Gramm Ag Cl = 0·053 Cl.
- 3) Schwefelsäure. 500 C. C. gaben 1·692 Gramm Ba O. S O<sub>3</sub> = 0·581 S O<sub>3</sub>.
- 4) Kohlensäure. 500 C. C. gaben 1·192 Gramm Ba O. S O<sub>3</sub> = 0·225 C O<sub>2</sub>.

- 5) Kieselsäure. 1000 C. C. gaben 0·033 Gramm Si O<sub>2</sub>.
- 6) Thonerde und Eisenoxydul. 2000 C. C. = 2005·426 Gramm gaben 0·018 Gramm Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub> und Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub>.
- 7) Kalkerde. 1000 C. C. gaben 1·101 Gramm Ca O. C O<sub>2</sub> = 0·616 Ca O im Ganzen. 1000 C. C. gekochten Wassers gaben 0·280 Gramm Ca O. C O<sub>2</sub> als Niederschlag.
- 8) Talkerde. 1000 C. C. gaben 0·531 Gramm 2 Mg O. P O<sub>5</sub> = 0·191 Mg O. 1000 C. C. gekochten Wassers gaben im Filtrate 0·524 Gramm 2 Mg O. P O<sub>5</sub> = 0·188 Mg O.
- 9) Kali und Natron. 1000 C. C. gaben 0·324 Gramm Ka Cl + Na Cl. Hievon wurden erhalten 0·221 Gramm Ka Cl. Pt Cl<sub>2</sub> = 0·042 Ka O. Mithin erübrigt 0·136 Gramm Na O.

In 1000 Theilen des Wassers sind sonach enthalten :

|                       |          |                                  |
|-----------------------|----------|----------------------------------|
| Fixer Rückstand ..... | 2·4392   |                                  |
| Chlor .....           | 0·1057   |                                  |
| Schwefelsäure .....   | 1·1587   |                                  |
| Kohlensäure .....     | 0·4487   |                                  |
| Kieselsäure .....     | 0·0329   |                                  |
| Thonerde .....        | } 0·0089 | (Eisenoxyd)                      |
| Eisenoxydul .....     |          |                                  |
| Kalkerde .....        | 0·6143   | } im Ganzen.                     |
| Talkerde .....        | 0·1904   |                                  |
| Kali .....            | 0·0418   |                                  |
| Natron .....          | 0·1356   |                                  |
| <hr/>                 |          |                                  |
| Kalk .....            | 0·1565   | } an Kohlensäure gebunden,       |
| Magnesia .....        | 0·0030   |                                  |
| Kalk .....            | 0·4578   | } nicht an Kohlensäure gebunden. |
| Magnesia .....        | 0·1874   |                                  |

In 1000 Theilen des Wassers sind daher folgende Salze enthalten :

|  |        |  |
|--|--------|--|
| 0·4578 Ca O }<br>0·6540 S O <sub>3</sub> } | 1·1118 | schwefelsaurer Kalk,   |
| 0·0418 Ka O }<br>0·0355 S O <sub>3</sub> } | 0·0774 | schwefelsaures Kali,   |
| 0·0434 Na O }<br>0·0560 S O <sub>3</sub> } | 0·0994 | schwefelsaures Natron,                                       |
| 0·1874 Mg O }<br>0·3748 S O <sub>3</sub> } | 0·5622 | schwefelsaure Magnesia,                                      |
| 0·0684 Na }<br>0·1057 Cl }                 | 0·1741 | Chlornatrium,  |
| 0·1565 Ca O }<br>0·1230 C O <sub>2</sub> } | 0·2795 | kohlensaurer Kalk = 0·4025 zweif. kohlens. Kalk,             |
| 0·0030 Mg O }<br>0·0033 C O <sub>2</sub> } | 0·0063 | kohlensaure Magnesia = 0·0096 zweifach kohlensaure Magnesia, |
|  | 0·0089 | Thonerde und Eisenoxyd,                                      |
|  | 0·0329 | Kieselerde.  |
|  | 2·3525 | Summe der fixen Bestandtheile,                               |
|  | 2·4392 | gefunden als Abdampfückstand.                                |

|  |        |
|--|--------|
| Die Gesamtmenge der Kohlensäure .....                | 0·4487 |
| Die Kohlensäure der einfach kohlensuren Salze .....  | 0·1263 |
| Das zweite Aequivalent (halbfreie Kohlensäure) ..... | 0·1263 |
| Mithin erübrigt freie Kohlensäure .....              | 0·1961 |

Schwefelwasserstoff in sehr geringer Menge.

Da die Gruppierung der Säuren und Basen zu Salzen in Mineralwässern eine grösstentheils theoretisch angenommene ist, daher aus ein und derselben Analyse verschiedene Salze berechnet werden können, so sollen im Folgenden zum genauen Vergleiche die Verbindungen erster Ordnung, wie sie Dr. Lang gefunden zu haben angibt, mit den von mir erzielten Resultaten zusammengestellt werden.

Es fanden in 1000 Theilen des Wassers :

|                          | Dr. Lang |           | Hauer    |           |
|--------------------------|----------|-----------|----------|-----------|
|                          | Urquelle | Bassin I. | Urquelle | Bassin I. |
| Fixen Rückstand          | 2·370    | 2·275     | 2·5110   | 2·5117    |
| Chlor.....               | 0·096    | 0·099     | 0·1017   | 0·0996    |
| Schwefelsäure.....       | 0·750    | 0·609     | 1·1574   | 1·1621    |
| Kohlensäure.....         | 1·050    | 0·975     | 0·3889   | 0·4265    |
| Schwefelwasserstoff..... | 0·006    | 0·008     | 0·0049   | 0·0024    |
| Kieselsäure.....         | 0·007    | 0·032     | 0·0359   | 0·0318    |
| Thonerde.....            | 0·009    | 0·017     | 0·0068}  | 0·0119    |
| Eisenoxydul              | —        | —         | 0·0011}  |           |
| Kalkerde.....            | 0·596    | 0·613     | 0·6862   | 0·6864    |
| Talkerde.....            | 0·186    | 0·190     | 0·1935   | 0·1903    |
| Kali.....                | 0·127    | 0·067     | 0·0349   | 0·0284    |
| Natron                   | 0·214    | 0·183     | 0·1426   | 0·1415    |

Aus dieser Zusammenstellung geht erstlich hervor, dass Dr. Lang den Gesammtrückstand zu klein fand. Nach der von ihm angewandten Bestimmungsmethode musste diess auch der Fall sein, da er denselben so lange glühte, bis das Gewicht constant blieb, wobei jedenfalls ein Theil der Kohlensäure der kohlensauren Salze verloren ging.

Die Menge der Schwefelsäure ist bei weitem geringer von ihm angegeben, als ich sie fand. Obwohl meine Analysen vier Schwefelsäurebestimmungen enthalten, welche bei der fast absoluten Homogenität der Trentschiner Quellen sich selbst zur Controle dienen, so wollte ich diesen Bestandtheil doch noch einmal einer analytischen Probe unterziehen, weil hier die grösste Differenz ist. Ich fand: Im Wasser der Urquelle in 500 C. C. 1·686 Gramm schwefelsauren Baryt = 1·1550 Schwefelsäure in 1000 Theilen Wasser. Im Wasser des Bassins I in 500 C. C. 1·696 Gramm schwefels. Baryt = 1·1608 Schwefelsäure in 1000 Theilen Wasser.

Diese mit den obigen übereinstimmenden Resultate lassen keinen Zweifel, dass Dr. Lang's Analyse eine verfehlt ist, macht aber auch ein weiteres kritisches Eingehen bezüglich der Differenz im Gehalte der Kohlensäure, Alkalien etc. überflüssig. Wenn die in grösster Menge vorkommende und am leichtesten genau zu bestimmende Säure, wie hier die Schwefelsäure, um die Hälfte zu geringe angegeben wurde, so sind folgerichtig auch die Berechnungen der Salzmengen falsch.

In der folgenden Tabelle sind die Gewichtsmengen der einzelnen Salze, welche sich in je einem Pfunde Wasser aufgelöst befinden, in Granen ausgedrückt, zusammengestellt:

|                                 | I.<br>Urquelle               | II.<br>Bassin I. | III.<br>Bassin II. | IV.<br>Bassin III. |
|---------------------------------|------------------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Temperatur des Wassers.....     | 40° C.                       | 38·1° C.         | 36·9° C.           | 39·4° C.           |
| Specifisches Gewicht.....       | 1·002578                     | 1·003301         | 1·003224           | 1·002763           |
| Bestandtheile.                  | In einem Pfunde = 7680 Gran. |                  |                    |                    |
| Chlornatrium.....               | 1·287                        | 1·280            | 1·286              | 1·337              |
| Schwefelsaures Kali.....        | 0·496                        | 0·404            | 0·425              | 0·594              |
| „ Natron.....                   | 0·942                        | 0·950            | 0·909              | 0·763              |
| Schwefelsaurer Kalk.....        | 9·263                        | 9·217            | 9·349              | 8·539              |
| Schwefelsaure Magnesia.....     | 4·244                        | 4·271            | 4·133              | 4·318              |
| Zweifach kohlensaurer Kalk..... | 3·861                        | 3·896            | 3·736              | 3·091              |
| „ kohlensaure Magnesia....      | 0·228                        | 0·120            | 0·197              | 0·117              |
| „ kohlensaures Eisenoxydul.     | 0·018}                       | 0·091            | 0·046              | 0·068              |
| Thonerde.....                   | 0·052}                       |                  |                    |                    |
| Kieselerde.....                 | 0·276                        | 0·244            | 0·214              | 0·253              |
| Schwefelwasserstoff.....        | 0·037                        | 0·018            | geringe Menge      |                    |
| Jod.....                        | Spur                         | Spur             | —                  | —                  |
| Fluor.....                      | Spur                         | Spur             | —                  | —                  |
| Freie Kohlensäure.....          | 0·461                        | 0·812            | —                  | 1·506              |
| Summe aller Bestandtheile.....  | 21·165                       | 21·303           | 20·295             | 20·586             |

Diese übersichtliche Darstellung zeigt, dass die Quellen I, II und III fast absolut gleich zusammengesetzt sind, und dass selbst die kleinen Differenzen, die sich ergaben, mehr auf Rechnung der nothwendigen Beobachtungsfehler kommen. Die Quelle IV zeigt eine kleine Verschiedenheit; man will eine solche auch im Gebrauche derselben gefunden haben.

Unter den fixen Bestandtheilen sind die schwefelsauren Salze in grösster Menge vorhanden, und unter diesen insbesondere der schwefelsaure Kalk, von welchem wenige Mineralwässer eine solche Quantität enthalten.

Das Resultat der Analyse, dass der Gehalt an kohlensaurem Kalk nicht so übermässig hoch ist, wie die früheren Analysen ihn angaben, stimmt auch mit den Beobachtungen an Ort und Stelle überein. In allen Abflüssen des Wassers sind nämlich nur sehr unbedeutende Absätze bemerkbar. Unter den letzteren findet man häufig amorphes schmutzigweisses Schwefel.

Jod wurde bisher im Trentschiner Wasser nicht nachgewiesen. Die Menge desselben ist zwar nach dem Charakter der im obigen angegebenen Reaction sehr geringe, doch immerhin genügend, um die Gegenwart desselben unzweifelhaft zu erkennen.

Nach Versuchen von Otto (sein Lehrbuch 3. Auflage, 2. Band, Seite 462) ist ein Gehalt von  $\frac{1}{400000}$  Jod mittelst Stärkekleister nicht mehr zu erkennen, während er bei einem Gehalte von  $\frac{1}{800000}$  Jod in einer wässerigen Lösung auf diese Art die rothe Reaction erhielt.

Da ich aus dem Abdampfrückstande von 8 Litern eine die ganze Menge des Jodes enthaltende wässerige Lösung darstellte, deren Volum 9 C. C. betrug und hierin mittelst Stärkekleister die rothe Reaction erhielt, so lässt diess schliessen, dass die 9 C. C. respective 8 Liter Wasser ungefähr 0.00003 Gramm Jod enthielten, und dass daher in einem Pfunde des Mineralwassers nicht viel über 0.00028 Gran Jod enthalten sein könne.

So ausserordentlich klein dieser Gehalt immerhin erscheinen mag, so ist doch die Gesammtmenge des zu Tage geförderten Jods nicht unbedeutend, wenn man den Wasserreichtum der Quellen in Betracht zieht.

Das Volum Wasser, welches die drei Bassins enthalten, beträgt ungefähr 9000 Kubik-Fuss, welche Quantität von den Quellen binnen drei Stunden geliefert wird. Legt man den obigen gewiss nicht überschätzten Jodgehalt zu Grunde, so produciren daher die Quellen binnen 24 Stunden eine Wassermenge, in der sich circa 8 Gramm Jod befinden. Die continuirliche Förderung eines solchen Stoffes aus bedeutenden Tiefen des Erdinnern durch ein Mittel, welches denselben auf weite Entfernungen verbreitet, trägt wohl mit bei zur Erklärung, warum derselbe mittelst der scharfen Erkennungsmittel, die uns zu Gebote stehen, beinahe allenthalben aufgefunden werden könne, wie diess insbesondere die Untersuchungen von Chatin gezeigt haben.

## II. Das Erzvorkommen zu Rochlitz am Südabhange des Riesengebirges.

Von Paul Herter und Emil Porth.

(Mit einer lithographirten Tafel.)

### VORWORT.

Am böhmischen Abhange des Riesengebirges, und zwar in dem Dorfe Rochlitz, ist an mehreren Punkten schon vor einigen Jahrhunderten Bergbau auf Kupfer- und Silbererze getrieben worden. Ueber die Zeit, in welcher diess geschah, existiren keine genauen Notizen. Nur Vermuthungen sind zulässig durch einzelne Umstände, wie z. B. durch die in einem alten Stollenort eingehauen gefundene Jahreszahl 1401, durch das Auffinden von Menschenknochen, Werkzeugen und verbrannter Zimmerung, durch noch sichtbare Feuersetz-Spuren am Anfange der alten Baue und Schuss-Bohrlöcher am Ende derselben. Diese Anhaltspuncte sind in keinem Widerspruche mit der unter der dortigen Bevölkerung herrschenden Sage, dass diese Bergbaue im 30-jährigen Kriege durch Gewalt ausser Betrieb kamen, dass die hinein geflüchteten Menschen durch Anzündung der Zimmerung getödtet wurden u. s. w.

Im Jahre 1853 besuchte ich jene Gegend und wurde durch die in grosser Menge auf den alten Halden liegenden Kupfererze veranlasst, die alten Bergbaue aufzunehmen und einer genaueren Untersuchung zu unterziehen. Durch meinen Vater Jur. Dr. Wenzel Porth und mich wurde es daher kurz darauf unternommen, die alten Gruben zu gewältigen, und nach kaum einem Monat zeigten die Aufschlüsse bereits eine bedeutende Menge anstehender Erze von nicht geringem Metallgehalt. Im Jahre 1856 ging die Untersuchung an das Warschauer Handlungshaus Gustav Landau & Comp. über, welches sie bis jetzt fortführt.

Die im Laufe von mehr als 4 Jahren gemachten Aufschlüsse lieferten so interessante Resultate, namentlich in Bezug auf die Ober-Rochlitzer Erzlagerstätte, die die bedeutendste dieser Gegend ist und die höchst eigenthümliche Bildungsverhältnisse zeigt, dass hiedurch mein Freund Paul Herter, gegenwärtig Berg- und Hütteninspector in Starkenbach und Rochlitz, und ich veranlasst wurden, die Rochlitzer Erzlagerstätten in geognostischer, mineralogischer, chemischer und paragenetischer Hinsicht gemeinsam zu bearbeiten. Wir vertheilten die Arbeit so, dass Herter die chemischen Untersuchungen und die Lagerungsverhältnisse der Bergbaue, ich die geognostischen Verhältnisse der Umgebungen und die mikroskopischen und paragenetischen Untersuchungen der einzelnen Fossilien vornahm.

Es gereicht mir zur höchst angenehmen Pflicht, hier in meines Freundes Herter und in meinem Namen dem Herrn Berggeschwornen Jahn in Rochlitz den wärmsten Dank auszusprechen für die rege Theilnahme, womit er unsere Arbeit unterstützte, für die wichtigen Notizen, die nur er als unermüdet und mit grossem Verständniss in die Details eingehender Beobachter bei den Grubenbefahrungen uns geben konnte.

Wien, den 28. März 1858.

Emil Porth.

---

An die Granitmassen, welche den Kamm des Riesengebirges constituiren, legen sich mit sehr regelmässigem ost-westlichem Streichen und südlichem Einfallen von 40 — 60° die ihrem petrographischen Charakter nach ausserordentlich variablen Schichten der krystallinischen Schiefer. Zwischen den Querthälern der

grossen und kleinen Iser nehmen von Siehdichfür bis Seifenbach Gneisse, von da ostwärts Quarzschiefer das tiefste Niveau ein <sup>1)</sup>, häufig in vielfachem Wechsellager mit entschiedenen Glimmer- und Amphibolschiefern, letzterer in der Regel durch einen bedeutenden Gehalt an Magneteisen ausgezeichnet, welches in kleinen Körnchen und Krystallen in der ganzen Masse gleichförmig vertheilt auftritt. Zu diesen Gesteinen kommen noch an zwei Puncten in dem untersuchten District, nämlich zu Sohlenbach und Ober-Rochlitz, Urthonschiefer hinzu, die regelmässig in die übrigen Gesteinsschichten eingelagert, auch im Streichen allmählich in dieselben übergehen; also hier gerade den untersten Niveaux der Formation als ein ziemlich verbreitetes Glied angehören. Ausserdem treten in Sohlenbach noch eigenthümliche Gesteine zunächst an einem isolirten, innerhalb der krystallinischen Schiefer befindlichen Granitvorkommen mit Schiefereinschlüssen auf, welche aus abwechselnden Lagen von typischen Thonschiefern, gewundenen Glimmerschiefern und Quarzschiefern und Bänken von einem gebänderten Gemenge von Kalk und einem rauchgrauen oder graugrünen dichten Silicat (Epidot oder Malakolith) bestehen, in dem häufig Quarzknollen mit in ihren Hohlräumen ausgeschiedenen grünen Hornblendekrystallen stecken. Während der leicht zerstörbare Glimmerschiefer sanfte Thäler oder ebene Flächen bildet, treten die dem Einflusse der Atmosphären weniger zugänglichen Quarzgesteine in schroffen und zackigen Klippen hervor, nehmen die höchsten Puncte der Gegend ein und bilden Kämme zwischen den einzelnen Thälern.

In der Quarzschieferzone, jedoch schon an ihrer südlichen Gränze, wo Glimmerschiefer zu prävaliren beginnen, liegt das weite und tief eingeschnittene Thal des Hüttenbaches, welches sich von der Kesselkoppe bis an die grosse Iser erstreckt. In seinem unteren Verlauf, so weit derselbe auf der Karte Taf. I angegeben ist, begleiten zwei mächtige Kalklager die Thalbildung. Das Liegendere von beiden erstreckt sich in einer Mächtigkeit von 30 bis 80 Klaftern von Sohlenbach durch Ober- nach Nieder-Rochlitz bis hart an die Iser, ohne jedoch den Fluss zu durchsetzen.

Durch eine etwa 200 Klafter mächtige Zwischenlage von glimmerigen und quarzigen Schieferu getrennt, tritt der hangendere Kalkzug von viel bedeutenderer Mächtigkeit, aber geringer Längenausdehnung zu beiden Seiten des Hüttenbaches in Nieder-Rochlitz auf, und streicht mit einer stumpf ausgezackten Gränze bis an die Iser. Noch beträchtlich im Liegenden des ersten Lagers findet sich endlich ein drittes fast stockförmiges auf dem rechten Ufer der Iser mitten im Gebiete der entschiedensten Quarzschiefer.

Das vorwaltende Material dieser drei Einlagerungen ist ein grobkrystallinisch-körniger Kalk, der alle Farbennuancen vom Schneeweiss durch Bläulichgrau und Rauchgrau bis fast ins Schwarze durchläuft. In der Mitte der Massen pflegt der Kalk rein zu sein, ist dann bänkelig zerklüftet, ohne eine Spur von Schichtung. An den Rändern tritt diese deutlich hervor, wo Talk häufig vorzukommen pflegt und in Verbindung mit Kalk, und im vielfachen Wechsellager mit reinen Kalkschichten einen Kalk-Talkschiefer zusammensetzt, der sich vom gewöhnlichen Talkschiefer dadurch unterscheidet, dass Kalk die Stelle des Quarzes einnimmt.

Die drei erwähnten Kalklager zeichnet das massenhafte Vorkommen eines eigenthümlichen Fossils vor allen übrigen in dem Schieferterrain so zahlreichen aus. Herr Prof. Reuss <sup>2)</sup> hat zuerst die Identität dieses Minerals mit dem Mala-

<sup>1)</sup> Nur im grossen Kessel am Ursprung der kleinen Iser tritt wieder Gneiss, jedoch im Hangenden von Quarzschiefer, auf.

<sup>2)</sup> Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, Bd. XXV, Seite 557.

kolith der skandinavischen Erzlagerstätten erkannt. Ebenso wie der Talk, ist er ein untergeordnetes, aber weit verbreitetes Glied der Kalkbildungen. Häufig bildet er mehrere Fuss mächtige reine Bänke, durch Verbindung mit Kalk und Talkkalkschiefer entstehen Gesteine, welche an manchen Localitäten die reinen Kalke fast ganz verdrängen. Stets bildet er der allgemeinen Schichtung conform eingelagerte Platten oder linsenförmige Massen, die sich auf kurze Distanzen verdrücken, auskeilen und wieder anlegen; kurz er verhält sich den Kalken gegenüber gerade so, wie diese zu den krystallinischen Schiefen im Grossen. Der reine Malakolith ist ein festes, krypto-krystallinisches Gestein von splittrigem bis erdigem Bruch. Eine genauere mineralogische Charakteristik derselben theilt Herr Prof. Reuss am angeführten Orte mit, wir verweisen daher auf diese. Häufig genug nimmt der Malakolith eine krystallinisch-fasrige Textur an, und bildet so ausgezeichnete Asbeste, die entweder mit kalkigen Intermedien ein schiefriiges Gestein erzeugen, welches dem Kalk-Talkschiefer manchmal zum Verwechseln ähnlich wird, oder auf kleine Trümmer die Gesteinsbänke durchsetzen. Vorzugsweise häufig und bisweilen in grösseren reinen Partien ausgeschieden, tritt der Malakolith-Asbest an der südlichen Gränze des hangendsten Kalkzuges auf.

Quantitativ tritt der Feldspath gegen die Malakolithen und Talke zurück; ist aber für die Gränzbildungen nicht minder charakteristisch als diese. Bisweilen, namentlich in den Bauen der Julien-Grube zu Ober-Rochlitz kommen reine Concretionen von grobkrystallinischer Structur vor, in denen sich die Blätterdurchgänge, die einzelnen Krystallindividuen mit Deutlichkeit erkennen lassen; in Nieder-Rochlitz dagegen liegen die Feldspathkrystalle porphyrtartig im Kalk eingebettet und bekleiden mitunter die Wände von Hohlräumen mit schön ausgebildeten Krystalldrusen.

Es bleibt zu erwähnen, dass in Ober-Rochlitz, obschon als Seltenheit, Disthen in stengligen Aggregaten, schmutzig dunkelgrün-grau von Farbe auf den Klufflächen des Malakoliths von uns beobachtet worden ist.

Vorzugsweise an den Malakolith gebunden, und seltener von ihm aus in den angränzenden Kalkbänken findet sich eine eigenthümliche Erzführung.

Schwefelverbindungen von Kupfer, Blei, Zink und Eisen sind fein eingesprengt oder auf kleinen Schnüren, oder auf den Wänden von Klüften angeflogen durch die ganze Gesteinsmasse vertheilt. Die metallischen Fossilien kommen zwar sparsam aber in sehr bedeutenden Räumen verbreitet vor; bloss Blende zeigt sich in dem hangendsten Kalkzug hie und da in grösseren compacten Massen von krystallinisch-körnigem Gefüge und röthlichbrauner Farbe. Die zahlreichen Punkte, an welchen durch Schurfarbeiten derartige Erzvorkommnisse aufgedeckt sind, finden sich auf der Karte Taf. I. Das Vorkommen entspricht den bekannten Fallbändern Norwegens, namentlich der Gegend von Kongsberg, wo Schwefelkies, Kupferkies und Blende ausserordentlich fein eingesprengt gewissen Schichtenzonen eigenthümlich sind. Hier wie dort bildeten sich die Erzpartikel gleichzeitig und auf demselben Wege wie die sie einschliessenden regulär abgelagerten Gesteinschichten, als deren accessorische Gemengtheile sie anzusehen sind. Von einer Erzlagerstätte im gewöhnlichen Sinne des Wortes, als etwas von dem Nebengestein genetisch Verschiedenem, kann hier nicht die Rede sein.

Spuren von einer Concentration der Erze, wie sie auf Fallbändern häufig ist, finden sich ausser dem schon erwähnten derberen Vorkommen der Blende auch in den reicheren und vielleicht bauwürdigen Erzanbrüchen, welche eine Schurfarbeit am Einfluss des Hüttenbaches in die Iser aufgedeckt hat. Hier ist eine keilförmige Masse von etwa 10 Klafter langer Ausdehnung in ostwestlicher Richtung und 6 bis 7 Klafter flacher Teufe, aus Kalk-Talkschiefer, dichtem und

asbestartigem Malakolith bestehend, den umgebenden Gesteinsschichten angereiht.

Die Mineralspecies, deren Vorkommen in der beschriebenen Weise bisher beobachtet wurden, sind:

1. Kupferglanz und Buntkupfererz, meist innig gemengt und durcheinander gewachsen.

2. Kupferkies.

3. Antimonfahlerz, als Anflug auf Klüften häufig.

4. Antimonglanz in kleinen spiessigen Krystallen, bisher nur sparsam in einem Schurf in der Nähe des Schier'schen Gasthauses in Nieder-Rochlitz gefunden.

5. Gediegen Silber, platten- und drathförmig in kleinen Mengen auf Fahlerz, Kupferglanz, Buntkupfererz oder Kupferkies aufsitzend, scheint eine Ausscheidung dieser mit Silber überladenen Mineralien zu sein. Das Vorkommen wurde bisher nur in dem Schurfbau am Einfluss des Hüttenbaches in die Iser beobachtet.

6. Zinkblende.

7. Schwefelkies.

An diesen Erzen ist ein Silbergehalt eigenthümlich, der sich so vertheilt, dass die Blenden den geringsten ( $\frac{1}{2}$  bis 1 Loth per Centner) besitzen, der Bleiglantz einen mittleren von 3 bis 8 Loth und die Kupfererze den höchsten, der im Fahlerz bis auf 50 Loth steigt. — Ja selbst in Malakolithstücken, welche unter der Loupe keine erkennbaren metallischen Einschlüsse verrathen, zeigten sich bei der Cupellation Spuren von Silber; eine neue Bestätigung von der ungemeinen Verbreitung dieses Metalls, welche Durocher und Malagutti nachgewiesen haben.

Innerhalb unseres Districtes findet sich eine bedeutend mächtigere Erzablagerung als die erwähnten, welche im Gegensatz zu jenen als eine secundäre bezeichnet werden muss.

Hart an dem östlichen Ende des grossen Kalkzuges, da wo die von Starkenbach nach Rochlitz führende Chaussée in das Rochlitzer Thal hinabsteigt, treten die Malakolithe und ihre Begleiter an der hangenden Kalkgränze in grösster Entwicklung auf, die nach dem Aufschlusse der verlassenen, seit dem Jahre 1853 wieder aufgewältigten Grubenbaue und neueren Schurfarbeiten wenigstens 50 Klafter Mächtigkeit besitzt. Im Streichen dagegen keilen sich diese Gesteine auf nicht grosse Entfernung hin aus, so dass sie zu beiden Seiten des Hauptförderschachtes schon in etwa 80 Klafter Entfernung in reine Kalke verlaufen.

Das Streichen der ungestörten Gesteinsschichten ist als Mittel aus vielen Beobachtungen Stunde 19, 10°, das Einfallen 35° in Stunde 13, 10°. Diesen regelmässigen Schichtencomplex durchsetzen unter abweichendem Streichen und Fallen zwei Hauptklüfte,  $\alpha$ ,  $\beta$ , in der auf Fig. 2 dargestellten Weise. Wenn auch in sehr wechselnder Mächtigkeit und vielfacher Unterbrechung lassen sich doch beide mit Bestimmtheit innerhalb des ganzen durch den Bergbau aufgeschlossenen Raumes verfolgen;  $\alpha$  die hangendere in einer Längenausdehnung von 90 Klafter, und  $\beta$  die liegendere auf 40 Klafter. Die Kluft  $\alpha$  gabelt sich, wie Fig. 6 zeigt, und sendet ein widersinnig fallendes Trumm  $\gamma$  aus, dessen Durchschnittslinie mit  $\beta$  überall durch eine sehr auffallende sattelförmige Biegung der unterliegenden Gesteinsschichten bezeichnet wird, und auf eine Distanz von 24 Klaftern verfolgt ist. In jeder Beziehung zeigen diese Klüfte die grösste Aehnlichkeit mit den sogenannten faulen Gängen verschiedener Gangreviere. Ihre Ausfüllungsmasse besteht aus mildem, schmierig-seifenartigem Letten oder ocherigen Substanzen, welche

häufig Bruchstücke anstehender Schichten, Quarzbrocken, Feldspath und Kalkspath in Knollen, Schnüren oder Nestern enthalten. Vorherrschend sind es mechanische Producte einer unter ausserordentlichem Druck stattgefundenen Reibung, auf welche auch die so häufig vorkommenden unverkennbaren Rutschflächen hindeuten. Alle an die Klüfte stossenden Gesteinsschichten zeigen eine durch chemische Agentien hervorgerufene Zersetzung, welche sie endlich in mürbe Letten oder kaolinartige Massen auflöst, neben einer starken mechanischen Zerklüftung, in der ein Parallelismus deutlich genug in der schiefwinklig-parallel-epipedischen Absonderung der reinen und festen Malakolithbänke hervortritt. Diese Zerstörungserscheinungen zeigen sich in grösster Intensität an den unmittelbaren Berührungsflächen, verringern sich allmählich und verschwinden gewöhnlich in 1 Klafter Entfernung von denselben völlig; so weit aber dieselben zu verfolgen sind, ist jede Absonderungsfläche der Malakolith mit Dendriten und mit mehr oder weniger starken Anflügen eines eigenthümlichen Minerals bekleidet, das nach Herrn Prof. Reuss identisch mit Scherer's Neolith ist. Die Dendriten, oft von der zierlichsten Zeichnung, gehen von Dunkelkaffeebraun in Sammet schwarz über, je nachdem der eine oder der andere ihrer drei wesentlichen Bestandtheile prävalirt, welche die Oxyhydrate von Mangan, Eisen und Kupferoxyd sind; Gemenge, welche übrigens auch in derben Ausscheidungen auf den Klüften selbst sehr häufig vorkommen.

Der Neolith bildet einen fettig eisenartig anzufühlenden Ueberzug, der da, wo er eine Stärke von einigen Linien erreicht, gern eine stenglige, schiefwinklig gegen die Kluftflächen gerichtete Absonderung besitzt. Seine Farbe ist in der Regel schmutzig pistaciengrün, zeisiggrün oder leberbraun.

Oberhalb der von  $\beta$  und  $\gamma$  gebildeten Sattellinie erweitert sich die Zerstörungszone keilförmig gegen die Erdoberfläche zu einem Raume, dessen Gestalt aus den Zeichnungen Fig. 4—8 ersichtlich ist. Nur innerhalb desselben tritt eine bedeutende stockförmige Quarzmasse auf, welche häufig grosse scharfkantige Schichtenfragmente einschliesst und ihrerseits dagegen in die geknickten und gebogenen Schichten eindringt, nirgend aber gegen dieselbe scharf und oberflächlich begränzt ist. In der Nachbarschaft der massigen Quarze erreicht die Veränderung der ursprünglichen Gesteinsschichten ihr Maximum.

Von sämmtlichen Klüften, weit stärker aber von den Quarzen, und hier vorzugsweise gegen ihr Ausgehendes und Hangendes zu findet eine Imprägnation aller Gebirgsglieder mit verschiedenen metallischen Fossilien Statt. Die Kluftausfüllungen und die Quarze selbst führen vereinzelte Erznerster; während gewisse zersetzte, und dadurch für die metallischen Solutionen permeable Gesteinsschichten der oberen Teufen bis auf 10 Klafter und mehr im Streichen und Fallen stark erzführend sind.

Die Erze selbst sind der Hauptmasse nach wasserhaltige Silicate, Carbonate und freie Metalloxyde treten zurück, Schwefelverbindungen finden sich nur als Seltenheit. Die gewöhnlichsten metallischen Basen sind Kupfer, Blei, Zink, Eisen und Manganoxyd. Als wesentlicher elektronegativer Bestandtheil tritt in manchen Verbindungen Antimonoxyd, Antimonsäure und Arsensäure auf. Reine, doch nach stöchiometrischen Gesetzen zusammengesetzte Mineralspecies sind selten, dagegen sind es die mannigfaltigsten und variablesten Gemenge, wie sie theils diesem Fundort eigenthümlich, theils anderswo nur als Seltenheiten vorkommen, welche dieser geognostisch so merkwürdigen Lagerstätte auch einen ganz besonderen mineralogischen Charakter verleihen.

Wollen wir ein System in das chaotische Gewirr von massigen und geschichteten, tauben und erzführenden Gesteinen von Zerstörungen und Reproductionen

zu bringen versuchen, so muss es gestattet werden, das Gebiet der Hypothese zu betreten; eine Freiheit, von der wir jedoch nur den eingeschränktsten Gebrauch machen werden.

Wie an allen in dem Vorhergehenden erwähnten Puncten, wurden auch hier die Malakolithe und ihre Begleiter mit ihrem primitiven Erzgehalt abgesetzt. Einen Beweis hierfür finden wir in dem häufigeren und fallbandartigen Vorkommen von Schwefelmetallen in den unafficirten Schichten ausserhalb unserer Zerstörungzone. Vielleicht durch unregelmässige Contraction unter der Austrocknung, oder irgend ein anderes mechanisches Agens, über dessen Natur uns höchstens vage Vermuthungen zustehen, entstanden Spalten und Sprünge, unter denen sich die drei Klüfte  $\alpha$ ,  $\beta$  und  $\gamma$  vor zahlreichen anderen nur durch grössere Ausdehnung und Regelmässigkeit des Verlaufes auszeichnen. Mit der Zerklüftung mussten natürlich partielle Senkungen Hand in Hand gehen; die beschriebenen Reibungsproducte füllen Räume von einer Mächtigkeit aus, welche einen Schluss auf das kolossale Gewicht der dislocirten Massen erlaubt. Zwischen den Klüften wurde der Schichtenverband gelockert, so dass wir uns alles innerhalb unserer jetzigen Zerstörungzone als eine lose Trümmeranhäufung mehr oder weniger grosser Bruchstücke zu denken haben.

In einer späteren Periode erfolgte die Bildung der Quarze, welche Schichtenfragmente einschliessen und Trümmer verkitten, wie diess sehr deutlich an der im Profil Fig. 6 dargestellten Localität und in der Fig. 2 gegebenen Abbildung des oberen Tagebaues zu sehen ist.

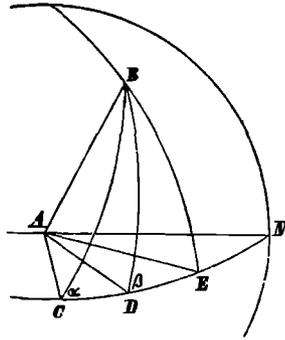
In den Quarzen sehen wir den Absatz heisser Quellen oder Dampfströme, welche aus der Tiefe auf den vorhandenen Spalten hervorbrachen. Unter dem bedeutenden Druck der darüber liegenden Massen erhielten die Dämpfe eine Dichtigkeit, welche sie vorzugsweise zur Auflösung von Kieselerde befähigte. So erklärt sich die Zersetzung der den Klüften benachbarten Schichten zu zerreiblichen milden Massen, in denen die unlöslichen Basen im Gegensatz zu den frischen festen Gesteinen prävaliren. In dem Maasse als auf dem Wege nach oben der Druck und durch ihn Dichtigkeit und Temperatur der Dämpfe abnahmen, verminderte sich auch ihr Auflösungsvermögen, und Kieselerdehydrat schlug sich nieder; vollständig geschah diess, sobald die Solution in den mit lockeren Massen erfüllten Raum trat, wo sie nur dem damaligen Atmosphären-Druck ausgesetzt waren. So erklären sich die von unten gegen die Oberfläche hin zunehmenden Dimensionen des Quarzstockes und sein völliges Verschwinden in einer gewissen Teufe.

Ausser den Dämpfen haben wir eine Exhalation von Fluor anzunehmen, um das Vorkommen eines derben lichtviolblauen Flussspathes zu erklären, eine Substanz, welche nirgend in den unafficirten Schichten vorkommt, aber in der Nähe der massigen Quarze gar nicht selten ist, und sich gerade so im Wechsellager mit Malakolith findet, wie der kohlensaure Kalk, dem sie ihre Entstehung verdankt.

Noch lange nach Auflösung und Absatz der Kieselerde, in der sich die Hauptthätigkeit der Dampfexhalationen documentirt, durchströmten heisse und saure Wasser Gesteinsschichten, denen wir einen primitiven Metallgehalt zuschreiben, und lösten natürlich die Erze auf, um wieder Metalloxyde an denjenigen Puncten niederzuschlagen, wo die Solution mit stärkeren Basen, namentlich mit kohlensaurem Kalk, in Berührung trat. So lange die Kieselerde ihr Hydratwasser und ihre dadurch bedingte Verbindungsfähigkeit bei relativ niedriger Temperatur nicht verloren hatte, entstanden aus den Oxyden wasserhaltige Silicate. Von allen metallischen Basen scheint das Kupferoxyd besonders leicht

derartige Verbindungen eingegangen zu sein. Eine Reihe von Umwandlungs- und Verdrängungsprocessen findet von nun ab Statt, von denen die paragenetische Untersuchung der Mineralspecies Zeugniß ablegt. Ja sogar gegenwärtig sind chemische Actionen in dieser uralten *venia verbo* Fumarole nicht völlig erloschen. Noch immer dauert die Bildung des Neoliths fort, den wir in der Grube bisweilen als eine braune Flüssigkeit von Syrupsconsistenz angetroffen haben, welche an der Luft nach einiger Zeit zu dem Minerale mit all seinen charakteristischen Eigenschaften erstarrte.

Aus der bekannten Lage der Gesteinsschichten und der des Quarzstockes, dessen Streichen Stunde 23 und dessen Einfallen 80° in Stunde 17 ist, ergibt sich die Lage ihrer Durchschnittslinie, oder vielmehr für einen ganzen Schichtencomplex einer Ebene, nämlich der Verticalen durch jene Linie, welche als Axe der Erzinfiltation anzusehen ist. — Eine sehr einfache stereometrische Betrachtung bestimmt die Lage dieser wichtigen Linie im Raume. In dem beigefügten



Holzschnitt stellen die grössten Kreise  $ABC$  eine Schicht,  $ABD$  den Quarzstock, beide als Ebene gedacht, vor; die Lage ihrer Durchschnittslinie  $AB$  wird bestimmt, wenn der durch  $B$  gelegte Meridianbogen  $BE = \gamma$  (die Breite des Punctes  $B$ ) und der Aequatorialbogen  $EN = \varphi$  (der Azimuthalabstand von  $AE$ , von einer bestimmten Linie, der Nord-Südlinie  $NA$ ) bekannt ist. Durch Beobachtung gegeben sind  $\alpha$  und  $\beta$  die Fallwinkel und Bogen, das Streichen der beiden Ebenen. Durch Auflösung der beiden sphärischen Dreiecke  $CBE$  und  $DBE$  ergibt sich, wenn man der Kürze wegen bezeichnet:

$$NC = \varphi; ND = \chi; \varphi - \psi = x; \varphi - \chi = \rho.$$

$$1) \operatorname{tang.} \nu = \operatorname{tang.} a \sin. x = \operatorname{tang.} \beta \sin. (x - \rho).$$

$$2) \operatorname{cotang.} x = \operatorname{cotang.} \rho - \frac{\operatorname{tang.} a \operatorname{cotang.} \beta}{\sin. \rho}.$$

In Graden ausgedrückt sind die beobachteten Werthe:

$$\begin{aligned} a &= 35 \\ \varphi &= 65 \\ \beta &= 80 \\ \chi &= 15 \\ \rho &= 50. \end{aligned}$$

Diese substituirt, ergeben:

$$\begin{aligned} \psi &= 9^\circ 8' \text{ oder } 23^\circ 4' \\ \nu &= 30^\circ 6'. \end{aligned}$$

Zahlen, welche mit den direct beobachteten sehr gut übereinstimmen. Von dieser Infiltrationsaxe aus folgt die Erzführung dem allgemeinen Streichen und Fallen auf variable Distanzen.

Unter der Sattellinie fehlen überall die Quarze, ebenso wie in den südlichen Theilen der auf dem Risse Fig. 2 angegebenen Strecken, hier geht eine bedeutend ärmere Erzführung unmittelbar von den Klüften aus.

Eine zweite kleine Quarzmasse, wie Fig. 2 zeigt, ohne Zusammenhang mit der beschriebenen, liegt unmittelbar unter Tage in dem Schachte Nr. II. Sie besitzt ebenfalls eine keilförmige, von unten nach oben sich erweiternde Gestalt, und füllt die an dieser Stelle ungewöhnlich weite Kluft  $\alpha$  ganz aus (Profil V, Fig. 2),

die jedoch, wie der auf ihrem Verflächen abgesunkene Schacht Nr. II zeigt, sehr bald ihre gewöhnlichen Dimensionen annimmt. Die mit den Quarzen verbundene Erzführung liegt hier mehr in compacten linsenförmigen Massen auf der Kluft selbst, als in den angränzenden Schichten.

Höchstwahrscheinlich existiren ausser diesen beiden Erzlagerstätten in der Rochlitzer Gegend noch andere ganz ähnliche, wenigstens besteht ein nicht unbeträchtlicher Haldenzug in Nieder-Rochlitz auf dem hangendsten Kalklager aus denselben Erzen und Neben-Gesteinen, wie die Ober-Rochlitzer. Die Auf- findung ihrer Lagerstätte ist bis jetzt, trotz vieler Schurfarbeiten, noch nicht gelungen.

Die in Ober-Rochlitz beobachteten Mineralvorkommnisse sind folgende :

1. Ein wasserhaltiges Kupferoxydsilicat constituirt in Verbindung und Gemenge mit vielen anderen Mineralsubstanzen das verbreitetste Erz der ganzen Lagerstätte. Die chemischen und physicalischen Charaktere der hierher zu zählenden Substanzen sind ausserordentlich schwankend, doch lassen sich im Grossen und Ganzen zwei freilich in einander verlaufende Gruppen von Vorkommnissen unterscheiden, die in ihrem typischen Auftreten folgendermaassen charakterisirt werden :

$\alpha$ . Traubige, nierenförmige Anhäufungen, ihrem morphologischen Zustande wie ihrem Verhalten zum polarisirten Lichte nach dem Chaledon gleichend, welche Hohlräume bekleiden, schwach pellucid, starker Glasglanz, Farbe himmelblau. Vor dem Löthrohre schwierig zur schwarzen Schlacke schmelzbar. Im reinsten Zustande identisch mit Kupferblau Breithaupt. Specifisches Gewicht 2.652. Ausser Kieselerde, Kupferoxyd und Wasser nur Spuren von Blei- und Zinkoxyd.

$\beta$ . Vollkommen amorphe Massen von unebenem erdigem bis muschligem Bruch, mild bis zwischen den Fingern zerreiblich; einzelne dem Steinmark in physicalischen Eigenschaften nahestehende Varietäten fühlen sich seifenartig an; in Bezug auf Härte und specifisches Gewicht finden grosse Schwankungen Statt. Vor dem Löthrohre schmelzen alle hierher gehörigen Substanzen sehr leicht zur schwarzen oder rothbraunen Kugel.

$\beta$ . 1. Steinmarkartige Substanzen. Amorph, Bruch vollkommen muschlig, stark an der Zunge adhärirend, ausserordentlich hygroskopisch, undurchsichtig, fettig anzufühlen. Farbe von himmelblau bis schwach bläulichweiss und milchweiss, andererseits von grasgrün, zeisiggrün, in ein mattes gelblichgrün verlaufend. Frisch aus der Grube gefördert sind die Farben lebhaft, durch Verlust der Feuchtigkeit aber werden sie sehr matt, lassen sich aber durch Anfeuchten wieder herstellen.

Durch Einwirkung selbst sehr verdünnter Mineralsäuren werden die Metalloxyde leicht aufgelöst, ein schneeweisses, an den Kanten durchscheinendes Skelet in Gestalt der angewandten Stücke bleibt zurück, welches aus sämtlicher Kieselerde, dem grösseren Theil der in der Substanz enthaltenen Thonerde, Kalk und Magnesia besteht, vor dem Löthrohre unschmelzbar ist, mit Kobaltsolution geglüht eine intensiv blaue Farbe annimmt. Selbst feines Pulver mit heisser concentrirter Salzsäure behandelt, lässt nie die Kieselerde gallertförmig zurück. Im Glaskolben erhitzt verlieren diese Mineralien viel Wasser und färben sich je nach ihrem grösseren oder geringeren Kupfergehalt kohlschwarz bis leberbraun; in allen Fällen aber werden sie sehr hart. Die chemische Zusammensetzung dieser Substanzen ergab sich  $a$  für eine gelblichgrüne,  $b$  für eine licht himmelblaue Masse, beide bei 100° getrocknet :

|                 | <i>a.</i> | <i>b.</i> |
|-----------------|-----------|-----------|
| Kieselerde..... | 42·926    | 43·434    |
| Kupferoxyd..... | 16·115    | 29·369    |
| Bleioxyd.....   | 1·728     | 5·052     |
| Zinkoxyd.....   | 7·430     | 0·502     |
| Kalkerde.....   | 2·000     | 1·535     |
| Magnesia.....   | 4·455     | 0·334     |
| Thonerde.....   | 5·561     | 9·855     |
| Eisenoxyd.....  | 10·074    | 2·077     |
| Wasser.....     | 9·228     | 8·610     |

In beiden Varietäten findet sich ein beträchtlicher Silbergehalt, nämlich in *a* 13 Pfundtheile (1 Pfundtheil =  $\frac{1}{10000}$  Ctnr.), in *b* 23·5 Pfundtheile. Auf 1 Ctnr. Kupfer berechnet gibt *a* 99·18 und *b* 98·38 Pfundtheile.

Die specifischen Gewichte bestimmen sich für *a* = 3·034, für *b* = 2·773.

Um den hygroskopischen Wassergehalt dieser und ähnlicher Substanzen auf einfache Weise zu bestimmen, wurde das specifische Gewicht der lufttrockenen, d. h. längere Zeit hindurch in einem Wohnzimmer aufbewahrten Stücke ermittelt; aus demselben und dem specifischen Gewicht der bei 100° getrockneten Masse ergibt sich der gesuchte hygroskopische Wassergehalt *w* in Procenten des Gewichtes der lufttrockenen Masse

$$w = 100 \frac{\sigma_1 - \sigma}{\sigma_1 - 1}$$

wo  $\sigma_1$  das specifische Gewicht der absolut trockenen,  $\sigma$  das der lufttrockenen Masse bezeichnet.

Für  $\sigma$  die Werthe 2·218 und 2·087 eingeführt, ergibt den procentalen hygroskopischen Wassergehalt der Varietät

$$a = 40·11 \text{ Procent, für } b = 38·69 \text{ Procent.}$$

$\beta$ . 2. Amorph, erdig, zwischen den Fingern zerreiblich, milchweiss, mit starkem Stich ins Blaue.

|                 |                           |
|-----------------|---------------------------|
| Kupferoxyd..... | 6·26 Procent,             |
| Silber.....     | 1·4 Pfundtheile, oder auf |
| 400 Kupfer..... | 28 Pfundtheile.           |

$\beta$ . 3. Amorph, dicht, Bruch muschlig bis splittrig, Härte 3 — 4, dunkel himmelblau; specifisches Gewicht 2·823.

$$\text{Kupferoxyd..... } 40·7 \text{ Procent.}$$

$\beta$ . 4. Dem vorigen sehr ähnlich, nur durch eine dunkle smaragdgrüne Farbe verschieden und durch einen starken Zinkgehalt ausgezeichnet. Specifisches Gewicht 2·932.

|                 |                                |
|-----------------|--------------------------------|
| Kupferoxyd..... | 25·05 Procent,                 |
| Silber.....     | 2·4 Pfundtheile, auf 100 Pfund |
| Kupfer.....     | 12 Pfundtheile.                |

Die Mineralien der  $\alpha$ -Gruppe stimmen in ihren Eigenschaften, wie auch in ihrer qualitativen Zusammensetzung mit dem Kupferblau Breithaupt überein. Zink- und Bleioxyd, die sich in variablen Mengen neben Kupferoxyd finden, vertreten dasselbe; Thonerde und Eisenoxyd dagegen, welche neben den Basen der Form  $\bar{R}$  die  $\beta$ -Gruppe charakterisiren, finden sich nur in Spuren. Schon die bestimmte kuglig-traubige Aggregation, noch mehr aber die krypto-krystallinisch-strahlige Textur machen es wahrscheinlich, dass diese Mineralien eine bestimmte Zusammensetzung haben, welche der Formel  $\bar{R}_3 \bar{S}_2 + aq.$  des Kieselmalach entspricht.

Die  $\beta$ -Gruppe ist, wie schon erwähnt, durch einen bedeutenden Gehalt an Basen der Form  $\bar{K}$  ausgezeichnet; versucht man die beiden mitgetheilten Analysen zu berechnen, so ergeben beide ziemlich gut übereinstimmend  $\bar{R}_3 \bar{Si}_2 + aq.$  und  $\bar{K}_2 \bar{Si}_3 + aq.$  (Formel des Allophan). Die Mengen der beiden Silicate zu einander, eben so wie der Wassergehalt, stehen in beiden Fällen in keinem einfachen und rationalen Verhältniss; ein Beweis, dass die Substanzen in der That nur als Gemenge anzusehen sind, wodurch auch ihre schwankenden physicalischen Charaktere erklärt werden. Zu bemerken ist, dass alle stark zinkhaltigen Substanzen dieser Gruppe grüne Farbennuancen, die übrigen aber blaue besitzen. Die Substanzen der  $\beta$ -Gruppe bilden das verbreitetste Erz der ganzen Lagerstätte; wenigstens  $\frac{9}{10}$  des ganzen Kupfergehaltes findet sich in ihnen. Grössere reine Ausscheidungen sind selten, stets fast findet eine innige Mischung mit dem Nebengestein Statt.

2. Allophan. Nur als dünner, traubig-kugliger Ueberzug von weisslich-grauer oder blauer Farbe auf den Kupferoxydsilicaten.

2. Neolith. Gelblich- bis zeisiggrüne Masse, theils erdig, zerreiblich, theils stänglig; erstere im Wasser zerfallend, specif. Gewicht 2.625, letztere 2.837. In der äusseren Flamme schwer an den Kanten schmelzbar; mit der Reductionsflamme behandelt, wird die Masse vom Magnete angezogen. Neben der Hauptbasis Magnesia ziemlich viel Zinkoxyd, Kalkerde, Eisenoxyd und Thonerde. Beide Varietäten besitzen einen Kupfergehalt, der ihren Uebergang in die  $\beta$ -Gruppe der Kupferoxydsilicate vermittelt.

4. Kupfermalachit, von den gewöhnlichen chemischen und physicalischen Eigenschaften, kommt bisweilen in kugligen Aggregaten mit radial fasriger Structur vor. Manche Malachite sind durch einen hohen Zinkgehalt ausgezeichnet. Ein inniges Gemenge von Silicaten und Malachit, welches durch Behandlung mit Säuren seine Zusammensetzung verräth, findet sich besonders auf der Lagerstätte am Schacht Nr. II ziemlich verbreitet.

Kupferlasur. Als dünner lasurblauer Ueberzug, sehr sparsam.

Kupferschwärze. Amorph, erdig, zwischen den Fingern zerreiblich bis pulverförmig, im reinsten Zustande ein samtschwarzes Pulver als Ausfüllungsmasse von Hohlräumen in den Quarzen. Im Kolben verliert die Substanz viel Wasser. Sie ist auf Kohle leicht zur schwach magnetischen Schlacke schmelzbar, wobei die äussere Flamme zugleich grün (vom Kupfer) und lasurblau (vom Blei) gefärbt wird. In Borax unter Manganreaction leicht löslich; mit Soda auf Kohle zu einem ductilen Metallkorn (Blei und Kupfer) reducirbar. In Salzsäure unter Chlorentwicklung vollkommen löslich. Die Hauptbestandtheile der Substanz sind Manganhyperoxyd, Eisenoxyd, Kupferoxyd, Bleioxyd und Wasser. Charakteristisch für dieses Vorkommen ist der Bleigehalt, der Kupferoxyd zu vertreten scheint. Eine der reinsten Varietäten enthielt:

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| Kupferoxyd..... | 10.5 Procent,    |
| Silber .....    | 4.5 Pfundtheile. |

In sehr variablem Gemenge mit Eisenoxydhydrat, oft auch noch stark mit Erden verunreinigt, kommt diese Masse auf der Kluft  $\alpha$  in der Gegend des Schachtes II sehr häufig vor. Ferner bildet sie die ausserordentlich verbreiteten Dendriten.

5. Ziegelerz. Erdige Masse von rostbrauner bis schmutzig ziegelrother Farbe, Strich rothbraun. In der Pinette unter Kupferreaction schwer zur magnetischen Schlacke schmelzbar. In Phosphorsalz bis auf ein schwaches Kieselskelet löslich. Die Perle zeigt warm die Eisenreaction, wird unter der Abkühlung grün; bei Behandlung mit der Reductionsflamme die charakteristische Kupferreaction. Mit Soda auf Kohle eine starke Schwefelreaction. Die geschmolzene Masse im

Achatmörser abgeschlämmt, gibt Kügelchen von Kupfer und Flittern von metallischem Eisen.

Kupferoxydul . . . . . 10·13 Procent,  
Silber . . . . . 14 Pfundtheile.

Das Ziegelerz, welches ein Gemenge von Brauneisenstein und Kupferoxydul ist, unterscheidet sich von der Familie der Schwärzen wesentlich durch das Fehlen des Mangangehaltes und durch seinen relativ hohen Silbergehalt, und gibt sich als ein Zersetzungsproduct von Buntkupfererz und Kupferkies zu erkennen, auf denen es gern einen Ueberzug bildet, während die Kupferschwärzen durch Auslaugung des Malakoliths entstanden sind, dem sie ihren Mangangehalt verdanken.

6. Antimonsäure haltige Kupferoxyde bilden eine der Rochlitzer Lagerstätte ganz eigenthümliche Reihe von Substanzen, welche ebenso wie die der Silicatgruppe als ausserordentlich variable Gemenge anzusehen sind, und daher auch sehr verschiedene physicalische Eigenschaften besitzen.

Alle hierher zu zählende Mineralien enthalten als elektropositive Bestandtheile: Kupferoxyd, Bleioxyd, Zinkoxyd, Silberoxyd, Eisenoxydul, Manganoxydul; in manchen Varietät kommen statt der letztgenannten Substanzen die entsprechenden Oxyde vor; ferner Spuren von Kalkerde, Magnesia und Thonerde; als elektronegative Bestandtheile: Kieselerde, Arsensäure, Antimonsäure oder antimonige Säure bleibt vor der Hand dahingestellt. Ein nie fehlender Gehalt von Hydratwasser schwankt zwischen 8—11 Procent.

Die allen Varietäten gemeinsamen Charaktere sind:

Amorpher Zustand, Bruch muschlig bis erdig, leicht zersprengbar, spröde; Farbe dunkel pistaciengrün bis leberbraun und schmutzig gelbgrün; schwacher Fettglanz.

Im Kolben erhitzt, ausser Wasser nichts Flüchtiges, und decrepitiren dabei schwach, verlieren ihren Glanz und färben sich schmutzig braungrau. — In der Pincette unter Kupferreaction sehr leicht zur Kugel schmelzbar, die bisweilen vom Magnete angezogen wird. In Phosphorsalz mit Zurücklassung eines Kiesel-skeletes leicht löslich. Mit Soda auf Kohle geben sie einen starken Antimonbes-  
schlag und Arsengeruch, und dabei ein sehr sprödes, leicht schmelzbares Metallkorn, welches durch fortgesetzte Behandlung mit der Oxydationsflamme sich zum ductilen Kupferkorn reinigen lässt und dabei einen starken Rauch von Antimonoxyd ausstösst. Bei Behandlung mit concentrirten Säuren lösen sich die elektropositiven Bestandtheile ziemlich vollständig, unter Ausscheidung eines schweren weissen Pulvers, welches aus Antimonsäure besteht.

Dunkel pistaciengrüne Masse, specif. Gewicht 3·874.

|                        |        |                       |       |
|------------------------|--------|-----------------------|-------|
| Kieselerde . . . . .   | 14·238 | Eisenoxydul . . . . . | 8·377 |
| Antimonsäure . . . . . | 24·675 | Kalkerde . . . . .    | 2·158 |
| Arsensäure . . . . .   | 7·240  | Magnesia . . . . .    | 0·660 |
| Kupferoxyd . . . . .   | 31·489 | Thonerde . . . . .    | 0·221 |
| Bleioxyd . . . . .     | 0·679  | Wasser . . . . .      | 8·028 |
| Silberoxyd . . . . .   | 2·052  |                       |       |

Gelblich-grüne pechglänzende Masse durch hohen Bleigehalt ausgezeichnet, specif. Gewicht 3·982.

Kupferoxyd . . . . . 25·67 Procent,  
Silber . . . . . 119 Pfundtheile.

Erdig matte, leberbraune, zerreibliche Masse durch hohen Gehalt an Eisenoxyd ausgezeichnet, specif. Gewicht 3·654.

Kupferoxyd . . . . . 19·14 Procent,  
Silber . . . . . 22 Pfundtheile.

Schon die chemische Zusammensetzung macht die Entstehung der Glieder dieser Gruppe aus Zersetzung eines Antimonfahlerzes wahrscheinlich. Evident wird diese Entstehungsweise dadurch bewiesen, dass in der dunkelgrünen Varietät nicht selten Kerne von unzersetzttem Schwefelmetall vorkommen. Aus ihr gehen durch Fortschreiten des Oxydationsprocesses unter Bildung von Eisenoxyd die übrigen Varietäten hervor. — Schwer zu erklären bleibt so nur der Bleigehalt.

7. Eine Substanz, in der ebenfalls die Oxydationsstufen des Antimons einen wesentlichen Bestandtheil ausmachen, bildet eine erdig-körnige, leicht zerreibliche Masse von zeisiggrüner bis citrongelber Farbe, kommt häufig als Ueberzug und in Hohlräumen der Quarzmassen in oberen Teufen vor; die vorwaltende Base in diesem Mineral ist Bleioxyd, so dass es sich in seiner Zusammensetzung gewissen sogenannten Bleinieren nähert.

Im Kolben erhitzt, sublimirt ausser Wasser nichts, die Farbe wird dabei dunkler bräunlichgelb.

In Phosphorsalz unter schwacher Kupferreaction und Hinterlassung eines Kiesel skelets löslich.

Auf Kohle mit Soda starker Antimonbeschlag und ein ductiles Bleikorn.

Neben den bereits erwähnten Hauptbestandtheilen enthält die Substanz Kupferoxyd, Zinkoxyd, Eisenoxyd, Thonerde, Kalkerde, Kieselerde und Arsensäure. Nach Plattner's Löthrohrprobirkunst (Seite 328) enthält die Bleiniere von Nertschinsk, welche im Wesentlichen aus antimonigsaurem Bleioxyd besteht, alle aufgefundenen Nebenbestandtheile und ausserdem noch Schwefelsäure, und möchte daher wohl mit unserem Mineral identisch sein. Als Zersetzungsproduct sehr antimonreicher Bleiglanze finden sich ganz ähnliche Massen in der Sierra de España in der Nähe von Almazaron in so bedeutender Menge, dass sie hüttenmännisch verarbeitet werden. Die Bleiniere von Rochlitz enthält 34 Pfundtheile Silber, gehört also zu den reicheren Erzen.

8. Weissbleierz. Häufig in kleinen aber sehr deutlichen Krystallen von dem eigenthümlichen Demantglanz oder als krystallinische Masse von perlgrauer bis licht nelkenbrauner Farbe, starkem Fettglanz, der oft metallisch wird. Das Mineral findet sich vorzüglich häufig auf der Kluft  $\alpha$  in den tieferen Horizonten der gegenwärtigen Baue, Silbergehalt 7 Pfundtheile.

9. Pyromorphit. Deutlich krystallisirt bisweilen, in strahlig-kugligen Anhäufungen oder amorphen warzenförmigen Massen. Farbe zeisiggrün, gelblichgrün bis apfelgrün. Bestandtheile Phosphorsäure, Bleioxyd und ein nicht unwesentlicher Gehalt an Thonerde, so dass die Substanz sich ihrer Zusammensetzung nach dem Bleigummi nähert.

10. Mennig. Amorph, erdig zerreiblicher Anflug, morgenroth, Strich orange.

Im Kolben leicht schmelzbar zur krystallinischen, orangerothen Masse, die unter der Abkühlung gelb wird. Auf Kohle unter heftigem Aufschäumen zum Bleikorn reducirbar.

Wird das Mineral unter dem Mikroskop mit Salpetersäure behandelt, so gibt sich durch heftiges Aufbrausen ein Kern von kohlensaurem Bleioxyd zu erkennen, während braune Flocken von Bleihyperoxyd ungelöst bleiben.

11. Bleivitriol. Amorph, traubig, nierenförmig, grasgrün, Strich weiss, schwacher Fettglanz.

Im Kolben decrepitirt das Mineral, entfärbt sich und gibt nichts Flüchtiges aus.

In der Pincette unter intensiv azurblauer Färbung der äusseren Flamme sehr leicht zum weissen Email schmelzbar.

Auf Kohle für sich mit der Oxydationsflamme behandelt zum Email schmelzbar; beim Zusatz von Soda erfolgt aber unter Aufschäumen eine Reduction zu metal-

lischem Blei. Die Schlacke bringt auf Silberblech befeuchtet eine starke Schwefelreaction hervor. Die grüne Färbung rührt von sehr geringen Mengen Kupferoxyd her. Das Mineral ist unter allen untersuchten das einzige silberfreie.

12. Galmei. Strahlig-kuglige Zusammenhäufungen, durch einen geringen Kupfergehalt licht himmelblau gefärbt, Demantglanz, pellucid im hohen Grade.

Im Kolben heftig decrepitirend, gibt das Mineral viel Wasser.

Mit Kobaltsolution befeuchtet und in der Pincette geglüht, erhält es ein fast so intensives Blau als Thonerde. In Salzsäure unter starkem Gelatiniren zersetzbar. Silbergehalt 0.5 Pfundtheile.

13. Gediegen Silber kommt selten in geringen Mengen auf den Kupfersilicaten aufsitzend vor.

Von Schwefelmetallen finden sich:

14. Bleiglanz.

15. Buntkupfererz.

16. Kupferkies.

17. Kupfer. Erdig, in sehr geringer Menge.

18. Antimonfahlerz.

Alle ohne besondere Eigenthümlichkeiten.

Kalkspath (oft schwarz), Quarz in kleinen Krystallen, Gyps.

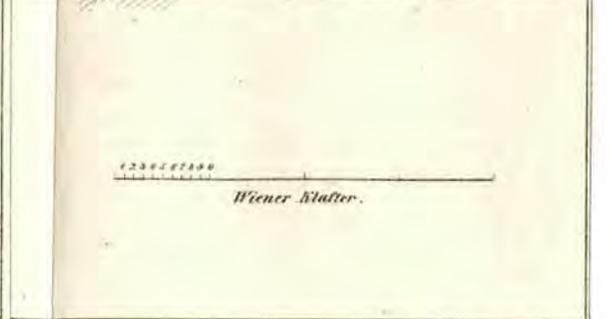
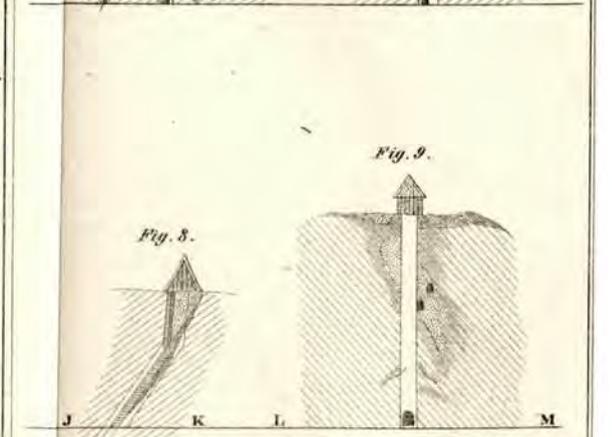
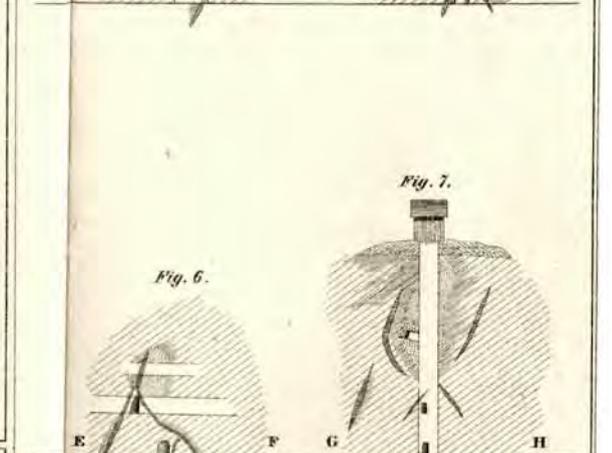
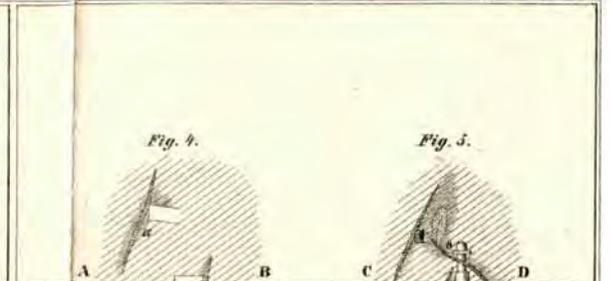
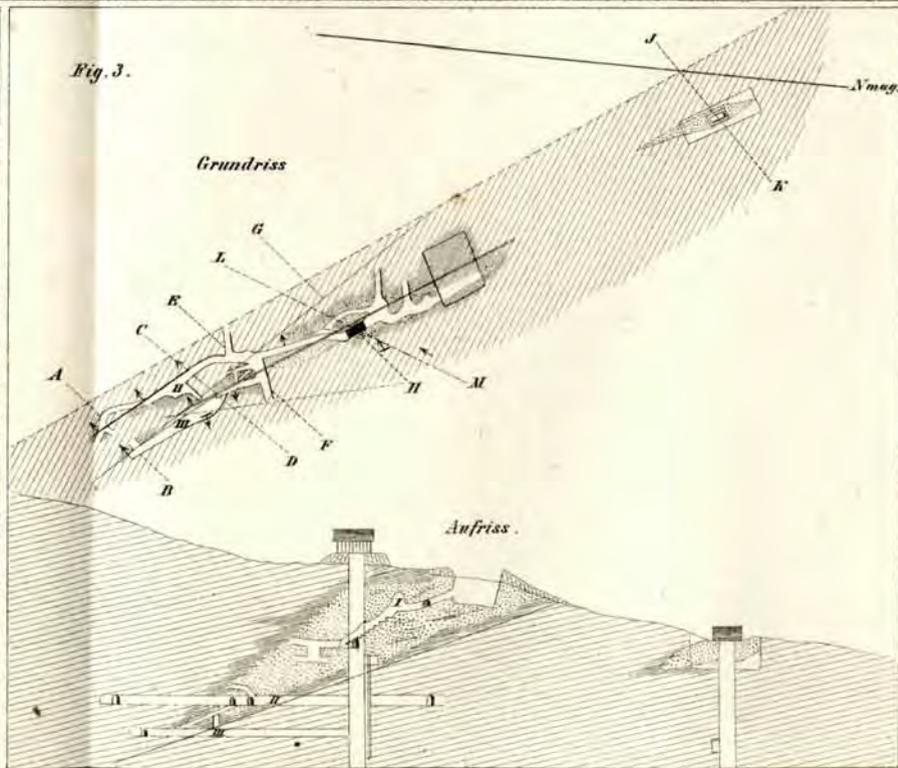
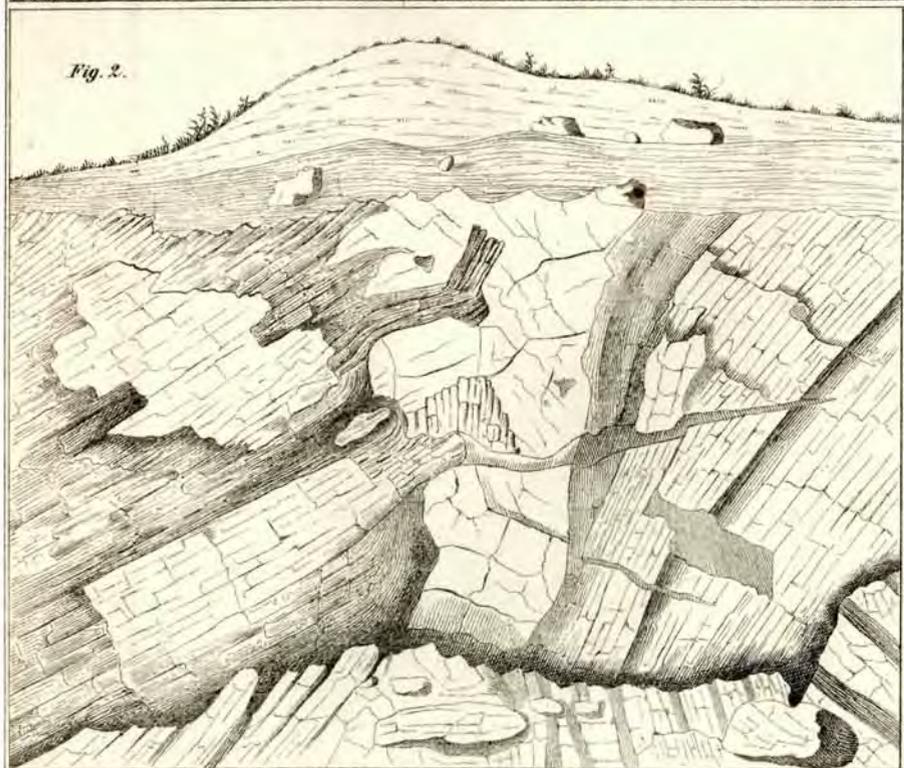
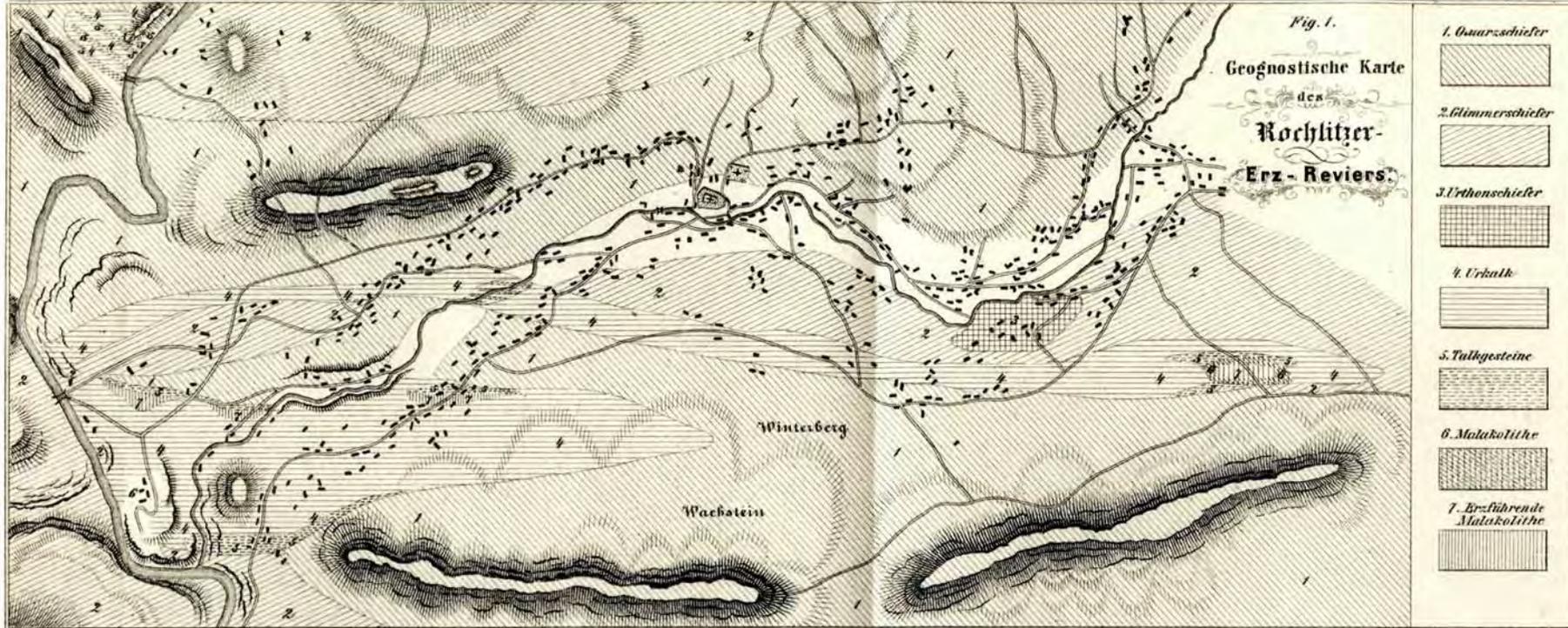
### III. Die Aequivalente der St. Cassianer Schichten im Keuper Frankens.

Von C. W. Guembel.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 14. December 1858.

Nachdem in den Kalkalpen die Regelmässigkeit und Ordnung in der Aufeinanderfolge verschiedenartiger Gesteinsetagen mit aller Bestimmtheit sich festgestellt hatte, war es an der Zeit, sich für die nach Beschaffenheit und Petrefactenführung als gesondert erkannten Gebirgsglieder in den Alpen um Aequivalente ausserhalb der Alpen umzusehen. Trotz der vielfach eigenthümlichen und abweichenden Entwicklung in der petrographischen Beschaffenheit der Alpengesteine gelang es gleichwohl, gestützt auf die eingeschlossenen Versteinerungen, für eine grössere Reihe von in den Alpen unterscheidbaren Schichten und Schichtencomplexen die entsprechenden, gleichalterigen Ablagerungen ausserhalb der Alpen nachzuweisen. Ich erinnere nur an die Werfener Schichten, deren Aequivalente der Buntsandstein sich selbst bis zur Untergliederung in eigentlichen Buntsandstein und Röth (mit Gyps- und Steinsalzstücken, wie in den obersten Schichten des Alpen-Buntsandsteins) gleichstehend erwies. So zeigt sich der Guttensteiner Kalk als eine mit dem Muschelkalk gleichzeitige Bildung.

In den diesen tiefsten Triasschichten aufgelagerten Kalk-, Dolomit- und Mergelschiefer-Gebilden, welche in enormer Mächtigkeit entwickelt fast die Hauptmasse der nordöstlichen Kalkalpen ausmachen, fehlte es bis hinauf zu den dem Lias entsprechenden Schichten (Adnether, Hierlatzer Kalk) längere Zeit an bestimmten Aequivalenten, bis Suess und Opperl uns in der obersten Keuper-schichte Schwabens (in der Muschelbank des Bonebed) das den Kössener Schichten entsprechende Niveau mit aller Zuverlässigkeit kennen lehrten. Damit war ein gewaltiger Schritt in der Parallelisirung vorwärts gethan. Es ist an sich klar, dass die sämmtlichen Gesteinslagen unter dem Alpen-Bonebed (Kössener



Schichten) und über dem Guttensteiner Kalk (Alpenmuschelkalk) Niederschläge repräsentiren müssen, welche nach dieser Feststellung im Alter möglicher Weise nach den jüngsten Schichten des Muschelkalkes, der Hauptsache nach aber dem Keuper entsprechen müssen, wie wenig auch die vorwaltend kalkige und dolomitische Beschaffenheit der Alpengesteine im Vergleich zu der fast ausschliesslich sandig-lettingen Beschaffenheit des Keupers für diese Gleichstellung zu sprechen scheint.

Schon lange bevor S u e s s und O p p e l die Aequivalente des Keuper-Bonebed in den Kössener Schichten erkannten, hatten Escher und Merian auf ein an mehreren Orten in Vorarlberg und Nordtirol vorkommendes Sandsteinlager mit Pflanzenresten aufmerksam gemacht, und dasselbe vermöge seiner Pflanzeneinschlüsse für Lettenkohle erklärt, aber der sehr beschränkten Verbreitung dieser Pflanzenschicht ist es zuzuschreiben, dass diese wichtige Entdeckung für die Alpengeoognose nicht von solcher Bedeutung ward, wie das Erkennen der Kössener Schichten, welche eine ungemein grosse Verbreitung in den Alpen besitzen und einen vortrefflichen geognostischen Horizont abgeben.

Die für Lettenkohlsandstein erkannten Gebilde lagern mit schwarzem Schieferthon und Mergelbänken zusammen, mit denen sie gemeinsam eine deutlich ausgesprochene Etage in den Alpen ausmachen. Es gelang mir diese unter der Bezeichnung Partnach-Schichten bekannt gewordenen Schichten sowohl auf grosse Strecken in den Alpen nachzuweisen, als auch ihre Stellung zwischen Guttensteiner Kalk als Liegendes und Hallstätter Kalk als Hangendes auf das bestimmteste festzustellen. Die Equisetiten, Calamiten, Pterophyllen der Lettenkohle charakterisiren die Sandsteineinlagerungen eben so bestimmt, wie *Posidonomya minuta* und gewisse Formen von Bacryllien den Schieferthon und Mergel dieses Alpengebirgsgliedes. Damit ist nun einestheils festgestellt, dass die sogenannten Guttensteiner Schichten für sich allein dem gesammten Muschelkalk gleich stehen, und anderentheils, dass mit dem ihnen zunächst aufgelagerten Partnach-Schiefer die Aequivalente des Keupers und zwar mit dem Lettenkohlsandstein und Schiefer in den Alpen beginnen. Die Gesteinsschichten, welche nun auf diese Glieder der Lettenkohle der Alpen folgen, bis hinauf zu den Kössener Schichten oder dem Bonebed der Alpen, nämlich :

1. die Hallstätter (rothen) und Wettersteiner (weissen) Kalke mit ihren globosen Ammoniten und der *Monotis salinaria* ;
2. die mergeligen, versteinungsreichen Schichten von St. Cassian, oder Raibl, die sogenannten Canditenschichten ;
3. die gelbstaubigen, grossluckigen Rauchwacken sammt den sie begleitenden Gypsstücken ;
4. der Hauptdolomit mit den wohlgeschichteten, dunkelfarbigem dünnen Plattenkalken im Hangenden, welche bereits erfüllt von kleinen Melanien oder Chemnitzien die unmittelbare Unterlage der Kössener Schichten ausmachen, sind dadurch mit um so grösserer Bestimmtheit als Zeitäquivalente des ausseralpinischen Keupers aufzufassen, wenn es vielleicht auch nicht gelingen würde, wenigstens in einzelnen Gliedern den vollen Parallelismus herzustellen.

Die eigenthümlichen, reichen Einschlüsse von globosen Ammoniten in den Kalken von Hallstatt, die ausserhalb der Alpen fehlen, die höchst sonderbare, abweichende Fauna in den Versteinerungen der Cassianer Schichten, der fast gänzliche Mangel an Thierresten im Hauptdolomit scheinen die Hoffnung wenig zu beleben, in dem an sich fast versteinungsarmen Keuper irgendwo Vergleichungspuncte gewinnen zu können. Nur eine gering mächtige Schichtenzone ist es, die unsere Aufmerksamkeit mehr fesselt. Dolomitische, schmutzig gelbe,

seltener kalkig-mergelige, grauliche Gesteinsbänke, welche auf der Gränze zwischen der Lettenkohlengruppe und dem mittleren Keuper oder dieser Gränze nahe noch in der unteren Abtheilung ihre Lagerstätte haben, zeichnen sich an vielen Orten ihres Vorkommens durch eine für den Keuper ungewöhnliche Fülle von meist schlecht erhaltenen Versteinerungen aus. In diesem Gesteine, welches ich im letzten Sommer bei Baireuth bei der Bodenmühle an den Ufern des Mains genauer zu untersuchen Gelegenheit fand, und in Beziehung seiner Versteinerungen ausbeutete, begegneten mir Formen, welche mich sogleich lebhaft an gewisse Versteinerungen der St. Cassianer Schichten erinnerten. Dieser Vergleich fand alsbald festen Boden dadurch, dass es mir glückte, die charakteristische *Cardita crenata* aufzufinden, und mit ihr eine kleine, aber bezeichnende Reihe von Myophorien, Aviculen u. s. w., die sich bei näherer Prüfung wirklich als echte St. Cassianer Species erwiesen. Trotz der noch geringen Anzahl identischer Species glaube ich doch, dass sie so charakteristische Arten in sich schliesst, um die Analogie zwischen der versteinierungsführenden Kalk- und Dolomit-Bank des mitteldeutschen Keupers, die ich Muschelkeuperschicht nennen möchte, und der Alpenkeuperschicht, der St. Cassianer (Carditen- oder Raibler-Schicht in den Nordalpen), mehr als wahrscheinlich zu machen.

Die bis jetzt aufgefundenen, identischen Species sind folgende :

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| 1. <i>Cardita crenata.</i>                           | 7. <i>Arca impressa Münst.</i>      |
| 2. <i>Myophoria Kefersteini Goldf.</i>               | 8. <i>Nucula sulcellata Manst.</i>  |
| 3. „ <i>lineata Münst.</i>                           | 9. <i>Lingula tenuissima Bronn.</i> |
| 4. „ <i>curvirostris.</i>                            | 10. <i>Orbicula discoidea.</i>      |
| 5. „ <i>Whatleyae v. Buch</i>                        |                                     |
| 6. <i>Bakewellia costata var. genuina v. Stromb.</i> |                                     |

*Cardita crenata* ist etwas grösser als die Alpenform, doch sonst stimmt sie gut überein.

*Myophoria Kefersteini Goldf.* ist, wie bereits v. Strombeck (Zeitschrift der geol. Ges. X, 1, S. 84) andeutete, die Alpenform von *M. pes anseris*; unsere Form aus Franken geht nahe an die der Alpen heran.

*Myophoria lineata Münst.* ist für die von v. Strombeck (daselbst S. 85) unter dem Namen *M. Struckmanni* beschriebene Form zu halten.

*Bakewellia costata var. genuina* stimmt so genau mit *Avicula ceratophaga Münst.*, dass ich keinen Anstand nehme, sie zu identificiren.

*Arca impressa Münst.* ist *Myacites longus v. Schloth.*, dazu kommt noch *Gervillia socialis*, von der sich die *Gervillia Joannis Austriae Klip.* kaum specifisch unterscheiden dürfte.

Diese aus den organischen Ueberresten gefolgerte Gleichstellung erhält neue Stützpunkte in den Lagerungsverhältnissen. Im mitteldeutschen Keuper folgen auf jene Muschelkeuperbänke in sehr vielen Fällen gypsführende Schichten, oder wo diese Einlagerungen fehlen, erscheinen die charakteristischen bunten Lettenschiefer des mittleren Keupers. Genau in gleicher Weise, wenn auch mit veränderter Gesteinsbeschaffenheit, stellen sich in den Alpen über der Carditen-Schicht Gyps und Rauchwacke, oder die letzteren allein ein. Dieser bestimmte Horizont, welcher im ganzen Gebiet der nordöstlichen Alpen ebenso genau gleich bleibt, wie in Mitteldeutschland, leistet Bürgschaft, dass hier bestimmte Analogien tatsächlich bestehen, welche, selbst abgesehen von den identischen Thierresten des Muschelkeupers und der St. Cassianer Schicht, von selbst darauf hinführen, die gypsführende Etage der Alpen zwischen Lettenkohle (Partnach-Schichten) und

Bonebed (Kössener Schichten) mit den Gypsstöcken des mittleren Keupers zwischen Lettenkohle und Bonebed für gleichalterig zu erklären.

Dieses neue Aequivalent hilft nun weiter die noch übrigen Etagen des Alpenkeupers den verschiedenen Gruppen zuzutheilen; der Hallstätter Kalk muss demzufolge der unteren Gruppe des Keupers, der Lettenkohle, noch zugerechnet werden, während der Hauptdolomit in derselben Schwankung an der Gränze zwischen der mittleren und oberen Gruppe gestellt ist, wie der bunte Keuperletten. Die ungeheuer mächtige Masse des Alpenkeupers löst sich auf diese Weise in sehr bestimmte, den ausseralpinischen Etagen entsprechende Gruppen auf.

#### IV. Der Eichkogel bei Mödling.

Von Felix Karrer,

pens. k. k. Ministerial-Beamten.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 14. December 1858.

Eine halbe Stunde südlich von Mödling, zwischen dem genannten Markte und Gumpoldskirchen liegt der fast gleichmässig nach Süd, Ost und Nord abfallende, 1146 Fuss über den Meeresspiegel sich erhebende Eichkogel, welcher den Wiener Geologen als eine der wenigen tertiären Ablagerungen von Süsswasserkalk in der Gegend von Wien längst bekannt ist.

Nachdem jedoch über die stratigraphischen Verhältnisse desselben, ausser den verdienstlichen Aufzeichnungen des verstorbenen k. k. Bergrathes Herrn J. Čžžek <sup>1)</sup> keine näheren Untersuchungen bekannt sind, so machte ich es mir zur Aufgabe, diesen Bergkegel genauer zu studiren, und habe meine hierbei gemachten Beobachtungen in Kürze zusammengestellt.

Der Eichkogel ist gegenwärtig ziemlich vollständig cultivirt, und während im Westen, Norden und Nordosten Wiesen und Felder grünen, bedecken den Südosten und Süden meist Weingärten, wodurch die Untersuchung nicht unbedeutend erschwert wird. Unterhalb des etwas abgestutzten Gipfels liegt den Blick gegen Morgen ein Meierhof, 480 Fuss über dem Strassenniveau.

Zu bemerken ist, dass ungeachtet mehrerer in der Nähe dieser Wirthschaft gemachter Brunnengrabungs-Versuche kein Wasser oben zu erhalten ist, und sämtliches Trink- und Spülwasser zugeführt werden muss. Der Grund dürfte lediglich in der zu geringen Tiefe dieser Grabungen zu suchen sein, da wasserführende Schichten, wie später gezeigt wird, auch hier nicht fehlen.

Was die innere Beschaffenheit des Eichkogels betrifft, so besteht seine Kuppe aus einer vorwaltenden, über hundert Fuss mächtigen Ablagerung von Süsswasserkalk, in welchem in grosser Menge Steinkerne von *Planorbis Pseud ammonius Schloth.* nebst einigen *Helix*-Arten enthalten sind.

Zu den selteneren Vorkommnissen gehören *Planorbis Reussi Hörn.*, wozu noch, nach den Angaben des Herrn J. Čžžek, *Melania subulata Brocchi*, *Valvata piscinalis Lam.* und *Lymnaeus sp.?* kommen. Herr Dr. Rolle hat darin auch Spuren von einem kleinen Wirbelthiere gefunden.

Das Gestein selbst ist gelblich, von zahlreichen kleinen Rissen durchsetzt und undeutlich geschichtet, fast massig. An manchen Puncten, wo man auf

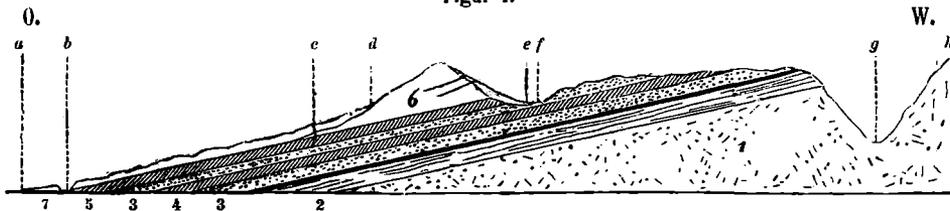
<sup>1)</sup> Veröffentlicht in den Berichten über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien, gesammelt und herausgegeben von Wilhelm Haidinger. Wien 1849, Band V.

aufgelassene kleine Streinbrüche stösst, verwittert es auffallend weiss. Es gibt auch eine Abart mit mehr dünngeschichteter Structur, die aber selten auftritt, und von mir anstehend gar nicht gefunden wurde, was übrigens bei der allgemeinen Bewachsung des Kegels leicht erklärlich ist.

Spuren davon entdeckte ich in den losen Gesteinen, welche allerwärts, und so auch auf der Westseite, auf den Wiesen und Rainen umherliegen. Die wenigen Stücke, die ich vorfand, zeigten ovale Eindrücke, verschieden von den eben bemerkten Poren, die von einer *Chara* und zwar nach Prof. Unger von *Chara inconspicua* Alex. Braun herrühren.

Uebrigens ist es mir nicht gelungen mehr als diese einzigen Reste davon aufzutreiben, obgleich diese *Chara* darauf in grosser Menge vorkommt.

Figur 1.



1 Alpenkalk. 2 Leithaconglomerat. 3 Cerithienkalk. 4 Tegel, theilweise mit Versteinerungen. 5 Tegel mit Pflanzenresten. 6 Süsswasserkalk. 7 Glimmerreicher Sand.  
 a Poststrasse. b Eisenbahn-Einschnitt. c Brunnen-Bohrversuch. d Meierhof. e Fussweg nach Gumpoldskirchen. f Grosser Steinbruch. g Priessnitz oder Windthal. h Anninger.

Wenn man vom Gipfel, der auf allen Puncten ganz aus dem besagten Kalke ohne weitere Ueberlagerung als Humus und Steingetrümmer besteht, gegen Westen ziemlich steil abfallende Gehänge herabschreitet, so bemerkt man bald die Sandschichten, welche hier den Süsswasserkalk überlagern. Der Sand ist weniger glimmerreich als an anderen Puncten des Eichkogels, enthält viel thonige Beimengungen und ist nach allen Richtungen von zahlreichen, mehrere Fuss tiefen und oft an Einen Fuss im Durchmesser starken Gängen, die wahrscheinlich von Hamstern herrühren, unterminirt. Hat man die tiefste Stelle erreicht, wo der Fussweg über die Einsattelung nach Gumpoldskirchen führt, so steigt in der Richtung nach Westen das Terrain wieder allmählich. Die Lagerungsverhältnisse sind hier sehr klar und instructiv in einem ganz nahe an dem erwähnten Fusssteige befindlichen grossen Steinbruch, der in einer über 5 Fuss mächtigen Bank von Cerithienkalk angelegt ist, welche mit 12° nach Osten, also unter den Süsswasserkalk fällt.

Ueberlagert wird diese Bank von einer ebenso mächtigen Schicht Tegel, in welchem ausser einigen abgerollten Cerithien keine weitere Versteinerung aufzufinden war.

Dieser Tegel enthält in ziemlicher Menge Gyps-Concretionen, Beimengungen von gelbem Cerithiensand, und eigenthümliche knollige Ausscheidungen, welche undeutliche Pflanzenreste mit sich führen.

Auf den Tegel folgt wieder Cerithienkalk, welcher zwar an diesem Puncte fehlt, dessen Schichtenköpfe aber einige Klafter davon und etwas höher oben deutlich zu sehen sind.

Der Cerithienkalk selbst ist lichttrapp von Farbe mit sparsam vertheilten schmalen, bläulichen Partien, sehr fest und enthält viele Versteinerungen. Namentlich sind jene, die in dem bläulich gefärbten liegen, durch ihre ziemlich gute Erhaltung und blendende Weisse interessant, auch verzeichne ich hier nur einige der vorzüglichsten, häufigsten und wenigstens annäherungsweise

bestimmbaren: *Cerithium pictum* Bast., *Venus gregaria* Partsch, *Cardium vindobonense* Partsch, *Cyclostoma* sp.? *Helix turonensis* Desh., letztere nur als Steinkern. Ausserdem finden sich darin noch Spuren von Fischzähnen und Fischschuppen.

Gegen unten geht dieser Kalk in eine mehr sandige Schicht über, die in grösserer Menge *Helix turonensis* Desh. und ein nicht näher bestimmbares *Cardium* führt; und jener Schicht entsprechen dürfte, die in einem etwa 360 Schritt entfernten, aber tiefer und hart an der Anschwellungslinie des Eichkogels gelegenen ausgedehnten Steinbruche, von Wasser durchsickert und nicht unbedeutend davon aufgelöst erscheint. Ich habe diese Schicht in dem beigegebenen Profile durch eine etwas stärker gezeichnete schwarze Linie angegeben.

Die für die Arbeiter des Bruches und den Bedarf des Eingangs besprochenen Meierhofes am Rande dieses zweiten Steinbruches angelegten zwei Brunnen gaben auch schon in einer Tiefe von ein paar Klafter hinreichendes Wasser. Dieser letzterwähnte Bruch gleicht in seiner Tegel- und Cerithienkalkschicht vollkommen dem zuerst beschriebenen.

Uebrigens ist das ganze Gebiet von Cerithienschichten westlich vom Eichkogel schon vielfach ausgebeutet und ich zählte über ein Duzend theils in Betrieb stehender, theils schon aufgelaßener Brüche in verschiedener Höhe, welche ein gutes Material zu Steinmetz-Arbeiten liefern. In unbedeutender Entfernung von diesem zweiten Steinbruche untersuchte ich etwas weiter westwärts einen dritten, dessen Cerithienkalk dieselben Versteinerungen und dieselben petrographischen Verhältnisse besitzt, mir aber den seltenen Fund von Pflanzenresten und zwar die etwas undeutlichen Fiederblättchen einer Leguminose (nach Prof. Unger vielleicht *Dahlbergia podocarpa*) gewährte. Es war diess der einzige, von mir daselbst im Cerithienkalk gefundene Rest.

Auch hat der Besitzer des Steinbruches vor einigen Jahren angeblich einen ausgezeichnet schön erhaltenen, über faustgrossen Säugethierzahn hier gefunden, später aber veräussert.

Der überlagernde, hier an 12 Fuss mächtige Tegel enthält theilweise verhärtete Schichten und darin fand ich besonders schön, ja einige Exemplare noch mit Perlmutterglanz versehen: *Modiola marginata* Eichw., *Cardium regelianum* Partsch, *Cardium vindobonense* Partsch, *Venus gregaria*? Partsch.

Auch undeutliche Blattabdrücke, so wie zweifelhafte Reste einer Alge (*Zosterites marina*) kommen darin vor, jedoch sehr selten. Gypskrystalldrusen ziehen in Menge durch diesen Tegel. Merkwürdig scheint mir die gemachte Wahrnehmung, dass die *Mytilus*-Schalen nur in der untersten, unmittelbar dem Cerithienkalk aufliegenden Schicht sich befinden, während die anderen Bivalven der ganzen Mächtigkeit anzugehören scheinen.

In der höchsten Erhebung des westlich gelegenen Rückens steht hie und da Gestein zu Tage, das sich deutlich als Leithaconglomerat manifestirt, und sohin den Cerithienkalk oder vielmehr jene wasserführende sandige Schicht desselben unterlagern, und eine Fortsetzung jener bedeutenden Leithaconglomerate sein dürfte, die links und rechts vom Eingang des Priessnitzthales gegen die Ebene hinaus den Alpenkalk überlagern und allerwärts an den Uferlinien in bedeutenden Massen anstehend gefunden werden. Stellenweise ist dieses Conglomerat auffallend grossstückig. Man sieht darin Kerne von *Pectunculus*, *Venus* und anderen marinen Conchylien.

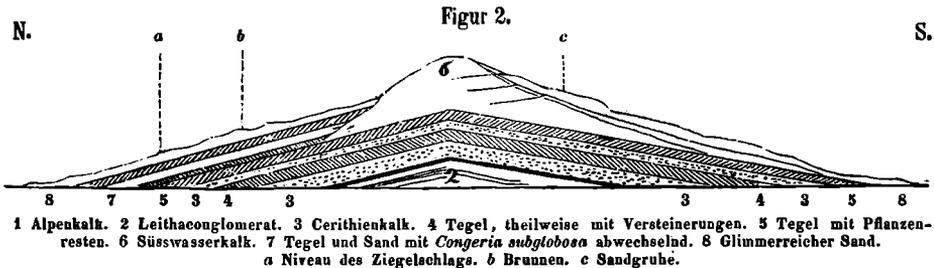
Der unter dem Leithaconglomerate liegende Alpenkalk ist lichtgrau, mit Kalkspathadern durchzogen und wahrscheinlich liassisch.

Von dem gedachten Höhenpuncte führt ein Waldweg in jähem Abfalle in die Verlängerung des Priessnitzthales, das hier sehr schmal ist, da der Kalk des hohen Anninger (2100 Fuss über dem Meer) gleich wieder ansteigt.

Auf der entgegengesetzten, also östlichen Seite fällt der Eichkogel in mehreren Absätzen in die Ebene ab. An seinem Fusse liegt ein tiefer Eisenbahneinschnitt, über den eine gemauerte Bogenbrücke die Verbindung des sogenannten Kaiserweges herstellt.

Dieser ganze östliche Abfall zeigt wieder mächtige Lagen glimmerreichen Sandes in den Weinpflanzungen schon an der Oberfläche sichtbar. Darunter, so wie theilweise unter dem Süsswasserkalke zieht eine Tegelschicht, die durch einen nahe an dem mehrerwähnten Meierhof gemachten Brunnengrabungs-Versuch aufgeschlossen wurde, und wohlerhaltene Pflanzenreste in grosser Menge enthält. Deutlich erkennbar fand sich hier: *Phragmites Oeningensis* Heer, *Glyptostrobis europaeus* Alex. Braun mit gut conservirten Zapfen, *Dryandroides hakeaefolia* Unger, *Juglans latifolia* Alex. Braun, *Zosterites marina?* Unger.

Dieser Tegel ist mehr lichtgrau, und enthält mächtige abgerollte Blöcke von kalkigem Thonmergel, die innen zuweilen grünlich gefärbte Drusen von Gypspath führen und die bekannten Zusammenziehungs-Sprünge zeigen. Uebrigens findet man in dem Tegel selbst auch Gypspathkrystalle.



Die nordwärts gerichtete Seite des Eichkogels zeigt einen ähnlichen terrassenförmigen Abfall wie die Ostseite, und ist auch hier schon an der Oberfläche der glimmerführende Sand sichtbar.

Ein ziemlich bedeutender, am Fusse des Kegels angelegter, noch gegenwärtig im Betriebe stehender Ziegelschlag gibt über die geognostischen Verhältnisse weiteren Aufschluss.

Als oberstes Glied erscheint der glimmerhältige Sand, der gegen unten gelblichen Thon aufnimmt und Spuren ähnlicher Pflanzenreste zeigt, wie sie gegen den Gipfel zu in Menge beobachtet wurden. Die darunter befindlichen bläulichen Tegellagen, die mit sandigeren Partien, welche nach früheren Beobachtungen *Congeria subglobosa* Partsch und *Cardium apertum* Münst. enthalten sollen, abwechseln, führen gegenwärtig nur sehr karge Bruchstücke von *Cardium* und kaum erkennbaren anderen Bivalven. Von Hrn. Dr. Rolle, welcher mir die folgende Notiz freundlichst mittheilte, wurden in diesen Tegel auch einige Ostrakoden gefunden, und hat Herr Prof. Reuss dieselben als *Bairdia abscissa* Reuss, *Bairdia seminulum* Reuss, *Cythere obesa* Reuss und *Cythere venulosa* Reuss n. sp. bestimmt. Diese, wenngleich seltenen Reste bestätigen, dass dieser Tegel dem Niveau der Congerienschichten angehört.

In der ganzen Partie zeigen sich übrigens analoge Concretionen, wie sie in dem pflanzenführenden Tegel beobachtet wurden.

Vom besagten Ziegelschlage einige hundert Schritt weiter gegen Osten liegt eine grosse Sandgrube. Dieser Sand gleicht jenem vom Ziegelschlage vollkommen und ist ebenfalls sehr glimmerhältig.

Die Südseite endlich, welche theilweise sanfter und lang gestreckt gegen Thallern und Gumpoldskirchen sich herabsenkt, gibt keinerlei neue oder beson-

dere Vorkommnisse zu erkennen. Nur die mächtigen Sandlassen, in denen der Wein trefflich gedeiht, fallen auch hier dem Beobachter in die Augen. In dem vorhandenen kleinen Aufbruche in der Nähe des Gipfels fand ich den Sand gegen unten zu ebenfalls etwas thonig, jedoch frei von jeder Versteinerung.

Hie und da tritt der Süsswasserkalk als anstehender Block oder losgerissener grösserer Brocken zu Tage, überall aber liegt an den Wegen das Getrümmer desselben.

Aus dem Ganzen dürfte, so weit die Lagerungsverhältnisse unter der bergenden Humus- und Pflanzendecke erkennbar sind, hervorgehen, dass der am Eichkogel eine locale nicht unbedeutende Mächtigkeit erreichende Süsswasserkalk, wenn man von dem alles überdeckenden glimmerreichen Sande absieht, das oberste Glied der hier besonders hoch ansteigenden tertiären Gebilde des Wiener Beckens sei, und dass unter denselben unmittelbar jene Tegellage, die so reich an Pflanzenresten ist, dann die Cerithienschichten, endlich das Leithaconglomerat liege, welches letztere seinerseits unmittelbar den Alpenkalk überlagert.

In der unteren Hälfte des Kogels scheinen wenigstens theilweise Congerenschichten die Rolle des Süsswasserkalkes zu übernehmen.

Schliesslich kann ich nicht umhin dem Herrn Prof. E. Suess, über dessen Anregung und mit dessen freundlicher Hilfe vorliegende kleine Arbeit zu Stande gebracht wurde, sowie Herrn Professor Dr. F. Unger, welcher mit aller Bereitwilligkeit die Bestimmung der gesammelten Pflanzenreste übernommen, meinen wärmsten Dank auszusprechen.

## V. Die barometrischen Höhenmessungen der k. k. geologischen Reichsanstalt im Jahre 1857.

Abgeschlossen am 8. Juni 1858.

Von Heinrich Wolf.

### V o r w o r t.

Dem Eifer und der Thätigkeit des Verfassers verdanken wir in der vorliegenden Arbeit eine Zusammenstellung und Berechnung sämmtlicher im Sommer 1857 von den Mitgliedern der k. k. geologischen Reichsanstalt bei Gelegenheit ihrer Aufnahmen ausgeführten Höhenmessungen. Sie liefern ein reiches Materiale zur genaueren Kenntniss der Orographie der im gedachten Jahre untersuchten Theile des österreichischen Kaiserstaates, dessen leichterere Benützung und richtiger Beurtheilung durch den angenommenen übereinstimmenden Plan der Anordnung nach Möglichkeit Vorschub geleistet werden sollte.

Aus Gründen, die schon in einer früheren Arbeit des Herrn Wolf<sup>1)</sup> entwickelt sind, wurden zu diesem Zwecke auch hier wieder die Messungen in der chronologischen Folge an einander gereiht, in der sie gemacht wurden, und sind dem Schlussresultate der Rechnung auch die ursprünglichen durch die Beobachtung erhaltenen Elemente beigesetzt.

Die chronologische Folge im Gegensatze zu einer alphabetischen Anordnung erleichtert nicht nur das Aufsuchen der Punkte auf Karten, sondern in Verbindung

<sup>1)</sup> Hypsometrische Arbeiten vom Juni 1856 bis Mai 1857. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1857, VIII. Bd., p. 234.

gebracht mit den zugleich aufgeführten Barometerständen u. s. w. gibt sie zugleich Kenntniss von dem mehr oder minder regelmässigen Gange in der Aenderung der meteorologischen Elemente, welche der Höhenmessung zu Grunde liegen, und demnach einen Maassstab zur Beurtheilung der grösseren oder geringeren Verlässlichkeit der letzteren.

Eine rein geographische Anordnung etwa nach Flussthälern und Bergketten dagegen scheint erst geeignet für Zusammenstellungen aller bekannten Höhen einer Gegend, wie sie, um dem Bedürfniss zu entsprechen, von Zeit zu Zeit geliefert werden sollen, und für welche Mittheilungen wie die vorliegende die Materialien liefern.

Wien, 20. December 1858.

Fr. v. Hauer.

---

Die nachfolgenden Blätter enthalten den hypsometrischen Theil der Aufnahmen, welche durch die vier im Jahre 1857 thätigen Sectionen der k. k. geologischen Reichsanstalt ausgeführt worden, und ausserdem noch diejenigen Höhenmessungen, welche Herr Professor Dr. Karl Peters als eines der Ergebnisse seiner geologischen Excursionen in Ungarn von demselben Jahre einsandte.

Die Höhenmessungen der ersten Section beziehen sich auf das Königreich Böhmen, hiervon entfallen 77 Nummern auf den Taborer Kreis, welche Herr Dr. Stur ausführte und 146 Nummern lieferte Herr Johann Jókély aus dem Leitmeritzer Kreise.

Die zweite Section, bestehend aus dem Herrn Bergrath Lipold und dem Herrn Dr. Guido Stache, hatte ihr Aufnahmegebiet in Unterkrain. Beide Herren hatten ihre Aufnahmen nicht auf streng gesonderte Gebiete beschränkt, ihre Begehungen kreuzten sich mannigfach, daher auch mehrere Punkte von dem einen Herrn sowohl als auch von dem andern bestimmt wurden. Herr Bergrath Lipold lieferte 183 Nummern, Herr Dr. Stache gab 145 Nummern ab.

Die Messungen der dritten Section, während der Uebersichtsaufnahme in Südtirol von mir ausgeführt, erstrecken sich fast auf das ganze Quellengebiet der Etsch, in welchem 145 Höhen bestimmt wurden. Es liegen ferner noch weitere 30 Nummern vor, welche ich während meiner Rückreise nach Wien vom Vintschgau durch das Innthal, Achenthal, über Tegernsee und München ausführte.

Die Messungen der vierten Section, welche ebenfalls bei den Uebersichtsaufnahmen, aber in Nordtirol und Vorarlberg thätig war, beschränken sich wegen des erfolgten Bruches ihrer Barometer auf Vorarlberg und das obere Lechthal; es sind 55 Nummern, welche Herr Ferdinand Freiherr v. Richthofen ausführte.

Endlich folgen noch die Messungen im Pesther und Graner Comitat Ungarns, welche Herr Professor Dr. Karl Peters in 93 Nummern einsandte.

Es wurden sonach im Ganzen die Höhen von 874 Punkten bestimmt, die aber aus 1330 Messungen berechnet sind.

Die Correspondenz-Beobachtungen zur Berechnung der Höhen in Böhmen hatte ich mir von der Direction der k. k. Sternwarte in Prag direct erbeten. Für das bereitwillige Eingehen auf meine Bitte und für die erfolgte Abschrift der Beobachtungen fühle ich mich verpflichtet, den Herren Dr. Böhm und Dr. Karlinky meinen verbindlichsten Dank abzustatten.

Die Correspondenz-Beobachtungen für die Messungen der zweiten Section sind der meteorologischen Station im k. k. Telegraphenamte in Laibach, jene für die dritte Section den meteorologischen Beobachtungen an den Stationen Trient, Botzen und Wilten, die für die vierte Section der meteorologischen Station in Bludenz und endlich jene für Ungarn der meteorologischen Station in Ofen

entnommen. Sämmtliche Beobachtungsreihen dieser Stationen wurden von der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus entlehnt. Der beständige Verkehr mit diesem Institute, welcher während dieser Arbeit Statt fand, und die fortwährenden Anliegen, welche ich demselben vortragen musste und die mir die Direction stets mit der grössten Liberalität und Zuvorkommenheit erfüllte, legen mir die Verpflichtung auf, dem Herrn Director Karl Kreil, dem Adjuncten Herrn Karl Fritsch und für die stete freundlichste Bereitwilligkeit den Herren Assistenten Dr. Fr. Lucas und A. Burkhardt meinen ganz besonderen Dank auszudrücken.

Die Messungen zu dem Höhenverzeichnisse Nr. 1 (Beobachter Herr D. Stur) und Nr. 2 (Herr Johann Jokély) sind mit den Barometern Nr. 11 und Nr. 6 der k. k. geologischen Reichsanstalt ausgeführt.

Vergleichungen zwischen dem Barometer Nr. 11 und dem Barometer der k. k. Sternwarte in Prag wurden zwar nicht unmittelbar angestellt, aber da ich sämmtliche Barometer der k. k. geologischen Reichsanstalt unter einander verglich, dann den Barometer Nr. 6, mit welchem Herr Jokély arbeitete, bei Gelegenheit einer Reise nach Deutschland selbst an die Prager Sternwarte überbrachte, mit welchem der Adjunct Herr Fr. Karlinski vom 17. November bis 1. December v. J. 37 Vergleichungen anstellte, aus welchen sich ein Unterschied zwischen beiden Barometern mit 0·296 P. L. ergab, um welche der Barometer Nr. 6 höher stand, und da ferner der Unterschied zwischen dem Barometer Nr. 11 und Barometer Nr. 6 aus 10 Vergleichungen 0·05 P. L. beträgt, um welche ebenfalls der Barometer Nr. 6 höher stand, so ergab sich der Unterschied zwischen Barometer Nr. 11 und dem Barometer der Prager Sternwarte mit 0·246 oder 0·25 P. L., um welche die Ablesungen des Barometers Nr. 11 reducirt werden mussten.

Die Ablesungen des Barometers Nr. 6 im Höhenverzeichniss Nr. 2 sind um den oben angegebenen Betrag von 0·296 oder besser um 0·30 Par. L. reducirt.

Da von der Prager Sternwarte stündliche Beobachtungen vorlagen, so war eine Interpolation der Barometerstände derselben auf die Beobachtungszeit an dem gemessenen Punct nicht nothwendig.

Die Seehöhe für den Barometer an der Sternwarte in Prag beträgt nach den Bestimmungen des Herrn Directors Böhm 106·0 Wiener Klafter, welche Zahl zur Bestimmung der Seehöhen in dem nachfolgenden Höhenverzeichniss Nr. 1 und Nr. 2 benützt wurde.

Herr Bergrath Lipold benützte zu seinen Beobachtungen in dem Höhenverzeichniss Nr. 3 den Barometer Nr. 4 und Herr Dr. G. Stache zu jenen im Verzeichniss Nr. 4 den Barometer Nr. 13 der k. k. geologischen Reichsanstalt. Anfänglich hatte Herr Bergrath Lipold seine Beobachtungen auf die Correspondenzbeobachtungen des Herrn Professors Karl Deschmann gestützt und seine Höhen darnach gerechnet. Da aber an den tieferen Puncten, besonders an den Nachtstationen Gelegenheit gegeben war, dieselben mehrmals zu messen, und diese Messungen jede einzeln für sich berechnet oft ausserordentliche Differenzen zeigten, so wurde ich veranlasst, dieselben Messungen noch einmal, und zwar mit Zugrundelegung der Correspondenz-Beobachtungen am k. k. Telegraphenamte in Laibach zu rechnen. Aber auch dann zeigte sich kein günstigeres Resultat. Diese Differenzen erklären sich bei aufmerksamer Beobachtung des Ganges der meteorologischen Elemente an den Beobachtungsorten; er ist kein regelmässiger, sondern es finden fortwährend Sprünge von einem Extrem in das andere Statt. Es konnten daher die Barometermessungen in dieser Gegend nur weniger sichere Resultate liefern als anderswo.

Vergleichungen zwischen den Barometern Nr. 4 und 13 und dem Barometer im k. k. Telegraphenamte zu Laibach fanden mit jedem Barometer nur je einmal Statt. Da aber die Abweichungen zweier Barometer an einem und demselben Orte bei gleichzeitigen Ablesungen innerhalb 0·20 P. L. nicht constant sind, so kann die in Rechnung zu nehmende Abweichung aus einer einzelnen Vergleichung nicht erkannt werden; es musste daher angenommen werden, dass zwischen den Barometern der geologischen Reichsanstalt und dem Telegraphenamte keine Differenz bestehe.

Am Telegraphenamte zu Laibach wird mit dem Gefässbarometer Nr. 62 der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften beobachtet; die Correctionsformel für die Reduction des abgelesenen Barometerstandes auf den richtigen Nullpunct gibt den Werth von 0·0832 P. L., um welchen der abgelesene Barometerstand unter 340'' für jede Linie Differenz verkürzt, bei jeder Ablesung über 340'' um jede Linie der Differenz aber verlängert werden musste, noch bevor eine Reduction auf 0° Temperatur erfolgte.

Die Seehöhe des Barometers am Telegraphenamte, welche Herr Director Kreil mit 147·3 Toisen = 151·36 Wiener Klafter angibt, erschien bei Vergleichung anderer trigonometrischer Punkte der Umgegend zu nieder. Es musste daher eine Rectification dieser Bestimmung versucht werden.

Zu diesem Versuch schien das Nivellement der k. k. Staats-Eisenbahn von Wien bis Triest sehr geeignet.

Zu diesem Ende erbat sich Herr Bergrath Lipold von dem Herrn Oberinspector in der k. k. Central-Direction für Eisenbahnbauten Herrn Friedrich Schnirch die Höhen der verschiedenen Stationsplätze. Nach dem neueren, das ältere berichtigen Nivellement, welches von Triest ausging, ergab sich die Seehöhe der Station Laibach mit 158·384 Wiener Klafter. Nun war es noch nothwendig die Höhe dieses Stationsplatzes mit dem Barometer bei dem Telegraphenamte zu verbinden, um dessen richtige Seehöhe zu erhalten.

Auf ein Ersuchschreiben der k. k. geologischen Reichsanstalt an die k. k. Landesbaudirection in Krain, worin um die Ausführung des beregten Nivellements gebeten wurde, erhielt dieselbe die Angabe: „Dass der Nullpunct der Scala des Barometers im Telegraphenamte um 1·749 Wiener Klafter tiefer liege als der Stationsplatz Laibach.“ Ein Nivellement, welches ebenfalls die Landesbaudirection auf das Ansuchen des Herrn Professors Deschmann ausführte, verband auch dessen Barometer mit der Höhe des Stationsplatzes. Es ergab den Nullpunct dieses Barometers um 1·660 Wiener Klafter höher als den Stationsplatz. Es ist somit die Seehöhe desselben = 160·04 Wiener Klafter. Die Seehöhe des Barometers im Telegraphenamte, welche für die nachfolgenden Höhenverzeichnisse Nr. 3 und 4 benützt wurde, beträgt 156·635 Wiener Klafter. Noch ist zu erwähnen, dass, da an der Telegraphenstation nur Beobachtungen von Stunde 18 (6 Uhr Früh), Stunde 2 (2 Uhr Nachmittag), und Stunde 10 (10 Uhr Abends) vorlagen, die Correspondenz-Beobachtungen für Messungen, welche zwischen diese Zeiten hineinfallen, interpolirt werden mussten.

Die Correspondenz-Beobachtungen zur Berechnung der Höhen des aus meinen eigenen Messungen zusammengestellten Verzeichnisses Nr. 5 sind für die ersten 90 Nummern den Aufzeichnungen des hochwürdigen Herrn Professors Franz Lunelli in Trient entnommen.

Dieser Ort war in Bezug auf die ausgeführten Messungen höchst günstig gelegen, überdiess hatte Herr Professor Lunelli auf meine Bitte in den Monaten Juni und Juli eine grössere Reihe von Notirungen, durchschnittlich sechs des Tages, gemacht, welche mich in den Stand setzten die Tagescurve für den Gang des Luftdruckes in Trient richtiger zu construiren.

Der Barometer an dieser Vergleichsstation ist ein Gefässbarometer, mit Schwimmer, besitzt aber keinen Nonius zur scharfen Einstellung, doch hatte Herr Professor Lunelli eine so grosse Uebung in der Abschätzung der Bruchtheile einer Linie, dass die Ableseung auf 0·1 einer Linie sicher angenommen werden darf.

Der Barometer, mit welchem die Messungen vorgenommen wurden, ist ein Kapellerscher Gefässbarometer mit fixem Tubus. Die Formel, nach welcher jede Ableseung auf den wahren Nullpunct der Scale reducirt wurde, ist  $\frac{75 \text{ Cent.}}{29 \cdot 0}$ , sie gibt einen Werth von 0·0345 Par. L., um welchen der abgelesene Barometerstand unter 332·45 Par. L. für jede Linie Differenz verkürzt, bei jeder Ableseung eines Barometerstandes über 332·45 Par. L. um jede Linie Differenz noch vor der Reduction auf 0° Temperatur, verlängert werden musste.

Aus 20 Vergleichungen meines Barometers mit dem des Herrn Professors Lunelli ergab sich eine Differenz von 0·25 Par. L., um welche meine Ableseungen vergrößert werden mussten.

Die Seehöhe des correspondirenden Barometers, welche Herr Professor Lunelli mit 146 Meter = 76·977 W. Klafter annimmt, ist viel zu niedrig, denn diese ist abgeleitet aus der Annahme eines mittleren Luftdruckes von 28 Par. Zoll im Niveau des Meeres und von einer Mittelzahl aus vieljährigen, aber nicht auf 0° Temperatur reducirten Barometerablesungen in Trient. Aus diesem Grunde allein dürften alle im Trinker'schen Höhenverzeichniss von Tirol, so wie in dem von Herrn Fortunato Zeni in Roveredo herausgegebenen Verzeichniss enthaltenen Höhen von Südtirol, welche sich auf Trient mit der Höhe von 146 Meter stützen, zu niedrig sein, und ich musste die Seehöhe dieses Barometers auf irgend eine Weise neu zu bestimmen suchen. Als ein naheliegender und durch viele Controlvisuren richtig gestellter trigonometrischer Punct zeigte sich die Thurmspitze der Kirche St. Maria Maggiore in Trient, welche in der Höhentabelle des Generalstabs-Blattes Nr. 21 von Tirol mit 129·29 W. Klafter cotirt ist. An diesem Thurme befindet sich noch ein tiefer liegender trigonometrisch bestimmter Punct, zwar nur durch eine Visur, vom Monte Celva im Osten von Trient; dieser Punct konnte von keiner anderen Seite her, wegen seiner Lage zwischen den Häusern von Trient, noch mittelst anderer Visuren controlirt werden, die gefundene Seehöhe, welche in den Feldmanualen des k. k. militär-geographischen Institutes verzeichnet steht, ist: 119·27 W. Klafter. Es bezieht sich diese Cote auf die Fenstersohlbank des 2. Stockwerkes im Thurme der Kirche St. Maria Maggiore.

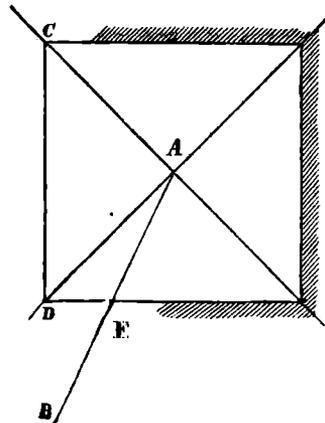
Ein Nivellir-Instrument von Herrn Ober-Ingenieur Ludwig Somm in Trient entlehnt, half mir den Höhenunterschied zwischen den genannten Puncten und dem Barometer des Herrn Prof. Lunelli zu bestimmen. Der Thurm der Kirche erhebt sich nach der Bauart des Landes über eine quadratische Basis mit flachen Mauern vertical, welche bei  $\frac{3}{4}$  der Höhe desselben in einem Plateau kurz abgestumpft enden. Ueber diesem Plateau erhebt sich dann erst der Dachstuhl in den verschiedenartigsten Formen, welche ober der Helmkappe mit einer Kugel abschliesst; in diese ist nun ein Blitzableiter befestigt, an welchem in der Mitte ein Pfeil, vielleicht 5 Schuh lang, befestigt ist, der mit dem Blitzableiter zugleich die Form eines Kreuzes bildet. Da ich nun die Thurmspitze benützen wollte, wegen der genaueren Bestimmung der Höhe des Barometers, so musste ich mich doch erst fragen, was ist hier unter Thurmspitze zu verstehen, etwa das äusserste Ende des Blitzableiters, oder die Mitte desselben, wo der Pfeil befestigt ist, oder endlich die Kugel, worin der Blitzableiter befestigt ist. Es konnten hier unter der Bezeichnung: Spitze des Thurmes, Puncte verstanden werden, welche um 3 Klafter aus einander lagen.

Um diess zu eruiren, konnte der untere Punct der Fenstersohlbank des 2. Stockwerkes im Thurme benützt werden, welche um 10 Klafter tiefer cotirt ist.

Die Aufstellung des Instrumentes war am Platze vor der Kirche in der Nähe der Kinderbewahranstalt, und sie konnte nur so genommen werden, dass die Visurlinie weder die Kante zweier Seiten der verticalen Thurmflichen, noch diese Flächen selbst senkrecht traf. Es ist diess nothwendig zu bemerken, weil zur Berechnung der Thurmhöhe die Distanz von dem Fernrohr bis zum Blitzableiter, welcher sich in die Mitte des Quadrates der Basis des Thurmes projecirt, nur bis an die Thurmflichen gemessen werden konnte. Diese letztere Distanz betrug 28·504 Klafter, mit welcher die oft erwähnte Fenstersohlbank (weil in derselben verticalen Ebene), bei einem Winkel von  $34^{\circ} 24'$ , mit 19·52 W. Klafter über dem Instrumente bestimmt wurden.

Um das noch weitere unbekannte Stück  $AE$  der Visurlinie bis zum Projectionspuncte  $A$  des Blitzableiters zu finden, mussten zwei Stücke von der quadratischen Basis des Thurmes mit der Schnur gemessen werden: nämlich eine Seite  $CD$  und das Stück  $DE$  von der Kante bis zu dem Puncte, wo die Visurlinie die verticale Fläche traf.

Es wurde gemessen die Seite mit  $22' 6''$ , das Segment mit  $5' 7''$ . Aus diesen Stücken wurde  $AE$  mit 2·083 Klft. bestimmt, wodurch sich die Distanz vom Fernrohr bis zum Blitzableiter mit 30·587 Klft. ergab, mit welcher nun, bei einem Winkel von  $45^{\circ} 45'$  die äusserste Spitze des Blitzableiters mit 31·40 Klft., die Mitte des Pfeilers an demselben bei einem Winkel von  $44^{\circ} 10'$  mit 29·70 Klft., die Mitte der Kugel, worauf der Blitzableiter befestigt ist, bei einem Winkel von  $43^{\circ} 6'$  mit 28·59 W. Klafter gefunden wurde.



$AB$  = Visurlinie-Distanz 28·504 Klafter.  
 $CD$  = 22 Fuss 6 Zoll.  
 $DE$  = 5 Fuss 7 Zoll.

Die Unterschiede von der Sohlbank am Fenster gerechnet, betragen also in diesen Bestimmungen zwischen Sohlbank und Spitze des Blitzableiters 11·88 Klft. bis zur Mitte des Pfeilers. 10·18 „ bis zur Mitte der Kugel . . . . . 9·07 „

Da nun der Unterschied zwischen den trigonometrisch bestimmten Puncten, Thurmspitze und Fenstersohlbank im Thurme, in den Feldmanualen des k. k. militär-geographischen Instituts 10·02 W. Klafter beträgt, so ist es aus den obigen drei Zahlen ersichtlich, dass sich die Zahl 129·29 Klafter im Generalstabs-Blatt Nr. 21 auf die Mitte des Pfeiles im Blitzableiter am Thurme der Kirche St. Maria Maggiore beziehen muss und es war festgestellt, dass ich meine Operationen zur Bestimmung der Seehöhe des Vergleichungsbarometers bei der Mitte des Pfeiles am Blitzableiter des Thurmes zu beginnen hatte.

Um den Barometer nun mit dieser Höhe in Verbindung zu bringen, musste von dem Standpuncte des Instrumentes, von welchem aus die Thurmhöhe mit 29·70 W. Klaftern bestimmt wurde, ein Nivellements zug durch mehrere Strassen der Stadt Trient geführt werden, es wurde hiebei die Methode des Nivellirens aus der Mitte angewendet, und es waren 6 Aufstellungen nothwendig, bis ich zur Wohnung des Herrn Prof. Lunelli, Haus Nr. 398, gelangte. Der Unterschied zwischen dem Standpuncte des Instrumentes bei der Kirche St. Maria Maggiore und dem Strassenpflaster an dem oben erwähnten Hause unter dem Fenster, an

welchem der Barometer hing, war 0·805 W. Klafter über dem Standpuncte. Die abgeseinkelte Höhe vom 2. Stockwerke vom Nullpuncte des Barometers bis zum Endpuncte des Nivellements war 3·965 Klafter. Es ergibt sich demnach die Höhe des Vergleichsbarometers unter dem Pfeile am Blitzableiter der Kirche St. Maria Maggiore mit  $29\cdot70 - 0\cdot804 - 3\cdot965 = 24\cdot93$  W. Klaftern, somit die Seehöhe des Barometers,  $129\cdot29 - 24\cdot93 = 104\cdot36$  Wiener Klafter.

Diese Zahl nun wurde für die ersten 90 Nummern des Höhenverzeichnisses Nr. 5 zur Bestimmung der Seehöhen benützt.

Bei der Ausführung aller dieser Operationen hatte mich Herr Paul Hartnigg, Beamter der venetianischen Bergbaugesellschaft, welcher die 3. Section der G. R. A. längere Zeit begleitete, auf das freundlichste unterstützt, wofür ich ihm zu grossem Dank verpflichtet bin.

Die nächsten 55 Nummern von 91 bis 145 haben zur Correspondenz die Beobachtungen an der meteorologischen Station im Franciscaner-Kloster in Botzen. Die Vergleichen (12 an Zahl) zwischen meinem Barometer und jenem der meteorologischen Station zeigten eine Differenz von 0·15 Par. L., um welche meine Ablesungen vermindert werden mussten. Die Seehöhe dieser Station gibt die meteorologische Central-Anstalt mit 122 Toisen = 125·37 W. Klafter an. Diess ist aber auch offenbar zu niedrig, da ein viel tiefer liegender Punct in Botzen, nämlich die Basis der Stadtpfarrkirche, trigonometrisch mit 138·00 Klaftern bestimmt ist, und da die Etsch bei Sigmundskron durch die Regulirung mit 125·35 Klafter Seehöhe gegeben ist, so ist es offenbar unmöglich denselben Werth für den Standort des Vergleichsbarometers anzunehmen. Hier in Botzen war mir nicht die Gelegenheit geboten, mittelst Anknüpfung eines Nivellements an diese Puncte die Seehöhe des Barometers genauer zu bestimmen.

Ich muss mich in diesem Falle mit barometrischen Bestimmungen zwischen einem der trigonometrischen Puncte und dem Standorte des Barometers begnügen. Von meinem Nachtquartier in Botzen, Gasthaus zum Mondschein 2. Stock, konnte ich beurtheilen, dass die Niveauunterschiede, zwischen diesem Quartier und dem Ort des Barometers im 2. Stock des Franciscanerklosters etwa 100 Klafter entfernt, nur gering sein können. Drei zu verschiedenen Zeiten ausgeführte Bestimmungen dieses Unterschiedes gaben die Vergleichsbarometerhöhen:

|    |            |
|----|------------|
| a) | 2·84       |
| b) | 1·18       |
| c) | 0·65       |
|    | 1·56 W. K. |

im Mittel um

Rückwärts des Hauses zum Mondschein in Botzen sieht man den Bahnhof in bedeutender Tiefe, dessen Seehöhe ebenfalls 138·00 Klafter beträgt. Aus blosser Abschätzung konnte ich daher bestimmen, dass der Standort des Vergleichsbarometers nicht unbedeutend über 138·00 Klafter Seehöhe besitzen muss.

Um nun wirklich eine barometrische Messung an einem genau fixirten Puncte anzuschliessen, so wurde der Höhenunterschied von der Brücke über die Etsch bei Sigmundskron nächst Botzen und dem Standbarometer bestimmt. Es kommt der Standbarometer 24·68 Klafter über diesen Standpunct zu stehen, welcher die Seehöhe von 125·35 Klafter besitzt. Dadurch erhält der Standbarometer im Franciscanerkloster in Botzen die Seehöhe von 150·03 W. Klafter, welche wahrscheinlich noch etwas zu tief ist, weil die Seehöhe des Nullpunctes der Etsch an der Brücke bei Sigmundskron mit 125·35 Klafter bestimmt ist und nicht der Nullpunct meines Barometers an der Aufhängestelle, wie ich es aber angenommen hatte.

Die Höhe von 150·03 Klafter für den Standbarometer ist somit den Berechnungen gegen Botzen zu Grunde gelegt.

Für die letzten 30 Nummern des Höhen-Verzeichnisses Nr. 5 von 146 angefangen, welche grösstentheils im Innthal sich befinden, sind die Correspondenz-Beobachtungen der meteorologischen Station im Stifte Wilten bei Innsbruck entnommen. Vergleichen zwischen den beiden Barometern wurden nicht vorgenommen und die Seehöhe des Standbarometers an dieser Station, welche Herr Director Kreil mit 300·9 Toisen = 309·00 W. Klafter angibt, zeigt sich beim Vergleich mit der trigonometrischen Bestimmung der Basis, der Kirche des ehemaligen Jesuitencollegiums in Innsbruck, mit 302·61 W. Klafter ganz richtig.

Von den 55 Nummern des Verzeichnisses Nr. 6 (Beobachter Freiherr von Richthofen) entfallen 22 auf das obere Lechthal, die übrigen 33 auf Vorarlberg; sämtliche Messungen sind mit dem Barometer Nr. 9 ausgeführt.

Zur Berechnung dieser Höhen wurde die meteorologische Station Bludenz in Vorarlberg gewählt. Die Seehöhe dieser Station war noch nicht bestimmt. Herr Dr. Fr. Lucas, meinen Wünschen entgegenkommend, hat die Bestimmung dieser Seehöhe aus den vorliegenden Beobachtungsreihen am Barometer und Thermometer von den Jahren 1856 und 1857 mit Zugrundelegung der parallelen Beobachtungsreihen an der k. k. Centralanstalt in Wien vorgenommen und gefunden: den Höhenunterschied gegen Wien 198·2 Toisen. Hiezu die Seehöhe des Barometers der Centralanstalt 99·71 gibt die Seehöhe des Vergleichungs-Barometers in Bludenz mit 297·9 Toisen = 306·13 Wiener Klafter. Diese Zahl ist für die Bestimmung der Seehöhen in diesem Verzeichniss benützt.

Vergleichen zwischen dem Barometer Nr. 9 der geologischen Reichsanstalt und dem Stationsbarometer hatten nicht stattgefunden.

Die 93 Nummern des Verzeichnisses Nr. 7 (Dr. K. Peters) sind als Fortsetzung zu dem im 9. Bande, Heft 1, Seite 164 des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt publicirten Höhenverzeichnis Nr. 3 zu betrachten.

Diese Messungen sind mit dem Barometer Nr. 14 der geologischen Reichsanstalt bei Gelegenheit der geologischen Aufnahmen des Herrn Professor Dr. Peters im Pester und Graner Comitafe ausgeführt. Als Vergleichsstation zur Berechnung dieser Höhen dienten die meteorologischen Beobachtungen des Herrn Dr. Frenreiss in Ofen. Vergleichen zwischen dem Stationsbarometer und dem Barometer Nr. 14 der geologischen Reichsanstalt hatten nicht stattgefunden. Die Seehöhe der Vergleichsstation, welche zur Bestimmung der Seehöhen der Nummern dieses Verzeichnisses gedient hatte, ist nach dem von der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus publicirten Verzeichniss der Höhen der meteorologischen Beobachtungsstationen zu Anfang des Jahres 1856, 54 Toisen oder 55·49 Wiener Klafter. Diese Angabe dürfte aber im Vergleich zu der Seehöhe des Pester Bahnhofes, welche 58 Wiener Klafter beträgt, noch zu niedrig sein.

In Bezug auf die Angabe der Tagesstunden darf hier noch bemerkt werden, dass bei den gewöhnlichen Stunden zwischen 6 Uhr Früh und 6 Uhr Abends keine nähere Bezeichnung erforderlich schien, dass aber die Stunden 6 Uhr und früher des Morgens und 6 Uhr und später des Abends durch die Angaben **Fr.** und **Ab.** ausgezeichnet worden sind.

## 1. Barometermessungen im Taborer Kreise in Böhmen.

Ausgeführt von dem Geologen der I. Section der k. k. G. R. A. Herrn Dionys Stur,  
im Jahre 1857.

(Mit dem Barometer Nr. 11 der k. k. G. R. A.)

| Nr. | Localität:  | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |  |
|-----|---|-------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|--|
|     |   | Tag   | Stunde | Minute | am Standpuncte         | an der Station | am Standpuncte                    | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seehöhe |  |
|     | Juni  |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |  |
| 1   | Wotitz, Höhe der Strasse am nördlichen Ende des Dorfes                              | 12.   | 12     | —      | 14·2                   | 12·8           | 319·72                            | 330·67         | 151·30                              |             |  |
|     | detto detto Fr.   | 19.   | 5      | 30     | 14·0                   | 10·7           | 322·00                            | 332·87         | 148·30                              |             |  |
|     | detto Fr.   | 20.   | 5      | —      | 14·8                   | 10·9           | 321·17                            | 332·08         | 149·60                              |             |  |
|     | Mittel aus 3 Messungen ...  | ..... | .....  | .....  | .....                  | .....          | .....                             | .....          | 149·50                              | 255·50      |  |
| 2   | Janowitz, NW. v. Wotitz, Höhe der Strasse am Teiche .....                           | 13.   | 8      | 45     | 12·5                   | 9·2            | 322·58                            | 331·59         | 122·30                              | 228·30      |  |
| 3   | Woratschitzer Meierhof, Strasse O. v. Wotitz .....                                  | „     | 9      | 45     | 11·0                   | 9·8            | 319·60                            | 331·50         | 161·80                              | 267·80      |  |
| 4   | Höchster Punct der Strasse am Polenberg, S. v. Wotitz.. Fr.                         | 16.   | 6      | 45     | 6·5                    | 8·8            | 314·06                            | 329·17         | 204·90                              | 310·90      |  |
| 5   | Geschetitz, Höhe der Strasse im Thale, S. v. Wotitz .....                           | „     | 11     | 45     | 13·5                   | 13·7           | 317·26                            | 329·01         | 163·60                              | 269·60      |  |
| 6   | Höhe d. Strasse am Sattel zwischen Geschetitz u. Baniow.                            |       | 12     | 30     | 13·8                   | 14·5           | 313·96                            | 328·94         | 210·20                              | 316·20      |  |
| 7   | Höhe der Strasse bei Kauth, N. v. Smilkow .....                                     | „     | 1      | 45     | 15·1                   | 14·1           | 314·88                            | 328·84         | 196·20                              | 302·20      |  |
| 8   | St. Adalbert, Kapelle bei Wogtich, SO. v. Wotitz .....                              | 18.   | 7      | —      | 10·5                   | 13·7           | 312·71                            | 331·08         | 254·80                              | 360·80      |  |
| 9   | Höhe der Taborer Strasse bei Hostischau, SO. von Wotitz.                            | „     | 8      | —      | 10·8                   | 14·8           | 315·14                            | 331·16         | 222·10                              | 328·10      |  |
| 10  | Höchster Punct der Taborer Strasse zwischen Milčín und Wotitz, S. v. Wondrichowitz. | „     | 9      | 45     | 12·8                   | 16·2           | 313·51                            | 331·19         | 247·70                              | 373·80      |  |
| 11  | Calvarienberg bei Milčín .....  | „     | 10     | 15     | 12·6                   | 16·7           | 312·14                            | 331·20         | 267·80                              | 373·80      |  |
| 12  | Neustupow, Höhe der Strasse beim Schlosse .....                                     |       | 2      | —      | 15·4                   | 18·8           | 317·35                            | 331·23         | 195·60                              | 301·60      |  |
| 13  | Höchster Punct d. Strasse zwischen Wotitz u. Otradovieb, O. v. Wotitz .....         | „     | 3      | —      | 10·9                   | 18·8           | 317·41                            | 331·31         | 193·80                              | 299·80      |  |
| 14  | Zbany-Berg, W. v. Jankau ....   | 19.   | 7      | 30     | 11·2                   | 13·1           | 314·11                            | 332·93         | 259·80                              | 365·80      |  |
| 15  | Hrabowka, Höhe der Strasse zwisch. Jankau u. Radmeritz                              | „     | 12     | —      | 15·3                   | 18·8           | 319·94                            | 332·58         | 176·90                              | 282·90      |  |
| 16  | Kreuzweg SO. am Blanik, W. v. Karhale, O. v. Launowitz ...                          | 20.   | 9      | 15     | 16·6                   | 16·8           | 321·60                            | 331·63         | 148·40                              | 254·40      |  |
| 17  | Sattel an der Strasse v. Launowitz nach Načeradetz .....                            | „     | 9      | 15     | 17·3                   | 17·4           | 319·67                            | 331·50         | 166·20                              | 272·20      |  |
| 18  | Blanik, O. v. Launowitz .....   | „     | 11     | 30     | 19·6                   | 22·5           | 314·55                            | 331·08         | 238·30                              | 344·30      |  |
| 19  | Brücke an der Vereinigung der Blanitz u. Brodetz, N. v. Launowitz .....             | „     | 1      | 30     | 21·4                   | 22·2           | 324·18                            | 330·59         | 91·60                               | 197·60      |  |
| 20  | Sudomeritz, Gasth. b. d. Mauth, 1. Stock .....                                      | Fr.   | 24.    | 4      | 30                     | 15·2           | 10·0                              | 320·50         | 333·15                              | 170·00      |  |
|     | detto detto Fr.   | 26.   | 5      | 30     | 15·3                   | 11·7           | 320·54                            | 332·94         | 170·50                              |             |  |
|     | Mittel aus 2 Messungen ...  | ..... | .....  | .....  | .....                  | .....          | .....                             | .....          | 170·25                              | 276·25      |  |

| Nr. | Localität:  | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. °                   |                   | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                   | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |                |
|-----|---|-------|--------|--------|--|-------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------------|----------------|
|     |   | Tag   | Stunde | Minute | am Stand-<br>puncte<br>an der<br>Station | an der<br>Station | am<br>Stand-<br>puncte            | an der<br>Station | den<br>Höhen-<br>unter-<br>schied   | die<br>Seehöhe |
| 21  | Kreuz zwischen Sichrow und Libenitz, W. v. Strezmier (Wasserscheide u. Höhe der Strasse)..... Fr. | 24.   | 6      | —      | 11·0                                     | 11·1              | 315·53                            | 333·18            | 241·70                              | 347·70         |
| 22  | Sowamühle am Sedletz Bach vor Jessenitz, NW. v. Prëitz  | „     | 8      | —      | 14·0                                     | 15·0              | 326·54                            | 333·22            | 91·40                               | 197·40         |
| 23  | Sedletz, Gasthaus, Erdgeschoss  | „     | 1      | 30     | 16·5                                     | 19·7              | 324·92                            | 332·99            | 112·60                              | 218·60         |
| 24  | Teich im Thale bei Borotin (d. Damm)..... Fr.   | 26.   | 6      | 30     | 13·0                                     | 12·8              | 321·20                            | 332·91            | 160·30                              | 266·30         |
| 25  | Kirche Neu-Kostelletz, SW. v. Borotin .....   | „     | 7      | 45     | 13·8                                     | 16·3              | 318·19                            | 332·80            | 203·10                              | 309·10         |
| 26  | Bukowetzberg, SW. v. Borotin. Jull  | „     | 8      | 15     | 14·0                                     | 17·3              | 315·33                            | 332·76            | 244·30                              | 350·30         |
| 27  | Getrichowitz, Schloss, S. v. Sedletz .....  | 1.    | 9      | 15     | 12·1                                     | 14·6              | 316·73                            | 327·12            | 144·90                              | 250·90         |
| 28  | Höhe der Strasse bei Cunkow, zwischen Sedletz u. Gistebnitz                                       | „     | 10     | 30     | 10·8                                     | 14·0              | 310·50                            | 327·23            | 234·60                              | 340·60         |
| 29  | St. Magdalena, Kirche, SW. v. Gistebnitz .....  | 2.    | 9      | 15     | 12·1                                     | 13·2              | 312·58                            | 328·41            | 221·10                              | 327·10         |
| 30  | Gistebnitz, Bürgermeist. Gasthaus, Erdgeschoss.....   | „     | 9      | —      | 14·3                                     | 13·1              | 314·41                            | 328·39            | 195·80                              | 301·80         |
| 31  | Tabor, Suchomel's Gasth. 1. St.   | 6.    | 5      | —      | 17·6                                     | 15·5              | 320·47                            | 329·27            | 125·40                              |                |
|     | „ „ „ „   | 14.   | 6      | —      | 18·4                                     | 24·2              | 323·49                            | 332·29            | 125·10                              |                |
|     | „ Mittel aus 2 Messungen ...  | ..... |        |        |  |                   |                                   |                   | 125·25                              | 231·25         |
| 32  | Höhe der Strasse nach Bechin bei Horky Bergstadl, SW. v. Tabor..... Fr.                           | 6.    | 5      | 30     | 14·5                                     | 15·0              | 318·56                            | 329·25            | 149·10                              | 255·10         |
| 33  | Höhe der Strasse nach Bechin am Rubiničekberg bei Malschetz, SW. v. Tabor .....                   | „     | 8      | —      | 16·6                                     | 16·0              | 317·48                            | 329·11            | 163·90                              | 269·90         |
| 34  | Lužnič, Höhe b. Suchomel, Mühle bei Stahletz, SW. v. Tabor ..                                     | „     | 11     | —      | 21·8                                     | 22·8              | 322·21                            | 328·45            | 89·80                               | 195·80         |
| 35  | Waltin, an der Vereinigung der Piseker u. Mühlhauser Strasse nach Tabor .....                     | „     | 2      | 30     | 23·2                                     | 25·4              | 317·49                            | 327·82            | 151·20                              | 257·20         |
| 36  | An der Lužnič bei Tabor... Fr.  | 14.   | 6      | 15     | 20·0                                     | 23·9              | 325·14                            | 332·28            | 101·60                              | 207·60         |
| 37  | Cheynow, Wirthshaus im Rathhaus, 1. Stock .....   | 15.   | 2      | —      | 18·8                                     | 23·9              | 320·78                            | 331·49            | 151·20                              |                |
|     | detto detto Fr.   | 24.   | 6      | —      | 14·8                                     | 13·0              | 318·84                            | 329·61            | 149·60                              |                |
|     | detto detto   | 2.    | —      | —      | 16·1                                     | 16·6              | 319·06                            | 329·75            | 150·90                              |                |
|     | „ Mittel aus 3 Messungen ...  | ..... |        |        |  |                   |                                   |                   | 150·60                              | 256·60         |
| 38  | Bergstadl, Ratieboritz, Gasth., 1. Stock..... Fr.   | 25.   | 6      | —      | 16·8                                     | 13·5              | 319·15                            | 330·43            | 157·20                              | 263·20         |
| 39  | Richtschacht in Altwoschitz (Kranz).....  | 27.   | 8      | 30     | 18·0                                     | 18·8              | 316·55                            | 330·66            | 200·50                              | 306·50         |
| 40  | Jung - Woschitz, Rayskysches Gasthaus, 1. Stock .....   | 30.   | 5      | —      | 15·5                                     | 10·8              | 321·92                            | 331·80            | 136·10                              |                |
|     | detto detto   | „     | 6      | —      | 18·1                                     | 18·8              | 320·43                            | 330·04            | 136·00                              |                |
|     | „ Mittel aus 2 Messungen....  | ..... |        |        |  |                   |                                   |                   | 136·05                              | 242·05         |
| 41  | Die neue Brücke bei Jung-Woschitz über die Blanitz .. Fr.   | 30.   | 5      | 15     | 9·0                                      | 10·8              | 323·82                            | 331·80            | 107·5                               | 213·50         |
| 42  | Höchster Punct der Strasse zw. Jung-Woschitz u. Bielč... Fr.                                      | „     | 5      | 30     | 9·1                                      | 10·8              | 320·84                            | 331·80            | 148·50                              | 254·50         |
| 43  | Teichdamm in Bielč, NO. v. Jung-Woschitz Fr.  | 6     | —      | —      | 9·8                                      | 10·7              | 322·47                            | 331·79            | 126·10                              | 232·10         |

| Nr. | Localität:  | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                   | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                   | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |                |
|-----|---|-------|--------|--------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------------|----------------|
|     |   | Tag   | Stunde | Minute | am Stand-<br>puncte    | an der<br>Station | am<br>Stand-<br>puncte            | an der<br>Station | den<br>Höhen-<br>unter-<br>schied   | die<br>Seehöhe |
|     | <b>Juli</b>   |       |        |        |                        |                   |                                   |                   |                                     |                |
| 44  | Bad Elbanschitz, NO. v. Jung-<br>Woschitz . . . . . Fr.                                       | 30.   | 6      | 45     | 10·1                   | 11·1              | 320·36                            | 331·78            | 155·20                              | 261·20         |
| 45  | Načeradec, Kirche . . . . .   | „     | 8      | 45     | 12·7                   | 15·3              | 318·87                            | 331·62            | 176·60                              | 282·60         |
| 46  | Pass SO. zwischen Načeradec<br>u. Annadorf, mittlere Höhe<br>des Rückens . . . . .            |       | 9      | 45     | 12·8                   | 18·5              | 315·35                            | 331·50            | 226·70                              | 332·70         |
| 47  | Reisnitz bei Slawietin, W. v.<br>Lukawetz, NO. v. Woschitz                                    | „     | 11     | 30     | 14·5                   | 19·8              | 313·85                            | 331·22            | 246·30                              | 352·30         |
| 48  | Smilowy Hory, Pass, O. v. Jung-<br>Woschitz . . . . .   | „     | —      | 45     | 15·4                   | 20·3              | 313·47                            | 330·94            | 248·70                              | 354·70         |
|     | <b>August</b>   |       |        |        |                        |                   |                                   |                   |                                     |                |
| 49  | Schlossberg v. Jung-Woschitz,<br>am Platz <sup>1)</sup> . . . . . Ab.                         | 2.    | 6      | 15     | 18·6                   | 22·0              | 320·59                            | 331·56            | 156·10                              | 262·10         |
| 50  | Pass nach Patzau bei Franzdorf,<br>OSO. v. Woschitz . . . . .                                 | 3.    | 7      | 45     | 16·9                   | 16·5              | 315·83                            | 332·38            | 232·90                              | 338·90         |
| 51  | Brücke üb. d. Trnawabach, W. v.<br>Getřichowes, NW. v. Patzau .                               | „     | 8      | 45     | 17·6                   | 18·3              | 320·88                            | 332·31            | 160·60                              | 266·60         |
| 52  | Patzau, Herrnwirthshaus, Fuss<br>des Klosters . . . . .                                       | „     | 12     | —      | 18·7                   | 23·5              | 318·36                            | 331·94            | 194·40                              |                |
|     | detto detto . . . . .   | 6.    | 12     | —      | 19·8                   | 22·9              | 314·81                            | 328·29            | 195·50                              |                |
|     | Mittel aus 2 Messungen . . . . .  | ..... |        |        |                        |                   |                                   |                   | 194·95                              | 300·95         |
| 53  | Brücke an der Strasse zwischen<br>Hradek und Chieschka, NO.<br>v. Patzau . . . . . Fr.        | 4.    | 6      | 45     | 12·3                   | 16·0              | 321·40                            | 331·61            | 140·80                              | 246·80         |
| 54  | Gross-Chieschka, das Kreuz am<br>nördlichen Ende des Dorfes,<br>N. v. Patzau . . . . .        | „     | 7      | 15     | 16·0                   | 16·6              | 317·26                            | 331·61            | 201·40                              | 307·40         |
| 55  | St. Johann, Kapelle im Stračist-<br>walde, NO. v. Patzau . . . . .                            | „     | 8      | 45     | 17·4                   | 20·1              | 313·78                            | 331·43            | 252·00                              | 358·00         |
| 56  | Kamm des Stračistwaldes (mitt-<br>lere Höhe) . . . . .  | „     | 9      | —      | 17·2                   | 20·8              | 312·84                            | 331·40            | 265·60                              | 371·60         |
| 57  | Lukawetz, Schloss, N. v. Patzau .   | „     | 9      | 45     | 20·3                   | 21·7              | 316·36                            | 331·35            | 215·40                              | 321·40         |
| 58  | Strasse im Thale des Neuhofer-<br>baches, O. v. Kamen . . . . .                               | 5.    | 9      | 45     | 21·9                   | 22·2              | 317·17                            | 329·82            | 182·90                              | 288·90         |
| 59  | Kamen, Schloss, S. v. Patzau . .  | „     | 10     | 45     | 22·1                   | 23·5              | 316·22                            | 329·69            | 195·50                              | 301·50         |
| 60  | Neue Kapelle am höchsten Punct<br>der Strasse zwischen Pilgram<br>und Wlasewitz . . . . . Fr. | 11.   | 6      | —      | 10·0                   | 12·9              | 315·41                            | 330·22            | 204·30                              | 310·30         |
| 61  | Brücke in Wlasewitz über den<br>Heglowbach, W. v. Pilgram .                                   | „     | 7      | —      | 11·0                   | 13·7              | 317·49                            | 330·28            | 176·50                              | 282·50         |
| 62  | Prosič-Wobořiřt, Schloss, SO.<br>Cerekwe . . . . .  |       | 7      | 45     | 14·0                   | 15·8              | 315·78                            | 330·28            | 203·10                              | 309·10         |
| 63  | Pilgram, Gasthaus d. Martinetz,<br>1. Stock . . . . . Fr.                                     | 12.   | 5      | —      | 15·6                   | 11·9              | 319·14                            | 330·48            | 157·10                              |                |
|     | detto detto . . . . . Ab.   | 13.   | 6      | —      | 17·2                   | 13·3              | 318·39                            | 329·80            | 159·50                              |                |
|     | Mittel aus 2 Messungen . . . . .  | ..... |        |        |                        |                   |                                   |                   | 158·30                              | 264·30         |
| 64  | Höchster Punct der Tabor-Pil-<br>gramer Strasse bei Čiřkow . .                                | 12.   | 10     | 45     | 17·6                   | 20·0              | 315·20                            | 330·56            | 219·10                              | 325·10         |
| 65  | Höchster Punct derselb. Strasse<br>bei Alt-Pilgram . . . . .                                  | „     | 11     | 45     | 17·3                   | 21·0              | 316·26                            | 330·41            | 201·90                              | 307·90         |
| 66  | Brücke am Heglowbach an der-<br>selb. Strasse, NO. b. Dubowitz                                | „     | 11     | 15     | 16·9                   | 20·5              | 318·86                            | 330·49            | 164·90                              | 270·90         |

1) Die Schlosskapelle ist um 3 Klafter höher.

| Nr. | Localität:  | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----|---|-------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |   | Tag   | Stunde | Minute | am Standpuncte         | an der Station | am Standpuncte                    | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seehöhe |
| 67  | August<br>Rothrečitz, Gasth. beim Schloss,<br>1. Stock .....        | 15.   | 5      | —      | 16·8                   | 12·8           | 318·31                            | 328·37         | 141·30                              |             |
|     | detto .....   |       | 4      | —      | 18·1                   | 21·4           | 317·91                            | 327·45         | 136·90                              |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen ...  |       |        |        |                        |                |                                   |                | 139·10                              | 245·10      |
| 68  | An der Želiwka bei Seelau dem<br>Kloster gegenüber .....            | 15.   | 6      | 30     | 9·6                    | 12·6           | 320·95                            | 328·43         | 102·30                              | 208·30      |
| 69  | Senožat, Kirche, NO. v. Rothrečitz .....                            | „     | 9      | 30     | 17·2                   | 15·7           | 318·13                            | 328·35         | 143·80                              | 249·80      |
| 70  | Želiwka, bei der Bielamühle, NO. v. Senožat .....                   | „     | 8      | 30     | 16·5                   | 13·9           | 321·56                            | 328·36         | 94·80                               | 200·80      |
| 71  | Theilung der Strasse nach Humpoletz und Wititz, NO. v. Seelau ..... | „     | 7      | —      | 10·2                   | 12·9           | 318·67                            | 328·39         | 133·80                              | 239·80      |
| 72  | Trnawathal, a. d. Poststrassenbrücke, S. v. Křalowitz .....         | „     | 11     | 15     | 18·9                   | 20·0           | 320·09                            | 328·19         | 115·40                              | 221·40      |
| 73  | Höhe der Poststrasse, NO. v. Rothrečitz .....                       | „     | 11     | 45     | 19·1                   | 20·7           | 317·74                            | 328·13         | 149·00                              | 255·00      |
| 74  | Čechtitz, Wirthshaus neben der<br>Post, 1. Stock .....              | 16.   | 7      | —      | 16·8                   | 15·1           | 316·33                            | 327·00         | 150·80                              |             |
|     | detto .....   |       | 2      | —      | 16·1                   | 17·8           | 317·30                            | 327·82         | 149·00                              |             |
|     | detto .....   |       | 4      | —      | 16·8                   | 20·0           | 319·15                            | 329·66         | 149·10                              |             |
|     | Mittel aus 3 Messungen ...  |       |        |        |                        |                |                                   |                | 149·60                              | 255·60      |
| 75  | Žebridowitzer Kalklager a. d. Želiwka, O. v. Křalowitz .....        | 16.   | 12     | —      | 16·9                   | 21·5           | 320·37                            | 326·32         | 85·00                               | 191·00      |
| 76  | Křez W. v. Chlow, SO. v. Čechtitz .....                             | „     | 4      | 45     | 19·8                   | 22·2           | 314·58                            | 325·41         | 157·50                              | 263·50      |
| 77  | Sobositz a. d. Elbe, Wirthshaus z. Eisenbahn, 1. Stock .. Fr.       | 25.   | 6      | —      | 16·2                   | 9·0            | 334·53                            | 332·80         | —23·30                              | 82·70       |

## 2. Barometermessungen im Leitmeritzer Kreise in Böhmen.

ausgeführt durch den Geologen der I. Section der k. k. G. R. A. Herrn Johann Jokély, im Jahre 1857.

(Mit dem Barometer Nr. 6 der k. k. G. R. A.)

| Nr. | Localität:  | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----|---|-------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |   | Tag   | Stunde | Minute | am Standpuncte         | an der Station | am Standpuncte                    | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seehöhe |
| 1   | Mal<br>Raudnitz, Gasthaus zum Adler<br>am Platz, 1. Stock ..... | 26.   | 3      | —      | 20·5                   | 20·9           | 324·87                            | 324·83         | — 0·54                              |             |
|     | detto .....   |       | 8      | —      | 16·8                   | 11·0           | 325·73                            | 326·10         | 0·51                                |             |
|     | detto .....   |       | 4      | —      | 16·3                   | 13·7           | 326·56                            | 326·52         | — 0·52                              |             |
|     | detto .....   |       | 6      | —      | 16·5                   | 13·1           | 326·70                            | 326·69         | 0·00                                |             |
|     | Mittel aus 4 Messungen ...                                      |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     | — 0·18      |
| 2   | Rohatetz, Kirche .....  | 28.   | 9      | —      | 17·3                   | 11·4           | 328·69                            | 328·02         | — 9·25                              | 96·75       |
| 3   | Doxan, Kirche .....   | „     | 10     | —      | 17·0                   | 12·2           | 329·41                            | 328·06         | —18·50                              | 87·50       |

| Nr. | Localität:  | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |        |
|-----|---|-------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|--------|
|     |   | Tag   | Stunde | Minute | an Stand-puncte        | an der Station | am Stand-puncte                   | an der Station | den Höhen-unterschied               | die Seehöhe |        |
|     | Juli.   |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |        |
| 4   | Egerfluss bei Doxan <sup>1)</sup> . . . . .                             | 11.   | 3      | —      | 19·3                   | 18·9           | 332·24                            | 330·70         | —21·45                              | 84·55       |        |
|     | Mal.  |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |        |
| 5   | Razinowes, Kirche . . . . .   | 29.   | 11     | —      | 17·8                   | 15·4           | 327·66                            | 328·50         | 11·76                               | 117·76      |        |
| 6   | Bleschitz, Kirche <sup>2)</sup> . . . . .                               | 5     | —      | —      | 17·3                   | 19·3           | 326·93                            | 327·83         | 12·86                               | 118·86      |        |
| 7   | Chodom, Mitte des Ortes . . . . .                                       | 30.   | 9      | 30     | 15·2                   | 14·8           | 329·85                            | 328·46         | —19·15                              | 86·85       |        |
| 8   | Wrbitz, Kirche . . . . .  | „     | 10     | 30     | 16·0                   | 15·9           | 329·62                            | 328·40         | —16·95                              | 89·05       |        |
| 9   | Wessl, Kirche . . . . .   | „     | 11     | —      | 15·4                   | 16·7           | 329·35                            | 328·36         | —13·72                              | 92·28       |        |
|     | Juni.   |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |        |
| 10  | Krabschitz, Mitte des Ortes . . . . .                                   | 2.    | 9      | —      | 9·8                    | 11·4           | 327·12                            | 329·29         | 29·50                               | 135·50      |        |
| 11  | Cetimowes, Kapelle . . . . .  | „     | 10     | —      | 11·9                   | 12·8           | 327·62                            | 329·28         | 22·54                               | 128·54      |        |
| 12  | Ober-Berschkowitz, Schloss . . . . .                                    | „     | 12     | —      | 13·1                   | 13·8           | 328·49                            | 329·14         | 8·75                                | 114·75      |        |
| 13  | Spomischel, Mitte des Ortes . . . . .                                   | „     | 1      | —      | 15·3                   | 14·2           | 329·80                            | 329·07         | —9·99                               | 96·01       |        |
| 14  | Citlow, Kirche . . . . .  | „     | 3      | —      | 15·0                   | 11·7           | 329·25                            | 328·95         | —4·14                               | 101·86      |        |
| 15  | Beehlin, Kirche . . . . .   | „     | 3.     | 9      | 30                     | 15·5           | 13·8                              | 328·56         | 330·47                              | 26·11       | 132·11 |
| 16  | Eisenbahnstation Unter - Ber-<br>kowič . . . . .                        | „     | 1      | 30     | 16·7                   | 16·0           | 331·25                            | 330·50         | —10·38                              | 95·62       |        |
| 17  | Předonin, Mitte des Ortes . . . . .                                     | „     | 5      | —      | 17·5                   | 16·2           | 331·81                            | 330·55         | —17·45                              | 88·55       |        |
| 18  | Elbefluss, an der Ueberfuhr bei<br>Raudnitz <sup>3)</sup> . . . . . Ab. | „     | 6      | 30     | 15·4                   | 15·5           | 332·20                            | 330·72         | —20·26                              | 85·74       |        |
| 19  | Elbefluss, bei Wegstädtl am<br>nördlichen Ende <sup>4)</sup> . . . . .  | 4.    | 1      | 30     | 15·7                   | 18·0           | 332·95                            | 331·79         | —15·87                              | 90·13       |        |
| 20  | Stratschen, Kapelle . . . . .   | „     | 2      | —      | 18·7                   | 18·2           | 332·24                            | 331·77         | —6·78                               | 99·22       |        |
| 21  | Liboch, Schloss . . . . .   | „     | 4      | —      | 20·0                   | 16·5           | 332·97                            | 331·86         | —15·23                              | 90·77       |        |
| 22  | Zebus, Kirche . . . . .   | „     | 5.     | 9      | 30                     | 16·3           | 15·7                              | 329·08         | 332·80                              | 51·07       | 157·07 |
| 23  | Szrucht, offene Kapelle . . . . .                                       | „     | 11     | 30     | 16·0                   | 17·8           | 328·91                            | 332·67         | 51·93                               | 157·93      |        |
| 24  | Sakohrad, Meierhof . . . . .  | „     | 1      | 30     | 18·0                   | 18·8           | 330·69                            | 332·53         | 25·51                               | 131·51      |        |
| 25  | Hrobitsch, Kapelle . . . . .  | „     | 3      | —      | 20·0                   | 19·6           | 329·14                            | 332·42         | 45·92                               | 151·92      |        |
| 26  | Wegstädtl, Kirche . . . . .   | „     | 6.     | 8      | —                      | 15·0           | 14·4                              | 334·00         | 332·95                              | 14·25       | 91·75  |
| 27  | Zahoržan <sup>5)</sup> . . . . .  | „     | 2      | 30     | 17·8                   | 21·2           | 332·17                            | 332·21         | 0·53                                | 106·53      |        |
| 28  | Selz, offene Kapelle . . . . .  | „     | 3      | —      | 20·3                   | 21·4           | 331·04                            | 332·12         | 15·20                               | 121·20      |        |
| 29  | Alber Bach bei der Skoreper-<br>Mühle, bei Malschen . . . . . Ab.       | „     | 6      | —      | 18·8                   | 20·6           | 332·46                            | 331·71         | —10·44                              | 95·56       |        |
| 30  | Malschen, Kirche . . . . .  | „     | 8.     | 8      | 30                     | 17·9           | 19·1                              | 327·41         | 328·88                              | 20·50       | 126·50 |
| 31  | Libecken, Kapelle . . . . .   | „     | 9      | 30     | 19·7                   | 21·0           | 326·69                            | 328·85         | 30·55                               | 136·55      |        |
| 32  | Straschnitz, Kirche . . . . .   | „     | 2      | —      | 24·5                   | 24·5           | 326·20                            | 328·36         | 31·23                               | 137·23      |        |
| 33  | Alber Bach bei Roche . . . . .  | „     | 2      | 30     | 20·2                   | 23·1           | 328·54                            | 328·35         | —2·69                               | 103·31      |        |
| 34  | Gastorf, Gasthaus zum blauen<br>Stern, 1. Stock . . . . .               | „     | 9.     | 8      | —                      | 16·0           | 14·5                              | 328·89         | 328·34                              | —7·62       |        |
|     | detto detto . . . . .   | „     | 9      | —      | 16·1                   | 14·6           | 328·74                            | 328·32         | —5·74                               |             |        |
|     | Mittel aus 2 Messungen . . . . .  | „     | 9      | —      | —                      | —              | —                                 | —              | —6·68                               | 99·22       |        |
| 35  | Liebeschitz, Kirche . . . . .   | 12.   | 10     | —      | 12·2                   | 11·6           | 328·96                            | 330·49         | 20·74                               | 126·74      |        |
| 36  | Pitschowitz, Kirche . . . . .   | „     | 2      | 30     | 12·2                   | 12·9           | 329·92                            | 330·77         | 11·54                               | 117·54      |        |
| 37  | Geltschhäuser . . . . .   | „     | 5      | —      | 10·8                   | 13·2           | 321·20                            | 330·82         | 131·72                              | 237·72      |        |
| 38  | Bach am östlichen Ende von<br>Auscha . . . . .                          | „     | 13.    | 9      | —                      | 9·7            | 9·4                               | 329·66         | 331·58                              | 25·49       | 131·49 |
| 39  | Neuland, Kirche (Kreuzweg) . . . . .                                    | „     | 9      | 30     | 7·9                    | 9·7            | 324·12                            | 331·53         | 99·27                               | 205·27      |        |
| 40  | Bleiswedel, Kirche . . . . .  | „     | 1      | —      | 12·6                   | 11·4           | 324·71                            | 331·27         | 87·00                               | 193·00      |        |

<sup>1)</sup> Das Niveau der Elbe ist um 0·67° tiefer.

<sup>2)</sup> Die Basis der Kirche ist um 1·5° höher.

<sup>3)</sup> Das Niveau der Elbe ist um 0·83° tiefer.

<sup>4)</sup> Das Niveau der Elbe um 1° tiefer.

<sup>5)</sup> Die Basis der Dreifaltigkeitskirche ist um 4—5° höher.

| Nr. | Localität:  | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. °        |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                      | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |        |        |
|-----|---|-------|--------|--------|-------------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------------------|--------|--------|
|     |   | Tag   | Stunde | Minute | am Standpuncte an der Station | an der Station | am Standpuncte an der Station     | den Höhenunterschied | die Seehöhe                         |        |        |
|     | <b>Juni.</b>  |       |        |        |                               |                |                                   |                      |                                     |        |        |
| 41  | Lissnitz, Mitte des Ortes.....  | 13.   | 2      | —      | 9·0                           | 11·0           | 326·99                            | 331·19               | 56·38                               | 162·38 |        |
| 42  | Sterndorf, Kapelle .....  | „     | 3      | —      | 9·6                           | 9·9            | 323·49                            | 331·19               | 103·69                              | 209·69 |        |
| 43  | Ruschowitz, Mitte des Ortes...  | „     | 6      | —      | 9·3                           | 10·3           | 324·52                            | 331·06               | 88·10                               | 194·10 |        |
| 44  | Ruschen, Bach am nördl. Ende ..   | 15.   | 11     | —      | 8·2                           | 11·2           | 324·14                            | 329·82               | 76·73                               | 182·73 |        |
| 45  | Lewin, Kirche .....   | „     | 12     | —      | 8·1                           | 11·6           | 321·19                            | 329·75               | 116·05                              | 222·05 |        |
| 46  | Heilanstalt Gelftsberg, Gasthaus .....                                    | „     | 1      | —      | 11·6                          | 11·8           | 322·64                            | 329·75               | 97·06                               | 203·06 |        |
| 47  | Taucherschin, Kirche .....  | „     | 4      | —      | 11·4                          | 12·5           | 323·10                            | 329·61               | 88·96                               | 194·96 |        |
| 48  | Nieder-Zebirže, Kapelle .....   | „     | 5      | —      | 11·7                          | 12·6           | 321·17                            | 329·58               | 115·10                              | 221·10 |        |
| 49  | Auschen, Pfarrkirche .....  | 16.   | 8      | 30     | 9·6                           | 10·6           | 327·35                            | 329·14               | 24·23                               |        |        |
|     | „   | 19.   | 8      | 30     | 16·0                          | 14·6           | 331·14                            | 332·91               | 24·11                               |        |        |
|     | „ Mittel aus 2 Messungen .....  |       |        |        |                               |                |                                   |                      | 24·17                               | 130·17 |        |
| 50  | Petrowitz, kleine Kapelle ..  | 16.   | 10     | 30     | 10·5                          | 12·8           | 316·77                            | 329·11               | 170·16                              | 276·16 |        |
| 51  | Wernstadt, Kirche .....   | „     | 2      | —      | 11·0                          | 16·0           | 317·19                            | 328·83               | 161·92                              |        |        |
|     | „   | „     | 9      | 30     | 10·0                          | 18·6           | 321·28                            | 332·64               | 156·80                              |        |        |
|     | „ Mittel aus 2 Messungen .....  |       |        |        |                               |                |                                   |                      | 159·36                              | 265·36 |        |
| 52  | Druns, Kirche .....   | 17.   | 10     | 30     | 14·7                          | 16·7           | 326·16                            | 329·56               | 47·50                               | 153·50 |        |
| 53  | Neuland bei Petersdorf.....   | „     | 1      | —      | 14·8                          | 18·1           | 317·35                            | 329·57               | 172·16                              | 278·16 |        |
| 54  | Graben, Kirche .....  | „     | 5      | —      | 16·3                          | 18·3           | 325·85                            | 329·54               | 51·50                               | 157·50 |        |
| 55  | Litschnitz, kleine Kapelle....  | 19.   | 9      | 30     | 17·0                          | 16·7           | 329·81                            | 332·86               | 42·04                               | 148·04 |        |
| 56  | Konoged, Kirche .....   | „     | 2      | —      | 19·6                          | 19·8           | 326·95                            | 332·20               | 73·69                               | 179·69 |        |
| 57  | Bieberbach bei der Grossendorfer Sägemühle.....                           | „     | 10     | 30     | 16·7                          | 17·7           | 328·24                            | 332·76               | 62·59                               | 168·59 |        |
| 58  | Neustadtl, Kirche .....   | Ab.   | 7      | —      | 16·0                          | 17·6           | 330·49                            | 331·97               | 21·75                               |        |        |
|     | „   | Ab.   | 20.    | 7      | —                             | 19·4           | 21·8                              | 328·21               | 329·74                              | 21·60  |        |
|     | „ Mittel aus 2 Messungen .....  |       |        |        |                               |                |                                   |                      | 21·68                               | 127·68 |        |
| 59  | Pulsnitzfluss bei Ober-Politz an der steinernen Brücke <sup>1)</sup> .... | 20.   | 10     | 30     | 19·7                          | 18·8           | 329·48                            | 331·33               | 25·82                               | 131·82 |        |
| 60  | Hofberg, N. O. v. Sandau .....  | 22.   | 10     | —      | 12·8                          | 15·7           | 323·25                            | 330·55               | 100·62                              | 206·62 |        |
| 61  | Meistendorf, Kirche .....   | „     | 12     | —      | 13·7                          | 17·3           | 321·70                            | 330·60               | 123·77                              | 229·77 |        |
| 62  | Klein-Bocken, Kirche .....  | 23.   | 10     | —      | 15·0                          | 15·0           | 323·89                            | 332·54               | 119·21                              | 225·21 |        |
| 63  | Sandan, Kirche .....  | Ab.   | 24.    | 7      | —                             | 17·3           | 19·5                              | 330·75               | 332·84                              | 28·63  | 134·63 |
| 64  | Mentendorf, Kirche .....  | 25.   | 12     | 30     | 19·1                          | 20·0           | 325·96                            | 333·88               | 111·00                              | 217·00 |        |
| 65  | Gross-Joben, Mitte des Ortes..  | 26.   | 2      | —      | 19·5                          | 21·3           | 319·32                            | 331·84               | 178·41                              | 284·41 |        |
| 66  | Bensen, Pulsnitzfluss an der Brücke .....                                 | 27.   | 2      | 30     | 21·2                          | 22·0           | 330·96                            | 330·90               | —                                   | 0·87   | 105·13 |
| 67  | Schnependorf, Bach am westlichen Ende .....                               | Ab.   | 6      | —      | 17·1                          | 21·7           | 319·71                            | 330·62               | 155·05                              | 261·05 |        |
| 68  | Reichen, Kirche .....   | Ab.   | 30.    | 8      | —                             | 12·2           | 18·1                              | 312·00               | 326·79                              | 209·80 | 315·80 |
|     | <b>Jul.</b>   |       |        |        |                               |                |                                   |                      |                                     |        |        |
| 69  | Zinkenstein <sup>2)</sup> .....   | 3.    | 10     | 30     | 14·1                          | 17·4           | 312·06                            | 329·80               | 251·70                              | 357·70 |        |
| 70  | Leschline, Kapelle .....  | „     | 12     | —      | 18·4                          | 18·9           | 327·43                            | 329·89               | 33·59                               | 139·59 |        |
| 71  | Saubernitz, Kirche .....  | „     | 3      | —      | 19·7                          | 19·5           | 326·25                            | 329·67               | 48·22                               | 154·22 |        |
| 72  | Naschowitz, Kapelle .....   | „     | 5      | 30     | 16·0                          | 18·9           | 316·15                            | 329·71               | 192·25                              | 298·25 |        |
| 73  | Tauberwitz, Mitte des Ortes...  | 4.    | 1      | —      | 18·1                          | 19·3           | 318·14                            | 330·66               | 177·64                              | 283·64 |        |
| 74  | Hummel, Kirche .....  | 6.    | 9      | 15     | 19·2                          | 21·0           | 321·48                            | 328·73               | 103·37                              | 209·37 |        |
| 75  | Triebach, Kirche .....  | 8.    | 8      | —      | 11·9                          | 13·2           | 322·00                            | 329·47               | 102·62                              |        |        |
|     | „   | „     | 7      | 15     | 12·0                          | 15·0           | 321·60                            | 328·92               | 101·10                              |        |        |
|     | „ Mittel aus 2 Messungen .....  |       |        |        |                               |                |                                   |                      | 101·86                              | 207·86 |        |
| 76  | Proboschitz, Kirche .....   | 8.    | 4      | —      | 15·2                          | 15·8           | 321·45                            | 329·00               | 105·30                              | 211·30 |        |

1) Der Wasserspiegel liegt um 2° tiefer.

2) Die Kuppe ist um 1·5° höher.

| Nr. | Localität:  | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----|---|-------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |   | Tag   | Stunde | Minute | am Standpuncte         | an der Station | am Standpuncte                    | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seehöhe |
|     | <b>Jul.</b>   |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 77  | Maria Magdalena-Kapelle OSO. v. Taschow .....                       | 9.    | 10     | —      | 11·9                   | 15·1           | 317·93                            | 329·55         | 161·33                              | 267·33      |
| 78  | Nemtschen, oberes Ende.....   |       | 11     | —      | 14·5                   | 16·0           | 313·55                            | 329·55         | 225·55                              | 331·55      |
| 79  | Bach bei der Leopoldsmühle im Westen von Ober-Nösel ....            | 10.   | 1 30   | —      | 18·3                   | 17·5           | 328·58                            | 329·90         | 18·59                               | 124·59      |
| 80  | Schüttenitz, Kirche..... Ab.  |       | 7      | —      | 13·6                   | 17·3           | 328·93                            | 329·96         | 15·25                               | 121·25      |
| 81  | Drubschütz, Kapelle, Mitte des Ortes .....                          | 11.   | 10     | —      | 17·5                   | 17·4           | 333·03                            | 330·94         | —28·77                              | 77·23       |
| 82  | Skalitze-Einsiedelei .....  | 13.   | 7      | —      | 15·7                   | 18·2           | 326·53                            | 333·77         | 100·31                              | 206·31      |
| 83  | Leitmeritz, Pfarrkirche am Platz                                    | 14.   | 9      | —      | 18·2                   | 18·7           | 335·53                            | 333·97         | —21·28                              |             |
|     | „ „ „ „ „ Mittel aus 2 Messungen.....                               | 16.   | 8      | —      | 18·9                   | 20·7           | 331·55                            | 330·10         | —20·24                              |             |
| 84  | Johannes-Kapelle am Eisberg bei Krumwitz .....                      |       |        |        |                        |                |                                   |                | —20·76                              | 85·24       |
| 85  | Trnowan, Kapelle an der Strasse                                     | 14.   | 3      | —      | 24·0                   | 23·9           | 324·89                            | 332·92         | 115·60                              | 221·60      |
| 86  | Kudslawitz, Kapelle .....   | 15.   | 9      | —      | 20·7                   | 19·2           | 332·00                            | 332·41         | 5·78                                | 121·78      |
| 87  | Pföschkowitz, kaiserl. Schloss..                                    |       | 10     | —      | 22·0                   | 20·9           | 329·13                            | 332·23         | 43·60                               | 149·60      |
| 88  | Mündung der Eger in die Elbe bei Leitmeritz <sup>1)</sup> .....     | 11    | 24     | —      | 24·1                   | 22·2           | 330·72                            | 332·10         | 19·58                               | 125·58      |
| 89  | Gross-Czernofek, Kirche .....                                       | „     | 6      | —      | 22·0                   | 24·6           | 332·32                            | 330·85         | —20·78                              | 85·22       |
| 90  | Elbfluss bei Libochowan an der Überfuhr <sup>2)</sup> .....         | 16.   | 1      | —      | 25·0                   | 26·2           | 330·72                            | 329·30         | —20·00                              | 86·00       |
| 91  | Elbfluss bei Sebusein an der Überfuhr <sup>3)</sup> .....           | 18.   | 12     | —      | 14·7                   | 16·5           | 333·33                            | 331·59         | —23·82                              | 82·18       |
| 92  | Bielafuss an der Mündung in die Elbe bei Aussig <sup>4)</sup> ..... | „     | 2 30   | —      | 15·3                   | 16·2           | 333·26                            | 331·50         | —24·05                              | 81·95       |
|     | detto detto .....   | 20.   | 8 30   | —      | 16·0                   | 15·1           | 333·45                            | 331·51         | —26·64                              |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen.....   | 27.   | 8      | —      | 17·7                   | 18·0           | 332·79                            | 330·70         | —28·93                              |             |
| 93  | Wostreiberg bei Sedl .....  |       |        |        |                        |                |                                   |                | —27·78                              | 78·22       |
| 94  | Kogetitz, Kapelle .....   | 20.   | 10 30  | —      | 15·2                   | 17·3           | 316·00                            | 331·40         | 216·54                              | 322·54      |
| 95  | Kulm, Kirche .....  | „     | 6 30   | —      | 16·2                   | 21·2           | 325·42                            | 330·11         | 65·83                               | 171·83      |
| 96  | Ganditz, Kirche .....   | 21.   | 2      | —      | 20·8                   | 23·0           | 327·00                            | 329·33         | 33·13                               | 139·13      |
| 97  | Leissen, Kapelle .....  | 22.   | 10     | —      | 16·7                   | 15·7           | 327·80                            | 329·69         | 26·19                               | 132·19      |
| 98  | Schwaden, Kirche .....  | 25.   | 10     | —      | 22·6                   | 23·1           | 320·97                            | 329·92         | 129·62                              | 235·62      |
| 99  | Walticze, Kirche .....  | 27.   | 11     | —      | 22·4                   | 22·7           | 332·60                            | 330·54         | —29·13                              | 76·87       |
| 100 | Elbfluss bei Nesternitz <sup>5)</sup> .....                         | „     | 11 30  | —      | 25·0                   | 23·4           | 332·15                            | 330·45         | —24·13                              | 82·87       |
| 101 | Mosern, Kirche .....  | „     | 3 30   | —      | 20·2                   | 22·8           | 331·87                            | 300·06         | —25·55                              | 80·45       |
| 102 | Kurbitz, Kirche .....   | „     | 6      | —      | 20·5                   | 20·1           | 331·38                            | 330·13         | —17·51                              | 88·49       |
| 103 | St. Laurentz, Kirche, im Norden bei Herbitz.....                    | 28.   | 4      | —      | 20·7                   | 17·2           | 329·82                            | 329·50         | —4·46                               | 101·54      |
| 104 | Böhmisch-Neudörfel, d. Meierhof                                     | 29.   | 9 30   | —      | 14·3                   | 15·0           | 330·98                            | 330·93         | —0·62                               | 105·38      |
| 105 | Russisches Monument b. Priester                                     | „     | 10 30  | —      | 15·2                   | 15·6           | 331·48                            | 331·10         | —5·11                               | 100·89      |
| 106 | Mariaschein, Klosterkirche....                                      | „     | 11 30  | —      | 15·0                   | 16·1           | 329·65                            | 331·25         | 22·04                               | 128·04      |
|     | „ „ „ „ „ Mittel aus 2 Messungen.....                               | „     | 2      | —      | 16·1                   | 17·4           | 329·11                            | 331·39         | 31·73                               |             |
|     | <b>August.</b>  |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
|     | „ „ „ „ „ Mittel aus 2 Messungen.....                               | 14    | 11     | —      | 18·0                   | 19·2           | 326·90                            | 329·18         | 32·00                               | 137·86      |

1) Das Niveau der Elbe ist um 2° tiefer.

2) Das Niveau der Elbe ist um 2·3° tiefer.

3) Das Niveau der Elbe ist um 2·5° tiefer.

4) Das Niveau der Elbe ist um 1° tiefer. Die Kirche von Aussig ist um 3·5° höher.

5) Das Niveau der Elbe ist um 1·5° tiefer.

| Nr. | Localität:  | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaffern |              |
|-----|---|-------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|--------------|
|     |   | Tag   | Stunde | Minute | am Stand-puncte        | an der Station | am Stand-puncte                   | an der Station | den Höhen-unterschied               | die Seeshöhe |
|     | <b>Jull.</b>  |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |              |
| 107 | Soborten .....  | 30.   | 2      | —      | 17·8                   | 18·5           | 329·44                            | 330·64         | 16·60                               | 122·60       |
| 108 | Weisskirchlitz, Kirche .....                          | „     | 6      | —      | 15·4                   | 18·8           | 327·77                            | 330·04         | 31·57                               | 137·57       |
| 109 | Zuckmantel, Strasse .....                             | 31.   | 1      | —      | 17·2                   | 20·4           | 325·69                            | 329·32         | 51·02                               | 157·02       |
| 110 | Försterhaus Doppelburg, O. v. Strahl .....            | „     | 2      | —      | 15·8                   | 20·5           | 324·68                            | 329·28         | 64·61                               |              |
|     | <b>August.</b>  |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |              |
|     | detto detto   | 1.    | 2      | 30     | 15·5                   | 20·2           | 324·62                            | 329·33         | 66·30                               |              |
|     | Mittel aus 2 Messungen .....                          |       |        |        |                        |                |                                   |                | 65·45                               | 171·45       |
| 111 | Teplitz, fürstlich Clary'sches Schloss .....          | 3.    | 9      | —      | 19·5                   | 18·8           | 330·15                            | 332·29         | 29·74                               | 135·74       |
| 112 | Nitzenberg, Kirche .....                              | 5.    | 9      | —      | 18·5                   | 20·6           | 315·04                            | 329·93         | 213·37                              | 319·37       |
| 113 | Försterhaus im Jagdhäuser-Revier, N. v. Strahl .....  | „     | 3      | —      | 23·7                   | 26·8           | 309·34                            | 328·89         | 290·62                              | 396·62       |
| 114 | Klostergrab, Kirche .....                             | 6.    | 8      | —      | 18·7                   | 18·8           | 322·66                            | 328·56         | 83·85                               |              |
|     | „ „   | 8.    | 10     | 30     | 14·8                   | 18·3           | 322·99                            | 328·58         | 78·20                               |              |
|     | Mittel aus 2 Messungen .....                          |       |        |        |                        |                |                                   |                | 81·02                               | 187·02       |
| 115 | Sägenmühl bei Eichwald .....                          | 6.    | 10     | —      | 20·7                   | 21·5           | 322·12                            | 328·44         | 90·45                               | 196·45       |
| 116 | Schweissjäger, NO. von Eichwald .....                 | „     | 11     | 30     | 19·7                   | 22·6           | 317·60                            | 328·33         | 154·68                              | 260·68       |
| 117 | Siebengiehl, Försterhaus .....                        | „     | 1      | —      | 17·7                   | 23·7           | 307·38                            | 328·10         | 303·27                              | 409·27       |
| 118 | Kaiserhöhe bei Klostergrab .....                      | 7.    | 2      | —      | 17·0                   | 22·0           | 319·70                            | 327·95         | 117·67                              | 223·67       |
| 119 | Krünsdorf, Kirche .....                               | „     | 4      | —      | 17·9                   | 21·5           | 323·95                            | 327·82         | 54·95                               | 160·95       |
| 120 | Wisritzt, Bach bei der Herrnmühle .....               | 8.    | 1      | —      | 16·0                   | 19·3           | 325·17                            | 328·98         | 53·27                               | 159·27       |
| 121 | Probstau, Bach am östlichen Ende des Ortes .....      | „     | 2      | 30     | 16·0                   | 20·0           | 326·98                            | 329·06         | 29·16                               | 135·16       |
| 122 | St. Anna, Kirchhofkapelle, bei Graupen .....          | 10.   | 8      | —      | 16·0                   | 16·0           | 324·19                            | 328·77         | 63·76                               | 169·76       |
| 123 | Graupen, Pfarrkirche .....                            | „     | 8      | 15     | 14·9                   | 16·3           | 323·92                            | 328·77         | 67·40                               | 173·40       |
| 124 | St. Wolfgang, Kapelle, bei Mückenberg .....           | „     | 9      | 30     | 15·0                   | 17·7           | 307·80                            | 328·78         | 300·21                              | 406·21       |
| 125 | Adolphsgrün .....                                     | „     | 4      | —      | 11·2                   | 18·3           | 308·88                            | 329·11         | 286·75                              | 392·75       |
| 126 | Ebersdorf, Kirche .....                               | „     | 5      | —      | 12·0                   | 17·8           | 308·90                            | 329·25         | 288·40                              | 394·40       |
| 127 | Voitsdorf, die Schützenmühle .....                    | 11.   | 11     | —      | 14·0                   | 19·8           | 313·18                            | 330·18         | 241·37                              | 347·37       |
| 128 | Hinter-Zinnwald, Kirche .....                         | 12.   | 2      | —      | 15·0                   | 21·5           | 307·68                            | 330·09         | 323·07                              | 429·07       |
| 129 | Zechenberg, S. v. Hinter-Tellnitz .....               | 14.   | 2      | 30     | 14·5                   | 21·4           | 306·82                            | 328·44         | 312·38                              | 418·38       |
| 130 | Nollendorf, Kirche .....                              | 15.   | 10     | —      | 15·7                   | 18·2           | 310·59                            | 328·34         | 253·73                              | 359·73       |
| 131 | Spitzberg bei Schönwald .....                         | „     | 3      | —      | 14·8                   | 22·7           | 311·06                            | 327·60         | 238·56                              | 344·56       |
| 132 | Schönwald, Kirche .....                               | „     | 4      | —      | 16·8                   | 21·4           | 313·11                            | 327·45         | 206·66                              | 312·66       |
| 133 | Arbesau, Kapelle .....                                | 19.   | 3      | —      | 13·3                   | 18·2           | 325·20                            | 327·88         | 37·22                               | 143·22       |
| 134 | Straden, Kapelle .....                                | 20.   | 1      | —      | 12·0                   | 14·9           | 326·70                            | 328·70         | 27·41                               | 133·41       |
| 135 | Oesterreichisches Monument bei Arbesau .....          | 22.   | 8      | —      | 15·1                   | 16·0           | 327·56                            | 330·94         | 46·59                               | 152·59       |
| 136 | Eulau, Kirche .....                                   | 24.   | 8      | —      | 9·7                    | 11·7           | 330·13                            | 332·62         | 33·29                               | 139·29       |
| 137 | Hoher Schneeberg <sup>1)</sup> .....                  | „     | 2      | —      | 11·9                   | 17·0           | 313·17                            | 332·16         | 265·78                              | 371·78       |
| 138 | Schneeberg, Försterhaus .. Ab. .....                  | „     | 7      | —      | 12·5                   | 15·6           | 317·28                            | 332·15         | 206·45                              | 312·45       |
| 139 | Böhmisch-Bochau, Kirche .....                         | 25.   | 2      | 30     | 17·0                   | 18·0           | 325·58                            | 332·72         | 99·41                               | 205·41       |
| 140 | Ohven, Kirche .....                                   | „     | 5      | —      | 17·0                   | 17·4           | 323·04                            | 332·52         | 132·22                              | 238·22       |
| 141 | Christiansenberg, Försterhaus WNW. v. Bodenbach ..... | 27.   | 3      | —      | 19·3                   | 22·7           | 320·95                            | 331·86         | 155·54                              | 261·54       |

<sup>1)</sup> Die Kuppe ist um 6° höher.

| Nr. | Localität:  | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----|---|-------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |   | Tag   | Stunde | Minute | am Stand-puncte        | an der Station | am Stand-puncte                   | an der Station | den Höhen-unterschied               | die Seehöhe |
|     | <b>September.</b>   |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 142 | Tetschen, Kirche.....   | 4.    | 8      | —      | 14·0                   | 13·7           | 331·55                            | 329·54         | —27·36                              |             |
|     | „ „ „.....  | 16.   | —      | —      | 15·9                   | 14·5           | 335·52                            | 333·43         | —28·26                              |             |
|     | „ Mittel aus 2 Messungen.....   | —     | —      | —      | —                      | —              | —                                 | —              | —27·81                              | 78·19       |
| 143 | Arnsdorf, Kirche.....   | 4.    | 10     | —      | 18·9                   | 16·6           | 322·78                            | 329·48         | 94·25                               | 200·25      |
| 144 | Binsdorf, Kapelle.....  | 5.    | 10     | —      | 19·3                   | 16·6           | 322·00                            | 323·81         | 96·14                               | 202·14      |
| 145 | Kreuzstein, neben dem Prebischthor.....                                 | 10.   | 5      | —      | 18·2                   | 21·0           | 319·05                            | 323·80         | 139·10                              | 225·10      |
| 146 | Elbfluss, am Zusammenfluss mit dem Kamnitzbach bei Herrenkretschen..... | „     | 9      | —      | 15·7                   | 15·6           | 332·30                            | 329·68         | —35·95                              | 70·05       |

## 3. Barometermessungen in Unter Krain.

Ausgeführt von dem Chefgeologen der II. Section der k. k. G. R. A. Herrn Bergrath Marcus Vincenz Lipold, im Jahre 1857.

(Mit dem Barometer Nr. 4 der k. k. G. R. A.)

| Nr. | Localität:                                   | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----|--|-------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |  | Tag   | Stunde | Minute | am Stand-puncte        | an der Station | am Stand-puncte                   | an der Station | den Höhen-unterschied               | die Seehöhe |
|     | <b>Mal.</b>                                  |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 1   | Dorf Rudnig bei Laibach .. Fr.               | 19.   | 6      | 30     | 11·0                   | 10·1           | 327·19                            | 328·02         | 11·23                               | 167·87      |
| 2   | Mounigberg, SO. v. Laibach... „              | 10    | —      | —      | 16·2                   | 14·7           | 316·24                            | 327·30         | 153·76                              | 310·40      |
| 3   | Javor, Wirthshaus, SO. von Laibach..... „    | —     | 2      | 30     | 19·5                   | 19·7           | 317·63                            | 326·52         | 127·62                              | 284·26      |
| 4   | Kampelberg, W. bei Littay. Ab. „             | —     | 6      | 45     | 13·4                   | 16·4           | 310·97                            | 326·86         | 225·40                              | 382·04      |
| 5   | Brücke in Littay..... Fr.                    | 20.   | 6      | 30     | 10·4                   | 12·3           | 329·69                            | 327·15         | —34·40                              |             |
|     | „ „ „..... Fr.                               | 27.   | 6      | 30     | 12·8                   | 10·6           | 325·24                            | 323·13         | —27·91                              |             |
|     | „ „ „..... Fr.                               | 28.   | 6      | 30     | 7·5                    | 10·9           | 327·10                            | 324·58         | —34·73                              |             |
|     | „ Mittel aus 3 Messungen.....                | —     | —      | —      | —                      | —              | —                                 | —              | —32·35                              | 124·29      |
| 6   | Kressniz-Polana, Wirthshaus <sup>1)</sup> „  | 20.   | 10     | 30     | 18·0                   | 16·7           | 323·21                            | 326·86         | —18·86                              | 137·78      |
| 7   | Laase, Eisenbahnstation <sup>2)</sup> .... „ | —     | 1      | 45     | 20·7                   | 20·3           | 323·65                            | 326·63         | —28·64                              | 123·00      |
| 8   | Sagor, Directorswohn., 2. St. Ab. „          | 24.   | 6      | 45     | 16·0                   | 10·5           | 325·22                            | 324·16         | —14·68                              |             |
|     | „ „ „ „ Fr.                                  | 25.   | 6      | 45     | 15·6                   | 10·9           | 325·32                            | 324·11         | —16·74                              |             |
|     | „ „ „ „ „ Fr.                                | 29.   | 9      | —      | 15·2                   | 13·5           | 326·20                            | 324·74         | —20·16                              |             |
|     | „ „ „ „ „ Ab.                                | 30.   | 6      | —      | 17·0                   | 14·3           | 323·96                            | 322·92         | —15·58                              |             |
|     | „ „ „ „ „ „                                  | 31.   | 10     | —      | 16·6                   | 13·0           | 323·52                            | 322·12         | —19·56                              |             |
|     | „ Mittel aus 5 Messungen.....                | —     | —      | —      | —                      | —              | —                                 | —              | —17·34                              | 139·30      |
| 9   | Sagor, Eisenbahnstation.....                 | 25.   | 8      | 15     | 13·5                   | 12·1           | 327·17                            | 324·11         | —42·08                              |             |
|     | „ Mittel aus 2 Messungen.....                | 29.   | 10     | —      | 17·0                   | 14·6           | 327·70                            | 324·63         | —42·15                              |             |
|     | „ Mittel aus 2 Messungen.....                | —     | —      | —      | —                      | —              | —                                 | —              | —42·11                              | 114·53      |
| 10  | Koschza, Pfarrhof, SW. v. Sagor              | 25.   | 2      | —      | 17·5                   | 16·6           | 317·11                            | 324·12         | 99·94                               | 256·78      |
| 11  | Javorje, Pfarrhof, S. v. Littay..            | 26.   | 1      | —      | 11·3                   | 11·4           | 313·22                            | 323·67         | 145·94                              | 302·58      |

1) 5° über der Save.

2) 3° über der Save.

| Nr. | Localität:   | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. °         |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----|--|-------|--------|--------|--------------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |  | Tag   | Stunde | Minute | am Stand-puncte an der Station | an der Station | am Stand-puncte an der Station    | an der Station | den Höhen-unterschied               | die Seehöhe |
| 12  | Mal. Oszredek, Dorf, SW. v. Littay.  | 26.   | 3      | —      | 10·4                           | 10·2           | 309·75                            | 323·55         | 192·73                              | 349·37      |
| 13  | Maljek, Josepshstollen Mundloch beim Major Luschan'schen Bleischurfbau, NO. von Littay | 27.   | 11     | 45     | 15·0                           | 14·6           | 323·97                            | 323·10         | —12·18                              | 144·46      |
| 14  | Ober-Mamol (Podmil) O. von Littay beim Bauer Petrisch.                                 | „     | 2      | —      | 15·6                           | 16·3           | 309·69                            | 323·08         | 192·58                              | 349·22      |
| 15  | Unter-Mamol, O. v. Littay.....   | „     | 3      | 45     | 11·5                           | 15·0           | 315·29                            | 323·32         | 110·82                              | 267·46      |
| 16  | Molnar (Mühle) im Rekagraben, am Zwifdrenzengraben SO. v. Littay.....                  | 28.   | 10     | 30     | 15·2                           | 14·6           | 322·32                            | 324·52         | 30·72                               | 187·36      |
| 17  | Preska, am Wirthshaus, S. v. Pillichberg.....  | „     | 1      | 30     | 15·5                           | 18·0           | 305·16                            | 324·55         | 281·13                              | 437·77      |
| 18  | Selle bei Pillichberg, bei Bauer Jermann.....  | „     | 4      | —      | 15·1                           | 17·0           | 305·86                            | 324·56         | 269·85                              | 426·49      |
| 19  | Pergorischkograben, b. Bauer Sklendrouz, S. v. Sagor (am rechten Saveufer).....        | Ab.   | 6      | —      | 13·8                           | 15·4           | 322·45                            | 324·69         | 31·20                               | 187·84      |
| 20  | Saudörfel, gegenüber der Eisenbahnstation Hrastnigg.....                               | 29.   | 12     | 45     | 19·0                           | 17·7           | 328·19                            | 324·51         | —51·96                              | 104·68      |
| 21  | Eisenbahnstation Steinbrücken, die Restauration.....                                   | „     | 4      | —      | 20·8                           | 17·9           | 327·60                            | 324·45         | —44·45                              | 112·19      |
| 22  | Per Mlinajo im Trebniggraben am Weg von Steinbrücken nach Dobouz.....                  | „     | 5      | —      | 16·8                           | 17·3           | 319·09                            | 324·46         | 66·31                               | 222·95      |
| 23  | Kovatsch im Trebniggraben am Sattel, O. v. Kumberg... Ab.                              | „     | 6      | —      | 15·9                           | 16·6           | 305·57                            | 324·46         | 273·04                              | 429·68      |
| 24  | Dobouz, Pfarrhof..... Ab.  | „     | 7      | 30     | 14·4                           | 15·6           | 310·62                            | 324·47         | 197·36                              |             |
|     | „ „ „ „ Fr.  | 30.   | 5      | —      | 12·3                           | 12·3           | 310·28                            | 324·28         | 197·25                              |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen.....  |       |        |        |                                |                |                                   |                | 197·30                              | 353·94      |
| 25  | Kumberg, untere Kirche, S. v. Dobouz 1).....   | 30.   | 7      | —      | 9·3                            | 12·8           | 290·80                            | 324·11         | 481·75                              |             |
|     | detto delto.....   | „     | 10     | 30     | 10·0                           | 15·5           | 290·56                            | 323·62         | 482·57                              |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen.....  |       |        |        |                                |                |                                   |                | 482·16                              | 638·80      |
| 26  | Kirche St. Michael in Saversche, W. bei Dobouz.....                                    | 30.   | 12     | —      | 15·5                           | 16·7           | 306·89                            | 323·41         | 238·38                              | 395·02      |
|     | Junli.   |       |        |        |                                |                |                                   |                |                                     |             |
| 27  | Laak, Steierm., Pfarrh. 2. St. Fr.   | 3.    | 6      | —      | 12·4                           | 4·4            | 329·05                            | 326·59         | —32·92                              |             |
|     | „ „ „ „  | 7.    | 7      | —      | 13·2                           | 11·7           | 330·46                            | 328·33         | —29·03                              |             |
|     | „ „ „ „  | 10.   | 5      | —      | 16·3                           | 16·5           | 326·97                            | 324·60         | —33·14                              |             |
|     | „ „ „ „  | 14.   | 3      | 30     | 13·6                           | 13·0           | 329·12                            | 326·15         | —32·96                              |             |
|     | Mittel aus 4 Messungen.....  |       |        |        |                                |                |                                   |                | —32·01                              | 124·63      |
| 28  | Savefluss bei Laak 2).....   | 3.    | 7      | —      | 8·2                            | 5·9            | 330·46                            | 326·56         | —51·78                              | 104·86      |
| 29  | Studenzo im Lapotkagraben, W. v. Ratschach.....  | „     | 1      | —      | 15·6                           | 15·1           | 326·26                            | 326·36         | 1·46                                | 158·10      |
| 30  | Ruine Scharfenberg, W. v. Ratschach.....   | „     | 3      | —      | 14·0                           | 15·9           | 313·18                            | 326·47         | 188·05                              | 344·69      |
| 31  | St. Crucis, Pfarrhof, im Scharfenberg.....   | „     | 4      | 15     | 13·3                           | 14·9           | 314·71                            | 326·66         | 168·00                              | 324·64      |
| 32  | St. Ruprecht, Kirchplatz.....  | 4.    | 7      | —      | 8·8                            | 8·5            | 328·74                            | 328·00         | —9·91                               |             |
|     | „ „ „ „  | 5.    | 8      | 45     | 13·0                           | 11·2           | 329·28                            | 328·42         | —11·61                              |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen.....  |       |        |        |                                |                |                                   |                | —10·76                              | 145·88      |

1) 6° unter der oberen Kirche.

2) 2·5° über dem Wasserspiegel.

| Nr. | Localität :  | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----|--|-------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |  | Tag   | Stunde | Minute | am Standpuncte         | an der Station | am Standpuncte                    | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seehöhe |
|     | <b>Junl.</b>   |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 33  | Mündung des Biela in den Feistritzbach zwischen St. Ruprecht und Mariathal.....                | 4.    | 10     | 30     | 15·7                   | 12·6           | 325·75                            | 327·85         | 28·96                               | 185·60      |
| 34  | Mariathal, Kirche .....  | "     | 12     | 30     | 12·9                   | 15·0           | 313·60                            | 327·77         | 199·09                              | 355·73      |
| 35  | Magounkberg, N. v. St. Ruprecht  | "     | 4      | —      | 11·0                   | 15·5           | 306·78                            | 327·85         | 298·12                              | 454·76      |
| 36  | Hrastouze, N. v. Nassenfuss ...  | 5.    | 1      | 30     | 17·9                   | 17·1           | 330·09                            | 328·10         | —27·29                              | 129·35      |
| 37  | Höchster Strassenpunct zwischen Nassenfuss und Sauenstein bei Podbresovz .....                 | "     | 5      | 45     | 17·1                   | 12·4           | 324·74                            | 328·46         | 51·52                               | 208·16      |
| 38  | Lichtenwald, Garten im Pfarrhof  | 6.    | 7      | 30     | 11·9                   | 11·9           | 333·91                            | 329·00         | —65·83                              |             |
|     | " " " " Fr.  | 15.   | 6      | 30     | 7·7                    | 5·3            | 330·67                            | 326·18         | —59·64                              |             |
|     | " " " " Ab.  | 16.   | 7      | —      | 16·3                   | 14·0           | 329·52                            | 325·20         | —59·85                              |             |
|     | Mittel aus 3 Messungen .....   |       |        |        |                        |                |                                   |                | —61·77                              | 94·87       |
| 39  | Brunig, Kirche, S. v. Ratschach  | 9.    | 10     | —      | 15·6                   | 17·2           | 315·09                            | 324·98         | 140·65                              | 297·29      |
| 40  | Kirche in Johannesthal .....   | "     | 4      | —      | 20·3                   | 18·7           | 322·19                            | 324·44         | 32·77                               |             |
|     | " " " " .....  | 10.   | 7      | —      | 13·8                   | 13·9           | 323·48                            | 324·44         | 13·37                               |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen .....   |       |        |        |                        |                |                                   |                | 23·07                               | 179·71      |
| 41  | Schloss Ober-Erkenstein, NW. v. Savenstein .....   | 10.   | 11     | —      | 16·0                   | 16·7           | 317·41                            | 324·52         | 100·82                              | 257·46      |
| 42  | Ratschach, Wirthshaus nächst der Brücke über den Sapotkabach .....                             | 12.   | 3      | 30     | 13·5                   | 15·9           | 330·34                            | 326·84         | —48·18                              |             |
|     | detto detto .....  | 13.   | 3      | 30     | 12·0                   | 9·4            | 330·16                            | 326·40         | —50·85                              |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen .....   |       |        |        |                        |                |                                   |                | —49·51                              | 107·13      |
| 43  | Kirche von St. Kathrein, S. v. Steinbrücken .....  | 12.   | 7      | —      | 10·2                   | 13·0           | 318·76                            | 326·80         | 111·00                              | 267·64      |
| 44  | Höchster Punct des Leithakalkes und des Bergrückens gegenüber Siebenegg, W. v. Ratschach ..... | 13.   | 12     | 30     | 11·0                   | 9·4            | 310·81                            | 326·36         | 216·08                              | 372·72      |
| 45  | Am Neuringbach (Mirna) unter der Ruine Ruckenstein, SW. v. Savenstein .....                    | 15.   | 11     | —      | 12·1                   | 12·0           | 329·62                            | 325·48         | —55·91                              | 100·73      |
| 46  | Kreuzdorf (Krischek), Pfarre, SW. v. Savenstein .....  | "     | 1      | 30     | 13·6                   | 15·0           | 319·50                            | 325·15         | 79·14                               | 235·74      |
| 47  | Nova Gora, höchster Punkt W. v. Druschze, S. v. Savenstein                                     | "     | 3      | 30     | 12·1                   | 15·0           | 314·93                            | 325·15         | 143·65                              | 300·29      |
| 48  | Buzhka (Wutschka), Kirche Ab.  | "     | 7      | —      | 13·2                   | 12·5           | 324·74                            | 325·30         | 7·63                                |             |
|     | " " " " Fr.  | 16.   | 6      | 30     | 9·4                    | 9·6            | 325·21                            | 325·55         | 4·67                                |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen .....   |       |        |        |                        |                |                                   |                | 6·15                                | 162·79      |
| 49  | Höchste Weinbergkuppe na Knischach (za Vrech) zwischen Bucka und Bründl .....                  | 16.   | 9      | 30     | 12·8                   | 13·0           | 321·21                            | 325·42         | 58·40                               | 215·04      |
| 50  | Gebirgssattel zwischen Orle und Lukowitz, SO. von Ruckenstein .....                            | "     | 12     | 30     | 12·2                   | 15·0           | 321·66                            | 325·30         | 40·13                               | 196·77      |
| 51  | Gurkfeld, Gasthaus zum Stankel, 1. Stock .....   | 18.   | 6      | 30     | 18·6                   | 17·6           | 331·55                            | 327·36         | —58·25                              |             |
|     | detto detto .....  | 19.   | 5      | —      | 19·2                   | 18·5           | 332·44                            | 327·90         | —63·32                              |             |
|     | detto detto .....  | 20.   | 5      | —      | 19·5                   | 20·0           | 331·35                            | 326·70         | —65·40                              |             |
|     | detto detto .....  | 21.   | 3      | —      | 19·4                   | 24·0           | 328·99                            | 324·77         | —60·29                              |             |
|     | detto detto .....  | 24.   | 5      | 30     | 16·8                   | 14·8           | 332·67                            | 328·20         | —62·82                              |             |
|     | Mittel aus 5 Messungen .....   |       |        |        |                        |                |                                   |                | —62·01                              | 94·63       |
| 52  | Savefluss bei Rann .....   | 22.   | 7      | 30     | 15·8                   | 14·8           | 331·60                            | 325·30         | —86·92                              | 69·72       |

| Nr. | Localität:   | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. °        |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |        |
|-----|--|-------|--------|--------|-------------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|--------|
|     |  | Tag   | Stunde | Minute | am Standpuncte an der Station | an der Station | am Standpuncte                    | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seehöhe |        |
|     | <b>Junl.</b>   |       |        |        |                               |                |                                   |                |                                     |             |        |
| 53  | Klein-Zirknitz, Höhe der Leithakalke .....   | 22.   | 10     | —      | 17·2                          | 15·0           | 319·76                            | 325·20         | 76·77                               | 233·41      |        |
| 54  | Gross-Zirknitzberg, S. v. Tschatesch bei Rann .....                                      | „     | 11     | —      | 14·6                          | 14·8           | 313·25                            | 325·23         | 169·62                              | 326·26      |        |
| 55  | Stojansky Vreh, S. von Zirkle .  | 23.   | 9      | 30     | 16·0                          | 15·0           | 329·30                            | 327·25         | —28·31                              | 128·33      |        |
| 56  | Permanouz, S. von Zirkle .....   | „     | 11     | —      | 15·6                          | 15·4           | 320·30                            | 327·27         | 97·66                               | 254·30      |        |
| 57  | Wenazberg bei Planina, SO. v. heiligen Kreuz bei Landstrass                              | „     | 12     | —      | 11·4                          | 15·6           | 309·76                            | 327·28         | 247·41                              | 404·05      |        |
| 58  | Brod, Gurkfluss bei heil. Kreuz nächst Landstrass .....                                  | Ab.   | 7      | —      | 16·6                          | 14·3           | 332·65                            | 327·50         | —70·59                              |             |        |
|     | detto      detto      Fr.  | 24.   | 6      | —      | 13·0                          | 14·2           | 333·49                            | 327·63         | —79·81                              |             |        |
|     | Mittel aus 2 Messungen .....   |       |        |        |                               |                |                                   |                | —75·20                              | 81·44       |        |
| 59  | Höchster Punct der Poststrasse am Tertiär-Hügel bei Ober-Gai, O. von Landstrass .....    | 24.   | 8      | —      | 14·4                          | 15·0           | 331·85                            | 327·68         | —57·23                              | 99·41       |        |
| 60  | Landstrass, Gasth. beim Gatsch nächst der 2. Brücke an der Gurk .....                    | Ab.   | 25.    | 7      | —                             | 17·1           | 15·4                              | 334·10         | 328·04                              | —83·33      |        |
|     | detto      detto      Fr.  | 26.   | 6      | —      | 12·4                          | 14·3           | 334·14                            | 327·47         | —90·58                              |             |        |
|     | detto      detto      Ab.  | „     | 7      | 30     | —                             | 15·0           | 15·0                              | 333·38         | 327·90                              | —75·55      |        |
|     | Mittel aus 3 Messungen .....   |       |        |        |                               |                |                                   |                | —83·15                              | 73·49       |        |
| 61  | Nussdorf, S. v. Landstrass . Fr.   | 26.   | 6      | 30     | —                             | 13·0           | 14·5                              | 331·26         | 327·47                              | —51·18      |        |
| 62  | Velki Trebesch, Spitze im Uskok-Gebirge, S. v. Landstrass                                | „     | 8      | 30     | —                             | 11·2           | 14·9                              | 308·52         | 327·47                              | 267·23      |        |
| 63  | Arsische, Kirche, W. v. Landstrass .....   | „     | 12     | —      | 14·5                          | 16·8           | 323·03                            | 327·48         | 62·08                               | 218·72      |        |
| 64  | Silberau (Cunterer Hof) bei Neustadtel .....   | Ab.   | 29.    | 6      | —                             | 21·0           | 20·0                              | 330·26         | 326·20                              | —57·50      |        |
| 65  | Höchster Strassenpunct zwischen Neustadtel u. Mötling                                    | 30.   | 9      | —      | 19·2                          | 18·7           | 313·46                            | 326·12         | 182·53                              | 339·17      |        |
|     | <b>Jull.</b>   |       |        |        |                               |                |                                   |                |                                     |             |        |
| 66  | Mötling, im Schlossgarten .....  | 1.    | 8      | 30     | —                             | 17·3           | 14·0                              | 329·63         | 325·33                              | —59·68      |        |
| 67  | Mündung des Lachmaflusses in die Kulpa bei Prümstek, SW. von Mötling <sup>1)</sup> ..... | „     | 10     | —      | 16·4                          | 14·0           | 331·05                            | 325·53         | —76·25                              | 80·39       |        |
| 68  | Gradatz, im Schlosshof, NO. von Tschernembel .....                                       | Ab.   | „      | 7      | 30                            | —              | 14·8                              | 12·0           | 330·54                              | 325·69      | —66·30 |
| 69  | Tschernembel, Gasthof beim Wirano .....  | 2.    | 10     | 30     | —                             | 17·0           | 15·0                              | 330·56         | 325·20                              | —74·02      |        |
| 70  | Höchster Punct der Strasse zwischen Tschernembel und Pölland .....                       | „     | 5      | 30     | —                             | 13·6           | 16·0                              | 314·35         | 325·35                              | 155·54      |        |
| 71  | Pölland an der Kulpa (Schlossplatz) .....  | Ab.   | „      | 7      | —                             | 14·3           | 15·0                              | 322·38         | 325·40                              | 42·13       |        |
| 72  | Thaldorfa, d. Kulpa b. Pölland Fr.   | 3.    | 5      | 30     | —                             | 10·4           | 10·5                              | 329·89         | 326·74                              | —42·53      |        |
| 73  | Delatsch bei Kostel, Höhe der Gailthaler Schichten, N. von Fara .....                    | „     | 2      | 30     | —                             | 12·8           | 16·5                              | 320·58         | 325·41                              | 67·62       |        |
| 74  | Banjoloka, Pfarrhof, 1. Stock ..   | „     | 6      | —      | 14·0                          | 15·5           | 315·36                            | 325·73         | 146·33                              | 224·26      |        |
|     | „      „      „      „   | 4.    | 7      | —      | 14·0                          | 11·0           | 316·17                            | 326·90         | 149·23                              |             |        |
|     | Mittel aus 2 Messungen .....   |       |        |        |                               |                |                                   |                | 147·78                              | 304·42      |        |

1) 2·5° über dem Wasserspiegel gemessen.

| Nr. | Localität:   | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----|--|-------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |  | Tag   | Stunde | Minute | am Staad-puncte        | an der Station | am Staad-puncte                   | an der Station | den Höhen-unterschied               | die Seeböhe |
|     | <b>Juli</b>  |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 75  | Dorf Eibel, N. von Banjaloka ..  | 4.    | 9      | —      | 14·0                   | 11·7           | 314·71                            | 326·62         | 166·50                              | 323·14      |
| 76  | Dorf Mnauen bei Ried im Gottscheeschen.....  | "     | 10     | —      | 16·2                   | 12·3           | 317·55                            | 326·50         | 125·32                              | 281·96      |
| 77  | Höchster Punct der Strasse von Banjaloka nachGottschee,zwischen Strätzen und Hasenfeld | "     | 11     | 30     | 17·0                   | 13·5           | 315·25                            | 326·34         | 156·59                              | 313·23      |
| 78  | Dorf Hasenfeld im Gottscheeschen .....   | "     | 12     | 30     | 16·8                   | 14·0           | 319·98                            | 326·20         | 87·28                               | 243·92      |
| 79  | Gottschee, Post, Erdgesch. Ab.   | "     | 8      | —      | 12·7                   | 14·3           | 320·65                            | 326·80         | 85·69                               |             |
|     | " " " " Fr.  | 6.    | 5      | 30     | 10·3                   | 13·5           | 320·56                            | 326·72         | 84·93                               |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen ...   |       |        |        |                        |                |                                   |                | 85·31                               | 241·95      |
| 80  | Altlaag im Gottscheeschen ...  | 6.    | 9      | 30     | 18·0                   | 17·5           | 322·56                            | 326·25         | 52·14                               | 208·78      |
| 81  | Hügel zwischen Altlaag und Langenthon, östl. neben der Strasse.....                    | "     | 11     | 30     | 21·0                   | 19·5           | 315·94                            | 326·10         | 146·47                              | 303·11      |
| 82  | Höchster Punct der Strasse zwischen Gottschee u. Seisenberg bei Langenthon.....        | "     | 5      | —      | 23·0                   | 19·0           | 316·32                            | 325·37         | 131·23                              | 287·87      |
| 83  | Hof in der Nähe des Fabriksgebäudes, Gurkfluss .... Ab.                                | "     | 7      | 30     | 19·0                   | 18·0           | 328·84                            | 325·04         | —53·38                              | 103·26      |
| 84  | Gurkfluss bei Einöd .....  | 7.    | 7      | 30     | 16·0                   | 15·0           | 328·83                            | 325·00         | —53·16                              | 103·48      |
| 85  | Waltendorf, W. v. Neustadtel..   | "     | 11     | —      | 23·0                   | 18·0           | 328·19                            | 325·04         | —44·78                              | 111·86      |
| 86  | Neustadtel, Gasthof zur Stadt Laibach, 1. Stock .....                                  | 9.    | 11     | 30     | 17·0                   | 16·0           | 329·60                            | 325·55         | —56·56                              |             |
|     | detto detto  | 13.   | 2      | —      | 17·0                   | 19·6           | 333·58                            | 329·40         | —57·98                              |             |
|     | detto detto Fr.  | 14.   | 6      | 30     | 15·2                   | 12·5           | 334·64                            | 330·67         | —53·79                              |             |
|     | detto detto Fr.  | 17.   | 6      | 30     | 17·8                   | 16·1           | 330·71                            | 326·84         | —53·73                              |             |
|     | detto detto  | 23.   | 7      | —      | 19·0                   | 13·1           | 329·31                            | 325·40         | —54·24                              |             |
|     | Mittel aus 5 Messungen ...   |       |        |        |                        |                |                                   |                | —55·26                              | 101·38      |
| 87  | Stadtberg bei Neustadtel.....  | 10.   | 8      | —      | 13·9                   | 12·0           | 321·62                            | 326·80         | 71·52                               | 228·16      |
| 88  | Schloss Wördl an der Gurk, O. von Neustadtel .....                                     | "     | 12     | —      | 17·8                   | 13·0           | 331·09                            | 326·73         | —60·13                              | 96·51       |
| 89  | Warme Quelle nächst Untertöplitz, N. von Wördl.....                                    | "     | 1      | 30     | 18·8                   | 13·4           | 331·70                            | 326·70         | —69·13                              | 87·51       |
| 90  | Weisskirchen, Pfarrhof.... Fr.   | "     | 5      | 30     | 10·6                   | 11·4           | 330·09                            | 326·94         | —43·64                              | 113·00      |
| 91  | Vini Vrch, Kirche St. Johann, NO. von Weisskirchen .....                               | "     | 11     | —      | 17·5                   | 16·4           | 324·17                            | 326·84         | 37·43                               | 119·21      |
| 92  | St. Canzian, Pfarrhof .....  | 11.   | 2      | 30     | 19·1                   | 19·4           | 331·56                            | 326·97         | —64·29                              | 92·35       |
| 93  | Kirche St. Leonhard (na Koglo), NW. von St. Margarethen...                             | 12.   | 12     | —      | 17·1                   | 16·0           | 323·56                            | 328·45         | 70·42                               | 227·06      |
| 94  | Ortschaft Grossberg, W. von St. Margarethen .....                                      | "     | 2      | —      | 14·2                   | 17·2           | 318·72                            | 328·33         | 134·86                              | 291·50      |
| 95  | Velki Vrch, höchster Punct oberhalb Grossberg, W. v. St. Margarethen .....             | "     | 3      | —      | 12·8                   | 16·6           | 317·03                            | 328·36         | 158·69                              | 315·33      |
| 96  | Schloss Hopfenbach, N. v. Neustadtel .....   | "     | 5      | —      | 14·5                   | 15·6           | 320·34                            | 328·42         | 112·77                              |             |
|     | detto detto  | 17.   | 11     | —      | 19·3                   | 20·3           | 318·59                            | 326·64         | 115·38                              |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen ...   |       |        |        |                        |                |                                   |                | 114·08                              | 270·72      |
| 97  | Gaberje, Dorf, südlich v. Grosskrussitz .....  | 14.   | 12     | 30     | 20·0                   | 20·0           | 328·72                            | 330·13         | 19·83                               | 176·47      |
| 98  | Porianzberg am Belvedere nächst der Ruine St. Gertraud, SW. v. Neustadtel.....         | "     | 5      | —      | 15·2                   | 18·5           | 296·71                            | 329·49         | 478·43                              | 635·07      |

| Nr. | Localität:   | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. °        |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                      | Hieraus gefunden in Wiener Klaffern |        |
|-----|--|-------|--------|--------|-------------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------------------|--------|
|     |  | Tag   | Stunde | Minute | am Standpuncte an der Station | an der Station | am Standpuncte an der Station     | den Höhenunterschied | die Seeshöhe                        |        |
|     | Juli   |       |        |        |                               |                |                                   |                      |                                     |        |
| 99  | Schloss Feistenberg, SW. von St. Bartholomä . . . . .                      | 15.   | 8      | —      | 16·8                          | 16·1           | 330·91                            | 328·17               | —37·87                              | 116·77 |
| 100 | Jeusche, Dorf, SW. v. St. Bartholomä . . . . .                             | "     | 11     | 30     | 22·2                          | 19·1           | 330·69                            | 328·19               | —35·18                              | 121·46 |
| 101 | Oberfeld, Dorf, SW. v. St. Bartholomä . . . . .                            | "     | 11     | 30     | 23·0                          | 20·6           | 329·72                            | 328·20               | —21·61                              | 135·03 |
| 102 | Gurkfluss bei der Mühle in Neustadel . . . . .                             | 16.   | 5      | 45     | 23·6                          | 16·6           | 331·75                            | 327·40               | —61·24                              | 95·40  |
| 103 | Bauer Drobisch am A. Naveischeberg, NO. v. Hopfenbach                      | 17.   | 1      | —      | 23·2                          | 23·3           | 319·96                            | 326·56               | 140·25                              | 296·89 |
| 104 | Nova Gora (Naruchizaberg), S. von Neustadel . . . . .                      | "     | 4      | 30     | 20·5                          | 23·5           | 315·44                            | 326·60               | 162·49                              | 319·13 |
| 105 | Mündung des Pretschmabaches in den Gurkfluss bei Sallok .                  | 20.   | 8      | —      | 18·0                          | 14·6           | 333·43                            | 327·38               | —83·45                              | 73·19  |
| 106 | Ausfluss des Pretschmabaches bei Lueg . . . . .                            | "     | 11     | —      | 21·8                          | 19·8           | 332·81                            | 327·39               | —76·20                              | 80·44  |
| 107 | Sattel zwischen Lueg u. Goritschendorf bei Hönigstein . .                  | "     | 11     | 30     | 21·5                          | 20·2           | 329·60                            | 327·39               | —31·39                              | 125·25 |
| 108 | An der Versenkungsstelle des Temenitzbach bei Goritschendorf . . . . .     | "     | 12     | 30     | 23·8                          | 22·2           | 330·34                            | 327·40               | —41·94                              | 114·70 |
| 109 | Kirche St. Ursula am Taubenberg (Golobinek), S. bei Hönigstein . . . . .   | "     | 5      | —      | 22·3                          | 21·5           | 320·66                            | 327·46               | 98·10                               | 254·74 |
| 110 | Höchster Strassenpunct zw. Hönigstein und Treffen . Ab.                    | "     | 6      | —      | 22·0                          | 20·6           | 325·59                            | 327·48               | 27·03                               | 183·67 |
| 111 | St. Anna-Kirche am Gradischeberg, NW. v. Hönigstein . Ab.                  | "     | 6      | 30     | 21·2                          | 20·1           | 322·66                            | 327·49               | 69·09                               | 225·73 |
| 112 | An d. Durchbruchstelle d. Temenitzbaches b. Gradische . Ab.                | "     | 7      | —      | 18·0                          | 19·7           | 329·12                            | 327·50               | —22·80                              | 133·84 |
| 113 | Hönigstein, Gasthaus, Erdgeschoss . . . . .                                | 21.   | 7      | 15     | 16·7                          | 15·0           | 329·66                            | 327·46               | —30·44                              | 126·20 |
| 114 | Adamsberg bei Hof . . . . .  | 24.   | 8      | 30     | 13·0                          | 15·4           | 325·56                            | 326·90               | 19·52                               | 176·16 |
| 115 | Eisengusswerk Hof, SO. von Seisenberg, Directorswohnung 1. Stock . . . . . | 23.   | 5      | —      | 18·2                          | 18·0           | 329·32                            | 325·40               | —54·82                              |        |
|     | detto       detto . . . . .  | 27.   | 7      | —      | 18·8                          | 16·0           | 330·87                            | 327·33               | —49·00                              |        |
|     | detto       detto . . . . .  | 31.   | 10     | 30     | 17·8                          | 15·5           | 330·46                            | 326·79               | —50·93                              |        |
|     | Mittel aus 3 Messungen . . . . .   |       |        |        |                               |                |                                   |                      | —51·58                              | 105·06 |
| 116 | Hügel in Sello bei Gross-Lippowitz, O. v. Haidowitz . . . . .              | 24.   | 1      | —      | 18·8                          | 22·0           | 318·95                            | 327·05               | 116·21                              | 272·85 |
| 117 | Haidowitz, Pfarrhof, Erdgesch.   | "     | 3      | 30     | 19·4                          | 22·0           | 321·00                            | 327·08               | 86·12                               | 242·76 |
| 118 | Unter-Tiefenthal bei Hönigstein  | "     | 4      | 30     | 21·0                          | 22·0           | 329·75                            | 327·08               | —37·92                              | 118·72 |
| 119 | Hall (Erdetschkall), SO. von Döbernig . . . . . Ab.                        | "     | 6      | 45     | 17·8                          | 19·0           | 325·55                            | 327·08               | 22·97                               | 179·61 |
| 120 | Dorf Ambruss, Keller im Gasthof  | 27.   | 2      | 30     | 19·4                          | 16·2           | 324·83                            | 326·36               | 21·32                               | 176·96 |
| 121 | Sattel zwischen Ambruss und Tissoutz, Kesselrücken . . . .                 | "     | 3      | 45     | 24·2                          | 16·4           | 318·00                            | 326·46               | 121·75                              | 278·39 |
| 122 | Tissoutz, Kirche, SW. nach Ambruss . . . . .                               | "     | 4      | 30     | 24·6                          | 16·6           | 316·47                            | 326·50               | 144·89                              | 301·53 |
| 123 | Compulle im Guttenfeldthal Ab.   | "     | 6      | —      | 23·0                          | 16·8           | 321·52                            | 326·56               | 71·95                               | 228·59 |
| 124 | Videm, Pfarrd. im Guttenfeld Ab.   | "     | 7      | 30     | 18·6                          | 19·0           | 321·19                            | 326·62               | 76·85                               |        |
|     | "       "       "       "       Fr.  | 28.   | 6      | —      | 13·6                          | 16·0           | 321·54                            | 327·11               | 78·60                               |        |
|     | Mittel aus 2 Messungen . . . . .   |       |        |        |                               |                |                                   |                      | 77·72                               | 234·36 |

| Nr. | Localität:   | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----|--|-------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |  | Tag   | Stunde | Minute | am Stand-panete        | an der Station | am Stand-panete                   | an der Station | den Höhen-unterschied               | die Seehöhe |
|     | <b>Juli</b>  |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 125 | Berg Verhouszek bei Bukouze, O. v. Gross-Laschitz, S. von Guttenfeld . . . . . | 28.   | 10     | —      | 21·8                   | 18·0           | 305·57                            | 326·75         | 310·30                              | 466·94      |
| 126 | Gross-Laschitz, Gasthaus beim Grebenz . . . . .                                | "     | 3      | —      | 23·0                   | 25·0           | 317·34                            | 326·42         | 136·27                              | 292·91      |
| 127 | St. Gregor, Vicariatskirche S. v. Gross-Laschitz . . . . .                     | "     | 7      | —      | 19·5                   | 21·0           | 309·97                            | 326·40         | 239·45                              |             |
|     | detto detto Fr. . . . .  | 29.   | 6      | —      | 18·2                   | 18·3           | 310·46                            | 326·74         | 235·84                              |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen . . . . .   |       |        |        |                        |                |                                   |                | 237·70                              | 394·34      |
| 128 | Perovo, Dorf, SW. v. Laschitz . . . . .  | 29.   | 9      | —      | 20·2                   | 21·3           | 312·69                            | 326·62         | 202·55                              | 359·19      |
| 129 | Berg Mikunz, O. bei Novipot, SW. v. Gross-Laschitz . . . . .                   | "     | 10     | —      | 21·0                   | 22·8           | 305·69                            | 326·58         | 308·70                              | 465·34      |
| 130 | Sello bei Novipot, SW. v. Gross-Laschitz . . . . .                             | "     | 1      | 30     | 22·4                   | 25·0           | 308·74                            | 326·45         | 262·64                              | 459·28      |
| 131 | Raune im Berlog am Kopaizabach, SW. v. Gross-Laschitz . . . . .                | "     | 2      | 30     | 24·0                   | 26·2           | 315·67                            | 326·40         | 158·44                              | 315·08      |
| 132 | Eisenwerk Henriettenhütte zu Ponique nächst Raschitz Fr. . . . .               | 30.   | 6      | —      | 14·0                   | 17·4           | 321·57                            | 327·64         | 85·51                               |             |
|     | <b>September</b>   |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
|     | detto detto Fr. . . . .  | 9.    | 6      | 15     | 16·0                   | 17·0           | 320·39                            | 327·18         | 85·49                               |             |
|     | detto detto . . . . .  | 11.   | 7      | —      | 15·8                   | 10·0           | 319·25                            | 326·69         | 103·30                              |             |
|     | Mittel aus 3 Messungen . . . . .   |       |        |        |                        |                |                                   |                | 94·77                               | 251·41      |
|     | <b>Juli</b>  |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 133 | Verschwindungsstelle der Raschitz (Kopaiza) bei der Poniquehöhle . . . . .     | 30.   | 6      | 30     | 14·0                   | 17·8           | 322·25                            | 327·61         | 74·92                               | 231·56      |
| 134 | Gross-Kozen, NW. v. Ambruss . . . . .  | "     | 11     | —      | 17·7                   | 21·0           | 316·20                            | 327·30         | 159·40                              | 316·04      |
| 135 | Gurkfluss bei Sagratz . . . . .  | "     | 3      | 30     | 21·2                   | 22·0           | 328·51                            | 327·10         | —20·00                              |             |
|     | <b>September</b>   |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
|     | " " . . . . .  | 1.    | 4      | 30     | 17·0                   | 18·3           | 328·39                            | 326·64         | —24·48                              |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen . . . . .   |       |        |        |                        |                |                                   |                | —22·24                              | 134·40      |
|     | <b>August</b>  |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 136 | Tertiärhügel nächst Gabrijele, NO. v. Nassenfuss . . . . .                     | 25.   | 6      | 30     | 9·0                    | 13·0           | 327·72                            | 327·91         | 2·45                                | 159·09      |
| 137 | Germelmühle im Kolomgraben unter Pullo, NO. v. Nassenfuss . . . . .            | "     | 7      | 45     | 12·8                   | 13·8           | 329·36                            | 328·00         | —18·61                              | 138·03      |
| 138 | Terbelno, Kirche (Ober-Nassenfuss) . . . . .                                   | "     | 2      | 45     | 15·4                   | 16·4           | 319·45                            | 328·38         | 125·26                              | 281·90      |
| 139 | Treffen, Gasthaus zum Paschitz, 1. Stock . . . . .                             | 27.   | 5      | 30     | 14·0                   | 14·0           | 329·23                            | 329·31         | 1·03                                |             |
|     | detto detto Fr. . . . .  | 31.   | 7      | 30     | 15·0                   | 11·5           | 328·21                            | 327·90         | —4·24                               |             |
|     | <b>September</b>   |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
|     | detto detto Fr. . . . .  | 1.    | 6      | 45     | 14·3                   | 9·8            | 327·93                            | 327·38         | —7·50                               |             |
|     | detto detto . . . . .  | 4.    | 9      | 30     | 15·5                   | 15·1           | 326·69                            | 326·39         | —4·17                               |             |
|     | Mittel aus 4 Messungen . . . . .   |       |        |        |                        |                |                                   |                | —3·97                               | 152·67      |
|     | <b>August</b>  |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 140 | Verschwinden d. Temenitzbaches bei Ponique, O. von Treffen . . . . .           | 27.   | 19     | 30     | 12·2                   | 14·8           | 330·31                            | 329·10         | —16·45                              | 140·19      |
| 141 | Bergkuppe zwischen Armberg und Irlkouk, NO. v. Treffen . . . . .               | "     | 22     | 30     | 18·8                   | 18·1           | 319·79                            | 328·65         | 125·68                              | 282·32      |
| 142 | Bergkuppe in Gross-Debeuz, SW. v. Nassenfuss . . . . .                         | "     | 12     | 30     | 19·2                   | 20·2           | 319·31                            | 328·35         | 129·06                              | 285·70      |
| 143 | Nassenfuss, Platz . . . . .  | "     | 4      | 30     | 20·8                   | 19·8           | 329·92                            | 328·13         | —25·20                              | 131·44      |

| Nr. | Localität:   | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                   | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                   | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |                |
|-----|--|-------|--------|--------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------------|----------------|
|     |  | Tag   | Stunde | Minute | am Stand-<br>puncte    | an der<br>Station | am<br>Stand-<br>puncte            | an der<br>Station | den<br>Höhen-<br>unter-<br>schied   | die<br>Seehöhe |
|     | August   |       |        |        |                        |                   |                                   |                   |                                     |                |
| 144 | Kirche am Freudenberg bei St. Ruprecht..... Fr.                      | 28.   | 6      | 30     | 10·7                   | 10·5              | 327·08                            | 328·33            | 16·94                               | 173·58         |
| 145 | Neudegg (Mirna), Gasthof „Schmidt“.....                              | ”     | 9      | —      | 16·6                   | 14·7              | 329·37                            | 327·52            | —25·50                              | 131·14         |
| 146 | Tschaboi, Kirche, NW. von Neudegg.....                               | ”     | 12     | —      | 21·0                   | 19·3              | 324·20                            | 326·71            | 35·75                               | 192·39         |
| 147 | Dorf Ober-Goba bei Gallenstein, W. v. Mariathal.....                 | ”     | 3      | —      | 18·8                   | 21·0              | 311·12                            | 326·05            | 217·01                              | 373·65         |
| 148 | Dorf Moraitsch bei heiligen Kreuz, N. v. Tschatesch am Saplas.....   | ”     | 5      | 30     | 19·6                   | 19·5              | 324·50                            | 326·20            | 24·16                               | 180·80         |
| 149 | Tschatesch, Pfarrhof, Erdgeschoss, NW. v. Treffen.. Fr.              | 29.   | 6      | —      | 14·0                   | 11·0              | 321·74                            | 327·65            | 81·37                               | 238·01         |
| 150 | Oberndorf, Kohlenschurfbau bei Neudegg.....                          | ”     | 11     | —      | 13·4                   | 12·6              | 327·77                            | 327·50            | —3·72                               | 152·92         |
| 151 | Rebru, bei Oberbärenthal nächst Treffen.....                         | ”     | 3      | —      | 14·4                   | 14·0              | 326·51                            | 327·39            | 12·25                               | 168·89         |
| 152 | Lisitzberg, S. v. Döbernig....                                       | 31.   | 3      | —      | 17·8                   | 18·0              | 317·09                            | 327·37            | 146·28                              | 306·92         |
| 153 | Heiligen Kreuzberg, S. von Döbernig.....                             | ”     | 4      | —      | 18·4                   | 17·6              | 322·01                            | 327·37            | 75·76                               | 232·40         |
| 154 | Döbernig, Gasthof zum Racker   | ”     | 5      | —      | 18·4                   | 15·5              | 329·01                            | 327·37            | —22·82                              | 133·82         |
| 155 | Kuppe bei Ober-Treffen... Ab.  | ”     | 6      | 30     | 12·0                   | 14·5              | 316·81                            | 327·37            | 147·18                              | 303·82         |
|     | September  |       |        |        |                        |                   |                                   |                   |                                     |                |
| 156 | Ruine Schönberg bei Sello, N. v. Sagratz                             | 1.    | 10     | 30     | 18·4                   | 15·4              | 317·72                            | 327·00            | 131·44                              | 288·08         |
| 157 | Ursprung des Gurkflusses bei Ober-Gurk.....                          | 2.    | 7      | 45     | 12·8                   | 13·0              | 327·35                            | 326·51            | —11·66                              | 144·98         |
| 158 | Pluskar, Gasthof an der Poststrasse bei St. Veit.....                | ”     | 2      | —      | 14·6                   | 14·3              | 326·05                            | 326·56            | 6·96                                | 163·60         |
| 159 | Dorf Mischidull bei Primskau..                                       | ”     | 5      | 30     | 14·0                   | 14·0              | 324·06                            | 326·73            | 36·92                               | 193·56         |
| 160 | Primskauberg, Kirchenplatz Ab.                                       | ”     | 6      | 30     | 11·8                   | 13·0              | 314·99                            | 326·78            | 164·20                              |                |
|     | ”  | 3.    | 7      | 30     | 11·8                   | 13·5              | 314·66                            | 326·00            | 158·52                              |                |
|     | Mittel aus 2 Messungen....   | ..... | .....  | .....  | .....                  | .....             | .....                             | .....             | 161·36                              | 318·00         |
| 161 | Stadt Weixelburg, Gasthof beim Sparowitz, 1. Stock.....              | 6.    | 8      | —      | 15·7                   | 13·0              | 322·42                            | 326·00            | 49·77                               |                |
|     | detto detto.....   | 8.    | 9      | —      | 15·6                   | 11·5              | 323·67                            | 327·54            | 53·40                               |                |
|     | detto detto Fr.  | 14.   | 5      | 30     | 15·4                   | 7·6               | 323·80                            | 323·05            | 58·02                               |                |
|     | Mittel aus 3 Messungen....   | ..... | .....  | .....  | .....                  | .....             | .....                             | .....             | 53·60                               | 210·24         |
| 162 | Sittich, Platz vor dem Schlosse                                      | 6.    | 12     | —      | 17·0                   | 16·0              | 323·59                            | 325·88            | 32·01                               | 188·65         |
| 163 | Dorf Metnay, N. v. Sittich....                                       | ”     | 2      | —      | 15·2                   | 17·6              | 315·27                            | 325·80            | 149·66                              | 306·30         |
| 164 | Dorf Pristava, N. v. St. Veit...                                     | ”     | 3      | 30     | 14·4                   | 17·0              | 311·77                            | 325·90            | 201·14                              | 357·78         |
| 165 | St. Veit, Kirchplatz.....  | ”     | 5      | —      | 17·2                   | 16·0              | 323·99                            | 326·00            | 28·13                               | 184·77         |
| 166 | Dorf Pollitz, Kirchplatz.....  | 7.    | 8      | 30     | 14·6                   | 11·8              | 330·02                            | 326·72            | 93·00                               | 249·64         |
| 167 | Bauer Krichzer am Malverh, N. von Weixelburg, S. von Preschgain..... | ”     | 1      | —      | 15·6                   | 12·3              | 311·12                            | 327·81            | 235·28                              | 391·92         |
| 168 | Dorf Leskouz, N. v. Weixelburg                                       | ”     | 2      | 30     | 14·4                   | 12·3              | 312·01                            | 327·90            | 223·15                              | 379·79         |
| 169 | Ruine Weixelburg.....  | 8.    | 9      | —      | 17·6                   | 13·2              | 318·45                            | 327·50            | 127·05                              | 283·69         |
| 170 | Kirche heil. Geist bei Saver-taschl, SO. v. Weixelburg...            | ”     | 5      | 30     | 17·0                   | 12·7              | 314·13                            | 327·38            | 186·61                              | 343·25         |
| 171 | Dorf Gross-Laak bei Schalna..  | 9.    | 8      | —      | 12·4                   | 12·6              | 325·58                            | 326·31            | 8·55                                | 165·19         |
| 172 | Dorf Leutsch, S. v. Weixelburg                                       | ”     | 9      | —      | 14·5                   | 13·9              | 326·32                            | 326·40            | 1·04                                | 157·68         |
| 173 | Versinken d. Dobrovabaches bei Weissenstein nächst Schalna           | ”     | 10     | 30     | 17·7                   | 15·0              | 326·14                            | 326·50            | 5·03                                | 161·67         |

| Nr.       | Localität:   | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----------|--|-------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|           |  | Tag   | Stunde | Minute | am Stand-puncte        | an der Station | am Stand-puncte                   | an der Station | den Höhen-unterschied               | die Seehöhe |
| September |  |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 174       | Ursprung des Ratschmabaches unterhalb Zobelsberg .....   | 9.    | 2 30   | 20·0   | 20·0                   | 325·44         | 326·95                            | 21·43          | 178·07                              |             |
| 175       | Verschwinden des Ratschmabaches, N. v. Klein-Ratschmabaches, Schloss Auersberg, Schlosshof an der Stiege ..... |       | 3 —    | 21·0   | 20·0                   | 326·73         | 326·98                            | 3·54           | 160·18                              |             |
| 177       | Achaziberg, N. v. Auersberg ..   | 10.   | 11 30  | 18·2   | 15·0                   | 318·09         | 327·13                            | 127·76         | 284·40                              |             |
| 178       | Dorfkirche St. Georg, S. von St. Marein .....  | "     | 2 30   | 17·2   | 20·0                   | 310·08         | 326·93                            | 243·48         | 400·12                              |             |
| 179       | Klanz an der Poststrasse zwischen Laibach u. St. Marein.   | "     | 11. 10 | 19·0   | 14·0                   | 325·86         | 325·94                            | 30·64          | 187·28                              |             |
| 180       | Berghaus beim Bleibergbau im Potock nächst St. Marein ...  | "     | 1 30   | 18·2   | 17·8                   | 325·06         | 325·70                            | 9·09           | 165·73                              |             |
| 181       | St. Marein, Kirchplatz .....   | "     | 4 30   | 19·4   | 17·5                   | 323·70         | 325·66                            | 27·74          | 184·38                              |             |
| 182       | Pogledberg (Gradische) bei Lippoglau .....   | 12.   | 7 30   | 13·4   | 11·7                   | 324·37         | 325·90                            | 21·02          | 177·66                              |             |
| 183       | Klein-Lippoglau, Pfarrhofgarten  | "     | 12 —   | 17·0   | 17·0                   | 314·63         | 326·21                            | 165·00         | 321·64                              |             |
|           |  | "     | 3 30   | 17·2   | 18·0                   | 317·70         | 326·41                            | 123·82         | 280·46                              |             |

#### 4. Barometermessungen in Unter-Krain.

Ausgeführt von dem Geologen der II. Section der k. k. G. R. A. Herrn Dr. Guido Stache, im Jahre 1857.

(Mit dem Barometer Nr. 13 der k. k. G. R. A.)

| Nr.  | Localität:  | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|------|---|-------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|      |   | Tag   | Stunde | Minute | am Stand-puncte        | an der Station | am Stand-puncte                   | an der Station | den Höhen-unterschied               | die Seehöhe |
| Juni |   |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 1    | Arch, Pfarrdorf, 2 Stunden SW. v. Gurkfeld .....  | 18.   | 4 30   | 21·6   | 18·7                   | 328·19         | 337·34                            | 12·06          | 144·58                              |             |
| 2    | St. Lorenzberg, Kirche, NW. v. Gurkfeld .....   | 20.   | 7 30   | 18·5   | 19·0                   | 323·14         | 327·24                            | 58·15          | 214·79                              |             |
| 3    | Gross-Dorn, d. heil. Geist-Kirche   | "     | 12 —   | 21·6   | 22·0                   | 320·98         | 327·59                            | 95·02          | 251·66                              |             |
| 4    | Rovische, Dorf, Gasthaus NO. v. der Kirche .....  | "     | 3 30   | 23·2   | 22·2                   | 325·90         | 326·77                            | 12·52          | 169·16                              |             |
| 5    | Dolleinavas, W. v. Arch (an der Vereinigung des Rocharnitzbaches mit dem v. Vrch kommenden) ..... | 26.   | 8 30   | 15·2   | 15·2                   | 333·55         | 327·48                            | 83·34          | 73·30                               |             |
| 6    | Dulln, S. v. Schloss Radelstein, grösste Anhöhe oberhalb ...                                      | "     | 10 30  | 15·4   | 16·1                   | 330·75         | 327·80                            | 40·68          | 115·96                              |             |
| Juli |   |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 7    | St. Michael, Pfarrkirche .....  | 17.   | 8 —    | 20·0   | 18·1                   | 330·57         | 326·83                            | 52·45          | 104·19                              |             |
| 8    | Rupertsdorf, Schloss, S. v. Neustadt .....  | "     | 10 —   | 24·2   | 20·2                   | 327·47         | 326·90                            | 7·11           | 149·53                              |             |

| Nr. | Localität:  | Datum |        |        | Temp. der Luft in R.° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----|---|-------|--------|--------|-----------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |   | Tag   | Stunde | Minute | am Standpuncte        | an der Station | am Standpuncte                    | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seehöhe |
|     | <b>Jul</b>  |       |        |        |                       |                |                                   |                |                                     |             |
| 9   | Gross-Godluben, Dorf SW. v. Neustadtl. ....   | 17.   | 12     | 30     | 25.4                  | 22.7           | 326.19                            | 327.00         | 11.80                               | 168.44      |
| 10  | St. Veit, Kirche auf dem Lubenberg. ....  | "     | 2      | 30     | 23.5                  | 23.6           | 317.34                            | 326.78         | 137.84                              | 294.48      |
| 11  | Ober-Schuschnitz, Wirthshaus. .   | "     | 4      | 30     | 22.2                  | 20.8           | 329.62                            | 326.85         | -39.40                              | 117.24      |
| 12  | St. Jobst-Kirche, SW. v. Guken-<br>dorf bei Neustadtl. ....                                 | 20.   | 9      | 30     | 20.0                  | 17.0           | 330.45                            | 327.30         | -44.06                              | 112.58      |
| 13  | Nussdorf, Kirche, O. v. Stopitsch   | "     | 11     | —      | 22.4                  | 19.4           | 326.88                            | 327.33         | 6.53                                | 163.17      |
| 14  | Weindorf, Wirthshaus. ....  | "     | 2      | —      | 22.2                  | 24.2           | 321.94                            | 327.30         | 77.57                               | 234.21      |
| 15  | Smuk, Kirche über Semitsch. .   | 21.   | 7      | —      | 16.1                  | 14.7           | 318.06                            | 327.40         | 131.23                              | 287.87      |
| 16  | Rosenthal, Quelle nahe d. Kirche,<br>N. v. Semitsch. ....                                   | "     | 11     | 30     | 23.0                  | 17.5           | 325.53                            | 327.40         | 26.46                               | 183.30      |
| 17  | Brücke über den Liskawadabach<br>nächst der Mühle bei Unter-<br>Neuberg. ....               | "     | 5      | —      | 21.0                  | 17.7           | 328.70                            | 327.27         | -20.09                              | 136.55      |
| 18  | Pogrelzaberg bei Ober-Stein-<br>wand. ....  | "     | 9      | 30     | 17.6                  | 16.1           | 308.03                            | 326.60         | 267.28                              | 423.92      |
| 19  | Rossek, SW. v. Töplitz bei Neu-<br>stadtl. ....   | "     | 12     | —      | 20.7                  | 18.9           | 328.76                            | 326.45         | -32.60                              | 124.04      |
| 20  | Töplitz, Bad b. Neustadtl, Gast-<br>haus an der Brücke. ....                                | "     | 2      | —      | 22.6                  | 21.2           | 328.93                            | 326.20         | -38.93                              | 117.71      |
| 21  | Mündung des Schuschnitzbaches<br>in die Gurk bei Unterfeld. .                               | 24.   | 12     | 30     | 21.0                  | 21.6           | 331.44                            | 326.94         | -63.61                              | 93.03       |
| 22  | Unter-Gehak, Dorf, SW. v. Neu-<br>stadtl. ....  | "     | 2      | —      | 21.2                  | 23.8           | 330.83                            | 326.97         | -55.00                              | 101.64      |
| 23  | St. Peter, Kirche über Unter-<br>Warmberg. .... Ab.   | "     | 6      | —      | 14.8                  | 19.8           | 304.95                            | 326.40         | 310.91                              | 467.55      |
| 24  | Ainöd, Schloss, SW. bei Neu-<br>stadtl. ....  | 25.   | 8      | —      | 17.2                  | 15.9           | 331.98                            | 327.15         | -66.75                              | 89.89       |
| 25  | Gebirgsrücken des Szrobotink,<br>(unter der höchsten Spitze)                                | "     | 1      | —      | 19.8                  | 22.8           | 316.38                            | 327.26         | 157.47                              | 314.11      |
| 26  | Töplitz, Bad bei Neustadtl, Platz<br>vor dem Badhaus. .... Ab.                              | 27.   | 6      | 30     | 16.2                  | 15.7           | 332.11                            | 327.33         | -65.83                              | 90.81       |
| 27  | Niederndorf, SO. v. Reifnitz,<br>Wirthshaus nächst d. Brücke<br>über den Reifnitzbach. .... | 28.   | 10     | 30     | 21.3                  | 21.7           | 320.10                            | 326.66         | 94.54                               | 251.18      |
| 28  | St. Gregor, Pfarrkirche, NW v.<br>Reifnitz. .... Ab.  | "     | 7      | —      | 19.5                  | 21.8           | 310.20                            | 325.90         | 229.30                              |             |
|     | detto. .... Fr.   | 29.   | 6      | —      | 17.0                  | 18.3           | 310.55                            | 326.61         | 231.08                              |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen. .   |       |        |        |                       |                |                                   |                | 230.19                              | 386.83      |
| 29  | Perovo, NW. v. St. Gregor. .  | 29.   | 9      | 30     | 21.0                  | 21.7           | 312.95                            | 326.64         | 199.47                              | 356.11      |
| 30  | Miwuzberg, NW. v. Novipod. .  | 10    | 30     | 21.8   | 22.7                  | 306.08         | 326.60                            | 303.70         | 460.34                              |             |
| 31  | Sello, Dorf zwischen Kotzel u.<br>Novipod. ....   | "     | 2      | —      | 23.8                  | 26.2           | 308.85                            | 326.28         | 260.02                              | 416.66      |
| 32  | Laserbach, Pfarrhof. .... Ab.   | "     | 7      | —      | 19.3                  | 21.9           | 307.74                            | 326.10         | 269.03                              |             |
|     | Fr.   | 30.   | 5      | 30     | 11.2                  | 22.0           | 308.95                            | 327.55         | 260.78                              |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen. .   |       |        |        |                       |                |                                   |                | 264.91                              | 421.55      |
| 33  | Bela Voda, Ortschaft ober dem<br>Dorf Tressnig. ....  | 30.   | 7      | 30     | 13.3                  | 18.3           | 304.93                            | 327.03         | 317.86                              | 474.50      |
| 34  | Karlshütte, Glashütte im Götte-<br>nitzwald. ....   | "     | 10     | 30     | 16.8                  | 20.1           | 310.34                            | 327.24         | 243.85                              |             |
|     | <b>September</b>  |       |        |        |                       |                |                                   |                |                                     |             |
|     | detto. ....   | 10.   | 3      | 30     | 16.7                  | 19.6           | 309.58                            | 326.66         | 246.68                              |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen. .   |       |        |        |                       |                |                                   |                | 245.21                              | 401.85      |

| Nr. | Localität  | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----|--|-------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |  | Tag   | Stunde | Minute | am Standpuncte         | an der Station | am Standpuncte                    | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seehöhe |
|     | September  |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 35  | Masern, Pfarrdorf, Wirthshaus beim Förster .....                                     | 5.    | 3      | —      | 17·6                   | 11·9           | 317·90                            | 327·11         | 130·72                              |             |
|     | Jul)   |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
|     | detto detto  | 30.   | 2      | —      | 20·0                   | 22·2           | 318·72                            | 326·91         | 118·00                              |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen .....   |       |        |        |                        |                |                                   |                | 124·36                              | 281·00      |
|     | August   |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 36  | Petrina, Dorf, gegenüber von Piwod .....   | 3.    | 10     | —      | 19·2                   | 21·0           | 331·60                            | 328·50         | —43·42                              |             |
|     | detto detto Fr.  | 8.    | 6      | —      | 18·5                   | 16·3           | 327·63                            | 325·02         | —36·54                              |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen .....   |       |        |        |                        |                |                                   |                | —39·93                              | 116·71      |
| 37  | Fara an d. Kulpa, Pfarrgarten .  | 3.    | 11     | —      | 22·2                   | 22·0           | 331·48                            | 328·54         | 41·45                               |             |
|     | " " " " Fr.  | 9.    | 6      | —      | 12·0                   | 13·0           | 328·70                            | 325·65         | —41·71                              |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen .....   |       |        |        |                        |                |                                   |                | —41·58                              | 115·06      |
| 38  | Göttenitz, Dorf, W. v. Gotschu, Gasthaus nächst der Kirche .                         | 5.    | 9      | —      | 20·0                   | 19·6           | 313·52                            | 326·32         | 189·96                              | 346·60      |
| 39  | Schneeberg im Göttenitzer Gebirg, SW. v. Gottschee .....                             | "     | 2      | —      | 16·9                   | 24·8           | 292·22                            | 326·17         | 511·04                              | 667·68      |
| 40  | Ober-Grass, Dorf NO. v. Czubar, Erdgeschoss der Försterwohnung .....                 | 6.    | 5      | 30     | 10·6                   | 14·0           | 307·94                            | 325·55         | 248·50                              |             |
|     | September  |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
|     | detto detto  | 10.   | 8      | —      | 12·0                   | 12·1           | 309·66                            | 326·93         | 242·02                              |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen .....   |       |        |        |                        |                |                                   |                | 245·26                              | 401·90      |
|     | August   |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 41  | Merleinsrauth, N. v. Ober-Grass  | 6.    | 8      | —      | 17·9                   | 16·8           | 308·76                            | 325·65         | 243·67                              | 400·31      |
| 42  | Gehak, Dorf, Wirthshaus beim Bürgermeister .....                                     | "     | 9      | 30     | 18·9                   | 18·8           | 307·11                            | 325·77         | 271·87                              | 428·51      |
| 43  | Novakamühl am Ursprung des Traunikbaches .....                                       | "     | 3      | 30     | 16·5                   | 23·6           | 310·28                            | 325·79         | 226·00                              | 382·64      |
| 44  | Czubar, Stadt in Croatien, Gasthaus, Erdgeschoss .....                               | 7.    | 6      | —      | 10·0                   | 15·6           | 317·34                            | 325·78         | 109·23                              | 265·87      |
| 45  | Quellen des Czubrankaflusses gegenüber der Mühle, an der Gränze Krains mit Croatien. | 9     | 30     | —      | 18·2                   | 18·9           | 316·12                            | 325·19         | 130·19                              | 286·83      |
| 46  | Mündung des Schwarzenbaches in den Czubrankafluss .....                              | "     | 1      | 30     | 20·0                   | 22·7           | 319·72                            | 325·65         | 85·52                               | 242·16      |
| 47  | Ossumitz, Pfarrhof an der Vereinigung d. Czubrankaflusses mit der Kulpa .....        | "     | 8      | —      | 16·5                   | 18·1           | 325·00                            | 326·81         | 26·54                               | 183·18      |
| 48  | Fischbach, Wirthsh., Erdgesch.   | 8.    | 9      | —      | 18·8                   | 16·4           | 324·84                            | 324·78         | —0·95                               | 155·69      |
| 49  | Mühle an der Mündung des Potorbaches in die Kulpa .....                              | 11    | —      | —      | 20·0                   | 16·4           | 326·37                            | 324·98         | —19·67                              | 136·97      |
| 50  | Kulpa unterhalb Szrobotink .....   | 12    | 30     | —      | 22·5                   | 16·5           | 326·57                            | 325·12         | —20·53                              | 136·11      |
| 51  | Kuschel, Dorf an der Kulpa, Wirthshaus, Erdgeschoss .....                            | 4     | —      | —      | 22·6                   | 16·5           | 326·77                            | 324·85         | —27·12                              | 129·52      |
| 52  | Höchster Punct der Strasse zwischen Zollnern und Nova Sella .....                    | 9.    | 8      | 30     | 15·2                   | 15·9           | 318·37                            | 325·33         | 198·10                              | 354·74      |
| 53  | Stelzern, Wirthshausb. Pertz Ab.   | "     | 6      | 30     | 15·6                   | 18·0           | 316·33                            | 324·94         | 122·63                              | 279·27      |
| 54  | Burgernogg, höchster Punct d. Gebirges, SW. v. Gottschee.                            | 13.   | 9      | —      | 15·2                   | 16·7           | 300·03                            | 325·86         | 375·33                              | 531·97      |
| 55  | Kotschen, Dorf, SW. v. Gottschee   | "     | 2      | —      | 18·9                   | 21·2           | 314·77                            | 325·53         | 155·72                              | 312·36      |
| 56  | Rieg, Pfarrdorf, SW. v. Gottschee (v. d. Pfarrhause). Fr.                            | 14.   | 6      | —      | 8·0                    | 13·1           | 315·86                            | 325·95         | 139·40                              |             |

| Nr. | Localität:  | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                   | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                   | Hieraus gefunden in Wiener Klaftra |                |        |
|-----|---|-------|--------|--------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------|------------------------------------|----------------|--------|
|     |   | Tag   | Stunde | Minute | am Stand-<br>puncte    | an der<br>Station | am<br>Stand-<br>puncte            | an der<br>Station | den<br>Höhen-<br>unter-<br>schied  | die<br>Seehöhe |        |
|     | September   |       |        |        |                        |                   |                                   |                   |                                    |                |        |
|     | Rieg, Pfarrdorf, SW. v. Gotts-<br>schee (v. d. Pfarrhause) ...                      | 8.    | 8      | —      | 10·3                   | 10·7              | 317·14                            | 327·35            | 140·48                             |                |        |
|     | Mittel aus 2 Messungen ...  | ...   | ...    | ...    | ...                    | ...               | ...                               | ...               | 139·94                             | 296·58         |        |
|     | August  |       |        |        |                        |                   |                                   |                   |                                    |                |        |
| 57  | Ufer des Wetzembaches am Weg<br>v. Rieg n. Ober-Wetzembach                          | 14.   | 7      | —      | 8·5                    | 14·3              | 318·87                            | 325·80            | 95·69                              | 252·33         |        |
| 58  | Ober-Wetzembach, S. v. Rieg..   | "     | 7      | 30     | 12·4                   | 14·9              | 315·03                            | 325·64            | 149·01                             | 305·65         |        |
| 59  | Prosze, Dorf .....  | "     | 11     | 30     | 18·4                   | 19·4              | 312·58                            | 325·19            | 182·28                             | 338·92         |        |
| 60  | Nieder-Tiefenbach, S. v. Rieg.  | "     | 12     | 30     | 19·6                   | 20·6              | 313·53                            | 325·04            | 166·84                             | 323·48         |        |
| 61  | Dresnig, Dorf NW. v. Banjaloka  | "     | 3      | —      | 16·7                   | 21·4              | 315·35                            | 324·74            | 135·37                             | 292·01         |        |
| 62  | Morowitz, Dorf (vor d. Wirths-<br>haus) .....                                       | Ab.   | 6      | 30     | 14·0                   | 18·1              | 310·96                            | 324·81            | 198·23                             |                |        |
|     | September   |       |        |        |                        |                   |                                   |                   |                                    |                |        |
|     | detto   | 8.    | 12     | 30     | 18·0                   | 12·5              | 313·01                            | 327·51            | 205·20                             |                |        |
|     | Mittel aus 2 Messungen ...  | ...   | ...    | ...    | ...                    | ...               | ...                               | ...               | 201·21                             | 357·85         |        |
|     | August  |       |        |        |                        |                   |                                   |                   |                                    |                |        |
| 63  | Selle, Dorf, NO. v. Gottschee .   | 19.   | 11     | 30     | 16·2                   | 14·3              | 318·43                            | 323·92            | 77·52                              | 234·16         |        |
| 64  | Altlaag, Pfarrdorf, NO. v. Gott-<br>schee, Gasthaus zum König,<br>Erdgeschoss ..... | Fr.   | 20.    | 6      | —                      | 8·4               | 11·0                              | 321·63            | 325·60                             | 54·07          | 210·71 |
| 65  | Hinnach, Pfarrdorf, N. v. Alt-<br>laag (Erdg. d. Pfarrhofes) .                      | "     | 8      | 30     | 13·5                   | 13·6              | 316·76                            | 324·34            | 106·30                             |                |        |
|     | September   |       |        |        |                        |                   |                                   |                   |                                    |                |        |
|     | detto   | 12.   | 7      | —      | 13·1                   | 11·3              | 317·51                            | 325·79            | 115·08                             |                |        |
|     | Mittel aus 2 Messungen ...  | ...   | ...    | ...    | ...                    | ...               | ...                               | ...               | 110·69                             | 267·33         |        |
|     | August  |       |        |        |                        |                   |                                   |                   |                                    |                |        |
| 66  | Schwördorf, NW. v. Hinnach,<br>(Erdgesch. d. Wirthshauses)                          | 20.   | 12     | —      | 17·5                   | 17·3              | 319·75                            | 325·26            | 78·18                              | 234·82         |        |
| 67  | Perlipe, Dorf N. v. Gottschee..   | "     | 2      | —      | 20·7                   | 19·4              | 320·26                            | 324·54            | 61·54                              | 218·18         |        |
| 68  | Reifnitz, Gasthaus zum weissen<br>Rössel, Erdgeschoss .....                         | "     | 5      | 30     | 17·1                   | 17·1              | 317·65                            | 324·52            | 97·76                              |                |        |
|     | detto   | 24.   | 4      | 30     | 16·2                   | 15·9              | 320·40                            | 327·90            | 105·25                             |                |        |
|     | Mittel aus 2 Messungen .....  | ...   | ...    | ...    | ...                    | ...               | ...                               | ...               | 101·50                             | 258·14         |        |
| 69  | Soderschitz, Pfarrdorf NW. v.<br>Reifnitz, Erdg. d. Wirthsh. Fr.                    | 21.   | 6      | —      | 9·0                    | 13·1              | 316·88                            | 325·95            | 125·40                             | 282·04         |        |
| 70  | Globell unter Gorra, W. v. So-<br>derschitz .....                                   | "     | 9      | —      | 15·8                   | 13·9              | 315·16                            | 326·08            | 154·01                             | 310·65         |        |
| 71  | Gorra, W. v. Soderschitz (bei<br>der Kirche) .....                                  | "     | 11     | —      | 14·2                   | 14·5              | 305·17                            | 326·17            | 300·25                             | 456·89         |        |
| 72  | Raunidol, über Neustift (Wirths-<br>haus, Erdgeschoss) .....                        | "     | 2      | 30     | 14·4                   | 15·2              | 312·80                            | 326·32            | 191·35                             | 347·99         |        |
| 73  | Ortenegg, Schloss N. v. Reifnitz  | 24.   | 11     | —      | 13·4                   | 16·3              | 310·95                            | 328·12            | 243·15                             | 399·79         |        |
| 74  | Linovea, Dorf NO. v. Soderschitz  | "     | 2      | —      | 13·3                   | 17·0              | 312·04                            | 327·80            | 223·15                             | 379·79         |        |
| 75  | Hohenegg, SO. v. Gottschee<br>(a. gros. Nussbaum im Dorf)                           | 26.   | 9      | 30     | 15·8                   | 14·1              | 317·63                            | 327·07            | 132·52                             | 289·16         |        |
| 76  | Ober-Mösel, Wirthsh. (Erdge-<br>schoss gegenüber d. Kirche)                         | "     | 1      | 30     | 16·8                   | 19·7              | 320·21                            | 327·31            | 100·81                             |                |        |
|     | September   |       |        |        |                        |                   |                                   |                   |                                    |                |        |
|     | detto   | 4.    | 4      | —      | 16·5                   | 16                | 318·45                            | 326·19            | 109·44                             |                |        |
|     | Mittel aus 2 Messungen ...  | ...   | ...    | ...    | ...                    | ...               | ...                               | ...               | 105·12                             | 261·76         |        |
|     | August  |       |        |        |                        |                   |                                   |                   |                                    |                |        |
| 77  | Römergrund, Kirche, SO. von<br>Ober-Mösel .....                                     | 26.   | 4      | —      | 17·1                   | 18·2              | 319·24                            | 327·13            | 111·57                             | 268·21         |        |
| 78  | Liebenbach, Kirche .....  | "     | 5      | —      | 16·2                   | 17·5              | 314·05                            | 327·23            | 187·61                             | 344·25         |        |

| Nr. | Localität  | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                   | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                   | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |                |
|-----|--|-------|--------|--------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------------|----------------|
|     |  | Tag   | Stunde | Minute | am Stand-<br>puncte    | an der<br>Station | am<br>Stand-<br>puncte            | an der<br>Station | den<br>Höhen-<br>unter-<br>schied   | die<br>Seehöhe |
|     | August   |       |        |        |                        |                   |                                   |                   |                                     |                |
| 79  | Ober-Teutschau, S. v. Nesselth.  | 27.   | 8      | —      | 15·5                   | 17·0              | 317·21                            | 328·30            | 156·48                              | 313·12         |
| 80  | Unter-Teutschau, S. v. Nesselth.   | „     | 9      | 30     | 17·8                   | 16·3              | 322·70                            | 328·44            | 80·58                               | 237·22         |
| 81  | Grosslindau, N. v. Unterlaag ..  | „     | 11     | 30     | 18·8                   | 13·1              | 319·91                            | 328·82            | 124·97                              | 281·61         |
| 82  | Unterlaag, Wirthshaus in der<br>Mitte des Dorfes .....                                 | „     | 1      | 30     | 17·2                   | 21·1              | 321·08                            | 329·12            | 114·14                              | 270·78         |
| 83  | Kositzenberg, höchste Spitze,<br>SO. v. Unterlaag .....                                | „     | 3      | 45     | 17·2                   | 20·5              | 308·25                            | 328·21            | 287·54                              | 444·18         |
| 84  | Nesselthal, Gasth. b. Wuchse,<br>Erdgeschoss .....                                     | „     | 6      | —      | 10·4                   | 14·3              | 316·33                            | 329·35            | 184·23                              |                |
|     | September  |       |        |        |                        |                   |                                   |                   |                                     |                |
|     | detto  | 20.   | 4      | —      | 15·1                   | 12·4              | 314·07                            | 328·26            | 198·80                              |                |
|     | Mittel aus 2 Messungen ...   | ..... | .....  | .....  | .....                  | .....             | .....                             | .....             | 191·50                              | 348·14         |
|     | August   |       |        |        |                        |                   |                                   |                   |                                     |                |
| 85  | Kugelhaus, NO. v. Nesselthal..   | 28.   | 11     | —      | 17·3                   | 17·7              | 299·30                            | 327·37            | 404·72                              | 561·36         |
| 86  | Unter-Steinwand, nächst der<br>Kirche, NW. v. Kugelhaus ..                             | „     | 12     | 30     | 17·8                   | 19·1              | 304·64                            | 327·27            | 329·50                              | 486·14         |
| 87  | Schwendtbrunnen im Hornwald<br>SW. unter dem Hornbichl ..                              | „     | 5      | —      | 14·3                   | 19·7              | 308·11                            | 326·06            | 258·75                              | 415·39         |
| 88  | Hornbichl, höchster Punct im<br>Hochwald .....   | 29.   | 8      | 15     | 10·0                   | 11·3              | 297·69                            | 327·37            | 420·00                              | 576·64         |
| 89  | Rothenstein, Dorf im Hornwald  | „     | 3      | 30     | 12·0                   | 13·1              | 305·69                            | 327·33            | 305·96                              | 462·60         |
| 90  | Ober-Steinwand, W. über Pöl-<br>land .....   | „     | 5      | 30     | 10·5                   | 10·9              | 315·69                            | 327·57            | 163·80                              |                |
|     | detto  | 28.   | 7      | 30     | 15·6                   | 13·6              | 314·68                            | 326·24            | 164·51                              |                |
|     | Mittel aus 2 Messungen ...   | ..... | .....  | .....  | .....                  | .....             | .....                             | .....             | 164·16                              | 320·80         |
| 91  | Reichenau, 2 Stunden östlich<br>von Gottschee .....                                    | 28.   | 2      | —      | 20·1                   | 22·3              | 313·46                            | 326·88            | 195·15                              |                |
|     | September  |       |        |        |                        |                   |                                   |                   |                                     |                |
|     | detto  | 17.   | 12     | —      | 14·1                   | 13·2              | 316·91                            | 330·84            | 193·09                              |                |
|     | Mittel aus 2 Messungen ...   | ..... | .....  | .....  | .....                  | .....             | .....                             | .....             | 194·12                              | 350·76         |
| 92  | Ober-Skrill, SW. von Ober-<br>mösel (Erdgeschoss d. Pfarr-<br>hauses) .....            | 5.    | 7      | —      | 16·8                   | 11·1              | 312·27                            | 325·47            | 186·44                              | 343·08         |
| 93  | Podstene, NO. v. Banjaloka bei<br>der 3. Mühle am Bach .....                           | „     | 8      | 15     | 14·4                   | 12·1              | 325·58                            | 325·14            | — 6·00                              | 150·64         |
| 94  | Höchster Punct d. Ueberganges<br>v. Windischdorf n. Maasern,<br>NW. v. Gottschee ..... | 10    | 45     | 13·0   | 12·2                   | 303·59            | 327·21                            | 335·18            | 481·82                              |                |
| 95  | Höchster Punct des Gebirgs-<br>weges zwischen Szrobotnik u.<br>Niedertiefenbach .....  | 8.    | 6      | —      | 14·5                   | 13·7              | 311·27                            | 327·31            | 226·42                              | 383·06         |
| 96  | Aibel, Dorf an der Strasse von<br>Gottschee nach Brod .....                            | 9.    | 10     | 30     | 17·5                   | 15·2              | 315·26                            | 326·52            | 159·80                              | 316·44         |
| 97  | Mühle bei Unter-Wetzenbach..   | „     | 1      | —      | 17·6                   | 18·3              | 319·87                            | 326·53            | 94·55                               | 251·19         |
| 98  | Höhe d. Gebirgsweges zwischen<br>Eben und Popesch an der<br>Kulpa .....                | „     | 4      | —      | 14·8                   | 18·5              | 305·79                            | 327·00            | 305·67                              | 462·31         |
| 99  | Suchen, Pfarrdorf, N. v. Ober-<br>Grass .....  | 10.   | 10     | 30     | 16·8                   | 15·4              | 309·31                            | 327·17            | 255·34                              | 411·98         |
| 100 | Höchster Punkt d. Ueberganges<br>von Suchen nach der Karls-<br>hütte .....             | „     | 1      | 30     | 14·3                   | 19·1              | 295·66                            | 327·17            | 461·93                              | 618·57         |
| 101 | Kofler Nogg, höchster Punct,<br>SO. v. Reifnitz .....                                  | 11.   | 2      | —      | 12·9                   | 18·1              | 300·76                            | 324·61            | 346·14                              | 502·78         |

| Nr. | Localität:   | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----|--|-------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |  | Tug   | Stunde | Minute | am Stand-puncte        | an der Station | am Stand-puncte                   | an der Station | den Höhen-unterschied               | die Seehöhe |
|     | September  |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 102 | Tiefenthal, Dorf unter der Koflernogg (Erdgeschoss des Wirthshauses) ..... | 11.   | 4      | 30     | 12·1                   | 15·6           | 315·61                            | 324·98         | 131·64                              | 288·28      |
| 103 | Ebenthal, Kirche .....   | »     | 5      | 30     | 11·2                   | 15·0           | 322·60                            | 325·15         | 35·43                               | 192·07      |
| 104 | Unter-Wannberg, Flur d. Pfarrh. .....                                      | 12.   | 11     | 30     | 14·6                   | 16·2           | 311·69                            | 325·96         | 202·85                              | 359·49      |
| 105 | Kuntschen, Dorf im Hornwald, O. über Altlaag .....                         | »     | 3      | —      | 14·5                   | 18·1           | 308·19                            | 326·29         | 259·89                              | 416·53      |
| 106 | Kuntschner Eisgrube <sup>1)</sup> .....                                    | »     | 4      | —      | 12·7                   | 17·2           | 311·10                            | 326·38         | 216·70                              | 373·34      |
| 107 | Neu-Friesach, NW. v. Nesselth. .....                                       | 17.   | 2      | —      | 14·2                   | 16·4           | 311·30                            | 330·20         | 267·13                              | 423·77      |
| 108 | Otterbach, SO. v. Ober-Mösel. ..   | »     | 4      | 30     | 15·4                   | 15·0           | 321·31                            | 329·75         | 117·54                              | 274·18      |
| 109 | Stockendorf, Wirthshaus 1. St. ..  | 23.   | 7      | —      | 10·8                   | 7·2            | 310·65                            | 327·34         | 230·24                              | 386·88      |
| 110 | Sporeben, NW. v. Stokendorf. ..  | »     | 8      | 30     | 6·2                    | 7·6            | 308·53                            | 327·79         | 263·70                              | 420·34      |
| 111 | Rubnig, Kirche im Hornwald. ..   | »     | 10     | —      | 8·0                    | 8·2            | 313·88                            | 328·24         | 195·96                              | 352·60      |
| 112 | Ober-Topeloch (Mukendorf), W. über Tschermoschnitz .....                   | »     | 12     | —      | 7·8                    | 8·8            | 314·07                            | 328·84         | 201·40                              | 358·04      |
| 113 | Tschermoschnitz .....  | »     | 2      | —      | 17·2                   | 9·4            | 324·28                            | 327·61         | 45·80                               | 202·44      |
| 114 | Wretzenhof, Kirche S. von Tschermoschnitz .....                            | »     | 3      | 30     | 7·4                    | 10·0           | 319·31                            | 327·74         | 114·50                              | 271·14      |
| 115 | Semitsch, Erdg. des Pfarrh. Ab. ..   | »     | 6      | —      | 8·8                    | 11·0           | 331·62                            | 328·00         | —                                   | 48·15       |
|     | » Mittel aus 2 Messungen .....   | 24.   | 6      | 30     | 9·0                    | 7·6            | 332·64                            | 329·85         | —                                   | 48·52       |
| 116 | Blutsberg, Dorf, W. v. Möttling. ..  | »     | 9      | 30     | 8·9                    | 8·8            | 333·63                            | 329·88         | —                                   | 48·34       |
| 117 | Mündung des Kamenizabaches in die Kulpa, O. v. Möttling Ab. ..             | »     | 6      | —      | 7·0                    | 7·8            | 337·23                            | 329·56         | —                                   | 100·23      |
| 118 | Möttling, Stadt, Gasthaus 1. St. ..  | 25.   | 7      | 30     | 11·8                   | 2·4            | 335·70                            | 328·67         | —                                   | 92·24       |
| 119 | Draschitz, O. v. Möttling, höchster Punct d. Strasse im Dorf ..            | »     | 11     | 30     | 12·0                   | 7·2            | 331·04                            | 329·39         | —                                   | 22·04       |
| 120 | Pleszič, Kirche (NO. v. Möttling an der Militärgränze) .....               | »     | 1      | —      | 9·7                    | 8·9            | 329·44                            | 329·66         | —                                   | 2·99        |
| 121 | Radovicza, Kirche, NO. v. Möttling .....                                   | »     | 2      | —      | 10·5                   | 10·3           | 325·63                            | 328·40         | —                                   | 37·63       |
| 122 | Kraschenoch, N. v. Radovicza. ..   | »     | 3      | 30     | 10·5                   | 9·9            | 321·29                            | 328·49         | —                                   | 98·10       |
| 123 | Kulpa-Ufer an der Brücke der Strasse v. Möttl. n. Karlstadt ..             | 26.   | 11     | 30     | 14·8                   | 12·2           | 335·54                            | 328·39         | —                                   | 96·75       |
| 124 | Gradatz, bei Tschernembl, Wirthshaus 1. Stock .....                        | 27.   | 10     | 30     | 13·2                   | 13·5           | 335·09                            | 329·87         | —                                   | 70·52       |
| 125 | Kulpa-Ufer unter Freitura .....  | »     | 5      | 15     | 15·5                   | 14·0           | 335·03                            | 328·93         | —                                   | 93·47       |
| 126 | Adelschitz, a. d. Landstrasse vor dem Pfarrhof .....                       | 28.   | 6      | 30     | 12·9                   | 12·7           | 331·40                            | 327·97         | —                                   | 56·11       |
| 127 | Kulpa-Ufer a. d. Mühle unterh. Schunitza .....                             | »     | 10     | —      | 17·3                   | 14·2           | 333·40                            | 327·66         | —                                   | 78·95       |
| 128 | Prelora, Kirche .....  | »     | 11     | —      | 17·0                   | 14·7           | 328·54                            | 327·77         | —                                   | 3·24        |
| 129 | Weinitz, Pfarrhof .....  | »     | 5      | 30     | 16·0                   | 16·0           | 331·25                            | 326·78         | —                                   | 61·87       |
|     | October  |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
|     | detto  | 2.    | 7      | 30     | 9·0                    | 15·3           | 332·90                            | 328·36         | —                                   | 60·44       |
|     | Mittel aus 2 Messungen .....   | »     | —      | —      | —                      | —              | —                                 | —              | —                                   | 61·16       |
|     | September  |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 130 | Maska Boschia, Kirche über dem Dorfe Weinitz .....                         | 29.   | 9      | 15     | 14·2                   | 14·3           | 324·87                            | 326·87         | —                                   | 27·62       |
| 131 | Wöltsberg, Kirche .....  | »     | 11     | —      | 12·1                   | 15·3           | 330·49                            | 326·89         | —                                   | 49·30       |
| 132 | Ursprung des Naraczbaches bei Klein-Naracz .....                           | »     | 12     | 30     | 17·5                   | 16·2           | 331·88                            | 326·90         | —                                   | 69·05       |

<sup>1)</sup> Etwa 30 Klaftern über der tiefsten Stelle der Grube gemessen.

| Nr. | Localität:  | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaffern |             |
|-----|---|-------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |   | Tag   | Stunde | Minute | am Stand-puncte        | an der Station | am Stand-puncte                   | an der Station | den Höhen-unterschied               | die Seehöhe |
|     | September   |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 133 | Drajatusch, neue Kirche . . . . .                           | 29.   | 1      | 30     | 17·9                   | 16·9           | 330·67                            | 326·92         | —52·16                              | 104·48      |
| 134 | Brücke über die Lachina von Lorenze nach Wuttaraj . . . . . | „     | 3      | 30     | 18·1                   | 16·6           | 331·72                            | 327·13         | —63·84                              | 92·80       |
| 135 | Brungerauth . . . . .                                       | 30.   | 2      | 30     | 14·1                   | 16·6           | 318·16                            | 327·31         | 128·80                              | 285·44      |
|     | October   |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 136 | Altenmarkt, Wirthsh. 1. Stock . . . . .                     | 1.    | 7      | 30     | 13·8                   | 12·6           | 325·18                            | 328·28         | 42·47                               | 199·11      |
| 137 | Kulpaufser unterhalb Altenmarkt . . . . .                   | „     | 9      | —      | 13·4                   | 12·3           | 332·72                            | 328·48         | —47·46                              | 109·18      |
| 138 | Kulpaufser an der Mühle unterhalb Noschavas . . . . .       | „     | 11     | —      | 12·9                   | 12·1           | 333·21                            | 328·68         | —61·18                              | 95·46       |
| 139 | Sebetich, an der abgebrannten Kirche . . . . .              | „     | 1      | —      | 12·7                   | 12·4           | 324·61                            | 328·88         | 58·41                               | 215·05      |
| 140 | Schweinberg, Kirche . . . . .                               | „     | 3      | —      | 13·2                   | 12·2           | 325·32                            | 328·83         | 47·49                               | 204·13      |
| 141 | Kulpaufser unterhalb d. Schlosse Weinitz . . . . .          | 2.    | 8      | 30     | 11·0                   | 15·6           | 334·11                            | 328·51         | —75·31                              | 81·33       |
| 142 | Bojanze, Kirche . . . . .                                   | „     | 12     | —      | 14·8                   | 15·8           | 329·47                            | 328·69         | —10·75                              | 145·89      |
| 143 | Tribusche, Kirche St. Johann . . . . .                      | „     | 5      | 15     | 15·0                   | 14·6           | 332·02                            | 328·37         | —50·08                              | 106·56      |
| 144 | Schloss Krupp . . . . . Ab.                                 | 3.    | 6      | —      | 13·4                   | 17·0           | 333·42                            | 328·15         | —72·28                              | 84·36       |
| 145 | Gottschee, Schloss, 2. Stock . . . . .                      | 9.    | 11     | —      | 13·9                   | 12·2           | 315·59                            | 322·78         | 100·90                              |             |
|     | „ „ „ . . . . .   | „     | 3      | 30     | 15·0                   | 14·6           | 314·89                            | 322·35         | 105·88                              |             |
|     | „ „ „ . . . . .   | 10.   | 7      | —      | 14·8                   | 9·2            | 315·17                            | 321·87         | 96·03                               |             |
|     | Mittel aus 3 Messungen . . . . .                            | ..... | .....  | .....  | .....                  | .....          | .....                             | .....          | 100·94                              | 257·58      |

5. Barometermessungen in Süd- und Nordtirol.

Ausgeführt von dem Geologen der III. Section der k. k. G. R. A. Heinrich Wolf, im Jahre 1857.

(Mit dem Kapeller'schen Gefäßbarometer der k. k. G. R. A.)

| Nr. | Localität:   | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaffern |             |
|-----|--|-------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |  | Tag   | Stunde | Minute | am Stand-puncte        | an der Station | am Stand-puncte                   | an der Station | den Höhen-unterschied               | die Seehöhe |
|     | I. Messungen im Quellengebiete des Etsch- und Sarcaflusses.    |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
|     | Mal  |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 1   | Höhe der Porphyrgeschiebe W. v. Sano, SO. v. Torhole . . . . . | 31.   | 12     | —      | 9·5                    | 15·4           | 305·86                            | 326·34         | 289·84                              | 294·20      |
| 2   | Nago, OSO. v. Riva . . . . .                                   | „     | 4      | —      | 15·7                   | 15·0           | 325·80                            | 326·44         | 8·87                                | 113·23      |
|     | Juni   |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 3   | Höhe der Porphyrgeschiebe S. v. Nago . . . . .                 | 1.    | 12     | 15     | 10·0                   | 18·2           | 289·37                            | 325·53         | 530·67                              | 635·03      |

| Nr. | Localität:  | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----|---|-------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |   | Tag   | Stunde | Minute | am Standpuncte         | an der Station | am Standpuncte                    | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seehöhe |
|     | <b>Junl</b>   |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 4   | Riva am Gardasee <sup>1)</sup> , Gasthaus zur Sonne, 1. Stock <sup>2)</sup> .. Fr.  | 2.    | 6      | —      | 15·7                   | 11·0           | 333·71                            | 328·24         | —74·25                              |             |
|     | detto detto   | 3.    | 5      | —      | 15·2                   | 18·0           | 335·33                            | 329·80         | —75·80                              |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen ...  | ....  | ....   | ....   | ....                   | ....           | ....                              | ....           | —75·02                              | 29·34       |
| 5   | Niedrigster Punct der Umwallung des Lago di Tenno, N. v. Pranz <sup>3)</sup> ..     | 2.    | 2      | —      | 12·6                   | 18·0           | 313·15                            | 327·64         | 205·05                              | 309·41      |
| 6   | Höhe des Diluviums bei Formaga, W. v. Gargnano am Gardasee in der Lombardie ..      | 3.    | 10     | 15     | 14·6                   | 18·0           | 319·00                            | 329·83         | 152·02                              | 256·38      |
| 7   | Pieve am Lago di Ledro, im Erdgeschoss des Gasthauses ..                            | 4.    | 1      | 15     | 14·3                   | 19·7           | 313·99                            | 330·71         | 236·86                              | 341·22      |
| 8   | Sattel S. beim Monte Pichea, NW. v. Riva ..   | „     | 4      | —      | 13·0                   | 20·0           | 280·70                            | 330·62         | 746·00                              | 850·36      |
| 9   | Campi im Albalathal, NW. v. Riva ..   | „     | 5      | 45     | 13·2                   | 19·0           | 312·20                            | 330·64         | 260·40                              | 364·76      |
| 10  | Tremosine in der Lombardie, Plateau über dem Lago di Garda ..                       | 6.    | 8      | 45     | 16·3                   | 16·0           | 325·02                            | 332·32         | 101·10                              | 205·46      |
| 11  | Höhe der Diluvialgeschiebe S. v. Vojandes, WNW. v. Tremosine in der Lombardie ..    | „     | 10     | —      | 18·0                   | 19·0           | 315·34                            | 332·17         | 239·13                              | 343·49      |
| 12  | San Michele, NW. v. Tremosine in der Lombardie ..                                   | „     | 11     | —      | 17·3                   | 19·5           | 318·93                            | 332·04         | 185·23                              | 289·69      |
| 13  | Sattel NO. beim Monte Berlinghera, SO. v. Storo (Gränze der Lombardie mit Tirol) .. | „     | 3      | —      | 13·0                   | 23·0           | 287·49                            | 331·25         | 635·10                              | 739·46      |
| 14  | Storo, Gasthaus zum goldenen Löwen, 1. Stock (in den Giudicarien) ..                | 7.    | 7      | 30     | 14·3                   | 17·5           | 324·62                            | 331·72         | 98·37                               |             |
|     | detto detto   | 8.    | 7      | —      | 13·9                   | 19·0           | 323·20                            | 330·03         | 95·26                               |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen ...  | ....  | ....   | ....   | ....                   | ....           | ....                              | ....           | 96·81                               | 201·17      |
| 15  | Bocca di Val, Sattel SO. v. Bondone am Lago d'Ildro ..                              | 7.    | 12     | 15     | 14·3                   | 22·5           | 288·37                            | 330·75         | 634·63                              | 738·99      |
| 16  | Sattel zwischen der Malga Clef und der Malga di Bondol, NW. v. Condino ..           | 8.    | 3      | —      | 13·1                   | 25·0           | 268·03                            | 328·76         | 920·20                              | 1024·56     |
| 17  | Chiesefluss an der Brücke beim Eisenhammer W. v. Daon Ab. ..                        | „     | 6      | —      | 18·0                   | 24·0           | 310·19                            | 328·59         | 268·12                              | 372·48      |
| 18  | Strada, Gasthaus, 1. Stock ..   | 9.    | 7      | 45     | 15·5                   | 17·7           | 315·61                            | 328·23         | 178·83                              | 283·19      |
| 19  | Wasserscheide zwischen dem Chiesefluss und dem Arnobach bei Roncon ..               | „     | 12     | —      | 14·0                   | 19·2           | 306·07                            | 327·57         | 309·50                              | 413·86      |
| 20  | Malga Sera im Sattel zwischen Cologna und Tiarno ..                                 | 10.   | 11     | 15     | 7·7                    | 15·5           | 281·50                            | 327·86         | 679·00                              | 783·36      |
| 21  | Sattel zwischen Tiarno und Storo ..   | „     | 12     | 45     | 13·7                   | 17·5           | 311·19                            | 327·76         | 235·45                              | 339·81      |

1) Von Nr. 1 bis 90 ist als Vergleichsstation Trient gewählt, die Seehöhe des Barometers daselbst beträgt 104·36 Wiener Klafter.

2) 3·5 Klafter über dem Wasserspiegel des Sees.

3) 8 Klafter über dem Lago gemessen.

| Nr. | Localität:  | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei ° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----|---|-------|--------|--------|------------------------|----------------|----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |   | Tag   | Stunde | Minute | am Standpuncte         | an der Station | am Standpuncte                   | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seehöhe |
|     | <b>Juni</b>   |       |        |        |                        |                |                                  |                |                                     |             |
| 22  | Höhe von S. Alessandro zwischen Nago und Riva über den Gardasee .....       | 11.   | 3      | 30     | 14·1                   | 19·0           | 321·80                           | 328·06         | 88·15                               |             |
|     | detto detto .....   | "     | 4      | 15     | 13·5                   | 18·7           | 322·18                           | 328·06         | 82·22                               |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen .....  |       |        |        |                        |                |                                  |                | 85·18                               | 189·54      |
| 23  | An der Mündung des Sarcaflusses in den Gardasee <sup>1)</sup> ...           | 11.   | 4      | 45     | 16·0                   | 18·5           | 333·65                           | 328·06         | —77·40                              | 26·96       |
| 24  | Roveredo, Gasth. zum goldenen Löwen, 1. Stock .....                         | 12.   | 8      | —      | 16·4                   | 15·0           | 330·10                           | 329·83         | — 3·76                              | 100·60      |
| 25  | Roveredo, Gasth. zum weissen Ross, 1. Stock .....                           | 19.   | 2      | —      | 19·0                   | 22·0           | 331·44                           | 331·35         | — 1·28                              | 103·08      |
| 26  | Pedersano, südl. Ende, NNW. v. Roveredo .....                               | 12.   | 9      | 45     | 15·0                   | 16·5           | 322·91                           | 329·78         | 95·57                               | 199·93      |
| 27  | Castellano, Thurmspitze .....   | "     | 12     | —      | 14·0                   | 17·3           | 306·14                           | 329·56         | 334·66                              | 439·02      |
| 28  | Ala, Postgasthof im 2. Stock Ab. Fr. .....                                  | 13.   | 7      | 45     | 16·0                   | 15·0           | 331·03                           | 329·79         | —17·02                              |             |
|     | " " " " " Fr. .....   | 14.   | 6      | 30     | 14·0                   | 11·0           | 331·56                           | 330·33         | —13·18                              |             |
|     | " " " " " Fr. .....   | 15.   | 8      | 45     | 16·0                   | 12·7           | 330·14                           | 329·23         | —12·47                              |             |
|     | Mittel aus 3 Messungen .....  |       |        |        |                        |                |                                  |                | —14·22                              | 90·14       |
| 29  | Abhang W. bei Chizzula .....  | 15.   | 11     | 15     | 16·3                   | 15·0           | 326·24                           | 328·96         | 37·84                               | 142·20      |
| 30  | Cornetto, SO. v. Brentonico .....   | "     | 3      | 45     | 16·1                   | 19·0           | 318·73                           | 328·36         | 136·36                              | 240·72      |
| 31  | Pra dell' All, N. bei Villa, W. v. Volano .....                             | 17.   | 12     | 30     | 13·6                   | 20·0           | 302·49                           | 329·16         | 385·54                              | 489·90      |
| 32  | Casara am Monte Cengio, N. v. Volano .....                                  | "     | 2      | 45     | 12·5                   | 22·0           | 290·13                           | 329·00         | 576·10                              | 680·46      |
| 33  | Monte Cengio, N. v. Volano, SW. von Aldeno an der Etsch <sup>2)</sup> ..... | "     | 3      | 15     | 16·0                   | 21·0           | 288·01                           | 329·00         | 612·15                              | 716·51      |
| 34  | San Nicolo im Val di Terragnolo .....                                       | 18.   | 9      | 15     | 17·0                   | 18·0           | 325·59                           | 330·78         | 72·26                               | 176·62      |
| 35  | Kapelle von Val Dugo im Val di Terragnolo .....                             | "     | 9      | 15     | 17·0                   | 19·5           | 313·81                           | 330·60         | 235·13                              | 339·49      |
| 36  | Kirche von Piazza im Val Terragnolo .....                                   | "     | 11     | 15     | 16·0                   | 21·0           | 309·08                           | 330·46         | 307·66                              | 412·02      |
| 37  | Serrada, Kirche .....   | "     | 12     | 45     | 15·2                   | 22·0           | 292·97                           | 330·32         | 552·12                              | 656·48      |
| 38  | Ponnsberg, S. v. Folgaria (die Pyramide) .....                              | "     | 3      | —      | 12·5                   | 23·0           | 279·62                           | 330·19         | 762·03                              | 866·39      |
| 39  | Kalisberg bei Trient, Triangulirungspyramide .....                          | 26.   | 8      | 15     | 11·5                   | 17·0           | 299·51                           | 332·22         | 467·50                              | 571·86      |
| 40  | Sattel zwischen dem Monte Celva und Monte Chegul bei Trient .....           | 30.   | 1      | 30     | 15·0                   | 21·0           | 309·56                           | 329·06         | 280·44                              | 384·80      |
| 41  | Pergine im Val Sugana, Kapelle an der Strasse gegen Trient .....            | "     | 3      | —      | 17·3                   | 22·0           | 318·52                           | 328·96         | 149·05                              | 253·41      |
| 42  | Höchster Punct der Strasse zwischen Pergine und Levico .....                | "     | 4      | —      | 17·0                   | 22·0           | 315·53                           | 328·90         | 191·72                              | 296·18      |
| 43  | Levico, Gasthaus zur Krone, 1. Stock .....                                  | "     | 6      | 45     | 17·0                   | 21·5           | 317·24                           | 328·79         | 165·04                              | 269·40      |
|     | <b>Juli</b>   |       |        |        |                        |                |                                  |                |                                     |             |
| 44  | Bieno, 1. Stock, Gasthaus der Brüder Melchiori .....                        | 1.    | 10     | 45     | 16·3                   | 16·0           | 315·37                           | 328·23         | 181·88                              | 286·24      |

1) 1 Klafter über dem See gemessen.

2) 1 Klafter unter der Spitze gemessen.

| Nr. | Localität:  | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |              |
|-----|---|-------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|--------------|
|     |   | Tag   | Stunde | Minute | am Standpuncte         | an der Station | am Standpuncte                    | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seeshöhe |
|     | Juli  |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |              |
| 45  | Col di Giutizano, W. von La Pieve .....                                 | 1.    | 1      | 45     | 16·0                   | 19·5           | 301·88                            | 327·96         | 379·85                              | 484·21       |
| 46  | Grigno an der Brücke über den Griznobach .....                          | "     | 4      | 30     | 17·0                   | 19·5           | 325·28                            | 327·79         | 35·45                               | 139·81       |
| 47  | An der Brücke bei Torcegno ..   | 2.    | 10     | 45     | 13·7                   | 19·6           | 308·72                            | 328·57         | 284·15                              | 388·51       |
| 48  | Kapelle W. v. Castell S. Pietro, N. von Borgo .....                     | "     | 11     | 15     | 15·3                   | 19·8           | 306·87                            | 328·55         | 312·55                              | 416·91       |
| 49  | Sattel S. beim Zaconberg, SW. von Borgo .....                           | "     | 2      | —      | 11·8                   | 19·8           | 298·99                            | 328·45         | 416·93                              | 521·29       |
| 50  | Sattel ONO. b. Armentaraberg  | "     | 4      | —      | 12·0                   | 19·5           | 284·38                            | 328·39         | 638·27                              | 742·63       |
| 51  | Armentaraberg, westl. Spitze, SW. von Borgo .....                       | "     | 4      | 30     | 11·0                   | 19·3           | 279·66                            | 328·45         | 416·93                              | 521·29       |
| 52  | Borgo, Gasthaus zum weissen Kreuz, 1. Stock .....                       | 3.    | 8      | 45     | 14·8                   | 15·8           | 322·26                            | 328·89         | 92·24                               |              |
|     | detto detto .....   | "     | 12     | 15     | 15·5                   | 16·3           | 322·38                            | 328·85         | 90·30                               |              |
|     | detto detto Ab. ....  | "     | 8      | —      | 16·0                   | 15·5           | 322·70                            | 329·49         | 94·63                               |              |
|     | detto detto .....   | 4.    | 9      | 30     | 16·6                   | 16·0           | 323·77                            | 330·29         | 90·79                               |              |
|     | Mittel aus 4 Messungen ...  |       |        |        |                        |                |                                   |                | 92·00                               | 196·36       |
| 53  | Porta Linzola, O. v. der Cima Laresi, a. d. venetianischen Gränze ..... | 4.    | 3      | 15     | 14·4                   | 22·0           | 267·99                            | 329·49         | 949·00                              | 1053·36      |
| 54  | Casara Linzola in der Sette Comuni .....                                | "     | 4      | —      | 13·0                   | 22·0           | 280·25                            | 329·39         | 739·74                              | 844·10       |
| 55  | Asiago, Gasthaus zum Adler, in der Sette Comune .....                   | 5.    | 6      | —      | 13·0                   | 15·0           | 301·61                            | 330·57         | 383·81                              | 488·17       |
| 56  | Osteria Ghertele im Val d' Assa   | "     | 9      | —      | 16·0                   | 17·0           | 297·43                            | 330·54         | 480·92                              | 585·28       |
| 57  | Osteria al Termine an der venetianischen Gränze .....                   | "     | 10     | 30     | 16·0                   | 19·0           | 291·53                            | 330·50         | 574·34                              | 678·70       |
| 58  | Wasserscheide NW. b. Vesena, SW. v. der Cima Vesena .....               | "     | 12     | —      | 16·3                   | 21·0           | 287·34                            | 330·48         | 643·71                              | 748·07       |
| 59  | Caldonazzo, Kirche, im Val Sugana .....                                 | "     | 2      | 15     | 22·2                   | 24·0           | 319·60                            | 330·45         | 156·70                              | 261·06       |
| 60  | Vezzano, Gasthaus zur Krone, 1. Stock .....                             | 9.    | 7      | —      | 14·6                   | 15·2           | 322·27                            | 329·13         | 95·30                               | 199·66       |
| 61  | Badhaus in Comano, 2. Stock, im Sarcathal .....                         | 10.   | 7      | 45     | 15·0                   | 15·5           | 322·73                            | 329·10         | 88·57                               | 192·93       |
| 62  | Sattel zwischen dem Seraspitz und dem Monte Tignerone ..                | "     | 2      | 15     | 15·0                   | 21·0           | 300·09                            | 328·96         | 421·40                              | 525·76       |
| 63  | Tione, Gasth. z. Krone, 2. St. Fr.                                      | 12.   | 5      | —      | 13·0                   | 15·0           | 316·94                            | 331·62         | 203·91                              |              |
|     | " " " " " Ab. ....  | "     | 7      | 30     | 16·5                   | 21·5           | 316·73                            | 331·58         | 211·13                              |              |
|     | " " " " " " .....   | 13.   | 7      | —      | 14·0                   | 16·5           | 318·07                            | 332·52         | 201·45                              |              |
|     | Mittel aus 3 Messungen ...  |       |        |        |                        |                |                                   |                | 205·50                              | 309·86       |
| 64  | Pra del' Sol, SW. v. Tione .....  | 12.   | 4      | —      | 14·0                   | 23·5           | 290·15                            | 330·85         | 603·73                              | 708·09       |
| 65  | Breguzzo, Kirche, im Arnothal Ab.                                       | "     | 6      | —      | 16·1                   | 22·0           | 309·47                            | 331·28         | 313·96                              | 417·32       |
| 66  | Malga di Bolbeno, S. v. Tione ..  | 13.   | 10     | —      | 12·7                   | 18·0           | 285·30                            | 332·15         | 689·30                              | 793·66       |
| 67  | Bocca di Bolbeno, zwischen dem M. Turis und M. Gaverdine ..             | "     | 11     | 30     | 13·0                   | 20·0           | 272·72                            | 322·05         | 896·36                              | 1000·72      |
| 68  | Sattelhöhe bei Pergnano über dem Absturz gegen Molina ..                | 14.   | 11     | —      | 17·7                   | 21·0           | 312·60                            | 333·24         | 295·26                              | 399·62       |
| 69  | Lago di Molveno <sup>1)</sup> .....                                     | "     | 2      | 30     | 18·3                   | 25·0           | 310·38                            | 333·10         | 329·62                              | 433·98       |

<sup>1)</sup> 1 Klafter über dem See gemessen.

| Nr. | Localität:  | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. °        |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                      | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |         |
|-----|---|-------|--------|--------|-------------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------------------|---------|
|     |   | Tag   | Stunde | Minute | am Standpuncte an der Station | an der Station | am Standpuncte an der Station     | den Höhenunterschied | die Seehöhe                         |         |
|     | <b>Juli</b>   |       |        |        |                               |                |                                   |                      |                                     |         |
| 70  | Wasserscheide zwischen dem Non- u. Sarcathal bei Adolno               | 14.   | 5      | —      | 18·5                          | 25·5           | 303·10                            | 332·87               | 437·75                              | 542·11  |
| 71  | Sattel N. b. Monte Paganello Ab.                                      | „     | 6      | 15     | 18·8                          | 24·5           | 302·97                            | 332·95               | 441·77                              | 545·13  |
| 72  | Cles im Val di Non, Gasthaus zur Krone, 2. Stock                      | 23.   | 7      | 30     | 18·0                          | 19·0           | 311·29                            | 328·73               | 250·68                              |         |
|     | detto detto   | 25.   | 7      | 45     | 17·0                          | 19·0           | 313·69                            | 330·93               | 245·56                              |         |
|     | Mittel aus 2 Messungen  | ..... | .....  | .....  | .....                         | .....          | .....                             | .....                | 248·12                              | 352·48  |
| 73  | Rovereberg bei Cles   | 23.   | 10     | 30     | 20·0                          | 21·0           | 300·39                            | 328·29               | 413·17                              | 517·53  |
| 74  | Monte Peller, W. v. Tores   | „     | 4      | —      | 12·5                          | 25·0           | 255·55                            | 327·79               | 1146·50                             | 1250·86 |
| 75  | Mechel, SW. bei Cles  | „     | 7      | —      | 18·0                          | 24·5           | 307·67                            | 328·10               | 306·40                              | 410·76  |
| 76  | Ponte di Mesderolo, S. v. Cles <sup>1)</sup>                          | 24.   | 9      | 30     | 18·0                          | 19·0           | 315·55                            | 329·92               | 204·82                              | 309·18  |
| 77  | Fontana im Val di Bresimo, NW. von Cles                               | „     | 11     | —      | 18·0                          | 22·5           | 299·39                            | 329·85               | 449·34                              | 553·80  |
| 78  | Tres, die alte Kirche   | 25.   | 11     | 45     | 20·0                          | 26·0           | 308·47                            | 330·26               | 320·50                              | 424·86  |
| 79  | Sattel zwischen dem Verloberg und Rossaspitz, NNW. von Cles           | 27.   | 1      | 30     | 14·8                          | 24·0           | 280·14                            | 330·26               | 760·28                              | 864·64  |
| 80  | Sattel zwischen d. Doss Bovel und Monte Ossol                         | „     | 6      | 45     | 15·2                          | 23·0           | 287·79                            | 330·49               | 638·06                              | 742·42  |
|     | <b>August</b>   |       |        |        |                               |                |                                   |                      |                                     |         |
| 81  | Proves, Kirche, N. v. Cles  | 12.   | 2      | 30     | 16·3                          | 25·0           | 286·21                            | 329·54               | 654·76                              | 759·12  |
| 82  | Dimaro im Val di Sol, Wirthshaus (Erdgeschoss)                        | 13.   | 6      | 30     | 12·0                          | 19·8           | 308·82                            | 329·80               | 298·64                              | 403·00  |
| 83  | Sattel zwischen dem Val di Narbon und dem Val di Selva, S. von Dimaro | „     | 10     | 45     | 13·5                          | 22·0           | 276·95                            | 329·36               | 794·42                              | 898·78  |
| 84  | Sattel zwischen dem M. Mondifra und der Cima Tosa, NNW. von Molveno   | „     | 1      | —      | 12·0                          | 24·0           | 252·22                            | 329·11               | 1193·00                             | 1297·36 |
| 85  | Sattel zwischen dem M. Fulban und der Cima Tosa                       | „     | 3      | 15     | 11·0                          | 25·0           | 258·49                            | 328·60               | 1076·00                             | 1180·36 |
| 86  | Malga di Spor maggiore  | „     | 4      | —      | 12·0                          | 25·0           | 271·38                            | 328·50               | 858·44                              | 962·80  |
| 87  | Bei den Mühlen SW. von Spor maggiore                                  | „     | 6      | 15     | 10·0                          | 23·6           | 316·63                            | 328·50               | 171·52                              | 275·88  |
| 88  | Nocebach bei der Rochetta <sup>2)</sup>                               | „     | 7      | 15     | 20·9                          | 22·0           | 326·43                            | 328·60               | 30·92                               | 135·28  |
| 89  | Deutschmetz, Gasth., 2. St. Fr.                                       | 14.   | 5      | 45     | 17·0                          | 17·0           | 327·43                            | 329·40               | 27·35                               | 131·71  |
|     | <b>Juli</b>   |       |        |        |                               |                |                                   |                      |                                     |         |
| 90  | Romeno, Kirche im Nonsberg <sup>3)</sup>                              | 22.   | 6      | 15     | 20·0                          | 21·6           | 301·09                            | 325·41               | 361·00                              | 511·03  |
| 91  | Rufredo oder Fondoi im Nonsberg                                       | „     | 4      | 45     | 19·0                          | 22·6           | 294·50                            | 325·27               | 461·82                              | 611·85  |
| 92  | Mendola, Wirthshaus am Sattel zwischen Kaltern und Fondoi             | „     | 3      | 30     | 16·0                          | 23·8           | 287·91                            | 325·15               | 563·10                              | 713·13  |
| 93  | Kapelle W. v. San Michele am Hügel, SW. von Botzen                    | „     | 11     | —      | 21·3                          | 21·4           | 316·48                            | 326·14               | 140·12                              | 290·15  |
|     | <b>August</b>   |       |        |        |                               |                |                                   |                      |                                     |         |
| 94  | Vilpian a. d. Etsch, Postwirthshaus, Erdgeschoss                      | 15.   | 7      | —      | 15·0                          | 18·0           | 325·52                            | 325·05               | —                                   | 7·03    |

1) 25 Klafter über der Noce.

2) 3 Klafter über dem Bach gemessen.

3) Von 90 bis 145 ist für die vorliegenden Höhen Botzen als Vergleichsstation benützt, deren Seehöhe 150·03 Wiener Klafter beträgt.

| Nr. | Localität:   | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                   | Luftdruck bei ° Temp. in Par. L. |                   | Hieraus gefunden in Wiener Klaffern |                         |
|-----|--|-------|--------|--------|------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------|
|     |  | Tag   | Stunde | Minute | am Stand-<br>punkte    | an der<br>Station | am<br>Stand-<br>punkte           | an der<br>Station | den<br>Höhen-<br>unter-<br>schied   | die<br>Seehöhe          |
|     | <b>Juli</b>  |       |        |        |                        |                   |                                  |                   |                                     |                         |
| 95  | Die Etsch bei Sigmundskron<br>nächst Botzen .....                                      | 22.   | 9 15   |        | 19·1                   | 19·7              | 328·54                           | 326·76            | -24·68                              | 1) <sup>1)</sup> 125·35 |
| 96  | Botzen, Gasth. zum Mondschein,<br>2. Stock..... Ab.                                    | "     | 6      |        | 18·5                   | 17·4              | 327·64                           | 327·45            | -2·84                               |                         |
|     | <b>August</b>  |       |        |        |                        |                   |                                  |                   |                                     |                         |
|     | detto detto  | 5.    | 8      |        | 21·3                   | 21·7              | 327·30                           | 327·22            | -1·18                               |                         |
|     | detto detto  | "     | 2      |        | 23·2                   | 27·0              | 325·79                           | 325·84            | -0·65                               |                         |
|     | Mittel aus 3 Messungen ...   |       |        |        |                        |                   |                                  |                   | -1·56                               | 148·47                  |
| 97  | Branzoll, Postfur .....  | 14.   | 11 45  |        | 20·4                   | 19·6              | 326·95                           | 325·22            | -24·53                              | 125·50                  |
| 98  | Neumarkt, am Platz .....   | "     | 9 45   |        | 18·2                   | 17·8              | 327·64                           | 325·76            | -26·42                              | 123·61                  |
| 99  | Salurn, Gasthaus zum weissen<br>Ross, 2. Stock.....                                    | "     | 10     |        | 17·0                   | 16·3              | 328·54                           | 326·24            | -32·03                              |                         |
|     | <b>Juli</b>  |       |        |        |                        |                   |                                  |                   |                                     |                         |
|     | detto detto  | 19.   | 7      |        | 19·3                   | 18·4              | 330·88                           | 328·95            | -29·06                              |                         |
|     | detto detto  | 20.   | 9      |        | 20·3                   | 20·0              | 330·74                           | 328·54            | -30·94                              |                         |
|     | detto detto  | 21.   | 8      |        | 20·2                   | 19·1              | 330 23                           | 328·21            | -29·06                              |                         |
|     | Mittel aus 4 Messungen ...   |       |        |        |                        |                   |                                  |                   | -30·27                              | 119·76                  |
| 100 | Sattel zwischen Gschnon und<br>Gfrill, SO. v. Neumarkt . Ab.                           | 18.   | 7      |        | 11·5                   | 21·0              | 287·61                           | 327·93            | 597·20                              | 747·23                  |
| 101 | Pausa, Wirthshaus a. d. Strasse<br>von Neumarkt nach Cavalese<br>im Fleimserthale..... | "     | 1 30   |        | 19·7                   | 24·0              | 304·46                           | 327·19            | 336·26                              | 486·29                  |
| 102 | S. Lugano, Sattel zwischen dem<br>Fleimserthal u. d. Höllenbach                        | "     | 2 30   |        | 19·3                   | 24·0              | 297·88                           | 327·32            | 439·86                              | 589·89                  |
| 103 | Cavalese, Gasthaus zum Lugo,<br>1. Stock..... Fr.                                      | 28.   | 6 30   |        | 16·0                   | 20·5              | 301·61                           | 327·84            | 383·16                              | 533·19                  |
| 104 | Predazzo, an der Mühle .....   | "     | 11 30  |        | 22·0                   | 24·8              | 300·40                           | 326·67            | 393·93                              | 543·96                  |
| 105 | Moena, Wirthsh., Erdgeschoss   | "     | 5      |        | 20·0                   | 25·5              | 294·44                           | 326·16            | 479·73                              | 629·76                  |
| 106 | St. Giovanna, Kirche .....   | "     | 6 15   |        | 16·5                   | 24·7              | 289·01                           | 326·22            | 562·46                              | 712·49                  |
| 107 | Campetello, Gasthaus, 1. St. Fr.   | 29.   | 5 30   |        | 13·2                   | 21·0              | 286·62                           | 327·51            | 636·40                              | 786·43                  |
| 108 | Sattel zwischen Canazei und<br>dem Livinalongothal .....                               | "     | 9 30   |        | 12·0                   | 21·3              | 259·66                           | 327·79            | 1042·30                             | 1192·33                 |
| 109 | Araba, Kirche im Livinalongo-<br>thal .....  | "     | 11     |        | 17·0                   | 24·4              | 279·74                           | 327·75            | 736·00                              | 886·03                  |
| 110 | Pieve di Livalloberg .....   | "     | 12     |        | 20·8                   | 25·4              | 285·37                           | 327·73            | 649·10                              | 799·13                  |
| 111 | Sattel zwischen M. Nuvalon und<br>M. Tricolot .....                                    | "     | 4 45   |        | 19·0                   | 25·4              | 261·36                           | 327·36            | 1053·15                             | 1203·18                 |
| 112 | Sattel an der Strada degli tre<br>Sassi .....  | "     | 6      |        | 13·5                   | 24·8              | 263·59                           | 327·19            | 975·24                              | 1125·27                 |
| 113 | Cortina im Ampezzothal .....   | 30.   | 9      |        | 18·0                   | 21·8              | 293·51                           | 327·08            | 501·29                              | 651·32                  |
| 114 | Sattel W. b. d. kleinen Geister-<br>spitzen, S. von Welsberg im<br>Pusterthale .....   | "     | 2 30   |        | 16·5                   | 24·4              | 260·81                           | 326·83            | 1047·40                             | 1197·43                 |
| 115 | Sattel zwischen Campo rosso<br>u. d. Seekopf, S. v. Welsberg                           | "     | 3 45   |        | 13·5                   | 23·4              | 256·01                           | 326·93            | 1124·50                             | 1274·53                 |
| 116 | Am Brager Wildsee, SSW. v.<br>Welsberg.....  | "     | 5 45   |        | 17·0                   | 22·2              | 282·13                           | 327·05            | 683·03                              | 833·06                  |
| 117 | Schmieden, Kirche, SW. von<br>Niederndorf im Pusterthale Ab.                           | "     | 7 15   |        | 17·0                   | 21·5              | 292·46                           | 327·17            | 516·95                              | 666·98                  |
| 118 | Niederndorf, Posthaus, 1. Stock  | 31.   | 9 45   |        | 16·8                   | 20·4              | 295·76                           | 326·58            | 458·12                              |                         |
|     | " " " "  | "     | 1 30   |        | 17·5                   | 24·0              | 295·05                           | 326·06            | 464·60                              |                         |

1) Diese Zahl gibt das Nivellement der Etschregulierung.

| Nr. | Localität:  | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                   | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                   | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |                |
|-----|---|-------|--------|--------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------------|----------------|
|     |   | Tag   | Stunde | Minute | am Stand-<br>puncte    | an der<br>Station | am<br>Stand-<br>puncte            | an der<br>Station | den<br>Höhen-<br>unter-<br>schied   | die<br>Seehöhe |
|     | <b>August</b>   |       |        |        |                        |                   |                                   |                   |                                     |                |
|     | Niederndorf, Posthaus, 1. Stock   | 1.    | 7      | —      | 15·0                   | 19·4              | 296·14                            | 327·76            | 463·40                              |                |
| 119 | Mittel aus 3 Messungen ...<br>Toblacherfeld, Wasserscheide<br>zwischen dem Drau- und dem<br>Pusterthale | ...   | ...    | ...    | ...                    | ...               | ...                               | ...               | 462·04                              | 612·07         |
| 120 | Innichen, westliches Ende   | 1.    | 8      | —      | 12·0                   | 20·2              | 294·21                            | 327·51            | 487·78                              | 637·81         |
| 121 | Mauthaus am Kreuzberg im Sex-<br>tenthale (venetian. Gränze).   | „     | 8      | 45     | 13·0                   | 20·8              | 295·63                            | 327·33            | 465·10                              | 615·13         |
| 122 | St. Joseph im Sextenthal  | „     | 12     | 45     | 14·0                   | 23·8              | 278·57                            | 326·34            | 729·32                              | 879·35         |
| 123 | Welsberg, Kirche  | 2.    | 3      | —      | 17·0                   | 24·5              | 289·57                            | 326·28            | 554·70                              | 704·73         |
| 124 | Unter-Vintl, Postflur   | „     | 7      | 45     | 12·0                   | 19·0              | 299·24                            | 328·70            | 425·94                              | 575·97         |
| 125 | Mittewald, Gasth., Erdgeschoss  | „     | 11     | 45     | 20·0                   | 23·0              | 310·67                            | 327·91            | 251·77                              | 401·80         |
|     | Mittel aus 2 Messungen ...  | 4.    | 4      | 30     | 23·7                   | 23·5              | 308·33                            | 327·31            | 281·90                              |                |
| 126 | Sterzing, Post, 2. Stock ... Fr.  | „     | 7      | 30     | 13·7                   | 20·0              | 309·93                            | 328·74            | 268·96                              |                |
|     | Mittel aus 2 Messungen ...  | 3.    | 6      | —      | 15·0                   | 19·0              | 304·49                            | 328·55            | 347·51                              | 425·46         |
|     | „ „ „ „ ... Fr.   | 4.    | 4      | 30     | 14·3                   | 19·0              | 304·69                            | 328·67            | 345·48                              |                |
|     | Mittel aus 2 Messungen ...  | 3.    | 1      | 45     | 12·8                   | 26·0              | 258·64                            | 328·02            | 346·50                              | 496·53         |
| 127 | Schleirberg, NNW. v. Sterzing   | 3.    | 3      | 45     | 16·5                   | 25·0              | 274·48                            | 328·11            | 1097·50                             | 1147·50        |
| 128 | Falmingeralpe, NW. v. Sterzing  | „     | 4.     | 10     | 15                     | 20·0              | 22·8                              | 317·96            | 829·38                              | 979·41         |
| 129 | Brixen, Wirthsh. z. Kreuz, 1. St.   | „     | 3      | 15     | 26·0                   | 25·0              | 318·09                            | 327·40            | 150·25                              | 300·28         |
| 130 | Klausen, b. Bierkeller a. d. Str.   | „     | 7      | 15     | 23·9                   | 21·8              | 326·67                            | 327·55            | 137·03                              | 287·06         |
| 131 | Otten bei Barneid, Wirthshaus<br>an der Strasse 1) .....  | „     | 10.    | 7      | 15                     | 17·9              | 13·2                              | 323·74            | 12·64                               | 162·67         |
| 132 | Meran, Postwirthshaus, 3. Stock<br>(Erzherzog Johann) .....   | „     | 7      | —      | 15·8                   | 15·2              | 323·69                            | 325·86            | 24·97                               |                |
|     | detto detto   | „     | 7      | —      | 15·8                   | 15·2              | 323·69                            | 325·86            | 30·29                               |                |
|     | Mittel aus 2 Messungen ...  | 10.   | 10     | 45     | 16·1                   | 15·7              | 308·99                            | 325·43            | 27·63                               | 177·66         |
| 133 | Schloss Fragsburg, SSO. von<br>Meran .....  | 10.   | 12     | —      | 14·7                   | 16·4              | 290·68                            | 325·40            | 235·54                              | 385·57         |
| 134 | Kapelle WNW. v. Hafling, SO.<br>von Meran .....   | „     | 1      | 45     | 16·2                   | 17·7              | 283·98                            | 325·35            | 617·74                              | 767·77         |
| 135 | Bauernhof am Rothensteinerkogel   | „     | 2      | 30     | 15·0                   | 17·5              | 291·67                            | 325·35            | 590·60                              | 740·63         |
| 136 | Voran, Kirche .....   | „     | 3      | —      | 16·0                   | 20·7              | 289·93                            | 325·74            | 498·05                              | 648·08         |
| 137 | Etschfluss an der Marlinger-<br>brücke bei Meran SW. 2) ...   | 11.   | 4      | 45     | 12·0                   | 20·0              | 280·31                            | 325·63            | 531·40                              | 681·43         |
| 138 | Vellau, Kirche, S. v. Oberlana.   | „     | 5      | 45     | 14·2                   | 19·5              | 287·52                            | 325·72            | 681·33                              | 831·36         |
| 139 | Plazers, die Kapelle WSW. v.<br>Tisens .....  | „     | 6      | —      | 12·0                   | 15·4              | 300·91                            | 326·84            | 569·45                              | 719·48         |
| 140 | Kambenberg, Sattel zwischen<br>Lauchenspitz und Maskogel ..   | 12.   | 11     | —      | 13·4                   | 18·6              | 287·37                            | 326·50            | 371·82                              | 521·85         |
| 141 | Bei Unserer lieben Frau im<br>Walde, NW. v. Fondo .....   | „     | 10     | —      | 13·4                   | 19·6              | 279·69                            | 326·34            | 580·30                              | 730·33         |
| 142 | Fondo im Nonsberg, Gasthaus,<br>2. Stock .....  | „     | 11     | —      | 13·4                   | 19·6              | 279·69                            | 326·34            | 702·96                              | 852·99         |
| 143 | Kreuz u. Sattel d. Kreuzberges,<br>S. v. Uns. lieb. Frau im Walde                                       | „     | 12     | 30     | 13·0                   | 21·1              | 275·53                            | 326·10            | 752·18                              | 902·21         |
| 144 | Sattel ober dem Langensee, NO.<br>von Lauzim .....  | „     | 12     | 30     | 13·0                   | 21·1              | 275·53                            | 326·10            | 752·18                              | 902·21         |
| 145 | Die Lauzimalpalen am Wege<br>NO. bei Reitte, N. v. Lauzim   | „     | 12     | 30     | 13·0                   | 21·1              | 275·53                            | 326·10            | 752·18                              | 902·21         |

1) 5° über der Eisak gemessen.

2) 1° über der Etsch.

| Nr.  | Localität:   | Datum   |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                   | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                   | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|--|--|---------|--------|--------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------|
|  |  | Tag     | Stunde | Minute | am Stand-<br>punete    | an der<br>Station | am Stand-<br>punete               | an der<br>Station | den Höhen-<br>unter-<br>schied      | die Seehöhe |
| <b>2. Messungen in Nord-Tirol, im Innthal und Achenthal.</b> |  |         |        |        |                        |                   |                                   |                   |                                     |             |
| <b>August</b>  |  |         |        |        |                        |                   |                                   |                   |                                     |             |
| 146  | Pfund's Gasth., Erdgeschoss <sup>1)</sup> .                | 28.     | 12     | —      | 18·9                   | 19·1              | 301·72                            | 315·02            | 198·82                              | 507·82      |
| 147  | Ried, Posthaus, Erdgeschoss ..                             | "       | 2      | —      | 21·0                   | 22·1              | 304·49                            | 314·40            | 152·74                              | 461·74      |
| 148  | Peutz, Gasthaus, Erdgeschoss.                              | "       | 2      | 30     | 20·0                   | 22·0              | 304·92                            | 314·50            | 143·87                              | 452·87      |
| 149  | Landeck, Gasthaus zur Taube,<br>2. Stock .....             | "       | 5      | 30     | 16·0                   | 18·0              | 307·76                            | 315·10            | 107·95                              |             |
|  | detto ditto Fr.  | 29.     | 4      | 30     | 13·0                   | 9·0               | 308·51                            | 316·00            | 106·55                              |             |
|  | Mittel aus 2 Messungen .....                               |         |        |        |                        |                   |                                   |                   | 107·25                              | 416·25      |
| 150  | Imst, an der Postflur .....                                | 29.     | 7      | 15     | 11·0                   | 9·7               | 309·50                            | 315·95            | 91·34                               | 400·34      |
| 151  | Brennbühl, Gasthaus .....                                  | "       | 7      | 30     | 10·6                   | 10·0              | 311·72                            | 315·96            | 59·73                               | 368·73      |
| 152  | Roppen, Gasthaus .....                                     | "       | 8      | 45     | 12·5                   | 12·0              | 308·51                            | 315·91            | 105·85                              | 414·85      |
| 153  | Innbrücke bei Mayerling .....                              | "       | 9      | 30     | 13·5                   | 14·0              | 313·60                            | 315·87            | 32·43                               | 341·43      |
| 154  | Silz, Postflur .....                                       | "       | 10     | —      | 13·0                   | 14·5              | 313·95                            | 315·85            | 27·14                               | 336·14      |
| 155  | Flauerling .....   | "       | 1      | 30     | 16·8                   | 16·0              | 313·62                            | 315·70            | 30·00                               | 339·00      |
| 156  | Irming, Gasthaus, Erdgeschoss                              | "       | 2      | —      | 16·9                   | 16·3              | 315·07                            | 315·68            | 8·71                                | 317·71      |
| 157  | Zirl, Gasthaus, Erdgeschoss ..                             | "       | 3      | —      | 16·8                   | 16·0              | 314·14                            | 315·70            | 22·44                               | 331·44      |
| 158  | Innsbruck, beim Sternwirth im<br>hinteren Stöckel .....    | Fr. 30. | 5      | 30     | 6·5                    | 8·0               | 316·76                            | 318·93            | —11·45                              | 297·55      |
| 159  | Hall, am Platz .....                                       | "       | 7      | —      | 9·0                    | 9·1               | 317·53                            | 315·82            | —23·71                              | 285·29      |
| 160  | Volders, Gasthaus zum Adler,<br>Erdgeschoss .....          | "       | 8      | —      | 9·1                    | 10·3              | 317·62                            | 315·71            | —22·66                              | 286·34      |
| 161  | Schwaz, Gasthaus zum Adler,<br>Erdgeschoss .....           | "       | 10     | —      | 13·5                   | 12·6              | 318·08                            | 315·50            | —36·45                              | 272·55      |
| 162  | Bräuhaus in Jenbach .....                                  | "       | 11     | 30     | 16·5                   | 14·0              | 316·13                            | 315·34            | —11·26                              | 297·74      |
| 163  | Auf der Ebene im Achenthal ..                              | "       | 1      | —      | 17·5                   | 16·7              | 302·20                            | 315·15            | 191·83                              | 500·83      |
| 164  | Achensee .....   | "       | 2      | 30     | 15·2                   | 17·5              | 302·26                            | 315·05            | 188·74                              | 497·74      |
| 165  | Achenkirchen .....   | "       | 4      | —      | 16·5                   | 17·0              | 303·77                            | 315·10            | 167·14                              | 476·14      |
| 166  | Haagen im Achenthal ..                                     | "       | 4      | 45     | 17·0                   | 16·0              | 306·96                            | 315·13            | 119·73                              | 428·73      |
| 167  | Zollhaus im Achenthal gegen<br>die Gränze mit Bayern ..... | "       | 4      | 45     | 18·0                   | 16·0              | 306·92                            | 315·13            | 120·64                              | 429·64      |
| 168  | Achenpass gegen Kreuth, am<br>bayerischen Gränzpfafl ..... | "       | 5      | 30     | 13·2                   | 15·3              | 302·91                            | 315·17            | 179·08                              | 488·08      |
| 169  | Glashütte SO. v. Kreuth ..                                 | "       | 5      | 45     | 13·5                   | 15·0              | 304·78                            | 315·18            | 151·40                              | 460·40      |
| 170  | Bad Kreuth in Bayern .....                                 | "       | 6      | 45     | 13·5                   | 14·7              | 307·22                            | 315·22            | 115·91                              | 424·91      |
| 171  | Tegernsee, Niveau <sup>2)</sup> .....                      | Fr. 31. | 6      | 30     | 10·5                   | 12·2              | 311·19                            | 321·94            | 151·08                              | 381·17      |
| 172  | Markt Holzkirchen, Flur des<br>Posthauses .....            | "       | 9      | 30     | 15·0                   | 12·7              | 312·63                            | 322·04            | 133·50                              | 363·59      |
| 173  | Sauerlach, Postflur .....                                  | "       | 11     | 30     | 17·1                   | 14·9              | 315·72                            | 321·94            | 88·78                               | 319·87      |
| 174  | München, Gasthaus zum Ober-<br>pollinger, 2. Stock .....   | "       | 4      | —      | 19·0                   | 15·0              | 317·87                            | 321·85            | 56·80                               |             |
| <b>September</b>   |  |         |        |        |                        |                   |                                   |                   |                                     |             |
|  | detto ditto Fr.  | 1.      | 6      | 30     | 15·6                   | 12·4              | 317·93                            | 321·79            | 54·45                               |             |
|  | detto ditto Fr.  | 3.      | 6      | —      | 15·4                   | 13·5              | 316·13                            | 319·70            | 50·70                               |             |
|  | Mittel aus 3 Messungen .....                               |         |        |        |                        |                   |                                   |                   | 53·98                               | 284·07      |

<sup>1)</sup> Von Nr. 146 bis 171 ist als Vergleichsstation Wilten mit einer Seehöhe von 309 Wiener Klafter gewählt.

<sup>2)</sup> Die Nummern 168 bis 174 sind schon im bayerischen Gebiete; von 171 bis 174 wurde die meteorologische Station Salzburg mit einer Seehöhe von 230·09 Wiener Klafter als Correspondenzstation gewählt.

## 6. Barometermessungen im Lechthal und in Vorarlberg.

Ausgeführt von dem Geologen der IV. Section der k. k. G. R. A. Herrn Dr. Ferdinand Freiherrn von Richthofen, im Jahre 1857.

(Mit dem Barometer Nr. 9 der k. k. G. R. A.)

| Nr.                     | Localität:   | Datum |        |        | Temp. der Luft in R.° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-------------------------|--|-------|--------|--------|-----------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|                         |  | Teg   | Stunde | Minute | am Standpuncte        | an der Station | am Standpuncte                    | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seehöhe |
| <b>Oberes Lechthal.</b> |  |       |        |        |                       |                |                                   |                |                                     |             |
|                         | Juli   |       |        |        |                       |                |                                   |                |                                     |             |
| 1                       | Mädele-Joch (westl. Übergang)  | 24.   | 9      | —      | 11·0                  | 13·6           | 269·011                           | 316·00         | 719·75                              | 1025·88     |
|                         | „ (östl. Übergang)   | 10    | 15     |        | 13·0                  | 16·2           | 265·94                            | 315·83         | 789·92                              | 1096·05     |
| 2                       | Alpe Madau (im Madauthal) ..   | 12    | —      |        | 12·8                  | 15·4           | 290·52                            | 315·86         | 376·79                              |             |
|                         | „ Mittel aus 2 Messungen ...   | 25.   | 5      | —      | 8·2                   | 11·4           | 290·74                            | 315·91         | 366·58                              | 677·82      |
| 3                       | Parseyer-Joch (zwischen Lend im Lechthal u. Landeck), N. v. Parseyer-Spitz ..... | 25.   | 12     | 15     | 11·0                  | 20·4           | 253·33                            | 315·57         | 997·45                              | 1303·58     |
| 4                       | Alperschon-Joch (zwischen Lend im Lechthal und Schnan im Stanzer-Thal .....      | 26.   | 9      | —      | 13·0                  | 17·0           | 259·53                            | 316·34         | 895·85                              | 1201·98     |
| 5                       | Alperschon-Alp .....   | 12    | —      |        | 18·5                  | 21·9           | 280·67                            | 316·14         | 551·60                              | 857·73      |
| 6                       | Gramais (Kirche) .....   | 27.   | 7      | 30     | 12·5                  | 16·4           | 291·12                            | 316·52         | 377·62                              | 683·75      |
| 7                       | Übergang zwischen Gramais u. Boden .....   | 10    | —      |        | 13·8                  | 19·4           | 265·86                            | 316·25         | 791·68                              | 1097·81     |
| 8                       | Boden (Kirche) .....   | 1     | —      |        | 19·5                  | 23·0           | 289·57                            | 315·91         | 405·49                              | 711·62      |
| 9                       | Namless-Joch (N. v. Stein-Jöchl) .....   | 4     | —      |        | 15·0                  | 21·6           | 268·36                            | 315·96         | 750·32                              | 1056·45     |
| 10                      | Namless (Wirthshaus) ....  | 28.   | 4      | 30     | 12·0                  | 14·3           | 295·76                            | 316·24         | 300·41                              | 606·54      |
| 11                      | Stanzach (Kirche) .....  | 8     | —      |        | 18·2                  | 16·9           | 304·73                            | 316·05         | 167·13                              | 473·26      |
| 12                      | Lechbrücke bei Mortenau .....  | 10    | —      |        | 18·0                  | 19·6           | 304·14                            | 315·90         | 174·67                              | 480·80      |
| 13                      | Lechbrücke bei Grünau .....  | 29.   | 7      | —      | 14·5                  | 14·6           | 300·35                            | 316·78         | 240·52                              | 546·65      |
| 14                      | Lechbrücke bei Lend .....  | 8     | —      |        | 15·0                  | 15·7           | 299·63                            | 316·75         | 251·85                              | 557·98      |
| 15                      | Lechbrücke unterhalb Holzgau .....   | 9     | —      |        | 20·0                  | 16·9           | 298·81                            | 316·70         | 267·35                              | 573·48      |
| 16                      | Lechbrücke bei Dürnau .....  | 10    | —      |        | 21·5                  | 18·0           | 298·07                            | 316·66         | 279·81                              | 585·94      |
| <b>August</b>           |  |       |        |        |                       |                |                                   |                |                                     |             |
| 17                      | Lechbrücke bei Stög .....  | 1.    | 4      | —      | 10·2                  | 13·7           | 298·52                            | 316·96         | 267·39                              | 573·52      |
| 18                      | Kaiserjocher Alphütte .....  | 7     | —      |        | 10·0                  | 14·1           | 278·81                            | 316·93         | 571·89                              | 878·02      |
| 19                      | Kaiserjoch .....   | 9     | —      |        | 10·0                  | 15·8           | 259·25                            | 316·88         | 899·58                              | 1205·71     |
| 20                      | St. Anton am Arlberg .....   | 2.    | 4      | —      | 7·5                   | 13·2           | 292·61                            | 316·65         | 349·66                              |             |
| <b>Juli</b>             |  |       |        |        |                       |                |                                   |                |                                     |             |
| 21                      | St. Anton am Arlberg .....   | 19.   | 4      | 30     | 12·5                  | 14·8           | 292·84                            | 317·76         | 367·30                              |             |
|                         | „ Mittel aus 3 Messungen ...   | 20.   | 5      | 15     | 7·8                   | 11·8           | 292·88                            | 317·35         | 355·68                              | 663·68      |
| <b>August</b>           |  |       |        |        |                       |                |                                   |                |                                     |             |
| 22                      | Arlberg, höchster Punct der Strasse .....  | 2.    | 5      | 30     | 8·2                   | 12·8           | 275·50                            | 316·63         | 616·50                              | 922·63      |
| <b>Vorarlberg</b>       |  |       |        |        |                       |                |                                   |                |                                     |             |
| 23                      | Bludenz, Posthaus, 2. Stock <sup>1)</sup> ..                                     | 2.    | 12     | —      | 18·3                  | 21·0           | 317·33                            | 316·45         | 12·78                               | 293·35      |
| 24                      | Hoch Frassen, trigonom. Pyram. (Bludenz N.) .....                                | 4.    | 11     | 30     | 17·0                  | 21·6           | 270·03                            | 316·20         | 725·33                              | 1031·46     |

<sup>1)</sup> 4 Klafter über der Strasse.

| Nr. | Localität:  | Datum   |        |        | Temp. der Luft in R. °                    |                  | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                          | Hieraus gefunden in Wiener Klaffern |         |
|-----|---|---------|--------|--------|---|------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|---------|
|     |   | Tag     | Stunde | Minute | am Stand- am Stand- puncte an der Station | am Stand- puncte | an der Station                    | den Höhen- unter- schied | die Seehöhe                         |         |
|     | August  |         |        |        |   |                  |                                   |                          |                                     |         |
| 25  | Raggall im Walserth. (Kirche)   | 4.      | 2      | —      | 23·5                                      | 25·2             | 301·66                            | 315·89                   | 219·29                              | 525·42  |
| 26  | Maroul (Walserth.) Kirche....   | „       | 4      | —      | 22·2                                      | 23·3             | 302·51                            | 315·88                   | 202·78                              | 508·91  |
| 27  | Lagutz (Alpe a. d. Rothwand) Fr.  | 5.      | 4      | —      | 11·9                                      | 15·3             | 279·63                            | 315·70                   | 545·36                              | 851·49  |
| 28  | Übergang von Lagutz nach dem Formarin-See .....   | „       | 7      | —      | 12·0                                      | 15·8             | 267·33                            | 315·56                   | 746·74                              | 1052·87 |
| 29  | Formarin-See .....  | „       | 9      | —      | 16·0                                      | 18·2             | 274·27                            | 315·21                   | 635·77                              | 941·90  |
| 30  | Übergang vom Formarin-See nach Dalaas .....   | „       | 9      | 15     | 16·0                                      | 18·5             | 270·69                            | 315·17                   | 695·70                              | 1001·83 |
| 31  | Zusammenfluss von Ill u. Aflenz (Bludenz SO.) .....   | 7.      | 9      | 15     | 15·8                                      | 14·4             | 314·95                            | 313·99                   | —13·76                              | 292·37  |
| 32  | Aflenz, Brücke unterhalb Dalaas (an der Poststrasse) .....                                  | 5.      | 2      | 15     | 23·0                                      | 24·2             | 309·46                            | 314·38                   | 74·21                               | 380·34  |
| 33  | St. Bartholomäusberg (Kirche)   | 7.      | 1      | —      | 16·2                                      | 16·7             | 296·48                            | 313·73                   | 257·66                              | 563·79  |
| 34  | Tschagguns (Montavon), Illbrücke .....  | 8.      | 1      | 15     | 13·5                                      | 12·5             | 312·55                            | 314·76                   | 31·61                               | 337·74  |
| 35  | Reils-Alp (Kapelle) .....   | 9.      | 10     | —      | 13·0                                      | 12·3             | 283·81                            | 314·26                   | 456·15                              | 762·28  |
| 36  | Kratzer, Joch (Übergang zwischen Brand und Nenzing) ..                                      | 11.     | 4      | —      | 10·5                                      | 15·3             | 277·75                            | 315·75                   | 574·61                              | 880·74  |
| 37  | Illbrücke oberhalb Feldkirch in der Klamm .....   | 12.     | 7      | —      | 15·0                                      | 10·7             | 322·95                            | 315·96                   | —98·10                              | 208·03  |
| 38  | Triesner Berg (Kirche) ... Ab.  | „       | 6      | 30     | 17·8                                      | 14·2             | 305·17                            | 315·62                   | 153·16                              | 459·29  |
| 39  | Luziensteig, Höhe des Passes ..   | 13.     | 5      | —      | 18·4                                      | 17·7             | 310·53                            | 314·64                   | 60·45                               | 366·58  |
| 40  | Elavena-Alp, im Wildhaustobl Lichtenstein .....   | 14.     | 12     | —      | 14·0                                      | 18·7             | 281·73                            | 313·58                   | 487·71                              | 793·84  |
| 41  | Übergang von Elavena nach Valuna im Samina-Thal durch die Einsattlung N. v. Schafkopf ..... | „       | 2      | 15     | 17·0                                      | 21·2             | 264·01                            | 313·31                   | 789·60                              | 1095·73 |
| 42  | Valuna-Alp im Saminathal ....   | „       | 5      | —      | 16·0                                      | 18·9             | 284·99                            | 313·33                   | 433·91                              | 740·04  |
| 43  | Triesner Kulm, Jochübergang Ab.   | 15.     | 6      | —      | 11·5                                      | 11·4             | 282·87                            | 312·89                   | 448·95                              | 755·08  |
| 44  | Latz, Dorf am Gallina-Bach ...  | 30.     | 2      | —      | 18·2                                      | 8·4              | 311·48                            | 315·47                   | 57·23                               | 363·36  |
| 45  | Gamp-Alp .....  | Fr. 31. | 5      | —      | 10·3                                      | 10·7             | 282·39                            | 316·14                   | 500·20                              | 806·33  |
| 46  | Übergang von Gamp-Alp nach Gamperton, Sattel zwischen Aelpelekkopf u. Scheyerkopf.          | „       | 8      | —      | 13·4                                      | 12·6             | 268·03                            | 316·13                   | 740·00                              | 1046·13 |
| 47  | Gamperton-Alp, St. Rochus Kapelle .....   | „       | 12     | —      | 15·5                                      | 16·7             | 289·22                            | 316·03                   | 403·25                              | 709·38  |
| 48  | Virgloria-Pass .....  | „       | 7      | 15     | 7·5                                       | 14·5             | 267·47                            | 316·17                   | 742·93                              | 1049·06 |
|     | September   |         |        |        |   |                  |                                   |                          |                                     |         |
| 49  | Brand, Kirche .....   | 1.      | 4      | —      | 13·0                                      | 14·7             | 299·90                            | 315·87                   | 233·46                              | 539·59  |
| 50  | Lüner-See .....   | Fr. 2.  | 5      | —      | 6·5                                       | 10·3             | 268·41                            | 315·00                   | 702·15                              | 1008·28 |
| 51  | Zalundifurkeli, Übergang vom Lüner-See nach Zalundi ...                                     | „       | 8      | 15     | 5·0                                       | 12·7             | 256·49                            | 314·62                   | 898·12                              | 1204·25 |
| 52  | Schweizerthor .....   | „       | 9      | —      | 5·8                                       | 13·5             | 262·09                            | 314·51                   | 804·54                              | 1110·67 |
| 53  | Übergang vom Schweizerthor nach der Sporeralpe .....  | „       | 10     | —      | 6·5                                       | 14·6             | 257·15                            | 314·37                   | 890·42                              | 1196·55 |
| 54  | Sporeralpe .....  | „       | 11     | —      | 9·2                                       | 15·7             | 275·14                            | 314·23                   | 594·11                              | 900·24  |
| 55  | Klösterle, Wirthshaus .....   | 4.      | 12     | —      | 15·5                                      | 16·7             | 299·86                            | 314·22                   | 212·87                              | 519·00  |

## 7. Barometermessungen im Pesther u. Graner Comitatz in Ungarn.

Ausgeführt von dem k. k. Professor an der Universität in Pesth Hrn. Dr. Karl Peters,  
im Jahre 1857.

(Mit dem Barometer Nr. 14 der k. k. G. R. A.)

| Nr. | Localität:   | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----|--|-------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |  | Tag   | Stunde | Minute | am Standpuncte         | an der Station | am Standpuncte                    | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seehöhe |
|     | Mai  |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 1   | Szt. Endre, Wirthshaushof. . . . .   | 29.   | 1      | 30     | 19·5                   | 21·0           | 331·60                            | 332·37         | 10·78                               | 66·27       |
| 2   | Rücken N. v. Szt. Endre . . . . .  | "     | 4      | —      | 18·5                   | 20·6           | 328·64                            | 332·93         | 59·91                               | 115·40      |
| 3   | Maeskara, N. v. Szt. Endre . . . . .   | "     | 6      | —      | 17·0                   | 19·0           | 318·64                            | 333·49         | 209·11                              | 264·60      |
| 4   | Zuckerhut, Berg N. v. Szt. Endre . . . . .   | "     | 7      | —      | 17·0                   | 17·4           | 325·48                            | 333·77         | 115·06                              | 170·55      |
| 5   | Sétoruk, W. v. Tothfalu. . . . .   | 30.   | 12     | 30     | 18·0                   | 20·0           | 316·36                            | 332·86         | 234·38                              | 289·87      |
| 6   | Vissegrad, oberster Burghof . . . . .  | 31    | 7      | —      | 15·0                   | 16·5           | 320·16                            | 329·04         | 124·23                              | 179·72      |
| 7   | Sattel zwischen Vissegrad und Szt. Lászlo. . . . .   |       | 11     | 30     | 18·0                   | 17·4           | 315·71                            | 329·12         | 188·57                              | 244·06      |
| 8   | Kirche Szt. Lászlo, SSW. Vissegrad . . . . .   | "     | 12     | 30     | 14·0                   | 17·8           | 318·95                            | 329·14         | 142·94                              | 198·43      |
| 9   | Trachykuppchen, WNW. von Tzbék bei St. Endre . . . . .   | "     | 2      | 45     | 17·0                   | 18·0           | 325·71                            | 329·02         | 46·39                               | 101·88      |
| 10  | Dobau bei Szt. Endre . . . . .   | "     | 5      | 15     | 17·0                   | 16·5           | 329·15                            | 328·96         | — 2·73                              | 52·76       |
|     | August   |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 11  | Liegendgränze des Nummul-Kalkes am N. Abhang des Kovacser Weingartenberges, W. v. Vörösvár . . . . . | 4.    | 2      | 30     | 22·5                   | 25·6           | 325·12                            | 335·07         | 142·17                              | 197·66      |
| 12  | Kovacser Berge, Kammhöhe zw. Weingartenberg u. Hundenberg, W. v. Vörösvár . . . . .                  | "     | 3      | 30     | 22·8                   | 23·0           | 320·31                            | 335·03         | 211·01                              | 266·50      |
| 13  | Hoher Steinberg, SW. v. Szt. Ivány . . . . .   | "     | 4      | 45     | 24·0                   | 21·0           | 328·80                            | 334·99         | 87·36                               | 142·85      |
| 14  | Grosser Ziribár, Stufe, O. von Vörösvár . . . . .  | 5.    | 7      | 30     | 19·0                   | 19·0           | 328·37                            | 334·36         | 83·43                               | 138·92      |
| 15  | Grosser Ziribár, O. v. Vörösvár . . . . .  | "     | 8      | 15     | 19·8                   | 21·0           | 323·64                            | 334·33         | 150·84                              | 206·33      |
| 16  | Szt. Kereszt, tiefster Punct . . . . .   | "     | 2      | 15     | 24·0                   | 26·0           | 324·92                            | 334·17         | 132·96                              | 188·45      |
| 17  | Pilis, Berg, Gipfel Δ . . . . .  | "     | 5      | 30     | 20·0                   | 24·0           | 309·41                            | 333·75         | 354·04                              | 409·53      |
| 18  | Nördl. Umrandung d. Beckens v. Vörösvár . . . . .  | 6.    | 8      | 30     | 21·0                   | 20·0           | 324·01                            | 333·73         | 137·23                              | 192·72      |
| 19  | Sattel zwisch. der Mala Skalka u. Hreben Skalka, SO. v. Csív . . . . .                               | "     | 10     | 30     | 23·5                   | 22·0           | 322·28                            | 333·53         | 161·00                              | 216·49      |
| 20  | Csív, Wirthshaus . . . . .   | "     | 1      | —      | 26·5                   | 26·3           | 329·42                            | 333·33         | 56·28                               | 111·77      |
| 21  | Nagy Somlyó, W. v. Csív . . . . .  | "     | 2      | 45     | 23·0                   | 26·0           | 323·09                            | 332·21         | 130·80                              | 186·29      |
| 22  | Culmination der Strasse zwisch. Vörösvár u. Csaba. . . . . Ab.                                       | "     | 6      | 30     | 21·0                   | 23·0           | 325·43                            | 332·12         | 95·71                               | 151·20      |
| 23  | Vörösvár, Platz vor dem grossen Wirthshaus . . . . .   | "     | 7      | 30     | 19·0                   | 22·0           | 329·74                            | 332·08         | 32·81                               |             |
|     | detto detto Fr. . . . .  | 7.    | 6      | 30     | 19·0                   | 19·0           | 329·47                            | 332·17         | 37·58                               |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen . . . . .   | ..... |        |        |                        |                |                                   |                | 35·19                               | 90·68       |
| 24  | Letzter Ausläufer des Hamarhegy, S. v. Csaba . . . . .   | 7.    | 12     | —      | 20·5                   | 24·0           | 323·78                            | 332·11         | 118·83                              | 174·32      |
| 25  | Ochsenbrunnen, O. v. Perbal, S. v. Csaba . . . . .   | "     | 1      | 30     | 23·0                   | 25·5           | 329·47                            | 332·10         | 48·37                               | 103·86      |
| 26  | Höhe N. v. Perbal . . . . .  | "     | 4      | —      | 23·0                   | 24·6           | 325·98                            | 332·01         | 86·35                               | 141·84      |

| Nr. | Localität:   | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                   | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                   | Hieraus gefunden in Wiener Klättern |                |
|-----|--|-------|--------|--------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------------|----------------|
|     |  | Tag   | Stunde | Minute | am Stand-<br>puncte    | an der<br>Station | am Stand-<br>puncte               | an der<br>Station | den Höhen-<br>unter-<br>schied      | die<br>Seehöhe |
|     | August   |       |        |        |                        |                   |                                   |                   |                                     |                |
| 27  | Kutyahegy, Hügel SO. nächst Tinnye . . . . . Ab.                   | 7.    | 6      | —      | 21·0                   | 23·0              | 323·97                            | 331·91            | 113·10                              | 168·69         |
| 28  | Opaleny vrh, SW. v. Leanyvár . . . . .                             | 8.    | 2      | —      | 17·0                   | 19·2              | 325·88                            | 332·30            | 89·65                               | 145·14         |
| 29  | Unj, Dorf, Thalsohle, W. v. Csaba . . . . .                        | 8.    | 3      | 45     | 17·3                   | 19·0              | 330·17                            | 332·37            | 30·48                               | 85·97          |
| 30  | Gross Kopász, O. nächst Csaba . . . . .                            | 9.    | 12     | —      | 18·5                   | 20·0              | 320·07                            | 332·19            | 171·62                              | 227·11         |
| 31  | Csaba, Wirthshaus Hof . . . . . Fr.                                | 10.   | 5      | 30     | 15·0                   | 16·8              | 328·70                            | 332·32            | 49·81                               | 105·30         |
| 32  | Dorogher Weinberg, Hügel W. nächst dem Dorf . . . . .              | „     | 8      | —      | 17·5                   | 18·0              | 326·94                            | 332·20            | 73·14                               | 128·63         |
| 33  | Dorogh, Kohlenbergbau, Göpelschacht Nr. I. . . . .                 | „     | 4      | —      | 15·8                   | 21·6              | 337·07                            | 331·80            | 66·14                               | 121·63         |
| 34  | Géteberg zwischen Dorogh und Tokod . . . . .                       | 11.   | 12     | —      | 20·0                   | 22·0              | 319·93                            | 332·57            | 180·39                              | 235·88         |
| 35  | Miklosberg, Bergbau S. v. Tokod . . . . .                          | 2.    | 2      | —      | 21·3                   | 23·2              | 327·14                            | 332·65            | 78·00                               | 133·49         |
| 36  | Annathal, Bergbau N. v. Sarisáp . . . . .                          | 5.    | 5      | —      | 20·5                   | 21·4              | 329·46                            | 332·62            | 44·44                               | 99·93          |
| 37  | Thalsohle zwischen Sarisáp und Tokod . . . . . Ab.                 | „     | 6      | —      | 21·0                   | 20·6              | 332·07                            | 332·61            | 7·49                                | 62·98          |
| 38  | Trachythügel, S. v. Keztölez . . . . .                             | 12.   | 10     | —      | 18·8                   | 20·7              | 326·14                            | 332·53            | 89·79                               | 145·28         |
| 39  | Okruhkvrb, SO. v. Keztölez . . . . .                               | „     | 11     | —      | 19·3                   | 21·6              | 323·24                            | 332·48            | 130·68                              | 185·17         |
| 40  | Sattel, S. v. Szt. Lélek . . . . .                                 | „     | 1      | 30     | 18·0                   | 24·5              | 316·73                            | 332·41            | 225·00                              | 280·49         |
| 41  | Szt. Lélek, Kapelle (Pflaster) . . . . .                           | „     | 3      | 45     | 21·0                   | 24·0              | 323·61                            | 332·29            | 124·03                              | 179·52         |
| 42  | Weinberge, O. v. Gran . . . . .                                    | 13.   | 5      | 15     | 21·5                   | 22·4              | 324·54                            | 332·30            | 110·38                              | 165·87         |
| 43  | Vaskapá, Berg O. v. Gran . . . . . Ab.                             | „     | 6      | —      | 19·2                   | 22·0              | 321·14                            | 332·29            | 157·70                              | 213·19         |
| 44  | Márothihegy teteje, Bergkamm SO. v. Gran . . . . .                 | 14.   | 12     | —      | 21·5                   | 22·8              | 321·32                            | 331·74            | 149·28                              | 204·47         |
| 45  | Márothihegy, Kammkuppe weiter südlich . . . . .                    | „     | 2      | —      | 22·5                   | 23·8              | 320·54                            | 331·54            | 157·74                              | 213·23         |
| 46  | Sattel zwischen Mároth und Szt. Lélek, Kreuzweg . . . . .          | 15.   | 1      | —      | 21·2                   | 23·0              | 320·49                            | 331·31            | 155·14                              | 210·63         |
| 47  | Schullerberg, O. v. Szt. Lélek . . . . .                           | 2.    | 2      | —      | 20·0                   | 23·7              | 316·91                            | 331·33            | 207·81                              | 263·30         |
| 48  | Sattel zu den zwei Bächen zw. Szt. Lélek u. Szt. Kereszt . . . . . | „     | 3      | —      | 18·5                   | 23·4              | 314·06                            | 331·32            | 248·90                              | 304·39         |
| 49  | Räuberhöhle, Fels NNO. v. Szt. Kereszt . . . . .                   | „     | 5      | —      | 19·5                   | 22·0              | 312·72                            | 331·31            | 268·14                              | 323·63         |
| 50  | Dobogokő zwisch. Szt. Kereszt und Mároth . . . . .                 | „     | 5      | 45     | 18·0                   | 21·5              | 304·78                            | 331·31            | 310·71                              | 366·20         |
| 51  | Koparberg S. v. Mároth . . . . . Ab.                               | „     | 7      | —      | 18·0                   | 20·0              | 316·90                            | 331·30            | 204·87                              | 260·36         |
| 52  | Dömös, Höhe Kis Kezerös S. nächst dem Dorfe . . . . .              | 16.   | 9      | —      | 17·5                   | 18·1              | 327·77                            | 330·46            | 37·48                               | 92·97          |
| 53  | Sattel zwischen Dömös u. Szt. Lazló . . . . .                      | 12.   | 12     | —      | 19·5                   | 22·4              | 318·67                            | 330·10            | 163·97                              | 219·46         |
| 54  | Plattform östlich davon . . . . .                                  | „     | 1      | 30     | 23·3                   | 24·0              | 318·27                            | 329·10            | 169·13                              | 224·82         |
| 55  | Mároth, Wirthshaus Hof . . . . . Fr.                               | 17.   | 6      | 30     | 15·2                   | 17·5              | 328·73                            | 329·68            | 13·11                               | 68·60          |
| 56  | Öreghegy, SO. v. Neudorf (Ujfalú) . . . . . Ab.                    | 21.   | 6      | —      | 16·3                   | 15·8              | 322·87                            | 332·77            | 137·28                              | 192·77         |
| 57  | Domonkos, Berg Rücken, SW. v. Mogyoros . . . . . Ab.               | 22.   | 6      | —      | 20·0                   | 15·2              | 327·33                            | 3335·7            | 87·54                               | 143·03         |
| 58  | Vladikatücken, SW. v. Bújoth . . . . .                             | 23.   | 9      | —      | 16·0                   | 16·8              | 328·10                            | 334·08            | 65·32                               | 120·81         |
| 59  | Berseg, Berg S. v. Neudorf . . . . .                               | „     | 10     | 15     | 17·3                   | 18·0              | 323·75                            | 334·00            | 142·84                              | 198·33         |
| 60  | Pisniceberg, S. v. Neudorf . . . . .                               | „     | 2      | 30     | 19·5                   | 22·0              | 317·10                            | 333·78            | 238·20                              | 293·69         |
| 61  | Haraszt Erdő, Berg SO. v. Süttö . . . . .                          | 24.   | 2      | —      | 17·0                   | 18·1              | 330·09                            | 335·11            | 68·96                               | 124·45         |
| 62  | Gyürüsberg, SO. v. Süttö . . . . .                                 | „     | 3      | 30     | 15·3                   | 17·0              | 326·70                            | 335·15            | 116·12                              | 171·61         |
| 63  | Puszta Bikol, unterster Hof . . . . .                              | „     | 5      | 15     | 16·5                   | 15·5              | 334·36                            | 335·24            | 10·80                               | 66·29          |
| 64  | Azsomhegy, SW. v. Süttö . . . . .                                  | 25.   | 8      | —      | 12·3                   | 12·3              | 326·28                            | 335·41            | 123·30                              | 178·82         |

| Nr. | Localität:   | Datum |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaffern |             |
|-----|--|-------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |  | Tag   | Stunde | Minute | am Standpuncte         | an der Station | am Standpuncte                    | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seehöhe |
|     | August   |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 65  | Gerecseberg, Brunnen beim Jägerhaus, S v. Süttö.....       | 25.   | 12     | —      | 13·5                   | 15·4           | 321·39                            | 335·69         | 196·52                              | 252·01      |
| 66  | Gerecseberg, Gipfel.....                                   | „     | 1      | —      | 14·3                   | 17·4           | 316·01                            | 335·76         | 275·46                              | 330·95      |
| 67  | Gerecs, S. Abhang, Kreuzweg von Bányahegy nach Tárdos.     | „     | 2      | —      | 17·0                   | 17·0           | 326·16                            | 335·86         | 133·89                              | 189·88      |
| 68  | Dorf Tárdos, tiefster Alluvialboden.....                   | „     | 2      | 40     | 16·5                   | 16·8           | 329·26                            | 335·84         | 90·20                               | 145·69      |
| 69  | Malakorpa, Rücken NW. von Tárdos.....                      | „     | 3      | 30     | 16·0                   | 16·0           | 323·07                            | 335·82         | 176·00                              | 231·49      |
| 70  | Sattel zwischen Aszomhegy u. Somlyohegy, SW. v. Süttö..    | „     | 5      | 30     | 16·0                   | 15·5           | 328·60                            | 325·77         | 97·98                               | 153·47      |
| 71  | Dorf Süttö, Gasth., ebenerd. Fr.                           | 26.   | 6      | —      | 13·0                   | 14·5           | 335·29                            | 334·88         | 5·49                                | 50·00       |
| 72  | Dorf Szt. Miklos, S. v. Nezmély. Kirche.....               | „     | 9      | 30     | 16·3                   | 17·0           | 327·71                            | 334·67         | 95·73                               | 151·22      |
| 73  | Keeskehegy nächst Baj, O. v. Totis.....                    | 27.   | 9      | 30     | 14·6                   | 17·0           | 330·27                            | 335·62         | 73·01                               | 128·50      |
| 74  | Kopfberg, O. v. Totis.....                                 | „     | 11     | 15     | 15·5                   | 18·6           | 319·00                            | 335·56         | 231·23                              | 286·72      |
| 75  | Sattel zwischen Agostyan u. Tardos.....                    | 28.   | 8      | 45     | 17·0                   | 16·5           | 324·16                            | 334·43         | 129·83                              | 185·32      |
| 76  | Berg SW. von Tarjan.....                                   | „     | 2      | 30     | 21·8                   | 24·3           | 321·74                            | 333·57         | 169·53                              | 225·02      |
| 77  | Dorf Héreg, obere Häusergruppe                             | 29.   | 8      | 15     | 12·5                   | 16·0           | 330·68                            | 333·74         | 41·64                               | 97·13       |
| 78  | Schotter und Sandsteinrücken, NNO. v. Héreg.....           | „     | 9      | —      | 14·0                   | 16·4           | 327·19                            | 333·71         | 89·38                               | 144·87      |
| 79  | Szersátwiese, Sattel zwischen d. Gerecse u. Sombarekberg.  | „     | 10     | 40     | 16·0                   | 17·0           | 320·47                            | 333·68         | 184·05                              | 239·54      |
| 80  | Szenekgipfel, O. v. Héreg....                              | „     | 12     | 15     | 18·0                   | 19·0           | 322·99                            | 333·62         | 149·01                              | 204·50      |
| 81  | Tarjány, herrschaftlich. Wirthshaushof.....                | „     | 2      | —      | 20·0                   | 20·8           | 330·81                            | 333·56         | 38·46                               | 93·95       |
| 82  | Lössrücken NW. v. Bajna....                                | 30.   | 8      | 20     | 13·0                   | 17·4           | 329·28                            | 334·55         | 72·13                               | 127·62      |
| 83  | Nagysáp, Weingart. W. v. Dorf                              | „     | 10     | —      | 14·7                   | 18·2           | 328·45                            | 334·52         | 83·51                               | 139·00      |
| 84  | Einsattelung zwischen Baballszöllhegy u. d. Babal-Fels.... | „     | 1      | —      | 18·0                   | 19·2           | 329·88                            | 334·48         | 63·79                               | 119·28      |
| 85  | Óreghegy, S. von Bajna... Ab.                              | „     | 6      | 39     | 16·5                   | 16·6           | 325·04                            | 334·29         | 127·95                              | 183·44      |
| 86  | Csicsoshegy, W. v. Gyerneclly, SW. Bajna.....              | 31.   | 8      | —      | 16·3                   | 17·0           | 326·59                            | 335·04         | 116·35                              | 171·84      |
| 87  | Bajna, Kirchenpflaster.....                                | „     | 2      | —      | 18·0                   | 19·5           | 331·07                            | 334·89         | 52·91                               | 108·40      |
| 88  | Zwischen Spitzberg u. Paphegy nächst Szomor, S. v. Bajny.. | „     | 3      | 40     | 18·0                   | 18·0           | 329·72                            | 334·91         | 71·64                               | 127·13      |
|     | September  |       |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 89  | Zsambek, Wirthshaushof.....                                | 1.    | 7      | —      | 11·5                   | 14·0           | 333·24                            | 334·09         | 3·51                                | 59·00       |
| 90  | Höhe NO. v. Zsambek.....                                   | „     | 9      | —      | 14·0                   | 14·0           | 327·70                            | 334·09         | 79·03                               | 134·52      |
| 91  | Sandsteinkuppe O. v. Páty....                              | 2.    | 10     | —      | 17·0                   | 14·0           | 324·72                            | 334·09         | 121·05                              | 176·54      |

## VI. Die Kalkalpen von Vorarlberg und Nord-Tirol.

### Erste Abtheilung.

Von Ferdinand Freiherrn von Richthofen.

Mit zwei lithographirten Tafeln.

#### V o r w o r t.

Das Gebiet der nördlichen Kalkalpen ist seit einer Reihe von Jahren Gegenstand mehrfacher gründlicher Untersuchungen gewesen. In der Schweiz waren es die bekannten classischen Forschungen eines Escher, Merian und Studer und zahlreicher anderer bewährter Geologen, welche eine genaue Kenntniss des schwierigen Gebirgsbaues anbahnten, und bereits war man in diesem Lande zu einem hohen Grade der Klarheit gelangt, als man in den östlicheren Gebieten die ersten Schritte zur Erreichung desselben Zieles that. Allein man schritt hier um so rascher vorwärts und in wenigen Jahren waren durch die Arbeiten von Franz Ritter v. Hauer, Emmrich, Lipold, Peters, Stur u. A. die Verhältnisse der österreichischen Alpen und des Salzkammergutes in ihren Details erforscht, während gleichzeitig auch über die bayerischen Alpen durch die werthvollen Arbeiten von Emmrich, Schafhäütl und Gümbel manches bekannt geworden war. Allein diese von verschiedenen Theilen ausgehenden Untersuchungen, ohne einen gemeinsamen Anhaltspunct, mussten eine Zerspaltung der Alpengeologie nach den Ländern zur Folge haben und es ist bekannt, wie bis in die neueste Zeit eine vollständige Einigung der abweichenden Deutungen nicht erzielt werden konnte. Das Gebiet, auf dem man eine solche zunächst erwarten musste, war derjenige Theil der Kalkalpen, welcher von den genannten drei Ländern eingeschlossen wird; die Gebirge von Nord-Tirol und Vorarlberg, zugleich der einzige Theil, welcher noch einer genauen Untersuchung vorbehalten war. Wenn auch die Aufnahmen von den Geologen des montanistischen Vereines für Tirol und Vorarlberg überaus werthvolle und dankenswerthe Aufschlüsse über dieses Land gaben, so stammten sie doch aus einer Zeit, in welcher die Deutung der alpinen Sedimentärformationen erst sich zu entwickeln begann und ihre Resultate konnten den jetzigen Forderungen nicht mehr genügen. Die ungemein fruchtbaren Untersuchungen von einzelnen Theilen des Gebietes aber, welche von der westlichen oder nördlichen Seite her unternommen worden waren, gründeten sich auf die in der Schweiz oder in Bayern gewonnenen Resultate, und wie verschieden aus diesem Grunde die Ansichten ausfallen mussten, beweisen am besten die unter sich weit abweichenden Deutungen der Formationsglieder in Vorarlberg.

Es war daher bei der geognostischen Aufnahme der Kalkalpen von Nord-Tirol und Vorarlberg, welche im Sommer des Jahres 1857 von Herrn Bergrath Franz Ritter v. Hauer und mir für die k. k. geologische Reichsanstalt ausgeführt wurde, neben der Bestimmung und Verfolgung der Formationen die Aufgabe einer möglichst vollständigen Parallelsirung mit früher versuchten Deutungen dringender als je geboten, um endlich ein sicheres Urtheil über die Verhältnisse der Gliederung der Sedimentärgebilde in verschiedenen Theilen der nördlichen Kalkalpen herbeizuführen. Wenn dieses Ziel in gewissem Grade erreicht werden konnte, so verdanken wir diess grossentheils dem bereitwilligen Entgegenkommen von Seiten der ersten Forscher in jenen beiden angränzenden Ländern. Wir hatten das Glück mit Herrn Arnold Escher v. d. Linth acht Tage im oberen Lechthale zuzubringen und auf gemeinsamen Ausflügen unsere Ansichten und Erfah-

rungen auszutauschen. Mir selbst aber bot sich durch den Besuch der schweizerischen Naturforscherversammlung in Trogen vom 16. bis 19. August 1857 eine ausgezeichnete Gelegenheit, die Vertreter der geologischen Wissenschaft in der Schweiz nicht nur kennen zu lernen, sondern auch mich mit ihren Ansichten und Forschungen vertraut zu machen. Ich kann nicht umhin bei dieser Gelegenheit meinen aufrichtigsten Dank für die wohlwollende Aufnahme auszusprechen, welche ich in jener hervorragenden Gesellschaft genoss, und für die Theilnahme, welche man meinen wenigen damals gewonnenen Resultaten schenkte.

Eine gründliche Unterstützung für unsere vergleichenden Aufnahmen wurde uns von bayerischer Seite zu Theil. Auf Veranlassung der königl. bayerischen Berg- und Salinen-Administration bereiste Herr Bergmeister Gumbel mit uns gemeinschaftlich den ganzen Sommer hindurch die Gränzgebiete und brachte zu wiederholten Malen längere Zeit mit uns zu. Seine gründliche, durch mehrjährige Bereisungen erworbene Specialkenntniss der Alpen von Süd-Bayern und Nord-Tirol kam uns in hohem Maasse zu Statten.

Ausser diesen freundlichen Gränzbeziehungen hatten wir uns aber auch der thätigsten Unterstützung bei den Aufnahmen in unserem Gebiet selbst zu erfreuen. Herr Ferdinand Freiherr v. Andrian aus Bayern schloss sich Herrn Franz Ritter v. Hauer durch zehn Wochen an und betheiligte sich an den Arbeiten im östlichen Theile. Einzelne Theile, wie die Umgegend von Brixlegg und Kitzbühel wurden von ihm allein untersucht. Auch Herr Professor Bernhard Coma begleitete uns in den östlichen Theilen des Gebietes durch längere Zeit.

Die thätigste und erfolgreichste Unterstützung verdanken wir Herrn Professor Pichler in Innsbruck. Durch rastlosen Eifer und grosse Energie ist es ihm gelungen, einen grossen Theil der Kalkalpen von Nord-Tirol bereits vor zwei Jahren selbstständig aufzunehmen und eine reiche Sammlung von Versteinerungen aus demselben für das Ferdinandeum zu Innsbruck zu Stande zu bringen. Als es sich erwies, dass die mit geringen Hilfsmitteln erreichten, im Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt niedergelegten Resultate <sup>1)</sup> einige Aenderungen erfahren mussten, unterzog sich Herr Pichler nicht nur der Mühe, das gesammte Gebiet seiner Karte zur Zeit unserer Anwesenheit einer gründlichen Revision zu unterwerfen, sondern er fügte noch eine Aufnahme des Kaisergebirges bei Kufstein hinzu, so dass wir in diesem grossen Theil nur selten Gränzen zu verfolgen hatten, sondern schon durch einige Streifzüge den ganzen Gebirgsbau kennen lernen konnten. Für diese äusserst gewissenhaften Aufnahmen sind wir Herrn Pichler ebenso verpflichtet als für eine Reihe von Versteinerungen, welche er der k. k. geologischen Reichsanstalt überliess.

Allen genannten Herren statt ich in Herrn Franz Ritter v. Hauer's und meinem eigenen Namen unseren aufrichtigsten Dank ab für die thätige Unterstützung, welche sie uns angedeihen liessen. Auch dürfen wir nicht unterlassen, der Herren Professor Enns in Bregenz, Anton Falger in Elbigenalp, Dr. Anton Lindner in Innsbruck, Heinrich Prinzing Schichtmeister in Hall, Alois Wörz Bergmeister in Biberwier, Gottfr. Freiherr von Sternbach in Brixlegg, Joseph Sennhofer Verwalter und Peter Heigl Schichtmeister ebendasselbst, Andreas Mitterer Bergschaffer in Häring dankbar zu erwähnen.

Die Aufnahme des grossen Gebietes geschah in folgender Weise. Vorarlberg, das Gebiet des oberen Lechthales und das Innthal bis Imst blieben mir allein überlassen. Thannheim nebst der Umgegend von Reutte und Imst und Alles was östlich

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1856, Seite 717. Mit 1 Karte und 5 Profilen.

davon liegt, übernahm Herr Bergrath v. Hauer mit den Herren Baron Andrian und Prof. Pichler. Diesen Theil habe ich behufs der späteren Bearbeitung so viel als möglich durchstreift und nur noch kleine Theile, wie das Gebiet der Riss, blieben mir zur selbstständigen Aufnahme überlassen.

Die Zahl der Vorarbeiten über das grosse Gebiet ist zwar sehr bedeutend; allein sie betreffen grösstentheils nur kleine Theile oder sind Localbeschreibungen von Bergwerken. Von so grossem Werth auch das in vielen derselben niedergelegte Material war, so sind doch die meisten derselben vor der Zeit der neueren Forschungen über die Gliederung der Kalkalpen geschrieben worden. Um so höher ist der Werth jener Arbeiten anzuschlagen, welche wie die eines Merian, Escher, Gümbel, Pichler u. a. eine vergleichende Darstellung grösserer Theile des Gebietes zum Gegenstand und zum Theil eine classische Bedeutung erlangt haben.

### Allgemeine Uebersicht.

Eine von der *Scesa plana* im Rhätikon über Innsbruck nach Kitzbüchel gezogene gerade Linie gibt in einer Erstreckung von 30 Meilen fast genau die Gränze der krystallinischen Schiefer des Centralzuges mit den nördlichen Kalkalpen an. Beinahe in dieser ganzen Ausdehnung ist die Gränze durch Thaleinsenkungen bezeichnet, deren Südabhang aus Thonglimmerschiefer gebildet wird, während an dem nördlichen die Trias- und Liasgebilde allmählich ansteigen; zuweilen greift die Gränze in einer kleinen Biegung nach Norden oder Süden über das Thal herüber. Vom Rhätikon bis Dalaas ist keine Thalsenkung, dort sind die Verhältnisse überhaupt abweichend. Um so deutlicher und scharf gezeichnet ist sie von Dalaas über den Arlberg nach Landeck zu verfolgen. Sie ist hier in der Mitte, am Arlberg, ein wenig erhoben und bildet den bekannten Pass, welcher seine Wässer nach Westen dem Rhein, nach Osten der Donau zusendet; jene durchfliessen als Aflenz das Klosterthal, diese als Rosanna das Stanzer Thal, welches bei Landeck seinen Namen dem von Süden herkommenden grösseren Inn abtreten muss. Von Landeck über Innsbruck bis Wörgl durchfliesst der Inn jene Thaleinsenkung, um sich dann weiter nach Nordost von der Gränze abzuwenden und bei Kufstein Tirol als Querthal zu verlassen. Von Wörgl zieht die Einsenkung fort über Ellmau bis St. Johann. Sie ist hier nicht mehr so entschieden ausgesprochen und verliert sich bei St. Johann gänzlich — es erhebt sich an ihrer Statt ein Gebirgszug, welcher die Gränze gegen das Salzkammergut bildet. Von Schwaz an bis zu dieser Gränze, in einer Erstreckung von 8 Meilen, schiebt sich im Süden der Einsenkung zwischen sie und die krystallinischen Schiefer ein nach Osten an Breite zunehmender Keil ein, welcher aus sehr problematischen Sedimentärgebilden besteht, die in jedem Fall jünger als die krystallinischen Schiefer und älter als die nördlich von der Einsenkung sich erhebenden Kalkalpen sind.

Die Gebirge, welche nördlich von dieser dem Centralzug parallelen Einsenkung liegen und sich bis hinaus in die bayerische Hochebene erstrecken, sind von den südlichen im äusseren Bau eben so weit verschieden, als in ihrer inneren Zusammensetzung, so weit, als es überhaupt krystallinische Schiefer von Kalkgebirgen sein können. Im Süden mündet eine grosse Zahl von Querthälern, von denen die meisten ihre Quellen im Centralzuge selbst haben; im Norden durchbricht kaum eines die steile Gebirgsmauer, und wo es stattfindet, da kommt (mit alleiniger Ausnahme des Achenthales) sicher der Oberlauf des kurzen Thales aus ganz anderer Richtung. Im Süden schiebt sich erst in weiter Entfernung vom Inn ein Längenthal ein und dieses kann sich erst nach der Interferenz mit mehreren

Querthälern selbstständig entwickeln, um dann wieder von beiden Seiten zahlreiche Querthäler aufzunehmen; es ist die dem Centralzuge der Tauern parallele Einsenkung: Dux, Gerlos, Pinzgau. Im Norden hingegen treten schon in geringer Entfernung von unserer Gränzeinsenkung ganze Systeme von Längsthälern auf, die durch kurze und schroffe Querdurchbrüche mit einander in Verbindung stehen. Dem entsprechend ist im Norden bereits das unmittelbare Thalgehänge des Inn, der Rosanna und der Aflenz zugleich die nördliche Wasserscheide dieser Flüsse, während sie ihre Lebensadern im Süden tief bis in die Gletscherwelt des Centralzuges entsenden. Sie bedingen hier im Gebiet der krystallinischen Schiefer eine ungemeine Regelmässigkeit in der Anordnung, während in dem Zuge der Kalkalpen die orographischen Verhältnisse scheinbar verwickelt und ungeordnet sind; erst mit Hilfe der subtileren geologischen Kenntniss gelingt es, auch hier eine auffallende Gesetzmässigkeit und Regelmässigkeit herauszufinden.

Der gesammte Zug der nördlichen Kalkalpen besteht, so weit man ihn längs der genannten Thalsenkung durch Vorarlberg, Nord-Tirol und das bayerische Hochland verfolgt, zunächst aus einer Zone wilder und schroffer Kalkgebirge, deren Gesteine meist der Trias- und Liasperiode angehören. Es schliesst sich hieran unmittelbar die Zone von eocenem Flysch, aus welcher in Vorarlberg und im Allgäu ein reichgegliedertes Kreidegebiet als östlichster Ausläufer der provenzalisch-schweizerischen Kreidebildungen sich mitten heraushebt. Eine dritte Zone, welche von der Schweiz her im Bregenzer Wald das vorarlbergische Gebiet betritt und sich, dem Flysch parallel, durch die bayerische Hochebene fortzieht, ist die der oligocänen und miocänen Molasse.

Ausser diesen herrschenden, in scharf abgegränzte Zonen vertheilten Formationen kommen noch vielfach locale Ablagerungen vor, so namentlich Jura-, Neocom- und Gosaugebilde im Trias-Liasgebiet und zwar erst östlich vom Allgäu herrschend, ferner zwei isolirte Jura-Erhebungen mitten im Kreidegebiet Vorarlbergs, einige Tertiärbecken im östlichsten Theil (Häring, Niederdorf, Schwend) u. a. m.

Die bayerische Gränze nimmt einen solchen Verlauf, dass sie in Vorarlberg vom Bodensee bis zur Maedele-Gabel die drei Zonen quer durchschneidet und daher diesem Lande die grösste Mannigfaltigkeit in der Entwicklung lässt. Von jenem Berge kehrt sie unter einem spitzen Winkel noch einmal bis zur Flyschzone zurück, von der sie einen kleinen Fleck (bei Jungholz) noch an Tirol überlässt, während sie von hier bis in die Gegend von Waidring, Lofer und Unken die Trias-Liaszone mit ihren auf- und eingelagerten Jura- und Neocombildungen in vielfachen Krümmungen durchzieht, so dass sie es zu gleichen Hälften zwischen Bayern und Tirol theilt.

Die Fortsetzung der Kalkalpen gegen Westen ist sehr eigenthümlich. Die Trias-Liaszone zieht breit durch Vorarlberg hindurch und ist mit dem Rheinthal plötzlich abgeschnitten; jenseits war bis vor kurzer Zeit noch keine Spur davon nachgewiesen. Doch scheinen die neuesten geologischen Untersuchungen in der Schweiz mehr und mehr zu ergeben, dass auch weiterhin die Trias- und Liasgebilde entwickelt sind, wiewohl sie dort nie mehr zu gleicher Bedeutung wie in Vorarlberg und Nord-Tirol gelangen. So sind die Kössener Schichten an dem Stockhorn und dem Genfer See, an anderen Punkten die Versteinerungen der unteren Trias und andere Formationsglieder nachgewiesen worden. An der Stelle der Trias- und Liasformationen breiten sich die Jura-, Kreide- und Tertiärbildungen ungewein aus und nehmen die ganze nördliche Schweiz ein, zum Theil als unmittelbare westliche Fortsetzung der gleichen Gebilde in Vorarlberg. Dieses letztere erhält durch das mitten im Flysch auf-

tretende Kreidegebiet eine Eintheilung in fünf Zonen (Trias-Lias, Flysch, Kreide, Flysch, Molasse); zwei von ihnen setzen über den Rhein hinüber, sind aber mit diesem Thal ein wenig gegen Süden verschoben. Es werden sich daher Vergleichen mit den Gebilden der nördlichen Schweiz hauptsächlich für die jüngeren Formationen darbieten.

Gegen Norden senken sich die Gesteine jeder älteren Zone unter die der jüngeren und wo diess scheinbar nicht der Fall ist, lässt sich das Lagerungsverhältniss auf eine locale Ueberstürzung oder Ueberschiebung zurückführen; endlich verlieren sich alle Formationen unter den mächtigen jung-tertiären und alluvialen Massen der bayerischen Hochebene. Erst an den jenseitigen Rändern derselben kommen sie successiv, aber mit überaus verändertem Charakter wieder zum Vorschein; sie sind zum Theil so abweichend, dass man an einem unmittelbaren Zusammenhang zweifeln könnte. Es werden daher hier besonders die Tiefenverhältnisse des Trias- und des Lias-Meeress zu berücksichtigen und das Verhältniss der versteinereichen Ufergebilde gegen den Schwarzwald und in anderen Theilen zu den alpinen Ablagerungen im tiefen Meer zu erörtern sein. Die Vergleichungspuncte, welche sich gegen Norden darbieten, sind daher von grosser Wichtigkeit für das vorarlbergisch-nordtirolische Trias-Liasgebiet.

Was endlich die Fortsetzung der Kalkalpen von Nord-Tirol gegen Osten betrifft, so ist diese bei weitem die wichtigste. Sie führt unmittelbar in das Gebiet der salzburgischen Saale, welches Peter s bearbeitete, ferner in die Gebirgswelt von Berchtesgaden und dem Salzkammergut und von da weiter in die fast ganz gleich gebauten Kalkalpen von Oberösterreich und der nördlichen Steiermark. Die Trias-Liaszone nimmt hier an Breite zu; im Norden schliesst sich ihr die Zone des Wiener Sandsteins an. Die Untersuchungen über die Gliederung der Formationen in diesem Theil sind der Ausgangspunct für unsere Gliederung in Tirol, Sie wurden hier bereits, wie bekannt, mehrfach gründlich erforscht und die Resultate von Hrn. Fr. Ritter v. Hauer in ein bisher fast allgemein angenommenes System gebracht <sup>1)</sup>.

Der Gebirgsbau der nördlichen Kalkalpen ist von dem der südlichen Kalkalpen wesentlich verschieden. Im Norden herrscht ein Parallelismus in allen Gebirgsgliedern; lang gezogene Faltungen — wir werden sie im Verlauf als Hebungswellen bezeichnen — ziehen sich weithin, greifen in einander ein, aber behalten trotz allem Wechsel ihren Parallelismus auf weite Erstreckung bei, und diess geht durch alle Formationen hindurch, wie diess besonders in Vorarlberg mit ungemainer Klarheit zu erkennen ist. Manche Hebungswelle lässt sich in einer Erstreckung von 10 bis 12 Meilen ununterbrochen und ohne bedeutende Modificationen verfolgen. Die Richtung der Hebungswellen ist nicht in allen Theilen genau dieselbe; sie bleiben zwar im Allgemeinen der des Centralgebirges parallel, weichen aber unter sehr geringen Winkeln davon ab, jedoch stets nur in grösserer Zahl und als geordnete Systeme. Die Thäler und Gebirgszüge fallen zum Theil mit der Richtung der Hebungswellen genau zusammen, wie diess in einem Theile des vorarlbergischen Kreidegebietes in auffallendem Grade der Fall ist, zum Theil sind sie in schieferm Winkel gegen dieselben gerichtet, wie im oberen Lechthale und in der Riss; an solchen Stellen ist alsdann der innere Bau der einzelnen Hebungswellen klar aufgeschlossen. Von den geschlossenen Plateau's und Centralerhebungen der Südalpen, von den zahlreich emporgedrungenen Erup-tivgesteinen, von den individualisirten und selbstständigen, durch ihren eigenen Parallelismus der Glieder ausgezeichneten kleinen Gebieten, von dem reichen

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1853, Seite 715 ff.

und schnellen Wechsel der verschiedenartigsten Ausbildung eines und desselben Formationsgliedes — von allen diesen Eigenthümlichkeiten der süd-tirolischen, lombardischen und venetianischen Kalkalpen ist hier im Norden keine Spur. Hier waltet die Gleichförmigkeit im Gebirgsbau weit ausgedehnter Strecken; wie Eine Hebungswelle, so lässt sich oft eine und dieselbe Schicht weithin, ja durch den gesammten Zug der nördlichen Kalkalpen verfolgen. Allein gerade diese Ungleichförmigkeit der Entwicklung der Sedimentärgebilde im Norden und im Süden der Centalkette erlaubt um so folgenreichere und wichtigere Schlüsse, da manche Schicht hier arm an Versteinerungen ist, dort durch ihren Reichthum in Erstaunen setzt, manche hier einheitlich entwickelt, dort in eine Reihe verschiedener Schichtensysteme aufgelöst ist. Es sind daher dort die Vergleichenungen besonders häufig anzuknüpfen.

Werfen wir endlich noch einen Blick auf den landschaftlichen Charakter der Kalkalpen von Vorarlberg und Nord-Tirol, so ergibt er sich zum Theil bereits aus dem bisher Gesagten. In dem Trias-Liasgebiet ist er ziemlich constant, aber durch die reiche Gliederung und die Verschiedenheit einzelner Schichten wird doch eine auffallende Mannigfaltigkeit hervorgebracht. Kalke und geschichtete Dolomite von ungeheurer Mächtigkeit walten vor und sind das eigentlich Bestimmende in der Physiognomie der Zone. Ueber tiefen und wilden Spaltenthälern, denen die Gewässer aus eben so wilden und schroffen Seitenthälern zugeführt werden, erheben sich bald massige grossartige Felsgewölbe, bald sind die Höhenrücken in zackige, scharfgratige Gipfel aufgelöst, welche kaum noch die Stetigkeit eines Kammes erkennen lassen, bald ist den steilen Wänden ein kleines Plateau aufgesetzt, das zuweilen von weicheren Schichten bedeckt wird. Alle diese mannigfaltigen Formen haben den gemeinsamen Charakter der Wildheit und Zerrissenheit. Selten gedeihen kümmerlich einige grössere Bäume auf dem sterilen Gestein, während dichtes Knieholzgestrüpp sich oft weithin an den Abhängen herabzieht; lange Lehnen von scharfkantigem Schutt, die fort und fort durch das nachbröckelnde Gestein vergrössert werden, unterbrechen die Einförmigkeit solcher Gehänge und sind oft allein geeignet, den kühnen Bergpfaden Raum zu geben. Nirends tritt die Grossartigkeit der Kalkwelt der Alpen so charakteristisch hervor, als in den Gebirgen zwischen Lech und Inn und in den vielverzweigten Thälern, welche sich zur Isar vereinigen (Luetasch, Gleirsch, Hinterau, Karwendel, Riss). Im Kaisergebirge bei Kufstein vereinigen sich nochmals in einigen isolirten kolossalen Kalkmassiven alle Eigenthümlichkeiten der Kalk- und Dolomitgebirge unserer Zone, um dann in den imposanten Kalkmassen der Berchtesgadner und Salzburger Alpen fortzusetzen. So einheitlich indessen die genannten typischen Merkmale bei allen Kalkbergen auftreten, gliedern sie sich doch noch vielfach nach der Beschaffenheit des Gesteins und es ist dem geübten Blick nicht schwer, aus der Ferne die erhabenen weissen Wände des Hallstätter Kalkes von den dunkleren an Abwechslung reicheren der Dachstein-Kalke und -Dolomite zu unterscheiden.

Die wesentlichsten Momente für die Verschiedenheit der Gestaltung des landschaftlichen Charakters sind einerseits die Anordnung verschiedener Formationen in parallele Zonen, andererseits die im Fortstreichen bedeutend wechselnde Mächtigkeit der Entwicklung einzelner Formationsglieder. Die mergeligen Lias-schichten, welche in steilen Abstürzen entblösst doch auf ihrer Höhe sanfte und fruchtbare Flächen tragen, die durch die riffartige Gestalt ihrer Bergmassen ausgezeichneten Hallstätter Kalke im Osten bedingen eine grosse Verschiedenheit des Charakters. Ein besonders mächtig eingreifendes Moment sind mergelige Schichten, welche oft in der unbedeutendsten Mächtigkeit zwischen zwei Kalk-

systemen eingeschlossen sind. Die Gewässer graben sich tief in dieselben hinein, der Kalk stürzt zum Theil nach und es entstehen die tiefen steilwandigen, unzugänglichen Schluchten, denen man so häufig im Kalkgebirge begegnet. Diese Rolle spielen zum Beispiel die Raibler Schichten zwischen Hallstätter und Dachsteinkalk.

#### A n o r d n u n g.

Die Formationsglieder, welche in Betracht kommen, sind folgende :

- |   |  |
|---|--|
| <p>? Verrucano</p> <p>a) Trias.</p> <p style="padding-left: 20px;">Untere Trias.</p> <p style="padding-left: 40px;">1. Werfener Schichten.</p> <p style="padding-left: 40px;">2. Guttensteiner Kalk.</p> <p style="padding-left: 20px;">Obere Trias.</p> <p style="padding-left: 40px;">3. Virgloriakalk.</p> <p style="padding-left: 40px;">4. Partnach-Schichten.</p> <p style="padding-left: 40px;">5. Hallstätter Kalk und Arlberg-Kalk.</p> <p style="padding-left: 40px;">6. Raibler Schichten.</p> <p>b) Lias.</p> <p style="padding-left: 20px;">7. Unterer Dachstein-Dolomit und -Kalk.</p> <p style="padding-left: 40px;">8. Kössener Schichten.</p> <p style="padding-left: 40px;">9. Oberer Dachsteinkalk.</p> <p style="padding-left: 20px;">10. Adnether Schichten.</p> <p style="padding-left: 20px;">11. Allgäuschichten (Lias-Fleckenmergel).</p> <p style="padding-left: 20px;">12. Hierlatz-Schichten.</p> | <p>c) Jura.</p> <p style="padding-left: 20px;">13. Brauner Jura.</p> <p style="padding-left: 20px;">14. Jura von Vils.</p> <p>d) Kreide.</p> <p style="padding-left: 20px;">15. Rossfelder Schichten.</p> <p style="padding-left: 20px;">16. Valanginien.</p> <p style="padding-left: 20px;">17. Spatangenkalk.</p> <p style="padding-left: 20px;">18. Caprotinenkalk.</p> <p style="padding-left: 20px;">19. Gault.</p> <p style="padding-left: 20px;">20. Seewer.</p> <p style="padding-left: 20px;">21. Gosaugebilde.</p> <p>e) Tertiärformation.</p> <p style="padding-left: 20px;">22. Nummulitenkalk.</p> <p style="padding-left: 20px;">23. Eocäner Flysch.</p> <p style="padding-left: 20px;">24. Eocänbecken von Häring.</p> <p style="padding-left: 20px;">25. Miocäne Molasse.</p> <p style="padding-left: 20px;">26. Oestliche Miocängebilde.</p> <p>f) Diluvium.</p> <p style="padding-left: 20px;">27. Diluvialschotter.</p> <p>g) Alluvium.</p> <p style="padding-left: 20px;">28. Torfmoore u. s. w.</p> |
|---|--|

Eine grosse geologische Gliederung in dieser langen Reihe von Sedimentärgebilden wird durch den Verlauf der gestaltenden Hebungen und Senkungen möglich, welche während der Ablagerungen stattfanden und dieselben periodisch unterbrachen. Ein Blick auf die Profile zeigt, dass eine erste grosse Hebungperiode mit den Liasablagerungen schloss. Eine zweite endete nach Absatz der Rossfelder Schichten. Eine dritte bestimmte die Ausdehnung der Eocängebilde, eine vierte beendete deren Ablagerungen; eine fünfte endlich fällt nach dem Ende der miocänen Ablagerungen. Ausführlicher werden wir erst am Schluss dieser Abhandlung auf die Darstellung der Hebungen und Senkungen eingehen. Es ergeben sich aus ihnen sechs Perioden, welche gesondert betrachtet werden sollen. Bei jeder Periode soll die Gliederung der Formationen, ihre petrographische und paläontologische Beschreibung der Darstellung des Gebirgsbaues vorangehen. Die Abtheilungen gliedern sich, wenn man Jura und Kreide zusammenfasst, in folgender Weise :

- |  |   |
|--|---|
| <p>1. Trias und Lias.</p> <p>2. Jura und Kreide.</p> <p>3. Eocänformation.</p> | <p>4. Oligocän- und Miocänformation.</p> <p>5. Diluvium und Alluvium.</p> |
|--|---|

#### I. Trias- und Liasgebilde.

Die Trias- und Liasgebilde setzen einen grossen Theil der nördlichen Kalkalpen zusammen und bilden hier, wie erwähnt, eine breite, dem Centralzug

parallele Zone, welche am Rhätikon und am Rheinthal beginnt und bis zu ihrem Abbruch am Wiener Becken mit verschiedener Breite fortsetzt. Ihre Südgränze ist zugleich die oben beschriebene Gränzlinie zwischen Central- und Kalkalpen. Die Nordgränze beginnt, wenn wir sie genauer verfolgen, an den drei Schwestern, einem hohen Dolomitberg im Fürstenthume Liechtenstein, und zieht über Ludesch und den Zitterklapfen nach dem Thale Mittelberg. Dann wendet sie sich in einem grossen nördlichen Bogen südöstlich von Sonthofen vorüber über Hindelang und Pfronten nach Füssen, von wo aus ihre Richtung im Allgemeinen eine östliche bleibt. Sie durchsetzt das Ammergau und zieht über Eschenlohe an der Loisach, über den Kochelsee und nördlich von der Benediktenwand vorüber nach Länggries an der Isar und Tegernsee, dessen reizende Lage durch den Contrast der Kalkgebirge mit den sanften Formen des Flysches bedingt wird. Der weitere Verlauf ist durch die Orte Fischbachau, Nussdorf am Inn, Grasau und Inzell bezeichnet, von wo die Gränzlinie die Landschaft von Reichenhall und Salzburg betritt und am Nordfusse des Untersberges bekannt ist <sup>1)</sup>. Längs dieser ganzen fast 40 Meilen betragenden Nordgränze der Trias-Liaszone sind im Norden eocäne Gesteine angelagert. Das allgemeine Streichen der Zone ist West-Südwest bis Ost-Nordost, zugleich die Streichungsrichtung der Längsthäler, von denen das Innthal das hauptsächlichste ist. Die Formationsgränze jedoch, die Hebungswellen und zum grossen Theil auch die Gebirgszüge streichen im Allgemeinen von West-Nordwest nach Ost-Südost, also ungefähr in einem Winkel von 45° gegen die erste Richtung.

Ausserhalb dieser Zone sind noch einzelne Bruchstücke der Triasformation zu erwähnen, welche, wohl zum Theil als Reste einer früher allgemeineren Bedeckung, dem Gebiet der älteren Schiefer in isolirten hohen Kuppen aufgelagert sind <sup>2)</sup>.

### A. Gliederung.

Die Gliederung der Trias- und Lias-Gebilde bleibt zwar im Allgemeinen durch Vorarlberg und Nord-Tirol ziemlich gleichförmig; allein in der Entwicklung der einzelnen Abtheilungen stellen sich einige wesentliche Abweichungen heraus, welche von Ost nach West einen stetigen Verlauf nehmen und mit der allmählichen Aenderung des gesammten Baues der nördlichen Kalkalpen in der angegebenen Richtung im engsten Zusammenhange stehen. Es ergibt sich besonders durch die Verhältnisse in Nord-Tirol und Vorarlberg für jene Kalkalpen das grosse Gesetz, dass im Osten die älteren, im Westen die jüngeren Formationen vollkommener entwickelt sind. Man könnte diess schon für die paläozoischen Gebilde, soweit sie bis jetzt erforscht sind, als wahrscheinlich nachweisen; doch bleibt über ihre Entwicklung in den einzelnen Theilen der Alpen noch zu viel zu untersuchen übrig, als dass man über sie mit Sicherheit Resultate feststellen könnte. Erst mit Beginn der Triasformation sind sichere Thatsachen gegeben.

Die Triasformation ist in den Ostalpen überaus mächtig entwickelt. Auch im nordöstlichen Tirol ist ihre Mächtigkeit noch sehr beträchtlich; sie nimmt gegen

<sup>1)</sup> Ich verdanke die Details, so weit sie das bayerische Hochland betreffen, der gütigen Mittheilung von Herrn G ü m b e l.

<sup>2)</sup> Diese wurden hier nicht beschrieben; Herr Prof. P i c h l e r hat sie einer genaueren Untersuchung unterworfen und die Resultate in seinem Aufsätze: Beiträge zur Geognosie Tirols, zweite Abtheilung „aus dem Inn- und Wipp-Thale“ (Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg, 3. Folge, Heft VIII, 1859, mit einer geognostischen Karte und 30 Profilen) mitgetheilt.

Westen mehr und mehr ab, und so reich in Vorarlberg noch die Gliederung ist, so gering ist im Verhältniss zum Osten ihre Schichtenentwicklung. Jenseits des Rheins spielt sie nur noch eine untergeordnete Rolle im Gebirgsbau. Die Liasgebilde erreichen, wie wir im Verlaufe nachweisen werden, den Höhepunct ihrer Entwicklung im oberen Lechthal, im bayerischen Algäu und Vorarlberg, wo sie grosse Gebirgsländer allein zusammensetzen. Nach Osten sind ihre unteren Glieder noch überall sehr mächtig, während die oberen zu untergeordneten Einlagerungen herabsinken; nach Westen hingegen verschwinden die unteren Glieder, wie die Trias, mit dem Rheinthal fast vollständig, die oberen setzen noch weithin fort, aber in geringerer Mächtigkeit, als sie in der Gegend des Arlberges besitzen. Dagegen concentrirt sich die Juraformation auf die westlichsten Gebiete; sie setzt in der Schweiz mit ausserordentlicher Mächtigkeit und reicher Gliederung grosse Gebirgsländer und hohe Ketten selbstständig zusammen. In Nord-Tirol erhält sie noch stellenweise Bedeutung und in den Ostalpen wird ihre Stelle eine mehr und mehr untergeordnete, so reich sich auch durch die jüngsten Untersuchungen ihre Gliederung erwiesen hat. Gehen wir endlich zur Kreideformation über, so ist zwar mit den tiefsten Schichten des Neocomien ein um den ganzen Rand der Alpen gleichmässig verbreitetes Gebilde gegeben; doch schon unmittelbar nach dieser Unterbrechung in der Stetigkeit concentrirt sich die Gesteinsbildung auf das provençalisch-schweizerisch-vorarlbergische Kreidebecken, das in der Gegend des Grüntens sein Ostufer hatte. Im weiteren Osten begegnen wir, wenn wir von den mährisch-ungarischen Gebirgen absehen, nur den local eingelagerten Gosaubildungen der späteren Kreideperiode. Erst mit Eintritt der Eocänzeit treten vollkommen veränderte Verhältnisse ein.

Was für die gesammten nördlichen Kalkalpen von der ungarischen Ebene bis zum Mittelmeer hinsichtlich der Verbreitung und Entwicklung der genannten Formationen im Allgemeinen gilt, das gilt in ebenso auffallendem Maasse für die Trias-Liaszone vom Rhein bis zum Abfall in das Wiener Becken hinsichtlich der Ausbildung der einzelnen Glieder. Die Salz und Gyps führenden Sandsteine der unteren Trias und die durch Wechsellagerung mit ihnen verbundenen schwarzen Guttensteiner Kalke spielen im Baue der Ostalpen eine überaus wichtige Rolle. In breiten Zügen verfolgt man sie aus Oberösterreich in die salzburgischen Alpen und ebenso betreten sie das nördliche Tirol. Hier aber nehmen sie schnell an Bedeutung ab und wenn auch das salzführende Glied bei Hall noch einmal mächtig wird, so schwinden doch beide bald zu geringer Mächtigkeit zusammen und es ist wahrscheinlich, wiewohl noch nicht sicher erwiesen, dass schon im Ober-Innthal und in Vorarlberg die untere Trias ihre Rolle zunächst der Gränze zwischen Kalkalpen und krystallinischen Alpen ausgespielt hat, während sie nördlich davon tief unter den jüngeren Formationen noch weithin die Alpen begleiten mag. Weiter als die Guttensteiner erstrecken sich gegen Westen die Hallstätter Kalke, die Hauptvertreter der oberen Trias der Nordalpen. Im nordöstlichen Tirol und noch bei Innsbruck sind sie eines der wesentlichsten Glieder im Gebirgsbau und bilden allein grosse Gebirgszüge. Aber schon im Meridian von Reutte keilen sie sich zwischen den überhandnehmenden Liasgebilden aus und treten westlich davon nur noch isolirt und entfernter von der Gränze des krystallinischen Gebirges auf. Doch haben sie in Vorarlberg ein stellvertretendes aber an Mächtigkeit weit untergeordnetes Glied in den Arlbergkalken. Ein wiederum weiter nach Westen vorgeschobenes Formationsglied sind die Dachstein-Kalke und Dolomite des unteren Lias. Während ihre Züge im Osten mit solchen von Werfener Schichten, Guttensteiner Kalk und Hallstätter Kalk wechseln, theilen sie bei Innsbruck und Imst das Gebiet nur noch mit Hallstätter Kalken und untergeordneten jüngeren Gebilden, in dem oberen Lechthal und Vorarlberg fast ausschliesslich mit diesen, welche als Algäu-Schichten hier eine überaus bedeutende Entwicklung erreichen.

Eine übersichtliche Zusammenstellung der Gliederung, wie wir sie im Verlaufe nachzuweisen suchen werden, zeigt die angegebenen Verhältnisse:

| Vorarlberg.                                   | Oestliches Tirol.  | Salzburg.                            |
|---|--|--------------------------------------|
| Lias.   |  |                                      |
| 11. Algäu-Schichten.                          | Algäu-Schichten von geringer Mächtigkeit (Amaltheenmergel. | Algäu-Schichten, sehr untergeordnet. |
| 10. Adnether Kalk.                            | Adnether Kalk.   | Adnether Kalk.                       |
| 9. Oberer Dachsteinkalk.                      | Oberer Dachsteinkalk.                                      | Oberer Dachsteinkalk.                |
| 8. Kössener Schichten.                        | Kössener Schichten.  | Kössener Schichten.                  |
| 7. Unt. Dachsteindolomit.                     | Unterer Dachsteindolomit und Kalk.                         | Unterer Dachsteindolomit und Kalk.   |
| Obere Trias.                                  |  |                                      |
| 6. Raibler Schichten mit Rauchwacke und Gyps. | Raibler Schichten.   | ?                                    |
| 5. Arlbergkalk.                               | Hallstätter Kalk.  | Hallstätter Kalk.                    |
| 4. Partnachschichten.                         | Partnachschichten.   | ?                                    |
| 3. Virgloriakalk.                             | Virgloriakalk.   | Virgloriakalk.                       |
| Untere Trias.                                 |  |                                      |
| 2. —  | Guttensteiner Kalk.  | Guttensteiner Kalk.                  |
| 1. ?  | Werfener Schichten.  | Werfener Schichten.                  |
| Verrucano.                                    | Schichten von Kitzbühel.                                   | Schichten von Dienten.               |

Ehe ich auf die petrographische und paläontologische Beschreibung der einzelnen Formationsglieder und auf ihre Entwicklung in verschiedenen Theilen unseres Gebietes eingehe, scheint es nöthig noch einige Elementarfragen über die Gliederung der alpinen Trias überhaupt zu erledigen, um die weitere Darstellung auf eine sichere Grundlage zu stützen. Es gibt einzelne Begriffe, welche durch die bisherigen Forschungen in anderen Gebieten der Alpen noch nicht mit vollkommener Entschiedenheit festgestellt werden konnten, Fragen, welche erst mit der wachsenden Einsicht in den Gesamtbau der Alpen in einzelnen Theilen mehr und mehr sich ihrer endgiltigen Entscheidung nähern können. Dahin gehören die Begriffe von unterer und oberer Trias, von Verrucano, Werfener Schichten und Guttensteiner Kalk. Die in dem letzten Jahre neu errungenen That-sachen dürften Einiges zur festeren Bestimmung dieser Begriffe beitragen.

#### Ueber die Gränze zwischen der unteren und oberen Trias.

In Norddeutschland hat man in der Trias seit den ältesten Zeiten ihrer Erforschung drei Abtheilungen unterschieden, welche, wo sie vollständig entwickelt sind, petrographisch wie paläontologisch Uebergänge zeigen und daher viele verschiedene Ansichten über ihre gegenseitige Begränzung zulassen. In den Alpen zerfällt die Trias in zwei streng geschiedene Abtheilungen, welche in den Südalpen paläontologisch und petrographisch auf das schärfste begränzt sind, während in den Nordalpen die Faunen eine gleiche Scheidung verlangen, die Gesteine hingegen an der Gränze manche Analogie zeigen. Wir müssen daher die angedeutete Zweitheilung durch die Verhältnisse in den Südalpen begründen, welche überhaupt der sicherste Ausgangspunct für die Gliederung der gesammten alpinen Trias sind.

In den Umgebungen von Predazzo, St. Cassian und der Seisser Alp in Süd-Tirol habe ich (von unten nach oben) folgende Schichtengruppen unterschieden, welche in Verbindung mit der gesammten geognostischen Beschreibung dieser Gegend an einem andern Ort ausführlicher erörtert und begründet werden sollen:

1. Versteinerungsleerer rother Sandstein (Grödner Sandstein).
2. Mergelige Kalke und sandige Mergel mit *Posidonomya Clarai* u. a. (Schichten von Seiss).

3. Mergeliger rother Sandstein und dünnplattige Kalke mit *Ceratites Cassianus*, *Naticella costata*, *Turbo rectecostatus*, *Posidonomya aurita*, *Myacites Fassaensis*, *Pecten discites*, *Lima striata*, *Spondylus comtus*, Myophorien, Gervillien und vielen anderen für den deutschen Muschelkalk charakteristischen Gattungen (Campiler Schichten).

Diese drei Abtheilungen sind an manchen Orten durch allmälige Uebergänge verbunden und sind petrographisch durch das Herrschen von Sand und Mergel und das Fehlen reiner Kalke ausgezeichnet. Ueber ihnen folgt mit plötzlichem Wechsel des Gesteins :

4. Schwarzer, meist etwas kieseliger, splittriger Kalkstein in dünnen und festen Schichten. Er führt bei Pieve d'Andraz, bei Recoaro und Tretto im Venetianischen, und nach Herrn Wolf's Beobachtungen auch in Judicarien: *Retzia trigonella*, *Spiriferina Mentzelii*, *Spirifer fragilis*, *Dadocrinus gracilis* (Virgloriakalk). Meist unter 50 Fuss mächtig.
5. Nach oben verliert der Kalk allmähig seine schwarze Färbung, wird dickbankiger und geht in weissen Kalkstein und porösen krystallinischen Dolomit über. Darin globose Ammoniten, *Halobia Lommeli* und andere entschiedene Versteinerungen der oberen Trias (Mendola-Dolomit).

Es folgt nun noch eine bedeutendere Reihe von verschiedenen Gebilden der oberen Trias bis hinauf zu den (11.) Raibler Schichten, mit denen die Formation schliesst. Alle Glieder dieser oberen Abtheilung zeichnen sich trotz des vielfachen Faunenwechsels durch *Halobia Lommeli*, *Ammonites Aon*, *Ammonites globosi*, gewisse Chemnitzien-Formen und durch allmälige paläontologische Uebergänge aus. So wie 1—3 ein bestimmt zusammengehörender Complex ist, so sind es auch alle Schichten von 5 an aufwärts bis zu den Raibler. Diese beiden Complexe haben nicht eine einzige Versteinerung mit einander gemein und sind daher paläontologisch streng von einander geschieden, während innerhalb der Schichten eines jeden Complexes einzelne Versteinerungen durch die ganze Reihe hindurchgehen. Die scharfe Scheidung einer unteren und oberen Trias ist so weit vollkommen gerechtfertigt. Es entsteht nun die Frage, wohin das mit 4 bezeichnete Glied zu rechnen sei; davon hängt die Gränze der beiden Abtheilungen ab. Es ist in Tirol nicht mächtig, und wenn es auch im Venetianischen und in Kärnten bedeutend an Mächtigkeit zunimmt, so führt es doch nirgends andere Versteinerungen als die erwähnten. Keine derselben stimmt mit einer Art aus der unteren und oberen alpinen Trias der Südalpen überein und das Glied würde somit in der Mitte zwischen beiden stehen; allein es nöthigen folgende Gründe, den Virgloriakalk der Südalpen noch zur oberen Trias zu rechnen :

1. Zwischen den Campiler Schichten und Virgloriakalken ist eine überaus scharfe petrographische Scheide, während in den Mendolakalk ein allmäliger Uebergang stattfindet; auch kennt die ganze untere Trias keinen reinen Kalkstein, während er von jetzt an oft herrscht.

2. Der Opatowitzer Kalk von Oberschlesien, welcher die Fauna des Virgloriakalkes führt, enthält zugleich die durch ihre eigenthümlich bilaterale Ausbildung charakterisirten Cidariten-Stacheln der Fauna von St. Cassian.

3. Die k. k. geologische Reichsanstalt erhielt neuerlich eine Sammlung von Versteinerungen des Tretto. An mehreren Handstücken sind Keuperpflanzen neben den genannten Brachiopoden.

Weitere Belege werden sich im Verlauf der Betrachtung aus Nord-Tirol ergeben.

Wir sind demnach berechtigt, die Gränze zwischen der unteren und oberen alpinen Trias in den Südalpen mitten in den obersten Theil des deutschen

Muschelkalkes hineinzusetzen; denn wenn man auch den Opatowitz Kalk zum Keuper rechnet und, da der Virgloriakalk ihm parallel steht, die Gränze der beiden Abtheilungen der alpinen Trias mit der zwischen Muschelkalk und Keuper zusammenfallen lassen möchte, so ist doch in Betracht zu ziehen, dass die letztere noch keineswegs mit Sicherheit festgestellt ist und dass einzelne Arten aus dem Opatowitz Kalk auch im sicheren Muschelkalk nachgewiesen sind.

Es ergibt sich somit in Süd-Tirol folgende Eintheilung der Trias :

I. Untere Trias.

1. Grödner Sandstein.

2. Seisser Schichten (*Posidonomya Clarai*); führen zahlreiche Gypsstöcke.

3. Campiler Schichten (*Naticella costata*).

II. Obere Trias.

4. Virgloriakalk (*Retzia trigonella*).

5. Mendolakalk.

11. Raibler Schichten.

Diese Eintheilung, welche auf den deutlichsten Profilen und den sichersten Thatsachen beruht, kann uns als weitere Grundlage dienen. Versuchen wir es, mit Beziehung hierauf die nördlichen Kalkalpen zu gliedern.

**Werfener Schichten, Guttensteiner Kalk und Virgloriakalk der Nordalpen.**

Mit dem Namen „Schiefer von Werfen“ bezeichnete Lill v. Lilienbach ein System von rothen Sandsteinen, Schieferen und grauackeähnlichen Gesteinen, welche im Süden des Dachsteingebirges als das Liegende der dortigen Kalke auftreten. Später erkannte man den obersten Theil jener Schichten als zur Trias gehörig und übertrug den Namen Werfener Schichten nur auf dieses Formationsglied. Herr Franz Ritter v. Hauer<sup>1)</sup> wies zuerst diesem Begriff seine Gränzen an und führte ihn mit genauer Bestimmung in die Alpengeologie ein. Zugleich zeigte derselbe, dass das Schichtensystem ein sehr verbreitetes Gebilde sei, indem es, mit Ausnahme der Gegend zwischen Werfen und Schwaz und der vorarlbergischen Alpen, allenthalben die tiefste Grundlage der nördlichen Kalkalpen bildet. Herr v. Hauer zeigte, wie dieses tiefste Gebilde in Aufbruchspalten, die dem Centralzug der Alpen parallel sind, zu Tage kommt und wies dasselbe als das eigentliche Salz und Gyps führende Glied der Kalkalpen nach. Von Versteinerungen wurden aus den Werfener Schichten der Nordalpen bald bekannt: *Ceratites Cassianus* Quenst., *Turbo rectecostatus* Hau., *Naticella costata* Münster., *Myacites Fassensis* Wissm., *Posidonomya Clarai* Emmr. und andere Arten, welche auch in den Südalpen die genannten begleiten<sup>2)</sup>. Nach den Angaben von Fuchs musste es aber als erwiesen gelten, dass in den Südalpen diese Versteinerungen in dem tiefsten rothen (Grödner) Sandstein vorkommen und da dieser als Aequivalent des Buntsandsteins angesehen wurde, so lag es nahe, den deutschen Buntsandstein, die „Werfener Schichten“ der Nordalpen und den tiefsten rothen Sandstein der Südalpen als äquivalent anzusehen. Allein die Angabe von Fuchs

<sup>1)</sup> A. a. O.

<sup>2)</sup> A. a. O. Seite 721.

beruht auf einer petrographischen Verwechslung, indem seine rothen Sandsteine nicht dem tiefsten (Grödner) Sandstein, sondern den Campiler Schichten entsprechen. Die Werfener Schichten enthalten somit Versteinerungen der höchsten Schichten der unteren Trias, während zugleich *Posidonomya Clarai* beweist, dass auch der mittlere Theil derselben, unsere Schichten von Seiss, in den Nordalpen vertreten sind. Die Gyps- und Steinsalzlager vermehren diese Analogie, indem in Süd-Tirol die Gypslager auch nur in diesen beiden Schichtensystemen auftreten. — Diese Thatsachen beweisen, dass die Werfener Schichten der Nordalpen in dem Sinne, wie sie Herr v. Hauer in seiner Abhandlung zusammengefasst hat, entweder der gesammten unteren Trias von Süd-Tirol oder nur ihren zwei oberen Gliedern äquivalent sind.

Mit dem Namen „Guttensteiner Kalk“ bezeichnete zuerst Herr Franz Ritter v. Hauer (1853) einen Complex schwarzer, dünngeschichteter, weissadrigter Kalke und Dolomite, welche bei dem Orte Guttenstein nordwestlich von Wiener-Neustadt anstehen, wo sie von den Herren Stur und Lipold beobachtet wurden. Zwei unbestimmbare und später verloren gegangene Terebrateln waren die einzigen Versteinerungen; die stratigraphische Stellung schien zu ergeben, dass sie unter den Hallstätter Kalken liegen. So unsicher auch diese Merkmale waren, gelang es doch, die genannten schwarzen Kalke auch weiter westlich mit stets wachsender Mächtigkeit und constant unter den Hallstätter Kalken nachzuweisen. Ihre Stellung zwischen diesen und den Werfener Schichten schien somit erwiesen und da der ganze Raum zwischen den Sandsteinen der letzteren und den weissen Kalken von Hallstatt stets von schwarzen Kalken eingenommen ist, welche eine sichere Unterabtheilung nicht zulassen, so wurde der Name „Guttensteiner Kalk“ auf diesen gesammten Complex übertragen und in dieser Bedeutung von Herrn Franz Ritter v. Hauer in die Alpengeologie eingeführt <sup>1)</sup>. Allein schon aus den wenigen damals bekannt gewordenen Thatsachen bahnte Herr Fr. v. Hauer eine weitere Gliederung dieses Complexes an, welche jetzt mit Entschiedenheit und für die gesammten Alpen durchgeführt werden muss; denn da diese zu trennenden Glieder nicht überall ein so gleichförmiges Ansehen haben, wie in den nordöstlichen Alpen, so musste es bald geschehen, dass man den Namen „Guttensteiner Kalk“ auf verschiedene Gebilde anwendete. In den Nordalpen entwickeln sich die schwarzen Kalke durch Wechsellagerung aus den Werfener Schichten, welche oft bis in das höchste Niveau hinaufreichen. Meist sind Anfangs nur einige schwache Kalkschichten eingelagert, nach oben folgen mehr und mehr mächtige Complexe derselben, bis endlich die schwarzen Kalke herrschen. Diess so wie das Vorkommen von *Ceratites Cassianus Quenst.* und *Naticella costata Münst.* musste diese Gebilde als zu den Werfener Schichten gehörig erscheinen lassen und rechtfertigte die Ansicht, dass im Allgemeinen die Werfener Schichten dem unteren Theil der unteren Trias oder dem Buntsandstein, die Guttensteiner Kalke aber dem deutschen Muschelkalk entsprechen, dass diese beiden Glieder in den Alpen nicht so bestimmt wie in Deutschland getrennt, sondern durch Uebergänge verbunden, sowie auch durch gleiche Versteinerungen charakterisirt seien, dass endlich beide als ein zusammengehöriger Complex von der oberen Trias, welche man früher mit den Hallstätter Kalken beginnen liess, getrennt seien.

<sup>1)</sup> A. a. O. S. 722. Früher wurden die hieher gehörigen Gebilde als „schwarze (oder dunkle) Kalke des bunten Sandsteins“ bezeichnet; so im Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1850, Seite 617, wo des Vorkommens bei Guttenstein zuerst Erwähnung geschieht, ferner 1852, II, Seite 55 und IV, Seite 60, 65 u. s. w.

Der erste, welcher nachwies, dass die äusserst mächtigen schwarzen Kalke unter den Hallstätter nicht als Ein gleichförmiges Gebilde zu betrachten sind und dass das eben erwähnte Resultat nur für einen Theil derselben Geltung hat, war Johann Kudernatsch in seiner reichhaltigen und geistvollen Abhandlung: „Geologische Notizen aus den Alpen“<sup>1)</sup>. Er sagt darin von den „dunklen Kalken der Trias“ in den Nordalpen: „die Kalke dieser Bildung sind durch ihre vorherrschend dunkle Färbung, so wie durch ihre dünne Schichtung ausgezeichnet; sie sind reich an Bitumen und Kieselerde, das erstere besonders in den unteren Gliedern, wo förmliche Stinksteine auftreten, das letztere so ziemlich durch alle Etagen, mehr augenfällig indess in der obersten Abtheilung, wo sich die Kieselerde in Form von zahlreichen Hornsteinknollen und in Zwischenlagen abgeschieden hat. Sehr eigenthümlich sind auch die höchst unregelmässigen Windungen und Krümmungen der Schichten, die fast mit jedem Schritt ein anderes Streichen und Verfläichen beobachten lassen...; nur die oberste Abtheilung besitzt in merkwürdigem Gegensatz sehr ebenflächig ausgedehnte schöne Schichtungsflächen“ und bildet „wahre Felstafeln“. Kudernatsch beschreibt darauf genau den petrographischen Charakter der unteren Abtheilung, von der er vorher gesagt hat, dass ihre Gesteine mit den bunten Sandsteinen wechsellagern. „In der obersten Abtheilung“, fährt er fort, „tritt dann ein mehr dickschichtiger, im Bruche unebener grauer Kalk auf, dessen Schichtungsflächen statt ebenflächig ausgebildet zu sein, voll unregelmässiger Portuberanzen, Höcker und Wülste erscheinen, zu denen sich meist noch sehr zahlreiche Hornstein-Concretionen gesellen. Die zwischen den Höckern gelegenen Vertiefungen sind oft mit einem sandig-glimmerigen Mergelschiefer ausgefüllt, der leicht herausfällt. Die Hornstein-Concretionen dieser Schichten sind theils in der vorhin erwähnten Weise, theils und vorzüglich aber in grösseren ganz unregelmässig gestalteten Massen ausgebildet und vermehren so ungemein das Knorrige, Höckerige der Schichtungsflächen; sie sind dann meist wie ausgefressen oder voll feindrüsiger unregelmässiger Cavitäten“ u. s. w. Kudernatsch fand diese Gebilde an mehreren Orten anstehend, insbesondere bei Unterkirchen in der Nähe von Lasing, wo sie zahlreiche Abdrücke von *Monotis salinaria* führen. Herr v. Hauer rechnete zu diesen Kalken auch diejenigen von Reifling, worin ein *Ichthyosaurus* gefunden wurde, und machte bereits im Jahre 1853 auf die Möglichkeit einer Trennung derselben von den Guttensteiner Kalken aufmerksam.

Ausser diesen Angaben von einer höheren Abtheilung der Guttensteiner Kalke wurden mir keine weiteren bekannt. Die petrographische Beschreibung von Kudernatsch stimmt aber auf das Genaueste mit gewissen Kalken, welche ich in Vorarlberg und dem Stanzer Thal allenthalben ausgezeichnet ausgebildet fand. Mit Herrn v. Hauer beobachtete ich die gleichen Gebilde in der Nähe von Innsbruck, wo sie in den Steinbrüchen beim Kerschbuchhof eine grosse Zahl von Cephalopoden nebst Spuren von *Monotis salinaria* und *Halobia Lommeli* führen und schon längst die Aufmerksamkeit von Herrn Professor Pichler auf sich gezogen haben. Ferner finden sie sich versteinungsleer über mächtigen dolomitischen schwarzen Kalken im Kaisergebirge bei Kufstein. Sehr charakteristisch sind sie bei Reutte ausgebildet, wo Herr v. Hauer sie entdeckte; sie führen dort *Spiriferina Mentzeli*, *Waldheimia angusta*, nebst anderen Brachiopoden. Nicht minder paläontologisch ausgezeichnet fand ich die Schichten am Virgloriapass und bei der Gamperton-Alp im Rhätikon, wo sie *Retzia trigonella* und zahlreiche Crinoiden führen. Es gibt wenige Gesteine in den Kalkalpen, deren

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1852, II, Seite 65 ff.

petrographische Merkmale so charakteristisch und so leicht erkennbar sind, als diese schwarzen plattigen Kalke mit knolliger Oberfläche, und es kann in keiner Beziehung der mindeste Zweifel herrschen, dass Kudernatsch unter seiner „obersten Abtheilung der Guttensteiner Kalke“ dieselben Schichten beschrieben hat, welche wir in Tirol in vollkommen gleicher Lagerung nachwiesen.

Diese oberste Abtheilung der unter den Hallstätter Schichten liegenden schwarzen Kalke ist mithin längs dem gesammten Nordrande der Alpen vom Rheinthale bis zum Wiener Becken verbreitet; sie ist entweder allein vorhanden (Vorarlberg) oder lagert über einem sehr mächtigen mit Sandsteinen wechselnden Complex dünngeschichteter meist dolomitischer und bituminöser Kalke. Die Mächtigkeit ist stets gering und nie findet eine Einlagerung von Sandstein Statt. In Beziehung auf die Versteinerungsführung verhalten sich beide Abtheilungen durchaus verschieden. Die untere enthält die Versteinerungen der Werfener Schichten und der unteren Trias der Südalpen, dagegen nicht eine einzige Art aus der oberen Trias. Die obere Abtheilung führt alle Versteinerungen, welche die in den Südalpen unmittelbar über der unteren Trias folgenden schwarzen Kalke und den Opatowitzer Kalk von Oberschlesien charakterisiren und die wir als zur oberen Trias gehörig nachzuweisen suchten, dagegen ist nicht eine einzige Art mit den unteren schwarzen Kalken und den Werfener Schichten gemeinsam.

Beide Gesteine sind daher trotz ihrer petrographischen Aehnlichkeit auf das schärfste von einander zu trennen und in der langen Reihe der schwarzen Kalke zwei Formationsglieder zu unterscheiden, deren eines der unteren, das andere der oberen Trias angehört. Zu den früher aus den Südalpen angeführten Gründen der Einreihung des Trigonellen-Kalkes zur oberen Trias kommen nun noch folgende:

4. An der Martinswand fanden sich in den schwarzen glimmerigen Mergeln, welche die narbenförmigen Vertiefungen der Schichtflächen erfüllen, undeutliche Spuren von *Halobia Lommeli*.

5. Die Mergel zwischen den Schichtflächen nehmen nach oben zu und es entwickeln sich aus ihnen die Partnachmergel, in denen *Halobia Lommeli* längst mit Sicherheit nachgewiesen wurde. Es findet also in die nächst höhere unterschiedene obertriassische Abtheilung ein ebenso allmäliger Uebergang Statt, wie in den Südalpen.

6. Am Ausgange des Mallbunthales im Fürstenthum Liechtenstein fand ich in den Kalken, welche mit den höchsten Schichten der Partnachmergel wechselagern und aus denen sich später die Arlbergkalke entwickeln, Schalenfragmente, welche Herr Merian und später Herr Suess als entschieden der *Retzia trigonella* angehörig erkannten.

7. *Dadocrinus gracilis* aus dem Virgloriakalk gehört entschieden der oberen Trias an; die Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt besitzt denselben aus dem Hallstätter Kalk des Steinbergkogels bei Aussee.

Kaum dürften noch weitere Beweise nöthig sein.

Der Name „Guttensteiner Kalk“ wurde bisher für den Gesamtcomplex beider Abtheilungen angewendet, stets aber seine Wechsellagerung mit Werfener Schichten und das Vorkommen von *Naticella costata* und *Posidonomya Clarai* als charakteristisch hervorgehoben. Es ist klar, dass man ihn weiterhin nur für Eine Abtheilung anwenden kann und zwar, um von dem bisherigen Gebrauch so wenig als möglich abzugehen, für die untere Abtheilung, um so mehr, als nach der Darstellung von Herrn Stur gerade diese in Guttenstein vorhanden ist, was durch die Wechsellagerung mit Sandstein deutlich erwiesen wird. Die obere Abtheilung mit *Retzia trigonella* habe ich als Virgloriakalk bezeichnet

nach dem Virgloriapass im Rhätikon, in dessen Umgebung das Formationsglied besonders charakteristisch entwickelt ist und die *Retzia trigonella Schl. sp.* in grosser Zahl führt.

Der Name „Werfener Schichten“ bezeichnet mithin nur ganz allgemein die Sandsteine und sandigen Mergel, der Name „Guttensteiner Kalk“ aber die reineren Kalke und Dolomite der unteren Trias. Beide Benennungen beziehen sich nur auf einen petrographischen Unterschied, ohne irgend welche Beziehungen zu einem bestimmten Niveau in jener Formation auszudrücken. Denn es kommen in den Sandsteinen Versteinerungen vor, welche in den Süd-Alpen die tiefsten, und andere, welche dort die höchsten Schichten der unteren Trias charakterisiren. Die Parallele stellt sich dadurch für die unterste Trias-Abtheilung in folgender Weise:

| Süd-Tirol:   | Untere Trias:    | Nord-Tirol:  |
|--|------------------|--|
| 1. Grödner Sandstein (versteinerungsleer).<br>2. Schichten von Seiss mit <i>Posidonomya Clarai</i> .<br>3. Campiler Schichten mit <i>Naticella costata</i> ,<br><i>Turbo rectecostatus</i> . | }<br>}<br>}<br>} | ?<br>?<br>} Werfener Schichten (mit <i>Posidonomya Clarai</i> ,<br><i>Naticella costata</i> , <i>Turbo rectecostatus</i> u. s. w.)<br>und Guttensteiner Kalk, jene die tiefste, diese<br>die höchste Abtheilung allein bildend, beide<br>im mittleren Theile wechsellagernd.<br>}<br>}<br>}<br>} |
| <b>Obere Trias:</b>  |                  |  |
| 4. Virgloriakalk (Recoaro, Tretto, Judicarien,<br>Livinallongo, Seisser Alp, Predazzo<br>u. s. w.)<br>5. Mendola-Dolomit.<br>u. s. w.  | }<br>}<br>}      | } Virgloriakalk (durch das ganze Gebiet ver-<br>breitet)<br>u. s. w.   |

Ob es durch weitere Untersuchungen gelingen werde, auch in den Nord-Alpen verschiedene, in ihrer Versteinerungsführung von einander abweichende Abtheilungen in der unteren Trias aufzustellen, ist noch nicht zu entscheiden, da es bei den bisher aufgefundenen Versteinerungen nicht bekannt ist, ob sie zusammen oder in verschiedenem Niveau vorkommen.

Nachdem so die Gränze zwischen unterer und oberer Trias naturgemäss festgestellt sein dürfte, wenden wir uns zur näheren Betrachtung der einzelnen Formationsglieder, welche im Trias-Lias-Gebiet von Vorarlberg und Nord-Tirol entwickelt sind, zur Darstellung ihres paläontologischen und petrographischen Charakters in den verschiedenen Theilen des Gebietes und ihrer geologischen Stellung im Vergleich zu den entsprechenden Formationen in andern Ländern. Die krystallinischen Gesteine kommen nicht in Betracht, da ihr Gebiet von Keinem von uns besucht wurde. Die Reihe der Sedimentärgebilde eröffnen wir mit den problematischen Grauwacken- und Verrucano-Gesteinen, welche in grosser Verbreitung am Nordrand der Alpen auftreten.

#### Aelteste unbestimmbare Sedimentärgebilde.

Zwischen den krystallinischen Schiefen und den ersten sicher nachweisbaren Schichten der unteren Trias lagern in den nördlichen und südlichen Alpen oft mächtige Schichtenreihen, welche zum grossen Theil bisher einer Einreihung in bekannte Formationen trotzen. Am Nordrande der Ost-Alpen hat man bekanntlich silurische Schichten (bei Dienten), am Südrande devonische (Gratz) und Kohlenkalk (Gailthaler Schichten) nachgewiesen. Während aber in den südöstlichen Alpen die bestimmbaren Gailthaler Schichten das Liegende der bestimmbaren Triasschichten bilden, lassen sich in den nordöstlichen Alpen nur die

letzteren sicher erkennen. Sie lagern dort über einer Folge von Grauwackengesteinen, welche eine scharfe Trennung erlauben, ohne selbst einer näheren Bestimmung fähig zu sein. Etwas weiter gegen Westen, in den Salzburger Alpen, wird die Reihe der liegenden Schichten mehr und mehr complicirt und zugleich die Gränze gegen die Trias undeutlich. Das tiefste Glied sind hier die silurischen Schiefer von Dienten. Darüber lagern in unendlich wechselreicher Folge: glimmerige und talkige thonschieferartige Gesteine, rothe und weisse Quarzite, Verrucano-Conglomerate, rothe Sandsteine, graue dolomitische Kalke und Conglomerate derselben mit dem verschiedensten Bindemittel und andere Gesteine, aus deren ganzer Folge sich endlich die sicheren Werfener Schichten und Guttensteiner Kalke der unteren Trias entwickeln. Es lässt sich bisher nicht entscheiden, ob die Schichtenfolge zwischen den silurischen und triassischen Gesteinen der ganzen Reihe der paläozoischen Formationen entspreche. Noch weniger scheint es möglich, zu bestimmen, wo die Trias anfängt. Denn unter den Steinsalz und Gyps führenden rothen Sandsteinen, welche die Hauptmasse der Guttensteiner Kalke unterteufen, folgen abermals in beständigem Wechsel schwarze erzführende Kalke, rothe gypshaltige Sandsteine, Kalkconglomerate mit rothem thonigen Bindemittel und eine Reihe ähnlicher versteinungsloser Gesteine, welche denen der unteren Trias sehr ähnlich sind. Mit diesen Charakteren erstreckt sich der Zug der paläozoischen Gesteine in bedeutender Breite aus dem Salzburger Gebiet nach Nord-Tirol, und erreicht sein Ende bei Schwaz am Inn. Die Untersuchung dieses schwierigsten Theils der nördlichen Kalk-Alpen, welcher durch seine Erzlagerstätten eine so hohe Bedeutung hat, übernahm Herr Ferd. Baron Andrian allein. Eine nähere Beschreibung des Gebietes, auf welche wir hier verweisen, gedenkt Derselbe an einem anderen Ort zu geben. Als die Gränzen des paläozoischen Gebietes betrachten wir im Süden die krystallinischen Schiefer, im Norden das Kaisergebirge. Die Einsenkung von Schwaz über Rattenberg, Wörgl, Söll, Scheffau, Elmau, S. Johann, Fieberbrunn bis Hochfilzen an der salzburgerischen Gränze bezeichnet die Südgränze der nachweisbaren Triasgebilde, mit welcher die Untersuchungen von Baron Andrian beginnen.

Westlich von dem Meridian von Schwaz scheinen in grosser Erstreckung die paläozoischen Schichten von Dienten und Kitzbüchel gänzlich zu fehlen, wenigstens sind sie noch nirgends nachgewiesen worden; die bestimmbar Sandsteine der Werfener Schichten liegen hier unmittelbar auf Thonglimmerschiefer und Glimmerschiefer. Auch in den Süd-Alpen findet in diesem mittleren Theil das gleiche Verhalten Statt. Um so auffallender ist es, dass mit dem Meridian von Landeck und dem Garda-See sich wieder ähnliche Gesteinsreihen zwischen den krystallinischen Schiefen und den sicher nachweisbaren Sandsteinen der Werfener Schichten einstellen, welche sich von den im Osten herrschenden nur durch den gänzlichen Mangel von Kalk und Kalk-Conglomeraten unterscheiden. Es sind diess die als „Verrucano“ bezeichneten Gesteine. Herr Franz Ritter v. Hauer hat in neuester Zeit für die lombardischen Alpen den Beweis geführt, dass der „Servino“ sicher, der Verrucano wahrscheinlich den Werfener Schichten der unteren Trias angehört<sup>1)</sup>.

In den Nord-Alpen sind Servino-Gesteine als besondere Abtheilung nicht ausgebildet. Es entwickelt sich hier aus den krystallinischen Schiefen der mächtige Complex von rothen Quarzconglomeraten, verkieselten Quarz-Sandsteinen, talk- und glimmerreichen Gesteinen u. s. w.; niemals gelang es mir in Vorarlberg, eine scharfe Gränze gegen die krystallinischen Schiefer aufzufinden,

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1858, IX. Band, Seite 456 ff.

wie sie zwischen Landeck und Schwaz zu beobachten ist, immer ist der Uebergang ein ganz allmäliger, durch Wechsellagerung bedingter und erinnert auffallend an die Verhältnisse an der unteren Gränze der paläozoischen Schichten bei Kitzbüchel. Auf den typischen Verrucano-Gesteinen in Vorarlberg, und wie es scheint auch in der Schweiz, folgt aber weder der Servino der lombardischen Gebirge noch entschiedene Werfener Schichten, noch auch eine Spur von Guttensteiner Kalken. Zwischen Landeck und dem Rhein liegt unmittelbar auf dem Verrucano die obere Trias, mit Virgloria-Kalk beginnend. Noch weiter westlich, in den Gebirgen der nördlichen Schweiz, fehlt grossentheils auch diese Formation und der Verrucano wird unmittelbar von Jura und jüngeren Formationen bedeckt.

Alle diese Umstände: die allmälige Entwicklung der Gesteinsreihe durch Wechsellagerung aus den krystallinischen Schiefen, die ausserordentliche petrographische Aehnlichkeit derselben mit den Grauwacken-Gesteinen im nordöstlichen Tirol, die fast gänzliche Abwesenheit von typischen Gesteinen der Werfener Schichten, das Fehlen irgend einer Spur von Gyps- oder Steinsalz-Einlagerungen, die unmittelbare Ueberlagerung durch obere Trias und jüngere Formationen, endlich auch der gänzliche Mangel an Versteinerungen — alle diese Umstände machen es mehr als wahrscheinlich, dass der Verrucano von Vorarlberg und der Schweiz nicht der unteren Trias, sondern älteren Formationen angehört und dass er von dem Verrucano der lombardischen Alpen, falls dieser der genannten Formation angehören sollte, zu unterscheiden ist. Bestätigt sich das Vorkommen von Steinkohlenpflanzen in wahren Verrucano-Gesteinen der West-Alpen, so darf man vielleicht damit das Auftreten charakteristischer Sedimente dieser Gesteinsgruppe in den gleichfalls der Steinkohlenformation angehörigen Gailthaler Schichten von Kärnthen und Krain in Zusammenhang bringen. Es würde dadurch an Wahrscheinlichkeit gewinnen, dass die Reihe der in den nordöstlichen Alpen so deutlich und mächtig entwickelten paläozoischen Formationen in den West-Alpen, wenigstens zum Theil, in dem gleichförmigen Schichtencomplex des Verrucano zusammengedrängt ist und dass derselbe Küstenbildungen des grossen Meeres bezeichnet, in dessen östlichen tieferen Theilen sich die feineren mechanischen und die chemischen Sedimente niederschlugen. Diess erhält um so mehr Wahrscheinlichkeit, wenn wir die oben besprochene Vertheilung der Formationen in Betracht ziehen, wonach die ältesten derselben mehr in den östlichen, die jüngeren mehr in den westlichen Theilen der Alpen entwickelt sind. War vor der Triasperiode der Hauptverbreitungsbezirk des Verrucano's ein seichtes Meer entlang den Rändern des Festlandes, so konnte derselbe sehr wohl zur Zeit der unteren Triasbildungen über die Meeresfläche hervorragen, und wenn von nun an die Meerestiefe durch eine lange Periode mehr und mehr gegen Westen vorschritt, so musste die Folge sein, dass auf den Verrucano von Osten gegen Westen und von Norden gegen Süden mehr und mehr jüngere Formationen zu unmittelbarer Auflagerung kamen und dass, während im Kaisergebirge sich noch Werfener Schichten über den Aequivalenten des Verrucano mächtig erheben, in Vorarlberg sogleich die obere Trias, in der Schweiz, nahe der Centralkette, unmittelbar die Juraformation folgt.

Indem wir aus den schon angeführten Gründen die paläozoischen Gebilde der Gegend von Kitzbüchel übergehen, wenden wir uns sogleich zur specielleren Darstellung des

Verrucano zwischen dem Rheinthal und Landeck am Inn. — Das westlichste Auftreten von Verrucano findet sich oberhalb Vaduz (Prof. I und Fig. 10) unter höchst eigenthümlichen Lagerungsverhältnissen, welche später

näher erörtert werden sollen. Die Schichten sind in grosser Ausdehnung durch einen flachen Abhang aufgeschlossen, auf dem sich das Dorf Triesnerberg ausbreitet; ich bemerkte nur rothe Sandsteine und Conglomerate aus gerundeten Quarzkörnern, welche durch ein kieseliges rothes Bindemittel zu einem sehr festen Gesteine verkittet sind. Geringen Aufschluss gibt ein Ausbeissen bei Brand. Um so wichtiger sind die Verrucano-Profile im Thale Montavon, wo er ein grosses Areal einnimmt. Auf dem Wege von S. Anton nach Bartholomäusberg (Profil VII) bieten die fast senkrechten Schichtenköpfe des Verrucano, über welche der Fusssteig quer hinwegführt, eine reiche Musterkarte der verschiedensten Varietäten. Die ersten Schichten, welche unter dem Virgloriakalk, durch eine Wiesenfläche getrennt, zu Tage kommen, gehören einem charakteristischen weissen Quarzitschiefer an; ihm folgt rother Sandstein und echtes Verrucano-Conglomerat, endlich ein rother thoniger glimmerreicher Schiefer mit wulstigen Schichtenflächen. Er geht allmählig in Glimmerschiefer über, der noch mit mehreren der Verrucanogesteine wechsellagert, bis er allein herrschend wird; er trägt in prächtiger Lage die historisch merkwürdige Kirche von Sanct Bartholomäusberg.

Der Weg von Vandans im Montavon in das Rellsthal (Profil V, VI) ist bereits durch Escher bekannt geworden. Die ersten Schichten, welche die Stetigkeit des Glimmerschiefers unterbrechen, sind rothe Sandsteine und Conglomerate, welche Anfangs mit jenem wechsellagern und dann bis über eine kleine Kapelle hinaus allein herrschen. Darauf folgt eine Reihe anderer Gesteine, welche auch hier erst in höherem Niveau in echte Quarzite übergehen, und mit glimmerreichem, meist braunrothem, thonigem, schieferigem Sandstein schliesst, dessen Schichtflächen Pflanzenstengeln ähnliche Wülste zeigen. Unter anderen Gesteinen sind hervorzuhoben:

- a) Dichter, sehr fester weisser Quarzit.
- b) Feinkörniger, ebenfalls sehr fester Quarzit, theils in dünnen Platten geschichtet, theils schieferig und dann mit zahlreichen Glimmerblättchen auf den Schichtflächen.
- c) Das Gestein von *b* mit einzelnen grossen festverwachsenen gerundeten Quarzgeröllern. Das Bindemittel wird zuweilen eine dichte sehr feste Kieselmasse, meist von rother Farbe.
- d) Grauer und grüner glimmeriger Sandstein, nur mit weissem Glimmer. Diese Gesteine gehen über in
- e) Glimmerschiefer durch Anhäufung des Glimmers zwischen den feinen Quarzschichten. Letzterer reducirt sich zuweilen auf einzelne linsenförmige Ausscheidungen, der Glimmer bildet dann die verbindende Ausfüllung. Neben feinschuppigem weissem Glimmer kommt auch schwarzer in grösseren Blättchen vor.
- f) Conglomerate mit rothem thonigem, sandigem und grünem talkigem Bindemittel, welches wie das von *c* häufig kieselig und sehr fest wird. Die abgerundeten Bruchstücke bestehen vorwaltend aus Quarz, ausserdem aus Gneiss, Glimmerschiefer und älteren Verrucanogesteinen, aber niemals aus Kalk. Escher beobachtete auch gerundete Bruchstücke mehrerer Abänderungen von Felsitporphyren, „ähnlich wie bei Lugano“; auch erwähnt derselbe Uebergänge aus dem Conglomerat in mandelsteinartigen Porphyr.

Alle diese Schichten wechsellagern auf das Mannigfaltigste mit einander. Die Glimmerschiefer wiederholen sich mehrfach; ihre Bildung mitten zwischen gewöhnlichen sedimentären Schichten scheint auffallend, doch dürften sie wohl nur als ein gleichsam regenerirter Glimmerschiefer zu betrachten sein, zusammengeschwemmt

aus den mächtigen Massen krystallinischer Schiefer in der unmittelbaren Umgebung, und später durch Verkieselung in ähnlicher Weise verändert wie das Bindemittel der Conglomerate. Zeichen eruptiver Thätigkeit aus jener Periode sind nur in den Bruchstücken von Felsitporphyren, deren Escher erwähnt, vorhanden. Ausserdem beweisen die groben Conglomerate, dass die Periode des Absatzes der Verrucano-Schichten zeitweise eine ungemein bewegte war; aber ihre Bruchstücke stammen meist aus älteren Formationen; jene gleichzeitigen plutonischen Gesteine scheinen sehr untergeordnet zu sein, während sie in der Schweiz nach Studer unmittelbar in die Verrucano-Schichten eingreifen und vielleicht die eruptive Thätigkeit andeuten, welche die Porphybruchstücke für den Verrucano von Vorarlberg lieferte.

Oestlich vom Montavon erscheint nur bei Dalaas an der Ill ein kleines Ausbeissen von Verrucano (Profil IX), darauf verschwindet er, um am Arlberg nördlich von der Poststrasse um so mächtiger wieder aufzutreten, und setzt von hier ununterbrochen nach Landeck fort. Auch hier lässt sich keine bestimmte Gränze zwischen Verrucano und älteren Schichten feststellen. Die Thonglimmerschiefer und wahren Glimmerschiefer am Arlberg gleichen auch unterhalb des Niveau's der entschiedenen Verrucanogesteine häufig den Glimmergesteinen, welche von dessen Schichten umschlossen werden; insbesondere weist die röthliche Färbung einzelner Abänderungen auf eine nahe Verwandtschaft mit den Verrucanogesteinen. Der Pass und die Strasse sind in diese eigenthümlichen zwitterhaften Gebilde eingeschnitten, welche jeder unbefangene Beobachter vor einer näheren Vergleichung entschieden den krystallinischen Schiefen zurechnen muss. Vom Arlberg nach Landeck bezeichnet das Thal der Rosanna fast genau die Gränze der Triasgebilde gegen die krystallinischen Schiefer. Die räthselhaften Zwischengesteine liegen meist im Thalboden verborgen. Doch fehlt es hier nicht ganz an Entblössungen derselben.

Alle Jochübergänge, welche aus dem Rosannathal nördlich in das Lechthal hinüber führen, bringen beim ersten Anstieg echten Verrucano zu Tage, dem dann stets die eingelagerten Glimmerschiefer folgen. Besonders auffallend sind sie an dem Wege von St. Jakob hinauf gegen das Almejur-Joch, ferner von Petneu gegen das Kaiser-Joch, so wie auf dem hügeligen Vorsprung zwischen Flirsch und Pians entwickelt.

Der Verrucano führt in Vorarlberg, so weit ich diess durch Beobachtung festsetzen konnte, weder Steinsalz noch Gyps noch Rauchwacke. Die Lager von letzterer, welche östlich vom Arlberg bei St. Jakob oberhalb des ungemein mächtig entwickelten Verrucano's auftreten, sind mit grösserer Wahrscheinlichkeit den Virgloriakalken zuzurechnen.

### I. Werfener Schichten.

Wie weit die entschiedenen Werfener Schichten sich nach Westen ausdehnen, lässt sich noch nicht mit Sicherheit erweisen; die Angaben von rothem Sandstein zwischen Landeck und Imst auf der vom montanistischen Verein herausgegebenen geognostischen Karte könnten wohl um so mehr noch dem eigentlichen Verrucano angehören, als hier noch keine entschiedenen Guttensteiner Kalke bekannt sind. Weiterhin im Innthal kommen rothe Sandsteine nur sparsam zu Tage. Ihr wichtigstes Vorkommen ist am Salzberg bei Hall, von wo sie bereits mehrfach beschrieben wurden. Wie hier einfache rothe Sandsteine herrschen mit gänzlicher Ausschliessung der problematischen Quarzite, Talk- und Glimmerschiefer, der kieseligen Quarzconglomerate u. s. w. Vorarlbergs, so

auch an den übrigen Orten der Umgegend, wo die Formation auftaucht, insbesondere nördlich von Innsbruck.

In Verbindung mit den Sandsteinen erscheint Gyps und Steinsalz, die charakteristischen Begleiter der echten Werfener Schichten. Die rothen Sandsteine zwischen Imst und Schwaz sind daher als ausschliesslich der Trias angehörig zu betrachten.

Oestlich von Schwaz treten zunächst nur die erzführenden älteren Formationen auf; erst am Kaisergebirge, wo die Hallstätter Kalke durch mächtige Massen von Guttensteiner Kalken, und diese von rothen Sandsteinen unterteuft werden, lässt sich ein Theil von den letzteren als zu den Werfener Schichten gehörig nachweisen. Sie nehmen grosse Flächenräume allein ein, und bilden meist eine flachhügelige Vorstufe der höheren Kalkgebirge. Bei Hochfilzen gehen sie in das Salzburgerische Gebiet über, wo sie Peters beschrieben hat<sup>1)</sup>. Ueberall treten nur dunkelrothe und grüne, selten weissliche Quarz-Sandsteine auf, ohne gröbere Conglomerate, ohne Einschlüsse von Kalk und ohne thonige Zwischenschichten. Gypslager und die charakteristischen Pseudomorphosen von Gyps nach Steinsalz konnten wir eben so wenig finden, als eine Spur von organischen Resten. Sie fehlen hier ebenso, wie nach Peters in dem Thalsystem der Saale.

## 2. Guttensteiner Kalk.

In Nord-Tirol sind die Werfener Schichten von den darauffolgenden Kalken scharf getrennt; nirgends findet jene Wechsellagerung Statt, wie sie im Salzburgerischen (Peters und v. Hauer) und weiter östlich so vielfach beobachtet wurde. Die echten Guttensteiner Kalke und Dolomite der unteren Trias setzen mit den bekannten oft beschriebenen Eigenschaften aus den östlich angränzenden Gebieten nach Tirol hinüber und sind besonders in der Gegend des Kaisergebirges sehr entwickelt; sie bilden daselbst mit Werfener Schichten, Hallstätter- und Dachstein-Kalk die Haupt-Gebirgsmassen. Längs dem Zug der Werfener Schiefer, den wir von Wörgl über Fieberbrunn in das Salzburgerische verfolgten, thürmen sich über dunkel bewaldeten Abhängen der rothen Sandsteinschichten allenthalben jene schwarzen und grauen dünngeschichteten, von einem feinen Netzwerk weisser Kalkspathadern durchschwärmten Kalke und Dolomite auf, welche als das typische Gestein der Guttensteiner Schichten bekannt sind. Meist ist das Gestein fein zerklüftet und daher mechanischer Zerstörung sehr ausgesetzt. Seine steil geneigten Abhänge sind mit Baumvegetation von schlechtem Wuchs bedeckt und jedes kleine Gewässer reisst wilde Tobel in den lockeren Felsboden; überall hemmen die halbrichterförmig von den Abhängen sich sammelnden Wasserrisse den Weg. Wo aber die Kalksteine über ein grösseres Areal verbreitet sind, da entstehen durch das leichte Zerbröckeln sehr sanfte Bergformen, wie nördlich und nordöstlich von St. Johann. Die dünnen Schichten sind an Durchschnitten zwar sehr deutlich zu erkennen, lassen sich aber von einander nicht trennen, da das allgemeine Netzwerk der Kalkspathadern über die Ablösungsflächen hinweggeht und das Gestein zu einem Ganzen vereinigt. Wenn irgend wo, so drängt sich hier die Annahme einer Dolomitisirung auf, oft sieht man nur ein Trümmerwerk eines körnigen Dolomits durch den weissen Kalkspath verbunden. Je höher man im Schichtensystem hinaufsteigt, desto mehr stellt sich ein eigenthümlicher breccienartiger

<sup>1)</sup> Die salzburgischen Kalkalpen im Gebiete der Saale. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1854, 5. Jahrgang, Seite 121.

Charakter des Gesteins ein. Die schwarze Farbe weicht einer grauweißen und gelben, zugleich zeigt sich eine starke Verunreinigung durch Thon und es entsteht ein Conglomerat scharfeckiger Bruchstücke durch gleiche Masse verbunden. Auch dieses Gestein ist so stark von kleinen Klüften durchsetzt, dass es kaum möglich ist, ein Handstück zu schlagen.

Die Mächtigkeit der Guttensteiner Schichten fand Peters im Gebiet der Saale zu 1000—1500 Fuss, bei St. Johann dürfte sie noch mehr betragen, lässt sich aber kaum annähernd schätzen.

Sehr charakteristisch sind die Einlagerungen von Rauchwacke, oft in sehr bedeutender Mächtigkeit. Es ist eine gelbe Rauchwacke mit eckigen Zellen, welche theils von Dolomitbruchstücken, theils von Dolomitpulver erfüllt sind. Sie scheint besonders zwei Niveau's im mittleren Theil des Complexes anzugehören.

Mit allen diesen Eigenschaften und ganz ohne Versteinerungen tritt der Guttensteiner Kalk zwischen Ellmau und der salzburgischen Gränze auf. Doch sind die beschriebenen Schichten stets noch von reineren, dichten, schwarzen, weissgeaderten Kalken überlagert, die sich oft als eine Mauer über der zuletzt erwähnten Breccie erheben, so namentlich an der Nieder-Kaiser-Alp bei Ellmau, wo jene Mauer eine sehr sanfte Ebene trägt, aus der sich die wilden Felsmassen des Hochkaisers erheben. Ebenso deutlich kann man diese Schichten in einem kleinen östlichen Seitenbach zwischen Rupprechtsau und Gasteig nördlich von St. Johann beobachten. Wendet man sich weiter nach Westen, so ist es mit der mächtigen Entwicklung der Guttensteiner Kalke zu Ende, wenigstens zunächst der Gränze des Urgebirges; sie treten weiter von dieser zurück, und da in dem Kalkgebiet ein Auftauchen der ältesten Glieder eine seltene Erscheinung ist, so ist es wohl möglich, dass sie in der Tiefe in ihrer ganzen Mächtigkeit entwickelt sind. Nur eine Stelle wurde mir auf tirolischem Gebiet bekannt, wo ein gewölbartiger Aufbruch die Guttensteiner Schichten noch einmal zu Tage bringt, diess ist in der Riss nördlich von Hall <sup>1)</sup>. Sie sind hier durch die bekannten schwarzen Kalke und mächtig entwickelte Rauchwacke vertreten. Vielleicht dürfte auch die gelbe Rauchwacke nördlich von Innsbruck, welche über den Werfener Schichten in Verbindung mit schwarzen Virgloriakalken und Mergelschiefern auftritt, noch hieher zu rechnen sein.

Die Guttensteiner Kalke der Riss begleiten den west-nordwestlich streichenden Zug von Hallstätter Kalk, der in seinem weiteren Verlauf als Karwendelgebirge und Wettersteingebirge bekannt ist; an der bayerischen Gränze verschwinden sie, treten aber jenseits derselben auf bayerischem Gebiet nach G ü m b e l's Beobachtungen um so mächtiger wieder auf, und erreichen bei Partenkirchen, von wo sie sich um den westlichen Fuss der Zugspitze herumziehen, eine sehr bedeutende Entwicklung. Weiter westlich wurden sie bisher nicht bekannt.

### 3. Virgloriakalk.

Mit diesem Namen bezeichnen wir, wie (Seite 86) erwähnt, ein System sehr eigenthümlicher wohl charakterisirter Kalke, welches in dem westlichen Theil unseres Gebietes den rothen Sandstein unmittelbar bedeckt. Es sind intensiv schwarze, sehr harte, kieselreiche Kalke, welche in 1 Zoll bis 3 Fuss

<sup>1)</sup> Die Profile der Riss folgen in der zweiten Abtheilung dieser Abhandlung.

dicke Platten abgesondert sind. Die Schichtenflächen sind uneben, denen des Wellenkalkes ähnlich und oft von unregelmässigen Wülsten durchzogen. Ein grünlich- bis schwärzlich-grauer fettglänzender Thon ist auf ihnen ausgebreitet und begünstigt die Trennbarkeit der Platten von einander; oft aber wird die Unebenheit so gross, dass die Schichten mit ausgefressenen Zacken in einander eingreifen und sich nicht von einander trennen lassen. Auf allen diesen Eigenschaften beruht die technische Verwendbarkeit dieser Gesteine. Sind die Platten dick, und das Gestein rein, so gebraucht man sie zu Ornamenten und Monumenten, da der schwarze Kalkstein ausgezeichnete Politur annimmt. Dünnere Platten werden zum Bauen benutzt, besonders aber als Chausséesteine, als untere Belegung der Häuser, als Stufen, Tischplatten u. s. w. Man sieht sie allenthalben in dieser Weise verwendet. Der Hauptnutzen beruht auf der leichten Spaltbarkeit. Im Steinbruch von Bürs bei Bludenz, wo die Schichten senkrecht stehen, lassen sich Platten von mehr als 10,000 Quadrat-Fuss Oberfläche trennen. Werden die Schichten sehr dünn, so lösen sie sich zuletzt in lauter einzelne Knollen auf, die zwischen dem verbindenden Thon schichtenförmig angeordnet sind. Sehr häufig stellen sich auch kieselreiche Knollen und Wülste ein, die zuweilen ganz aus Feuerstein bestehen und durch die Verwitterung des Gesteins hervortreten.

Diess ist im Wesentlichen der überall gleichbleibende Charakter der Virgloria-Schichten. Nirgends kommen ausser den dünnen Thonlamellen andere Einlagerungen vor. Die Mächtigkeit beträgt 50 — 100 Fuss und dürfte das letztere Maass selten übersteigen. Die harte Beschaffenheit des Kalkes lässt die abgebrochenen Schichten, wo sie sich in wenig geneigter Lagerung befinden, meist als lang sich hinziehende steile Mauern an den Abhängen erscheinen, so längs der Arlbergstrasse.

Der constante und vor allen andern Gesteinen der Alpen leicht erkennbare petrographische Charakter macht die Virgloriakalke zu einem ausgezeichneten Horizont. Von petrographischen Abweichungen sind nur einige Marmore zu erwähnen. Der vorzüglichste wird seit sehr kurzer Zeit bei Bratz in der Nähe von Bludenz gebrochen und soll sich durch seinen Farbenreichtum auszeichnen. Ein anderer von weisser Farbe bildet einige ziemlich mächtige Schichten auf der Anhöhe zwischen Tschagguns und Vandans im Montavon.

Am Virgloria-Pass wie in dem ganzen angränzenden oberen Gamperton-Thal treten die erwähnten Schichten sehr charakteristisch auf; zugleich gaben sie hier den ersten Anhalt zur Altersbestimmung, indem eine Schicht vom Pass gegen die Alpe Palüd hinab sehr reich ist an

*Retzia trigonella Schl. sp.*

Noch einige andere Fundorte gaben vorzügliche Ausbeute., So sind bei der Gamperton-Alpe einige sehr dünne und ebenflächige Platten mit Stielgliedern von Crinoiden bedeckt, unter denen der Typus des

*Dadocrinus gracilis Buch sp.*

leicht zu erkennen ist. Besonders werthvoll ist eine Localität bei Reutte. Mitten aus den Anschwemmungen des weiten Lechthales erhebt sich südlich von der Stadt inselförmig der Ehrenhübel, welcher ganz aus den Trigonellakalken besteht. Hier aber führen sie:

*Terebratula vulgaris,*  
*Waldheimia angusta Schlth. sp.,*  
*Spiriferina Mentzelii Dkr. sp.,*

ausserdem am Gernspitz, nordwestlich vom Ehrenbühel, eine Terebratel, die kaum von

*Rhynchonella decurtata*

verschieden sein dürfte. Von besonderem Werth ist das zahlreiche Vorkommen von *Waldheimia angusta*, die bisher selten in den Alpen gefunden wurde. Ein dritter von Herrn Prof. Pichler entdeckter Fundort von Versteinerungen sind die Steinbrüche unweit des Kerschbuchhofes bei Innsbruck. Auf den unebenen wulstigen Schichtungsflächen liegen hier viele Cephalopoden, die leider keine sichere Bestimmung zulassen. Es befindet sich darunter ein *Nautilus*, ein *Orthoceras* und mehrere Ammoniten mit wahren Ammoniten-Loben. Unter ihnen ist vorzüglich eine Art hervorzuheben, deren Loben deutlicher sind und die, so weit die wenigen Stücke eine Bestimmung zulassen, mit

*Ammonites Dux Gieb.*

identisch zu sein scheint. Schon Giebel und Beyrich wiesen auf die Aehnlichkeit dieser Species von Rüdersdorf mit dem *Ammon. Dontianus* hin, den Herr v. Hauer in der Bearbeitung der Fuchs'schen Versteinerungen beschreibt. Der vorliegende vom Kerschbuchhof erinnert auch an ihn, ist aber sicher davon zu trennen, während er Lobenzeichnung und Querschnitt mit dem oben angeführten gemein hat. Ausser dieser Art finden sich

*Ammonites globosi.*

Die Steinbrüche am Kerschbuchhofe enthalten ferner Crinoidenstielglieder vom Typus des *Encrinurus liliiformis*. Endlich ist noch eines Bruchstückes von *Halobia Lommeli* zu erwähnen, welches Pichler am Fusse der Martinswand in denselben Schichten fand.

Was das sonstige Vorkommen des Virgloriakalks betrifft, so scheint derselbe eines der verbreitetsten Gebilde in den Alpen zu sein. In Vorarlberg tritt er in allen Triasaufbrüchen zu Tage, im westlichen Tirol bis Innsbruck ist er, wie diese Aufbrüche selbst, eine seltene Erscheinung und scheint auf das Stanzerthal, den Süd-Abhang des Innthales zwischen Landeck und Imst und die Umgegend von Reutte beschränkt. In der Gegend von Innsbruck ist er um so häufiger, und wegen des Fehlens der Guttensteiner Kalke noch immer leicht zu erkennen. Wo diese beginnen, wird die Gliederung schwieriger. Doch lässt sie sich noch allenthalben durchführen. In der Riss tritt der petrographische Unterschied der beiden schwarzen Kalke noch sehr deutlich hervor, und wie er selbst bei den mächtigen Massen von Guttensteiner Kalk im Kaisergebirge nicht verschwindet, habe ich früher (Seite 87) erwähnt; ebenso, dass Kuder-natsch das Vorkommen der Virgloriakalke bei Lasing nachwies, ohne sie zu kennen. Wie in den Nord-Alpen so ist auch in den Süd-Alpen die Verbreitung dieses Gebildes eine sehr allgemeine. Sie soll an einem anderen Ort ausführlicher erörtert werden.

#### 4. Partnachsichten.

Escher v. d. Linth lehrte zuerst ein System von mergeligen Schichten kennen, für welche man in den Ost-Alpen kein Analogon kannte. Es war ohne besondere Bezeichnung in vielen Profilen angeführt, und als charakteristische Merkmale das constante Vorkommen des kleinen *Bacryllium Schmidii Heer* und eine am Triesner Culm gefundene *Halobia Lommeli* genannt. Diess sind auch bis jetzt die einzigen paläontologischen Merkmale geblieben. Allein die Verbreitung hat sich als eine sehr allgemeine erwiesen und es stellte sich das Bedürfniss einer eigenen

Bezeichnung dieses neuen Gliedes in der alpinen Trias heraus. Da Herr Güm-  
bel dasselbe in der Partnach-Klamm bei Partenkirchen in so bedeutender  
Mächtigkeit beobachtete, wie es sonst nicht vorkommt, so schlug derselbe diesen  
Fundort als Ausgangspunct für die Bezeichnung vor.

Die Partnachschiechten sind schwärzliche, sehr weiche, etwas kalkige, zu-  
weilen glimmerreiche Mergelschiefer, die in kleine rautenförmige Tafelchen, zum  
Theil auch griffelförmig zerfallen, und mit einzelnen 1—6 Zoll mächtigen spar-  
samen Schichten eines festen, mergeligen, knollig zerklüftenden Kalkes wechsel-  
lagern. Ausserdem enthalten die Schiefer sporadische Knollen von thonigem  
Sphärosiderit. *Bactryllium Schmidii* ist bald in vereinzelt Individuen, bald in  
grossen Massen im Gestein, am häufigsten am Virgloria-Pass, den auch  
Escher als Hauptfundort anführt.

Dieses Formationsglied hat in Nord-Tirol dieselbe Verbreitung wie die Vir-  
gloriakalke. Beide treten am Triesner Culm oberhalb Triesen im Fürstenthum  
Liechtenstein zum ersten Mal auf, und kommen von da bis Innsbruck vielfach  
zu Tage, wie die Profile zeigen; überall sind die weichen mergeligen Schichten  
leicht wieder zu erkennen. Ihre Mächtigkeit wechselt in Vorarlberg nicht bedeu-  
tend; am Virgloria-Pass beträgt sie 300—400 Fuss. Wie weit die Partnach-  
schiechten sich nach Osten erstrecken, lässt sich noch nicht genau ermitteln. Auf  
einer Excursion mit Herrn Bernh. Cotta, Fr. Ritter v. Hauer und Bergmeister  
Gümbel fanden wir sie an der Niederkaiser-Alpe, unmittelbar über den früher  
erwähnten mauerbildenden Kalken, welche den schwarzen Guttensteiner Dolo-  
miten folgen und Virgloriakalk sind; sie bilden hier die sanfte amphitheatralisch  
ansteigende Fläche der Alp, sind aber nur durch die Mergel mit den Kalkcon-  
cretionen vertreten; *Bactryllium Schmidii* haben wir ausserhalb Vorarlberg  
nicht mehr finden können. Ob die Schichten noch weiter östlich fortsetzen, muss  
dahingestellt bleiben.

In dem ganzen westlich von Imst gelegenen Gebiet, wo über den Partnach-  
mergeln keine Schichten vom petrographischen Charakter der Hallstätter Kalke  
folgen, sondern eine eigene stellvertretende Schichtenreihe, welche wir als „Arl-  
bergkalke“ beschreiben werden, sind diese durch Wechsellagerung mit den  
Mergeln verbunden. Je weiter nach Westen, desto entwickelter ist dieses Ver-  
hältniss und am Rhätikon erreicht es seinen Höhepunct. Der Grat im Hintergrund  
des Gamperton-Thales (Fig. 5) durchschneidet beide Systeme. Zwischen der  
Einsattelung der weichen Mergel und der steilen Kalkwand sieht man im Profil  
ein treppenförmiges Ansteigen des Grates, welches durch den Wechsel der ein-  
gelagerten Kalke zwischen den Mergeln bedingt wird. Weniger allmählig ist der  
Uebergang in das liegende System der Virgloriakalke, zwischen deren obersten  
Platten die fettglänzenden glimmerreichen schwarzen Thonmergel etwas mäch-  
tiger sind als in den tieferen Theilen.

Die stratigraphische Stellung der Partnachmergel lässt sich wesentlich nur  
aus dem Liegenden und Hangenden ableiten; denn *Halobia Lommeli* verweist sie  
eben nur in die obere Trias, ohne das Niveau schärfer zu zeichnen. Dass die  
Virgloriakalke auch in den Süd-Alpen vorhanden sind, wurde im Vorigen ange-  
deutet. Die Hallstätter Kalke haben zum Theil ihr Aequivalent in den eigentlichen  
St. Cassian-Schichten. Der grosse Raum zwischen beiden ist dort durch einen  
mächtigen Wechsel der verschiedensten Gesteine ausgefüllt, unter denen die  
dünnschieferigen schwarzen Mergelkalke, welche mit *Halobia Lommeli* dicht  
erfüllt sind, eine wesentliche Rolle spielen. Diesen werden wir daher zunächst  
die Partnachmergel zu parallelisiren haben. Sie unterscheiden sich durch ihren  
geringeren Kalkgehalt, so wie durch den Mangel der mächtigen eingelagerten

Kalke und Dolomite, für welche die sparsamen dünnen Schichten des knollig zerklüftenden Mergelkalkes nur ein schwaches Analogon bieten. Eben so wenig können in den Nord-Alpen die Tuffe der oberen Trias entwickelt sein, da hier die eruptive Thätigkeit, welche den Formenreichthum in den Süd-Alpen veranlasste, gänzlich fehlte.

### 5. Schichten vom Alter des Hallstätter Kalkes.

Ueber den Partnachmergeln ändert sich in Nord-Tirol und Vorarlberg der petrographische Charakter der oberen Trias von Osten nach Westen. Es folgen in beiden Theilen noch zwei Glieder, und da das obere durch das ganze Gebiet identisch und allenthalben in gleicher Weise durch Petrefacten der Raibler Schichten charakterisirt ist, so darf man auch das untere als identisch annehmen, um so mehr als alle Verhältnisse auf einen stetigen Niederschlag hindeuten und alle Formationsglieder der oberen Trias durch Uebergänge verbunden sind. Im östlichen Theil von Nord-Tirol sind zwischen Partnach- und Raibler-Schichten die Hallstätter Kalke mit ihren typischen Eigenschaften entwickelt, greifen als das am meisten formgebende Element in den Gebirgsbau ein, und bilden die massigsten und höchsten Gipfel. In Vorarlberg erinnert nicht ein einziges Gestein mehr an die Hallstätter Kalke; die überaus grosse Mächtigkeit ist auf einige hundert Fuss reducirt und ihre Rolle im Gebirgsbau ist eine sehr untergeordnete. Ich werde diese Formation weiterhin mit dem Namen der „Arlbergkalke“ bezeichnen nach dem Pass am Arlberg, wo sie besonders mächtig ausgebildet sind. Die Gränze zwischen beiden ist ungefähr eine von Sonthofen nach Imst gezogene Linie.

#### a) Hallstätter Kalk (östlich von Sonthofen und Imst).

In Salzburg und Oesterreich galten bisher die Hallstätter Kalke als das dritte Glied der Trias, als die einzigen Vertreter der oberen Abtheilung derselben und als das unmittelbare Hangende der Guttensteiner Kalke. Für Tirol hatten wir noch zwei gut charakterisirte Glieder eingeschoben, die beide schon zur oberen Trias gehören. Dass das untere derselben, die Virgloriakalke, durch das ganze Gebiet der Alpen verbreitet sei, darf nach der oben gegebenen Darstellung als festgestellt gelten, da es auch in Salzburg und Oesterreich die obere Abtheilung der Trias eröffnet. Es wirft sich nun noch die Frage auf, ob die Partnachmergel ebenfalls so allgemein verbreitet seien, oder ob, wenn sie im Osten fehlen, diese Lücke durch ein tieferes Hinabgreifen des Hallstätter Kalkes oder durch eine Periode der Ruhe bezeichnet sei. Die letztere Annahme ist unstatthaft, da dort die gesammte Trias aus Niederschlägen eines sehr tiefen Meeres besteht und die Auflagerungen der einzelnen Systeme vollkommen normal sind. Am wahrscheinlichsten ist es, dass die Partnachmergel auch im Osten, wenigstens im Salzburgischen, noch vorhanden sind, aber geringe Mächtigkeit besitzen. Denn, wie im Vorigen gezeigt wurde, nehmen dieselben von Westen her bis zum Kaisergebirge so an Mächtigkeit ab, dass sie, wenn sie östlich noch vorkommen sollten, schwer zu beobachten sein würden. Dass wenigstens Spuren von ihnen vorhanden sind, scheint übrigens aus Herrn Bergrath v. Hauer's Zusammenstellung (dieses Jahrbuch 1853, Seite 727) mit Entschiedenheit hervor zu gehen.

Die Hallstätter Schichten kommen daher wahrscheinlich vollkommen unverändert und nicht reducirt aus dem Salzburgischen nach Tirol herüber. Bei Pass

Griesen betreten sie die Gränze und erheben sich bald zu der majestätischen Masse des Kaisergebirges. Hier und bei Kufstein ist der Hallstätter Kalk noch mit allen den Eigenthümlichkeiten ausgeprägt, die ihm im Salzkammergut eigen sind. Er ist bald dicht und dann von weisslich-gelben und röthlichen Farben, bald krystallinisch und dann meist weiss; auch vollständige Analoga der Monotiskalke kommen vor, aber ohne *Monotis*. Gegen Westen nehmen die dichten Kalke ab und bei Innsbruck sind feinkörnig krystallinische Abänderungen vorherrschend. Das mächtige Gebirge, welches sich nördlich von Innsbruck erhebt und diesem Theil des Innthales seinen eigenthümlichen landschaftlichen Charakter verleiht, besteht in seinem oberen Theil nur aus Hallstätter Kalk und zeigt dessen Gebirgsformen so wie dessen Gesteins-Charakter in ausgezeichneter Weise. Jedes Handstück gleicht dem andern, jedes besteht aus feinkörnigem weissen Kalk. So wie bei Innsbruck ist aber das Formationsglied noch in weiter Umgegend charakterisirt. Der durch seine massigen Formen die Gegend beherrschende Gebirgszug, der sich vom hohen Mundi über den Mieminger Berg und das Wanneck nach der Heiterwand zieht, besteht aus demselben Hallstätter Kalk von ganz gleichem Ansehen und sehr bedeutender Mächtigkeit. Das Gestein der majestätischen Heiterwand setzt gegen West noch im schmalen Zuge fort und keilt sich bei Boden aus. Von hier an ist jede Spur des typischen Hallstätter Kalkes verschwunden. Allein mehr im Norden, also in grösserer Entfernung vom krystallinischen Gebirge, finden wir es weiter gegen Westen vorgeschoben. Denn ausser einem typischen Auftreten in der Umgegend von Reutte (Metzenarsch, Gernspitz, Säuling) sind Hallstätter Kalke, nach brieflicher Mittheilung von Herrn Gumbel, auch noch im Algäu zu beobachten. Der Zug zunächst dem Urgebirge keilt sich also weit früher aus, als die nördlicheren; diess ist ganz dasselbe Verhältniss, welches wir beim Guttensteiner Kalk andeuteten.

Verbindet man daher Imst mit Sonthofen im Algäu, so ist östlich von dieser Linie der Zwischenraum zwischen Partnachschichten und Raibler Schichten stets von echten Hallstätter Kalken und (im weiteren Osten) von Dolomiten mit den genannten Eigenschaften ausgefüllt. Der Dolomit ist stets rauchgrau und zuckerkörnig, selten wird er in geringem Grade drusig. Charakteristisch für diese Hallstätter Schichten ist das gänzliche Fehlen von Rauchwacke, so wie überhaupt von fremden Einlagerungen von einiger Bedeutung. Eine Erwähnung verdienen die Reste einer ocherfarbenen Eisenerde, welche im Hallstätter Kalk von Reutte häufig sind und auf welche am Säuling Bergbau getrieben wird.

Die gewöhnliche Mächtigkeit des Hallstätter Kalkes dürfte mit 2000 bis 3000 Fuss nicht überschätzt sein, doch wird sie auch stellenweise sehr gering.

Paläontologisch ist das Formationsglied in Tirol so wenig bestimmt charakterisirt, dass die Versteinerungen allein keinen genügenden Anhalt geben würden. Am wichtigsten ist *Halobia Lommeli* von der Arzler Scharte oberhalb Innsbruck, von Herrn Pichler entdeckt. Sehr grosse und schöne Exemplare liegen hier im Kalkstein. Ferner sind die drei Gastropoden anzuführen, welche Herr Dr. M. Hörnes<sup>1)</sup> beschrieb; sie wurden von Herrn Professor Pichler im Hallstätter Kalk vom Wildanger im Issthale bei Hall gesammelt und aufgeführt als:

- Chemnitzia eximia* Hörn. (Taf. I, Fig. 1),  
*Chemnitzia tumida* Hörn. (Taf. I, Fig. 2, 3),  
*Nerita Prinzingeri* Hörn. (Taf. I, Fig. 4).

<sup>1)</sup> Ueber einige neue Gasteropoden aus den östlichen Alpen. Denkschriften der Kais. Akademie der Wissenschaften, mathem.-naturw. Classe, Band X mit 3 Tafeln.

Dazu kommen noch zwei Formen vom Typus der  
*Chemnitzia Rosthorni Hörn.* (a. a. O. Taf. I, Fig. 5),

von der Arzler Scharte, welche Herr Prof. Pichler uns gütigst mittheilte, und eine grosse Menge unbestimbarer Chemnitzien von den genannten Orten, ferner von Tratzberg, Brandjoch, Lavatschjoch, Steinberg (Achenthal), von der Saile bei Innsbruck, vom Gleirschthal, Karbendelthal, endlich von Nassereith und Reuthe.

Die *Halobia* verweist nur im Allgemeinen das in Rede stehende Schichtensystem in die obere Trias. Was aber die Chemnitzien betrifft, so ist zunächst *Ch. Rosthorni* charakteristisch für die weissen Dolomite von Unterpetzen in Kärnten und Esino, welche sich mehr und mehr als ein Zwischenglied zwischen S. Cassianer und Raibler Schichten herausstellen. Allein ihr Vorkommen in den Raibler Schichten des Schlern zeigt, dass sie bis zur äussersten oberen Gränze der Trias hinaufreicht, wenn gleich, wie es scheint, vielfach variierend; denn die Art vom Schlern ist von der aus Esino stammenden verschieden. Von den beiden vorliegenden deutlichen Chemnitzien von der Arzler Scharte hat eine vollkommen den Typus der abgebildeten Art von Esino: zwei parallele und gleiche Knotenreihen; die andere hat nur Eine Reihe grosser entfernt stehender Knoten am unteren Ende der Umgänge. Es scheint sich bei Vergleichung aller Fundorte der alpinen Trias-Chemnitzien aus der Fauna von Esino zu ergeben, dass sie als besondere Facies ganz allgemein die reinen Kalke und Dolomite der oberen Trias charakterisiren ohne ein bestimmtes Niveau derselben zu bezeichnen, dass aber die einzelnen Arten in den verschiedenen Niveau's geringe Formenunterschiede besitzen.

Ausser den erwähnten Petrefacten sind eine *Natica* vom Steinberg (östlich von Achenthal) und vorzüglich

*Ammonites globosi*

zu erwähnen, welche Herr Pichler nebst einem *Nautilus* und *Orthoceras* bei Tratzberg und an der Arzler Scharte fand. Auch sie weisen nur allgemein auf die obere Abtheilung der Trias hin.

Als das eigentlichste Leitpetrefact sind ihres häufigen Vorkommens wegen gewisse lithodendronartig verzweigte Organismenreste zu betrachten, welche in mannigfaltiger Form allenthalben die weissen Kalke erfüllen. Eine Art derselben, welche besonders häufig und sehr charakteristisch ist, beschrieb Schafhäütl als *Nullipora annulata*<sup>1)</sup> vom Gipfel der Zugspitze. Das Alter des Gesteins betrachtete derselbe damals als sehr jugendlich; doch ist längst, besonders durch C. W. Gumbel, die Hauptmasse der Zugspitze als Hallstätter Kalk nachgewiesen. Aehnliche aber doch etwas verschiedene Gebilde beschrieb Baron Schaueroth<sup>2)</sup> von Recoaro als *Chaetetes? triasinus*, und gab vortreffliche analytische Abbildungen. Ich werde auf diese Gebilde in den Südalpen bei einer andern Gelegenheit zurückkommen und zu zeigen suchen, dass sie einem tieferen Niveau angehören, als die Formen in den Nordalpen. „*Nullipora annulata*“ hat vollkommen das Aussehen von Crinoidenstielen. Cylindrische Formen derselben fanden sich besonders schön bei Lotze nördlich von Reutte, kugelige am Schloss Tratzberg bei Schwaz. Ungleich häufiger sind ungegliederte verzweigte Cylinder mit auffallender Spongitenstructur, aber ohne Kieselnadeln. Sie finden sich am Säuling bei Reutte, an der Arzler Scharte, auf der Saile bei Innsbruck und an vielen anderen Stellen.

<sup>1)</sup> Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1853, Seite 300—304, Taf. I, Fig. 1, a—f.

<sup>2)</sup> Wiener Sitzungsberichte, Band XVII, Seite 527, Taf. III, Fig. 4, a—l und Band XXXIV, Seite 285, 1859.

## b) Arlbergkalk (westlich von Imst und Sonthofen).

Die mächtigen Massen von Rauchwacke und schwarzen porösen Kalken, welche an der Strasse von Imst nach Landeck unter dem aufgebrochenen Dolomitgewölbe zu Tage kommen, zeigen ebenso wie das Fehlen der bleichen Felswände, dass hier die Stelle der Hallstätter Kalke von anderen Schichten eingenommen wird. Von Imst bis zum Arlberg sind die Verhältnisse zu wenig klar, als dass sie bei der allgemeinen Formationsbeschreibung als Beispiele dienen könnten. Jenseits des Arlberges indessen findet man allenthalben die klarsten Profile, welche über das Aequivalent jener Kalke Aufschluss geben. Die knolligen Virgloriakalke und die Partnachmergel fehlen nirgends; auf sie folgt stets ein 5–600 Fuss mächtiges System von Kalk und Dolomit, das mit den Partnachmergeln an der Gränze durch Wechsellagerung verbunden ist. Charakteristisch ist ein schwarzer poröser Kalk, der, wo er dolomitisch wird, eine hellere Färbung und feines, schwammiges Gefüge annimmt. Er geht stets in eine weissliche bimssteinartige Rauchwacke über, die von jeder anderen Rauchwacke sehr leicht zu unterscheiden ist und einen constanten Begleiter des porösen Kalkes bildet. Unter den vielen Profilen wähle ich den Weg von Nenzing bei Feldkirch nach dem Pass am Klamper Schroffen (Kratzer Joch). Ueber einer Mauer von Virgloriakalk verdeckt eine Wiese die Partnachschichten; dann folgen:

- 1) Schwärzlich-grauer fester poröser Kalk.
- 2) Dolomit, in den unteren Theilen weiss und zu Dolomitsand zerfallend; die oberen Schichten grau, fester, aber sehr klüftig. Ihnen ist eingelagert:
- 3) Kieseliger, poröser grauer Kalk mit sehr ebenen gelblichen Schichtenflächen.
- 4) Brauner und grauer Sandstein.
- 5) Weisslich-graue bimssteinartige Rauchwacke.
- 6) Brauner Sandstein.
- 7) Grauer Kalkstein, zum Theil stark porös und fein oolithisch, zum Theil conglomeratartig Kalktrümmer umschliessend. In den helleren Varietäten erweitern sich die Poren zu eigenthümlichen vielverzweigten kleinen Höhlungen. Es wechseln hiermit:
- 8) Kalkig-mergelige schieferige Schichten.
- 9) Schwarzer, schwach bituminöser klüftiger Dolomit, geht über in
- 10) Kalk mit Spuren von Versteinerungen.
- 11) Dunkler durchsichtiger splitteriger Kieselkalk. Porös. Wechsellagert mit:
- 12) dünner geschichtetem, rauchgrauem, etwas mergeligem, knollig sich absondernden Kalk.
- 13) Dunkelgrauer Kalkstein, zum Theil sehr fein oolithisch, zum Theil porös wie 6; in 1–2 Fuss mächtigen Schichten.

Hierüber folgt gelbe Rauchwacke der Raibler Schichten.

Aehnlich ist folgendes Profil im Galgentobel bei Bludenz. Die Schichten stehen hier sehr steil. Bei dem Sommerfrischort Vorder-Latz stehen die Mergel mit *Bactryllium Schmidii* an. Steigt man den Berg hinab, so folgt:

- 1) Schwärzlich-grauer spröder Kalkstein, sehr mächtig; er trägt das Haus von Vorder-Latz.
- 2) Luckiger, weisser, sandig anzufühlender Dolomit; die Klüfte krystallinisch ausgekleidet (2, 3 des vorigen Profils).
- 3) Weisse, sehr lockere, bimssteinartige Rauchwacke (4, 5, 6).
- 4) Fester, etwas dolomitischer Kalkstein, dickschichtig, zerklüftend (7).
- 5) Mergeliger flachschaliger Kalkstein; geht über in

- 6) Glimmerreiche, ein wenig sandige Schiefer; schwarz, nicht mächtig (8). Die weitere Fortsetzung folgt im Galgentobel selbst; der Anschluss an die bisherige Reihe ist nicht vollkommen genau; es folgen hier:
- 7) Schwärzlicher, in einzelnen Schichten hellerer, wohlgeschichteter (Schichten 1—6 Fuss) Dolomit, parallelepipedisch zerklüftend. 50 Fuss.
- 8) Glimmeriger, dunkelgrünlich-grauer bis schwarzer Sandstein mit Spuren von Pflanzen. 30 Fuss.
- 9) Poröser schwarzer, zuweilen etwas bituminöser Kalkstein in  $\frac{1}{4}$  Fuss bis 1 Fuss mächtigen Schichten, spröde, splitterig, ohne Versteinerungen; die untersten Lagen zum Theil mergelig-schieferig. An der Oberfläche hellgrau, auch sehr fein oolithisch und dann gelblichbraun. 100 Fuss.

Diese Kalke sind unmittelbar von gelber Rauchwacke bedeckt, welche in grosser Mächtigkeit die sanften Gehänge gegen die Thalebene von Bludenz bildet.

Diese beiden Profile geben ein Bild von der Zusammensetzung der in Rede stehenden Formation in Vorarlberg; überall ist die Schichtenfolge im Wesentlichen die gleiche, nur die Ausbildung der einzelnen Glieder ist Schwankungen unterworfen. Der schwarze poröse Kalk ist meist sehr fest und dicht und von wenigen Poren durchzogen; doch werden diese oft so zahlreich, dass er verkokter Kohle nicht unähnlich wird, so namentlich an dem steilen Aufstieg von Stuben nach Zürs. Der neugebaute Saumweg entblösst hier die Triasschichten in ausgezeichneter Weise. Die Schichten des porösen Kalkes mit seinen Begleitern stehen senkrecht (Profil XI) und da der Wechsel harter und weicher Gesteine sehr gross ist, so werden die zu Tage stehenden Schichtenköpfe einer Druse von tafelförmigen Schwerspathkrystallen nicht unähnlich. Im Profil sieht man einzelne dünne Schichten hahnenkammförmig aus den benachbarten weicheren hervorragen.

Die Gesamtmächtigkeit der Schichten beträgt 500 bis 600 Fuss und bleibt im Allgemeinen constant.

In Hinsicht auf den paläontologischen Charakter lässt sich mit Sicherheit noch nichts feststellen. Am Virgloria-Pass und an der Gamperton-Alp, wo die Schichten allenthalben vortrefflich entblösst sind, finden sich Bilvalven und Gastropoden in Menge, allein sie sind durchaus unbestimmbar. Ausser ihnen fand ich nur am Ausgang des Mallbunthaales *Retzia trigonella* in den tiefsten mit Mergeln wechsellagernden Schichten des Kalkes. Dennoch muss man die Arlbergkalke als entschieden äquivalent mit den Hallstätter Kalken des östlichen Tirols annehmen, da sie ganz und gar deren Stelle ausfüllen. Auffallend ist allerdings der sehr plötzliche Wechsel des Gesteins, welcher zwar in den Alpen keine seltene Erscheinung, aber doch immerhin nicht leicht erklärbar ist, wenn man nicht den Aufbau der mächtigen riffartigen Gebirge von Hallstätter Kalk der Thätigkeit von Korallen zuschreibt. Ein anderes auffallendes Merkmal ist die gänzliche Ausgeschlossenheit von Rauchwacke in Hallstätter Kalk und ihr Vorkommen im Arlbergkalk, ferner die Wechsellagerung des letzteren in seinen tieferen Schichten mit Partnachmergeln und die scharfe Begränzung derselben gegen den Hallstätter Kalk.

## 6. Raibler Schichten.

Die Schichten von Raibl in Kärnten galten früher als Aequivalente der Schichten von S. Cassian. In neuester Zeit wurde durch die Untersuchung der Lagerungsverhältnisse an anderen Orten mit Sicherheit festgestellt, dass die Raibler Schichten als besondere oberste Abtheilung der Triasformation von den

St. Cassian-Schichten zu trennen seien und constant dieses höhere Niveau behaupten. Herr Fr. Ritter v. Hauer stellte dieses Resultat zuerst auf Grund mehrfacher Untersuchungen im Jahr 1857 <sup>1)</sup> fest und begründete die Selbstständigkeit der Benennung. Zugleich wurde es durch die Beschreibung der in den Süd-Alpen für die Raibler Schichten charakteristischen Versteinerungen möglich gemacht, dieses wohl charakterisirte wichtige Triasglied auch in anderen Gegenden aufzufinden, und bereits ist dasselbe in grosser Verbreitung in den Alpen nachgewiesen.

Unsere Untersuchungen in Nord-Tirol und Vorarlberg ergaben, dass die Raibler Schichten hier wahrscheinlich einen noch ungleich grösseren Verbreitungsbezirk haben, als in den Süd-Alpen. Wir fanden sie in diesem ganzen Theil der nördlichen Kalk-Alpen allenthalben zwischen Hallstätter und Dachstein-Kalken entwickelt. Im Osten, wo die Mächtigkeit dieser letzteren bedeutend zunimmt, ist ihre Auffindung ungemein schwierig, um so mehr, als zugleich hier die Schichtenentwicklung äusserst gering ist. Diesem Umstande ist es wohl zuzuschreiben, dass sie weiter östlich bisher noch nicht nachgewiesen wurden; es scheint nicht wahrscheinlich, dass sie dort ganz fehlen. Die Herren Franz Ritter v. Hauer und Bernh. Cotta fanden sie noch bei Waidring an der salzburgischen Gränze petrographisch und paläontologisch gut entwickelt.

Der erste Ort in Nord-Tirol, von wo die in Rede stehenden Schichten als ein problematisches Gebilde bekannt wurden, ist das Lavatsch-Thal bei Hall, wo ein dem Bleiberger sehr ähnlicher Muschelmarmor vorkommt. Die Identität einiger von seinen Versteinerungen mit denen von St. Cassian und Bleiberg wurde längst nachgewiesen, insbesondere durch die Herren Merian und Escher, und demnach der Muschelmarmor von Lavatsch als S. Cassian-Formation betrachtet. Wie im Lavatsch so ist aber die Formation in der ganzen Umgegend von Innsbruck sehr reich an Versteinerungen, welche die Aufmerksamkeit auf sich lenken mussten. Die werthvollsten Angaben darüber verdanken wir Pichler, welcher ebenfalls die Identität mehrerer Arten aus der Fauna mit solchen von S. Cassian erkannte und dem Formationsgliede den Namen „Carditaschicht“ gab (nach *Cardita crenata*). Auch Gümbel suchte in ihnen bereits vor mehreren Jahren ein Aequivalent der S. Cassian-Formation nachzuweisen.

In Vorarlberg lehrten Escher und Merian die Formation kennen; es sind die von ihnen beschriebenen Sandsteine mit Keuperpflanzen und Cardinien.

Der petrographische Charakter ist zwar sehr verschieden, schwankt aber nur innerhalb gewisser Gränzen. Im östlichen Theil des Gebietes herrschen gelbbraun verwitternde weiche Mergelkalke, die selten in reineren Kalk und Mergel übergehen. Damit kommen häufig dunkelbraune grobe Sandsteine vor. Sehr charakteristisch ist die oolithische Structur der Mergelkalke. Die einzelnen Körner schwanken in ihrer Grösse von der äussersten Feinheit gewöhnlich bis 1 Zoll im Durchmesser. Doch fand Escher bei Reutte Oolithe von noch weit bedeutenderer Grösse; es sind seine Riesenoolithe. Das constante Niveau der Raibler Schichten ist zwischen den beiden mächtigen Systemen der Hallstätter und Dachstein-Kalke, daher sie meist von den Gebirgsbächen tief ausgegagt werden und die Richtung ihres Bettes bestimmen.

Rauchwacke und Gyps scheinen in den östlichen Theilen von Nord-Tirol in den Raibler Schichten nicht vorzukommen. Erst in der Gegend von Schwaz beginnt gelbe Rauchwacke darin aufzutreten. An den Gehängen des Wanneck

<sup>1)</sup> Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften. Mathem.-naturw. Classe, Band XXIV, Seite 537 ff. Mit 6 Tafeln, 1857.

und Mieminger Berges fand Herr v. Hauer dieselbe in grossen Massen, und in dem gesammten Gebiet westlich von Imst bilden Rauchwacke und Gyps nicht nur einen integrierenden Bestandtheil der Raibler Schichten, sondern sind oft der alleinige Vertreter derselben. Man war oft schwankend in Betreff der Stellung dieser in Vorarlberg überaus häufig und mächtig auftretenden Gebilde und sie wurden meist dem Verrucano zugerechnet. Ich habe sie jedoch nie in Begleitung desselben gefunden und ich glaube es als feststehend betrachten zu dürfen, dass die gelbe Rauchwacke, welche mit Gyps in Vorarlberg vorkommt, ausschliesslich dem Niveau der Raibler Schichten angehört und dass mit Ausnahme der weissen bimssteinartigen Rauchwacke der unmittelbar darunter folgenden Arlberg-Kalke und einiger unbedeutender Gypsvorkommen in den Partnach- und Algäu-Schichten keine andere Schicht diese Gebilde führt. Bei der Beschreibung der Lagerungsverhältnisse soll diess durch mehrere Profile dargethan werden.

Die bisherigen Anhaltspunkte zur Altersbestimmung der bezeichneten Schichten in Vorarlberg beschränkten sich auf die spärlichen Reste von Keuperpflanzen, welche Escher beschrieb; sie stammen aus braunen eisenschüssigen Sandsteinen im Galgentobel bei Bludenz. Herr Escher hatte früher selbst eine Localität entdeckt, die einen grossen Reichthum von Versteinerungen bot, es war diess der Ursprung des Grabachthales, eines kleinen Seitenthales im Quellgebiet des Lechs; allein damals war eine Bestimmung dieser Versteinerungen noch nicht möglich. Herr Escher besuchte auch im vorigen Jahre denselben Ort in Begleitung von Herrn v. Hauer und mir und wir fanden hier die Fauna der Raibler Schichten der Süd-Alpen in ihrer reichsten Entfaltung zusammen mit mehreren für St. Cassian charakteristischen Arten. Bei einem späteren Besuche desselben Ortes von Stuben her gelang es mir zu beweisen, dass diese Schichten, deren Niveau mit solcher Evidenz feststeht, identisch sind mit der in den übrigen Theilen Vorarlbergs als Rauchwacke und Gyps auftretenden Stufe der Trias; die verwickelten Lagerungsverhältnisse an dieser Stelle sollen später durch Profile erläutert werden.

Die Mächtigkeit der Raibler Schichten wechselt ungemein. Dort wo sie mit Rauchwacke und Gyps verbunden sind, steigt sie bis zu mehreren hundert Fuss; in dem mittleren Theil des Gebietes erreicht sie in wenigen Fällen hundert und im östlichen Tirol ist sie meist so unbedeutend, dass man nur mit der äussersten Mühe die Existenz des Schichtgebildes nachweisen kann.

Die Fauna ist reich an Individuen und an Arten. Die ergiebigsten Fundorte sind in der Umgegend von Innsbruck (Pass am Zirler Kristen, Zirler Klamm, Gleirsch-Joch, Lavatsch, Issjöchel, Thauer, Achenthal), ferner der Hintergrund des Grabachthales an der Gränze von Tirol und Vorarlberg, die Gegend von Nassereith, der Pass am Wechsel in der Hinterriss und das Kaisergebirge. Der Charakter der Fauna ändert sich häufig, aber nicht bedeutend. Gewisse Arten kehren überall wieder, nur einige wenige scheinen auf kleine Gebiete beschränkt. Sieht man von den zahlreichen noch unbeschriebenen Formen ab, so gehört der grösste Theil der Arten zu denen, welche Herr Fr. Ritter v. Hauer aus den Raibler Schichten der Süd-Alpen beschrieben hat. Es finden sich: *Corbula Rosthorni Boué*, *Cardinia problematica Klipst. sp.*, *Pachycardia rugosa Hau. (?)*, *Corbis Mellingeri* (sehr häufig, besonders im Grabachthal und in der Riss), *Myophoria elongata Hau.*, *Perna Bouéi Hau.*, *Pecten filosus Hau.* (sehr zahlreich am Wechsel in der Riss). Auch eine kleine *Nucula*-Art ist zahlreich vertreten, besonders am Zirler Kristen und im Grabachthal, doch stimmt sie nicht mit *Nucula sulcellata Wissm.*, welche bei Raibl vorkommt; sie erfüllt gleich dieser grosse lose Fragmente allein mit ihren Schalen, welche mit zierlichen Formen herauswittern.

Ausser den genannten Versteinerungen, welche der in Rede stehenden Formation mit grosser Entschiedenheit das Niveau der Raibler Schichten anweisen, finden sich auch mehrere Arten aus der Fauna von St. Cassian, insbesondere *Cardita crenata*, welche von Herrn Pichler und von uns allenthalben häufig gefunden wurde. Ferner ist eine Auster von der Form der *Ostrea montis Caprilis Klipst.* ein durchgehendes, nirgends fehlendes Leitpetrefact. Diese gefaltete Form, welche in noch höherem Niveau in der *Ostrea Haidingeriana* der Kössener Schichten wiederkehrt, scheint für diese gesammte Schichtenreihe, die auch sonst so viel Analogie in der Fauna ihrer einzelnen Glieder darbietet, charakteristisch zu sein. Auch mehrere andere Formen scheinen mit solchen von St. Cassian identisch zu sein. Ihre Zahl ist zwar im Ganzen gering, doch deutet das Vorkommen entschiedener Leitpetrefacten jener Formation, wie *Cardita crenata*, vielleicht darauf hin, dass die nördlichen Raibler Schichten etwas tiefer hinabreichen als die südlichen. Zwar hat Herr Franz Ritter v. Hauer auch dort auf die Identität von sechs Arten für beide Formationen aufmerksam gemacht. Allein es ist wohl zu beachten, dass Klipstein seinen *Unio problematicus* von einem Fundort anführt, wo wahrscheinlich echte Raibler Schichten vorkommen, dass *Pachycardia rugosa Hau.* auf der Seisser-Alpe zwar in Tuffschichten eingeschlossen ist, aber in regenerirten, welche durch Lagerungsverhältnisse und Versteinerungen, wie ich an einem anderen Orte zeigen werde, sich als echte Raibler Schichten erweisen, dass ferner Klipstein ein einziges Exemplar des *Ammonites Johannis Austriae* von St. Cassian überdiess in einer fremden Sammlung kannte; ich kenne denselben von dort nur aus den rothen Raibler Schichten vom Pizberg, daher es wohl möglich ist, dass auch jenes Original Exemplar aus denselben Schichten stammt. *Myophoria Whatleyae* und *Myoph. Kefersteinii* aber sind, wenn sie auch in wirklichen St. Cassian-Schichten vorkommen sollten, doch eigentlich charakteristisch für die in Rede stehende Abtheilung, und da sie nur unter den Versteinerungen von St. Cassian selbst angeführt werden, so ist ihr Vorkommen in den *Cardita crenata* führenden Schichten dieses Ortes noch als sehr problematisch zu betrachten, weil die Bewohner des kleinen Ortes die Versteinerungen aus der ganzen Umgegend vermengt verkaufen. Cornalia hat als von St. Cassian stammend die Art unter dem Namen *Lyriodon Curionii* abgebildet<sup>1)</sup>, deren Identität mit *Myophoria Whatleyae Buch sp.* Herr v. Hauer nachwies. Nun kommt aber diese Form unmittelbar über den Stuores-Wiesen, welche die Fauna von St. Cassian führen, im weissen Sandstein der Raibler Schichten am Set Sass vor; es ist leicht ersichtlich, dass hier eine Verwechslung des Fundortes stattgefunden haben kann.

Es scheint aus alledem hervorzugehen, dass die Fauna der Raibler Schichten derjenigen der St. Cassian-Schichten in den Süd-Alpen ungleich weniger verwandt ist als in den Nord-Alpen, und dass hier dieselben etwas weiter hinabreichen als dort.

## 7. Unterer Dachsteinkalk und -Dolomit.

Unmittelbar auf die Raibler Schichten folgt in dem ganzen Gebiet das mächtigste Glied, das vorherrschend den Gebirgsbau bestimmt und nur im östlichen Tirol am Hallstätter Kalk einen Rivalen hat. Es sind diess dunkle zuckerkörnige

<sup>1)</sup> Cornalia: *Notizie geo-mineralogiche sopra alcune valli meridionali del Tirolo*, pag. 44, tab. III, fig. 10 und Fr. Ritter v. Hauer: Beitrag zur Kenntniss der Raibler Schichten Seite 556.

Dolomite, dünngeschichtet und den Dolomiten der Guttensteiner Schichten ähnlich. Im Osten gehen sie allmählig zum Theil in reinere Kalke über, die aber in Tirol niemals vollkommen den Typus der charakteristischen Dachsteinkalke des Salzkammergutes annehmen. In Vorarlberg bestehen aus diesem Gebilde alle höheren Kuppen und Bergketten; es tritt hier stets als wahrer Dolomit auf, kaum dürfte an irgend einer Stelle die Magnesia bedeutend zurücktreten, wie die zahlreichen von Herrn Landolt ausgeführten Analysen, welche Escher mittheilt, zu beweisen scheinen. Trotz ihrer ausgezeichneten Entwicklung und der sehr bedeutenden Mächtigkeit gelang es nicht, in Vorarlberg auch nur einen schwachen Anhalt zur Altersbestimmung dieser Formation zu erhalten. Ihr Liegendes und Hangendes sind zwar dort überall aufgeschlossen; allein gerade bei einem Gebilde, das genau an der Gränze von Trias- und Lias-Formation steht, kann diess nicht genügen. In dem Aufsatz von Herrn Escher über Vorarlberg und auf der geognostischen Karte der Schweiz von Studer und Escher wird der Dolomit Vorarlbergs zur Trias gerechnet, während Gumbel früher geneigt war ihn für Lias zu halten und jetzt sich der Ansicht der Schweizer Geologen angeschlossen hat.

Diese Annahme musste im hohen Grade gerechtfertigt scheinen, da man die Kössener Schichten für ein oberes, noch triassisches St. Cassian hielt. Durch die Resultate der gründlichen Untersuchungen von Suess, Oppel und Rolle, dass die Kössener Schichten dem tiefsten deutschen Lias äquivalent sind, dürfte jedoch die Einreihung unserer Dolomite zum Lias mehr und mehr an Berechtigung gewinnen.

Wenden wir uns von der resultatlosen Altersbestimmung des Dolomits in Vorarlberg nach Nord-Tirol, so ist uns hier das Gestein ein wenig günstiger. In den Bergketten, welche das Lechthal vom Innthal scheiden, wächst der Dolomit zu ungeheurer Mächtigkeit an und nimmt stellenweise, wie am Ausgang des Namleser Thales und bei Hinter-Hornbach, besonders aber weiter östlich am Plan-See, ein bedeutendes Areal ganz selbstständig ein; schon hier beginnt eine Abänderung des Gesteins, welche weiterhin wichtig wird. Die dünngeschichteten Dolomite gehen nämlich stellenweise in vollkommen plattige Kalke über, welche sehr stark bituminös und oft reich an Asphalt sind; so namentlich an dem Weg von Reutte nach dem Plan-See, ferner oberhalb Stög im oberen Lechthal am Weg nach Ellenbogen. An letzterem Ort soll man früher Fische in den plattigen Kalken gefunden haben. Oestlich vom Plan-See gelangt man abermals zu einem weit ausgedehnten Dolomitgebiet; mitten darin liegt in einer Erweiterung des Thales auf einem ausgetrockneten Seeboden das Dorf Seefeld und hier entwickeln sich jene bituminösen plattigen Kalke zu sehr bedeutender Mächtigkeit; sie sind ungemein reich an Bitumen und die Quelle des berühmten Seefelder Asphaltes. Diese Kalke sind es auch, in denen die Seefelder Fische gefunden werden. Allein leider kann auch diese in ihrer Art ausgezeichnete Fauna nicht zur Altersbestimmung des Dolomits beitragen, da sich sämtliche Arten als neu erwiesen und die Meinungen von Agassiz und Heckel über den allgemeinen Charakter der Fauna bekanntlich getheilt waren, indem ihn jener für triassisch, dieser für liassisch erklärte.

Ein neuer Gesichtspunct für die Altersbestimmung bot sich uns in einigen Durchschnitten der Dachsteinbivalve

*Megalodon triqueter* Wulf. sp.

dar, welche wir an der Poststrasse unterhalb Leibelängen zwischen Telfs und Zirl im Innthale fanden. Später wies Herr v. Hauer ähnliche Durchschnitte noch an mehreren Orten gegen Nassereith und Reutte nach. Diese Bivalve

scheint zwar die mächtigen Dolomite mit Entschiedenheit zum Dachsteinkalk zu verweisen, allein es ist nicht zu übersehen, dass dieselbe gegenwärtig keineswegs mehr ein so sicheres Merkmal zur Altersbestimmung zu sein scheint, als man früher glaubte, da täuschend ähnliche Durchschnitte auch in älteren Kalken nachgewiesen worden sind.

Indessen wird doch die Wahrscheinlichkeit der Identität mit dem Dachsteinkalk fast zur Gewissheit, wenn man das Gebilde in seinem Fortstreichen verfolgt. Es geht in seiner Stellung zwischen den Raibler (resp. Hallstätter) und Kössener Schichten im Osten allmählig in jene Gesteine über, welche Peters im Saalegebiet als „Unteren Liaskalk und Dolomit, zum Theil Lithodendron-Schichten“ anführt. Die Lithodendren sind zwar in Tirol nicht zu beobachten; allein jene Kalke und Dolomite, wie sie Peters in dem Gebiet der Saale beschreibt, entsprechen vollkommen denen, welche bei Kufstein und in den Umgebungen des Kaisergebirges im Niveau der westlicheren Dolomite mit den Seefelder Fischschiefern auftreten. Nun lässt allerdings auch Peters die genauere Stellung dieser Schichten unentschieden, da er die bivalvenreichen Dachsteinkalke erst über den Kössener Schichten fand. Allein wenn man endlich noch den Umstand in Betracht zieht, dass die Kössener Schichten als zu dem System der Dachsteinkalke gehörig erwiesen worden sind und in den österreichischen Alpen nur Einlagerungen in demselben bilden, so kann man nur mit Peters die in Rede stehenden Kalke und Dolomite als das unterste Glied des Lias bezeichnen, specieller als das unterste Glied im System der Dachsteinkalke.

### 8. Kössener Schichten.

(Gervillenschichten Emmrich, Schafhäutl, Gümbel. Oberes St. Casian Escher, Merian.)

So unbefriedigend die Versuche zur geognostischen Stellung des vorigen Gebildes sind, so lohnend sind sie für die Schichten, welche allenthalben den Dolomit bedecken und welche von den österreichischen Geologen nach Kössen (nordöstlich von Kufstein), einem Hauptfundort der Versteinerungen, benannt wurden. Wo immer sie vorkommen, erkennt man die Schichten leicht an jedem Handstück und überall hat man die paläontologischen Belege bei der Hand. Die Kössener Schichten sind durch Vorarlberg und Nord-Tirol überaus verbreitet; zwar ist ihre Mächtigkeit meist gering; allein ihre weiche Beschaffenheit unmittelbar neben dem schwer verwitterbaren Dolomit macht sie stets leicht kenntlich; sie bilden lange und schmale Züge wie die Raibler Schichten.

In Vorarlberg bestehen die Kössener Schichten vorherrschend aus schwärzlichen mergeligen Schiefen und dunkelgrauen bis schwarzen knolligen Kalksteinen in sehr dünnen Schichten. Indessen sind diese zwei Gesteinsarten meist in sehr complicirtem Wechsel und in vielen Abänderungen ausgebildet. In Bezug auf ihre detaillirte Beschreibung kann ich auf den reichen Schatz ausgezeichnete Profile in den Beilagen zu Escher's „Vorarlberg“ (besonders die Schicht Nr. 14 in den Profilen des Bernhardsthal's und des Edelbaches) verweisen. Die Mächtigkeit übersteigt in Vorarlberg selten 50 Fuss, erreicht aber auch 100 Fuss; im Gebiet des oberen Lechthales ist die Mächtigkeit bedeutender, die Schichtenentwicklung mannigfaltiger. Bis hierher kommt niemals Rauchwacke vor.

In Nord-Tirol ändert sich der petrographische Charakter nicht bedeutend; die schwarzen Mergel herrschen bis zum Osten vor; doch beginnen neben den Mergelkalken auch reinere Kalke sich einzustellen. Die Formation hat den oft beschriebenen Charakter, den sie im südlichen Bayern trägt. Abweichend von

der Entwicklung in Vorarlberg nimmt sie aber jetzt auch gelbe Rauchwacke in nicht unbeträchtlicher Mächtigkeit in ihren Verband auf, so namentlich im Thalgebiet der Riss, wo sie vielfach zu Tage kommt.

Ueber die geologische Stellung der Kössener Schichten ist nach den geistvollen Untersuchungen von Suess und Opperl<sup>1)</sup>, und den neuesten Arbeiten von Dr. Rolle<sup>2)</sup> wohl nichts hinzuzufügen. Letzterer hat nachgewiesen, dass der „gelbe Keupersandstein“ und das Bonebed in Württemberg nur dem Lias zugerechnet werden dürfen, und dass in Württemberg der Wechsel der Fauna in den Gränzgebilden beider Formationen eben so schrittweise stattfand, wie in den Alpen. Zwar scheint bei ausschliesslicher Betrachtung der Lagerung diese Parallelisirung der Kössener Schichten mit dem Gränzgebilde in Deutschland nicht die Ansicht zu bestätigen, dass der mächtige Dolomit unter jenen auch noch dem Lias angehöre. Allein wenn man bedenkt, wie sich in den Alpen oft mächtige Gesteinsmassen auf kurze Erstreckung zwischen zwei Schichten einschieben um bald spurlos zu verschwinden, wie diess im auffallendsten Maasse bei dem Schlerndolomit der Süd-Alpen der Fall ist, so kann auch dieses Einschieben der Dolomite an der unteren Gränze des Lias keine Schwierigkeit mehr haben, und da überdiess die Fauna desselben ihre Repräsentanten in den über den Kössener lagernden Schichten findet, so schliessen wir uns auf's Engste den früher von Herrn Fr. Ritter v. Hauer aufgestellten Ansichten an, und bezeichnen den gesammten Schichtencomplex, dessen reine kalkige Glieder durch *Megalodon triquetter* charakterisirt sind, als „unteren Lias“.

Die bekannten leitenden Versteinerungen der Kössener Schichten, insbesondere die Brachiopoden, ferner *Modiola Schafhaeuteli*, *Avicula contorta* und *inaequiradiata*, *Plicatula intusstriata*, *Cardium austriacum* u. s. w. finden sich allenthalben. Am reichsten ist die Gegend von Kössen im östlichen Theil unseres Gebietes, ferner die Umgebungen des Achenthales und der Riss (Schleimsjoch, Juifen, Nisselhals, Kothalp, Plumserjoch, das Bett des Ampelsbaches bei Achenkirch, die Basilialm, der Mamoshals nördlich vom Unütz, die Gnadenwald-Alpe u. s. f.), ferner im oberen Lechthal die Zone, welche mit geringer Breite von den Walser Kerlen durch das Bernhardsthal und bei Elmen vorüber nach Namless und Berwang zieht, endlich die durch die Herren Escher und Merian bekannten Fundorte am Ausgange des Montavon und auf der Spitze der Scesa plana in Vorarlberg.

### 9. Oberer Dachsteinkalk.

Peters erwähnt in seinem mehrfach genannten Aufsatz über die Salzburgischen Kalk-Alpen im Gebiet der Saale eines 600 Fuss mächtigen Systems von Kalken, welche über den Kössener Schichten liegen und sich durch ihren Reichtum an *Megalodon triquetter* auszeichnen. Escher und Gümbel beschreiben ebenso in Vorarlberg einen wenig mächtigen Kalk mit sehr zahlreichen Dachsteinbivalven, der unmittelbar die Kössener Schichten überlagert. Sowie an diesen beiden äussersten Enden des Gebietes, lässt sich das bezeichnete Gebilde durch ganz Vorarlberg und Nord-Tirol nachweisen. Am klarsten ist es im Westen ausgesprochen, wo es meist eine 30—50 Fuss mächtige Kalkbank über den weichen

<sup>1)</sup> Opperl und Suess in den Sitzungsberichten der mathem.-naturw. Classe der Kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien, Band XXI, Seite 535, Juni 1856, und Opperl a. a. O. Band XXVI, Seite 7, October 1858.

<sup>2)</sup> Rolle a. a. O. Band XXVI, Seite 13, October 1858.

Mergeln der Kössener Schichten bildet. Aus weiter Ferne lässt sich die Bank in allen Profilen und an allen Abhängen erkennen. Im Süden verläugnet sie aber ihren Charakter einer vereinzelter Kalkschicht; wir werden sie im Rhätikon als gebirgsbildend kennen lernen. Der Kalk ist meist sehr hell grau, hart und etwas splitterig.

Von Versteinerungen führt er in Vorarlberg nichts als lithodendronartig verzweigte Korallenstöcke und sehr selten eine Bivalve. Um so häufiger wird die letztere im oberen Lechthal. Herr Falger in Elbigenalp hat die schönsten bekannten Exemplare dieser Muschel mit vollständig erhaltener Schale aus dem Bernhardsthal gesammelt, wo das Gebilde 60 Fuss mächtig und von einer zahllosen Menge von Dachsteinbivalven erfüllt ist; noch ungleich häufiger trifft man deren Durchschnitte in dem Thal, welches von Holzgau nach dem Mädele-Pass hinaufführt. Im mittleren Theil des Gebietes, nördlich von Innsbruck, lässt sich unser Formationsglied nicht mehr so deutlich verfolgen; der Kalk ist zwar vorhanden, aber mit Uebergängen in die liegenden Kössener und die hangenden Adnether Schichten, so am Scharfreiter-Spitz in der Riss; allein im Osten wächst es zu um so grösserer Mächtigkeit an. In der Gegend von Kufstein hat man vielfach Gelegenheit es zu beobachten, z. B. am Spitzstein, der nach Norden senkrecht abstürzt, während sich nach Süden ein sanfter Abhang herabzieht, der aus einer mächtigen Platte des Dachsteinkalkes besteht. Auf dem Wege hinab nach Niederndorf kreuzt man ihn noch mehrere Male. Fast alle schroffen Abstürze, an denen das östlich gegen Kössen sich anschliessende Gebirge reich ist, entblössen das mehrere hundert Fuss mächtige Gebilde, und an der Kammerkir setzt es mit den von Peters näher beschriebenen Eigenschaften in das Salzburgische hinüber.

### 10. Adnether Schichten.

Aus dem Dachsteinkalk entwickel̄ sich durch schnellen Uebergang die rothen Kalke, welche von ihren ammonitenreichen Vertretern zu Adneth bei Salzburg den Namen erhielten. Es gibt, vielleicht mit Ausnahme des Virgloriakalkes, keine Schicht in den Kalk-Alpen, welche mit so gleichbleibendem Charakter und so gleicher Mächtigkeit längs dem ganzen Nordrand der Alpen ausgebreitet ist. Die intensiv rothe Färbung, daseigenthümlich verwachsen-conglomeratartige Ansehen, welches durch die Menge dunkler gefärbter Knollen in dem hellen Kalk hervorgebracht wird, das constante Vorkommen von Ammoniten, die Mächtigkeit von 20—40 Fuss — das Alles sind Eigenschaften, welche den Adnether Schichten in Vorarlberg in derselben Weise zukommen, als bei Adneth. Die Färbung macht die Schichten in weiter Ferne kenntlich und veranlasste die häufigen Benennungen: Rothwand, Rothborn, Rothe Platz u. s. w. In Vorarlberg und dem oberen Lechthale kommt in den Adnether Schichten häufig eine Crinoidenbreccie vor, z. B. bei Zürs und im Grabach-Thal.

Die reiche Ammoniten-Fauna der Adnether Schichten ist längst bekannt geworden; es sind stets dieselben Arten, welche wieder auftreten; besonders häufig sind in unserem ganzen Gebiete:

*Ammonites amaltheus,*  
*Ammonites raricostatus,*  
*Ammonites radians,*  
*Ammonites Valdani.*

Der grosse Reichthum an Cephalopoden so wie der in so grosser Ausdehnung sich gleich bleibende petrographische Charakter sind die einzigen Beweggründe, welche uns veranlassen, die Adnether Schicht noch als selbstständig zu trennen.

Jede Vergleichung lehrt, dass sie eigentlich einen integrierenden Bestandtheil der in der Beschreibung folgenden Schichten bilden; allein es ist trotz aller Analogie unbestreitbar, dass sie wenigstens eine besondere Facies und zwar eine auf das tiefste Niveau beschränkte sind, Grund genug zu ihrer Trennung bei der Beschreibung und auf geognostischen Special-Karten.

## II. Algäuschichten (Gümbel im Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1856, Seite 9).

Mit diesem Namen bezeichnete Gümbel eines der wichtigsten Glieder in der Reihe der alpinen Sedimentärgebilde. Zwar kannte man dasselbe schon längst als steten Begleiter der Adnether Schichten und hatte es mit dem Namen „Lias-Fleckenmergel“, „Amaltheenmergel“ u. s. w. bezeichnet. Genauere Beschreibungen verdanken wir namentlich Escher, welcher zuerst die Schichten in Vorarlberg nachwies und als Lias bestimmte. Allein keine der von dem petrographischen Charakter abgeleiteten Benennungen entspricht vollständig ihrem Gegenstand, daher ich die von Gümbel nach einer charakteristischen Localität gebildete Bezeichnung um so eher beibehalte, als sie im Princip mit den Benennungen aller früheren Schichten übereinstimmt.

### a) In Vorarlberg und dem oberen Lechthale.

Die Algäuschichten stellen in diesem Gebiet einen unendlich wechsellvollen Complex der verschiedensten Gesteine dar. Das vorherrschendste ist:

1. Grauer schieferiger Mergelkalk mit dunklen Fucus-ähnlichen Flecken und Zeichnungen; die Verwitterungsflächen sind selten hellgrau, meist gelb, wobei dann die Zeichnungen sehr deutlich werden. Es rühren die letzteren nicht von Abdrücken der Fucoiden auf den Schieferungsflächen her, sondern sie durchdringen das Gestein bis zu gewisser Tiefe, haben also ihre natürliche Gestalt einigermaßen beibehalten. Gümbel hat zwei gut charakterisirte Formen der Fucoiden als

*Chondrites latus* Gümb. und  
*Chondrites minimus* Gümb.

ausgeschieden. Ausser jenen Formen kommen noch einige andere äusserst charakteristische vor, und erfüllen allein grosse Schichtencomplexe.

Diese Zeichnungen charakterisiren die Algäuschichten auf den ersten Blick; sie unterscheiden sich nicht nur wesentlich von *Fucus Targionii* und *Fucus intricatus* des eocänen Flysches, sondern auch von denen der Seewermergel. Die schieferigen Mergelkalke, welche aus unserer Formation in den verschiedensten Gegenden als „Fleckenmergel“ bekannt wurden und durch ihr Vorherrschen zur Anwendung dieses Namens für einen grösseren Schichtencomplex Veranlassung gaben, sind auch das Hauptgestein für die Versteinerungen der Formation.

Die Fleckenmergel kommen in bedeutender Mächtigkeit vor; oft herrschen sie durch 300—400 Fuss allein; doch meist wechseln sie vielfach mit anderen Schichten. Unter diesen sind noch hervor zu heben:

2. Grauer knolliger Kalk, petrographisch den Adnether Knollenkalken fast genau entsprechend bis auf die Farbe. Meist folgen sie auch unmittelbar darüber; allein sie führten keine Ammoniten mehr, selbst dort nicht, wo diese in den dicht benachbarten rothen Kalken in grosser Menge vorkommen.

3. Dickbankiger schwärzlicher Kalkstein mit weissen Kalkspathadern; im Grabachthal 40 Fuss mächtig.

4. Kieselige spröde Kalke, meist sehr dünn geschichtet und von grauer Farbe. Sie sind gewissen Schichten des eocänen Flysches täuschend ähnlich und führen leicht zu Verwechslungen der beiden Formationen. Ueberhaupt hält es, zumal in Vorarlberg, häufig ungemein schwer, die beiden Formationen, welche am Rhätikon vielfach in Berührung treten, zu unterscheiden, sobald die typischen Fleckenmergel fehlen.

5. Kalk mit kieseligen, oft hornsteinartigen Ausscheidungen, die auf den Verwitterungsflächen hervortreten und zuweilen ein eigenthümliches gehacktes Ansehen veranlassen. Diese Gesteine, welche besonders in der südlichsten Zone der Algäuschichten sich finden, gleichen ebenfalls Flyschgesteinen, noch mehr aber einzelnen Schichten des Neocomien im Bregrenzer Walde.

6. Brauner weissadriger Hornstein. Diese Schichten entstehen durch Zurücktreten des Kalkes der vorigen. Der Hornstein zerfällt leicht in kleine scharfkantige Stücke, die oft als ein schneidiger Sand ausgebreitet sind und durch ihr Knirschen dem Fusstritt zuweilen die Algäuschichten verrathen, wo man sie nicht anstehend beobachtet. Die braunen Hornsteinschichten sind meist dünn, bilden aber bis 20 Fuss mächtige Complexe.

7. Blutrother dichter Hornstein. Viel fester als der vorige und nicht mit ihm zusammen vorkommend. Auch dieser Hornstein bildet bis 20 — 30 Fuss mächtige, aus dünnen Schichten bestehende Einlagerungen in den Fleckenmergeln. An einigen Stellen bildet er die tiefsten Schichten unmittelbar auf den rothen Adnether Kalken. Doch wiederholen sich im höheren Niveau die Hornsteinlager noch mehrfach; zuweilen ändern sie ihre Farbe in eine dunkel-lauchgrüne.

Die hier beschriebenen Schichten thürmen sich zu unglaublicher Mächtigkeit auf; oft sind sie die eigentlich gebirgsbildende Formation, der selbst der Dolomit weicht. Die absolute Mächtigkeit lässt sich aber nicht einmal annähernd angeben; denn die Schichten sind so vielfach gebogen und in einander gewunden wie diess nur noch bei dem Flysch vorkommt, und es ist oft unmöglich die Störungen zu verfolgen. Diess hindert auch die Beobachtung der Schichtenfolge; nur an wenigen Stellen ist dieselbe annähernd durch einen kleinen Theil der Formation möglich; der Weg von Stög in das Grabachthal dürfte, wie es scheint, ein bis zu bedeutender Höhe vollständiges ungestörtes Profil durchschneiden und sich daher besonders zur Aufnahme des Details eignen.

Von der bisher betrachteten Reihe ist ein Gestein ausgeschlossen worden, welches eine ungemein grosse Mächtigkeit bei geringer Verbreitung besitzt, es sind

8. Schwärzlich-graue schieferige Mergel, sehr weich, in flache Bruchstücke zerfallend, von Kalkspath- und Gypstrümmern durchzogen und dennoch sehr verschieden von den Partnachschiechten dieser Gegend. Durch unendliche Faltungen und Biegungen erreichen die Schichten eine beträchtliche Mächtigkeit. Ihr charakteristischestes Vorkommen ist an den Abhängen, über welche der Weg von Schröcken nach dem Schadona-Joch führt. Schaurige Tobel entblößen das leicht zerstörbare Gestein in seiner ganzen Mächtigkeit. Im Fortstreichen werden die Schichten weiter östlich herrschend an dem Uebergang vom Bockbachthal nach Stubenbach am oberen Lech. Allein hier sind sie den specifischen Fleckenmergeln etwas ähnlicher und rechnen wir hieher auch noch die Gesteine des Trittkopfes östlich von Zürs, die trotz ihres fremdartigen Aussehens und ihrer bedeutenden Mächtigkeit stellenweise schon den vollendeten Typus der Fleckenmergel des Lias tragen, so müssen wir auch die Schichten zwischen Schadona und Schröcken für eine locale Abänderung der vielgestaltigen Algäuschichten

ansehen, um so mehr, als die Lagerungsverhältnisse nur diese Deutung zulassen und auch Escher dieselbe für die wahrscheinlichste hält.

Was nun endlich die obere Gränze der Algäuschichten in Vorarlberg und dem oberen Lechthal betrifft, so ist es ungemein schwer, diese festzusetzen und dürfte nur möglich sein, wenn man das Studium der Formationsverhältnisse in den östlich angränzenden Gegenden nach Westen überträgt, da dort mehr Anhaltspuncte gegeben sind. Da ich im Westen mit der Untersuchung begann, so war die genaue Trennung nicht möglich. Es wurde nämlich zuerst von G ü m b e l darauf hingewiesen, dass der obere Theil der Algäuschichten, der sich petrographisch von dem unteren nicht trennen lässt, wahrscheinlich den Ammergauer Wetzsteinschichten entspreche, mithin zum Jura zu rechnen sei. Nun sind in der That die Liasversteinerungen auf den unteren Theil des Gesamt-Complexes beschränkt, eben so die dunklen fleckigen Mergelkalke; dagegen liegt wenigstens Eine Zone der rothen Hornsteine stets über jenen und zwar verbunden mit sehr sparsamen grünlichen und röthlichen unrein kieseligen Kalcken. In dem ganzen östlichen Gebiet aber, wo der Jura sich nachweisen lässt, ist er durch ein rothes Hornsteinlager bezeichnet, das seinen untersten Schichten angehört, sowie durch helle kieselige Kalke, in denen die charakteristischen Aptychen vorkommen. Es ist dadurch sehr wahrscheinlich, dass sich die Juraformation bis in das Trias-Lias-Gebiet von Vorarlberg erstreckt. Allein da sie nicht sicher nachgewiesen ist, so lassen wir die zweifelhaften Schichten vorläufig in der Bezeichnung „Algäuschichten“ inbegriffen und werden bei der Behandlung der Lagerungsverhältnisse im westlichen Theil die wenigen Anhaltspuncte für die Trennung, welche zu Gebote stehen, hervorheben.

#### b) Oestlich von Reutte.

Es wurde bereits früher hervorgehoben, wie die oberen Glieder der Triasformation gegen Osten an Bedeutung abnehmen. Wo die als Amaltheenmergel bezeichneten Gebilde mit charakteristischen Versteinerungen vorkommen, da ist das Aequivalent unserer Algäuschichten noch mit Sicherheit gegeben; allein mehr und mehr treten Jura- und Neocomien-Mergel auf, welche jenen ähnlich und meist nur auf Grund paläontologischer Anhaltspuncte mit Sicherheit zu trennen sind. Diese sind aber für die genannten jüngeren Formationen meist zahlreicher gegeben als für den Lias, und es kommt daher in den östlichen Theilen des Gebietes besonders darauf an, von oben herab die Gränzen der einzelnen Formationsglieder zu bestimmen, die Merkmale des Jura möglichst genau aufzusuchen und so einen negativen Anhalt für die Erkennung der Algäuschichten zu gewinnen. Es scheint, dass in ganz Nord-Tirol, wo immer die Adnether und Jura-Schichten sich mit Sicherheit nachweisen lassen, nirgends die Algäuschichten zwischen denselben fehlen. In der Umgebung von Kufstein und Kössen sind sie noch allenthalben vorhanden und sie lassen sich über die Kammerkir nach dem Salzburgischen verfolgen. Es fehlen im Osten die festeren Kalke und die hornsteinreichen Schichten, die Fleckenmergel herrschen allein, aber auch mit verändertem Aussehen und es fehlt oft ganz an einem positiven petrographischen Anhalt. Mit um so grösserer Sicherheit ist dieser für die Juraformation in den splitterigen weissen und röthlichen Kieselkalcken gegeben, welche unter dem Namen der Ammergauer Wetzsteinschichten bekannt sind.

Die Eintheilung der älteren geschichteten Gesteine der Kalk-Alpen von Nord-Tirol und Vorarlberg, wie wir sie auf Grund zahlreicher paläontologischer und stratigraphischer Belege versucht haben, stimmt wenig mit den früher für dieselben Gebirge aufgestellten Schichtenfolgen überein; eine vergleichende

Zusammenstellung aller dieser verschiedenen aufgestellten Systeme soll am Schluss dieser Arbeit in Verbindung mit den jüngeren Formationen folgen.

## B. Lagerung und Gebirgsbau in der Trias-Lias-Zone.

Nach dieser allgemeinen Darstellung der Gliederung der Formationen wenden wir uns zum speciellen Theil der Bearbeitung, zur Detailbeschreibung der Lagerung und des Gebirgsbaues in allen Theilen des Gebietes; wir beginnen dabei von Westen und schreiten nach Osten vor. Vorher mögen nur noch einige allgemeine Bemerkungen hier Platz finden.

Wie das Trias-Lias-Gebiet im Allgemeinen eine der dem Rand der krystallinischen Centralalpen angelagerten Zonen von Sedimentärformationen bildet, so ist es auch in seiner inneren Anordnung in eine grosse Anzahl kleiner Gesteinszonen aufgelöst, welche auf verschiedenartige Weise in einander greifen. Systeme paralleler Hebungswellen und Aufbruchsspalten, deren Richtung nur unbedeutend um die Richtung der ganzen Zone schwankt, sind das Grundelement im Gebirgsbau, und wenn wir hierzu die früher dargestellte Aenderung in der Entwicklung der Formationen im Fortstreichen rechnen, so sind hinreichende Bedingungen zu dem reichen Formenwechsel gegeben. Der Ausdruck „Hebungswelle“, dessen wir uns weiterhin häufig bedienen werden, bezeichnet die geradlinig fortstreichende wellige Aufbiegung eines Schichtensystems, unabhängig von allen späteren Umgestaltungen durch Durchbrüche, Auswaschungen, nachträglichen Hebungen und dergleichen. Die Breite einer Hebungswelle richtet sich bei gleicher Mächtigkeit der Schichtenentwicklung wesentlich nach der Höhe und dem Fallwinkel, der wiederum eine Function der Intensität und Wirkungsdauer der Kraft ist. Die Länge der Wellen oder vielmehr die Stetigkeit eines und desselben Systemes bezeichnet die Erstreckung, in welcher die hebende Kraft in gleicher Weise wirkte; sie beträgt in unserem Gebiete stellenweise 10 bis 12 Meilen. Ein drittes Moment, welches in Betracht zu ziehen ist und besonders das gegenseitige Verhältniss der Lagerung betrifft, ist die Ausbildung der Hebungswellen senkrecht gegen die Streichrichtung. Es finden hier die drei Fälle einer mehr oder weniger regelmässig antiklinen Schichtenstellung, die oft mit einem Aufbruch in der Mitte verbunden ist, einer heteroklinen mit Ausbildung beider Schenkel und einer heteroklinen Schichtenstellung mit einseitiger Ausbildung eines Schenkels Statt. Die letztere Form ist die häufigste und erscheint stets in Gestalt von Ueberschiebungen. Ungemein häufig begegnen wir den Fall, dass unmittelbar an der Centralkette eine oder mehrere regelmässige antikline Hebungswellen folgen, welche ebenso regelmässig gelagerte Mulden einschliessen und in tiefen Aufbrüchen ihre Schichtenfolge in den klarsten Profilen entblößen. Je weiter von dem Rand der krystallinischen Schiefer entfernt, desto grösser wird der Unterschied in der Neigung der beiden Schenkel. Allenthalben steile Nord- und flache Südabfälle, bis dann bloss noch die flachen Südabfälle auf einander folgen ohne Dazwischentreten eines nördlichen Fallens. Sie erscheinen dann als eine lange Folge paralleler Ueberschiebungen von vollkommen gleichgebauten Schichtensystemen, und nur dort, wo sich zwei überschobene Hebungswellen in ihrem Fortstreichen zu einer einzigen vereinigen, kann man den Uebergang durch eine entschieden muldenförmige Lagerung beobachten. Alle Profile von Vorarlberg und dem oberen Lechthal zeigen die hier angedeuteten Verhältnisse des Schichtenbaues in klarer Weise. Alle

beweisen, dass am Rande des krystallinischen Gebirges die Hebung und Faltung zwar eine bedeutende war, dass aber hier die Kraft in nahezu senkrechter Richtung von unten nach oben wirkte, während weiterhin ein Seitendruck gegen Norden stattfinden musste. Seine Wirkungen nehmen an Intensität zu, je weiter man sich vom Rande der krystallinischen Schiefer entfernt. In dem grössten Theil unseres Gebietes waltet dieses Verhältniss so weit als die Formationen der Trias und der Lias reichen, und setzen dann mit Modificationen in die Zone der jüngeren Gebilde fort. Nur im Lechthal, wo die Trias-Lias-Zone eine ausserordentliche Breite erreicht, findet sich die merkwürdige Thatsache, dass in dem der Streichrichtung der Alpen parallelen Hornbachthal das System der nach Norden überschobenen Hebungswellen plötzlich mit einer bedeutenden Ueberschiebung sein nördliches Ende erreicht und einem umgekehrt gerichteten begegnet. Das Thal bezeichnet eine vollkommen senkrechte Hebung, über welche sich die nach Nord und Süd gerichteten Ueberschiebungen gegen einander wölben. Dasselbe Verhältniss wiederholt sich noch einmal weiter nördlich bei Reutte.

Die verschiedene Anordnung der einzelnen Hebungswellen, die Aenderung der Streichungsrichtung der gesammten Systeme, das mehr oder weniger intensive Hinzutreten anderer Hebungsrichtungen, die Modificationen der Entwicklung der Formationen im Fortstreichen, Alles diess erlaubt eine mehrfache Theilung unseres grossen Trias-Lias-Gebietes. Auch die bedeutenderen Flussthäler, welche meist unabhängig von der Richtung der Hebungswellen das Gebirgsland durchschneiden, so wie die Wasserscheiden, veranlassen grosse natürliche Abtheilungen.

Die Kalkgebirge im Flussgebiet des Rheins werden durch das Illthal in zwei Theile getrennt, welche zwar geologisch durchaus zusammengehören, aber doch in ihrem Gesamtbau Unterschiede genug darbieten, um eine Trennung in der Behandlung zu rechtfertigen. Während nämlich in dem östlichen von der Aflenz durchströmten Theil vom Arlberg bis herab nach Bludenz die der Streichrichtung der Alpen parallelen Hebungswellen in reinsten Gestalt ausgebildet sind und nur stellenweise, wie besonders in der Gegend des Arlberges, mit anders gerichteten Hebungen interferiren, bietet der westliche ein oft wirres und schwer zu analysirendes Netz verschiedener Hebungen. Wir bezeichnen diesen ganzen Theil als das Gebiet des Rhätikon, nach dem hohen Gebirgszug, welcher Vorarlberg von Graubünden trennt und den wesentlichsten Theil desselben bildet. Im Osten sind die Längsthäler und kurze spaltenartige Querdurchbrüche herrschend, im Rhätikon variirt die Richtung der Thäler ungemein, aber im Allgemeinen herrscht hier das Gesetz, dass die westlichen eine quere Richtung gegen die Alpen besitzen und, je weiter nach Osten, desto mehr die Längsrichtung hinzutritt und herrschend wird, daher eine im Grossen radiale Anordnung. Dem entsprechend sind in der Nähe des Rheins noch die nord-südlichen Hebungswellen herrschend, in der Nähe des Montavon die ost-westlichen. Dazwischen interferiren sie in ziemlich regelmässigem Verhältniss. Der schwierige Gebirgsbau des Rhätikon erhält durch diese Umstände eine besondere Wichtigkeit, da er den Schlüssel zum Verständniss der gewaltigen Veränderung des geologischen Baues bei dem Uebergange von Vorarlberg nach der Schweiz gibt.

Oestlich vom Arlberg gibt nur die Umgegend von Seefeld durch die überaus grosse Herrschaft, die hier der Dolomit über alle anderen Formationen erreicht, so wie durch die Aenderung der Richtung der Hebungswellen von Stunde 5 in Stunde 7—8 $\frac{1}{2}$  einen Anhalt zur Theilung des Gebietes.

Der Gebirgsbau zwischen dem Arlberg und der Gegend von Seefeld ist im westlichen Theile noch vollkommen analog demjenigen in den Umgebungen des

Klosterthales; allein im weiteren Verlauf tritt eine für die physiognomische Gestaltung des Gebirges überaus wichtige Aenderung in dem plötzlichen Erscheinen der bald zu grosser Mächtigkeit anwachsenden Hallstätter Kalke ein. Ihre ungefähr von Thannheim nach Imst gerichtete westliche Gränzlinie ist eine der wichtigsten Scheiden in den nördlichen Kalkalpen und gibt einen geeigneten Anhalt zur weiteren Theilung der Gegend zwischen dem Arlberg und der Gegend von Seefeld. Der grosse Theil der Trias-Lias-Zone zwischen Seefeld und Kufstein ist durch einige sehr mächtige Hebungswellen geologisch vortrefflich gegliedert; zugleich sind hier die physicalisch-geographischen Verhältnisse den geologischen sehr klar untergeordnet. — Ein letztes selbstständiges Glied bildet im Osten das Kaisergebirge.

Es ergibt sich dadurch folgende geographische Reihenfolge der Behandlung :

- I. Das Rhätikon.
- II. Trias-Lias-Gebiet zwischen Bludenz und dem Arlberg.
- III. Der westliche Theil von Nord-Tirol von der vorarlbergischen Gränze bis Seefeld.
  1. Gebirge zwischen dem Lechthale von Stög bis Elbigenalp und dem Stanzer Thal.
  2. Gebirge zwischen dem Lechthal von Stög bis Weissenbach und dem bayerischen Algäu.
  3. Umgegend von Reutte, Vils und Thannheim.
  4. Gegend zwischen dem Lechthal von Elbigenalp bis Weissenbach, dem Innthal von Landeck bis Telfs und der bayerischen Landesgränze.
  5. Seefeld.
- IV. Gebirge zwischen Seefeld und den Berchtesgadner und Salzburger Alpen.
  1. Gebirge zwischen Innsbruck und dem Thal der Riss.
  2. Gebiet der Riss und Dürrach bis zur Einsenkung des Achenthales.
  3. Vom Achenthal bis Kufstein.
  4. Vom Inn bei Kufstein bis zur bayerischen und salzburgischen Gränze (Kaisergebirge).

### I. Das Rhätikon.

Kein Theil des Trias-Lias-Gebietes hat einen so verwickelten Gebirgsbau, als der hohe Rücken, welcher Vorarlberg und das Prättigau Graubündtens, die Flussgebiete der Ill und der Landquart scheidet. Die regelmässigen parallelen Hebungswellen, die im ganzen nördlichen Tirol und in gleicher Weise zwischen dem Klosterthale und dem südlichen Flyschzuge in so auffallend schöner Weise entwickelt sind, setzen zwar bis in das Rheinthal fort; allein dort, wo sie die tief eingesenkten Thäler der Aflenz und Ill übersetzen, um die nördlichsten Ausläufer des Rhätikon zu bilden, tritt noch eine zweite Hebungsrichtung hinzu, welche nord-südlich streichende Wellen hervorbrachte und durch die Interferenz mit der erstgenannten Richtung den überaus complicirten Gebirgsbau bedingte.

Die Centralkette des Rhätikon, so weit sie aus sedimentären Gebilden zusammengesetzt ist, d. h. vom Falknis bei Luziensteig bis zu den Weissen Platten und dem Plassseggen-Joch, besteht aus einer Reihe von 7—9500 Fuss hohen Bergen, welche sich durch ihre massive Gestalt und die häufige plateauartige Ausbreitung der Gipfel auszeichnen. Die grösste Erhebung bildet die über 10,000 Fuss hohe Scesa plana. Mehrere Jochübergänge führen über die Kette nach dem Prättigau. Es sind meist schroffe spaltenartige Einschnitte in 6—7000 Fuss Höhe zwischen den plateauartigen Bergen. Das Schweizerthor,

welches von Vandans durch das Rellsthal nach Schürs im Prättigau führt, besitzt diesen Charakter im auffallendsten Grade. Aehnlich ist das Gaffal-Joch am Lünser See, das Fornele-Joch und das Plassseggen-Joch. Gegen Süden stürzt das Gebirge mit einer steilen Wand auf die sanften fruchtbaren Berge des Prättigau's ab. Ueberraschend ist, wenn man aus Vorarlberg kommt, der Blick von einem der Pässe, z. B. dem Schweizerthor, hinab auf die gerundeten Höhen des Thalsystems der Landquart, die in auffallendem Contrast zu dem nördlichen Abfall des Gebirges stehen. Wilde Bergketten, an Höhe mit dem Hauptkamm wetteifernd, ziehen sich gegen Norden weithin und verflachen sich nur stellenweise, wo weichere Schichten die Höhe erreichen. Ebenso wechselnd ist der Charakter der Thäler, die bald tiefe unzugängliche Spalten im Dolomit bilden, bald sich zu flachen Thalkesseln mit den kräftigsten Alpen Vorarlbergs erweitern.

Die Formationen, welche das Rhätikon zusammensetzen, sind die beschriebenen Trias-Lias-Glieder. Dazu kommt noch Jura, wahrscheinlich sehr untergeordnet. Da er in derselben Weise in Vorarlberg und Tirol nicht weiter vorkommt, soll er des Zusammenhanges wegen hier vollständig mit abgehandelt werden (Gegend von Balzers). Ferner nimmt eocäner Flysch einen wesentlichen Antheil am Gebirgsbau. Seine petrographischen und geognostischen Verhältnisse sollen später bei Behandlung der Tertiärformation beschrieben werden und hier nur sein Lagerungsverhältniss zu den älteren Gebilden in Betracht kommen.

Gneiss-Grat der Geisspitz. Im südöstlichsten Theil der Sedimentgebilde des Rhätikon kommt mitten aus den Schichten ein kleiner Gneissstreif von kaum  $\frac{1}{2}$  Meile Länge und einer Breite von wenigen hundert Fuss zum Vorschein. Er streicht Stunde 7 am nördlichen Gehänge des Öfen-Tobels unter der Geisspitz hinweg. So geringfügig dieser fremdartige Streifen ist, scheint er doch von grosser Bedeutung für das Verständniss des Gebirgsbaues. Denn er bildet in seinem Fortstreichen die scharfe Gränzscheide zwischen dem Gebirgsbau Vorarlbergs und Graubündtens. Diese Gränze zieht sich von der Geisspitz westlich über das Gaffal-Joch, dann längs dem steilen Südabfall des Brandner Feners und am Hornspitz vorüber nach dem Nordabhang des Barthümel-Berges, des Naaf-Kopfes u. s. w. Am Abfall gegen das Rheinthal zieht sie sich weit nordwärts hinab.

Südlich von dieser Linie beginnt das schwierige Gebiet der Bündtner Schiefer; es reicht genau bis zu dem Gneissstreif und der idealen Fortsetzung seiner Streichungslinie und ist daher im vorarlbergischen Theil des Rhätikon nur wenig vertreten. — Wir wenden uns zunächst zur Betrachtung des südöstlichsten Theiles von diesem Gebirge.

Weissplatten, Sporer Gletscher, Schweizerthor (südlich vom Gneiss-Grat; Profile VI, V).

Diese Berge sind durch ihre Namen vorzüglich charakterisirt; es sind, wie der erste derselben andeutet, mächtige plattenförmige Massen, welche in einer Erstreckung von  $1\frac{1}{2}$  Meilen die Höhe des Gebirges bilden. Einem der kleinen Plateau's liegt das Eisfeld des Sporer Gletschers auf. Nach beiden Enden brechen die Platten senkrecht gegen die Pässe Gaffal und Plassseggen ab und sie selbst werden vom Schweizerthor und vom Fornele-Joch durchschnitten. Diese weisslichen kalkigen Platten tragen vollkommen den petrographischen Charakter der über den Kössener Schichten folgenden Liaskalke mit der Dachsteinbivalve und den sehr ähnlichen, welche den Fleckenmergeln eingelagert sind. Die Analogie wird vermehrt durch die Anwesenheit der lithodendronartigen Korallenstöcke,

welche diese Schichten so häufig charakterisiren, ganz besonders aber durch den allenthalben eingelagerten rothen Adnether Kalk. Da diese Gesteine weder in diesem Complex noch einzeln in irgend einer anderen Formation Vorarlbergs vorkommen und weiter westlich sich deutlich als Lias erweisen, so sind sie entschieden dieser Formation einzureihen. Auch auf der Karte von Studer und Escher wurden sie bereits derselben zugerechnet. Doch bleibt die ungemaine Entwicklung der Kalke bei fast gänzlichem Ausschluss der Fleckenmergel eine auffallende Erscheinung; nur an einem Orte westlich von der Sporer Alp finden sich auch diese.

Die Liasschichten sind vielfach gefaltet und verworfen, so dass die rothen Adnether Kalke an mehreren Stellen zu Tage kommen, fallen aber im Allgemeinen in dem ganzen Gränzzug steil nach Norden und bilden dadurch eine kolossale Felswand, die vom Gaffal-Joch bis zur Alpe Tilyuna unter den Weissplatten fortzieht und die Quellgebiete von vier Thälern (Lüner See, oberes Rellthal, Gauer Thal und Gampadel-Thal) und drei senkrecht zu ihr gerichtete Wasserscheiden beherrscht. Die letzteren beginnen mit einer Einsattelung, aus der sich dann erst die höheren Gipfel erheben; diess hängt mit dem Schichtenbau zusammen. Denn die Einsattelungen befinden sich in den weichen hangenden Schichten des (1) Lias. Es sind diess (?) hornsteinige Sandsteine, sehr rau und zerklüftet und von grünlich-grauen und rothbraunen Farben, dabei von nicht unbedeutender Mächtigkeit und auch auf Bündtner Gebiet aushaltend. Ihnen folgt (3) entschiedener eocäner Flysch, der die Vorhöhen der Geisspitz bildet und sich an deren Gneiss anlehnt, wie es das Profil V zeigt.

Es wäre wichtig, die Stellung der hornsteinigen Sandsteine zu ermitteln, allein diess ist bis jetzt unmöglich; man kann sie dem Lias mit demselben Recht zurechnen wie dem Flysch, oder sie auch wegen entfernter petrographischer Analogie als Jura betrachten. Wir werden im oberen Theile des Wildhaus-Tobels im Liechtenstein'schen Gebiet Gelegenheit haben, auf sie zurück zu kommen.

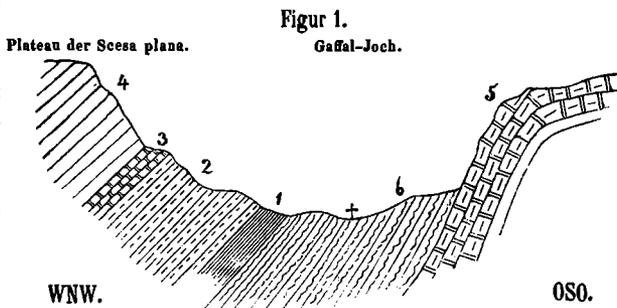
Der Gebirgsbau im Prättigau scheint nun mit diesem kleinen Theil der Höhen des Rhätikon in nahem Zusammenhang zu stehen. Denn wie der eocäne Flysch nördlich von den plattigen Höhen dem Lias aufliegt, so scheint es auch am Südfalle stattzufinden. Nimmt derselbe aber hier die ersten Höhen der Nordgehänge der Landquart ein, so dürfte diess wegen des als einförmig gekannten Baues auch weiterhin, vielleicht in einem grossen Theil Graubündtens der Fall sein. Der überaus grosse Wechsel der Flyschgesteine bei dem Mangel eines vollkommen sicheren Anhalts zu seiner Bestimmung dürfte alsdann, um so mehr, als auch die Verhältnisse der Lagerung zu anderen Formationen hier nicht aufgeschlossen sind, die Unentschiedenheit in der geologischen Stellung der „Bündtner Schiefer“ veranlasst haben <sup>1)</sup>. Wirft man aber noch die Frage auf, was mit dem Lias geschehe, so scheint es allerdings, dass sein Vorkommen an den Weissplatten u. s. w. nur ein locales sei, bedingt durch Hebungen aus der Tiefe, durch welche er die Höhenlinie des Rhätikon bilden hilft und vom Flysch mantelförmig bedeckt wird. Allein selbst bei dieser Annahme bleibt es doch wahrscheinlich, dass er im Prättigau noch vielfach zu Tage komme, und zwar gerade mit seinen oberen Schichten, den Fleckenmergeln, welche ohnediess so viele Aehnlichkeit mit den Flyschgesteinen haben. Weiter

<sup>1)</sup> Dass wenigstens ein grosser Theil der Bündtner Schichten Flysch sei, beweisen Herrn Theobald's Beobachtungen, welcher ausser *Fucus intricatus* und *Targionii* auch *Helminthoidea* fand, die in keiner anderen Formation vorkommen.

gegen Westen werden wir noch mehr Thatsachen finden, welche es wahrscheinlich machen, dass die Bündtner Schiefer wesentlich aus Lias- und Flysch-Gesteinen bestehen.

Gaffal-Joch. Wenden wir uns zu dem nördlich von dem Gneisszug der Geisspitz gelegenen Theil des Rhätikon, so dient das im Fortstreichen von jenem gelegene Gaffal-Joch als der geeignetste Ausgangspunct. Hier trifft der eocäne Flysch ohne Vermittlung des Gneisses mit den älteren Triasschichten zusammen, ungefähr in folgender Weise <sup>1)</sup>:

Der Dolomit, welcher das mit dem Eisfeld der Scesa plana bedeckte Massiv bildet, zieht von hier aus ununterbrochen über das Schaf-Gaffal, die Zimper-Spitz und den Gafalina-Kopf nach dem Schwarzhorn. Die liegenden Schichten desselben aber nehmen zwischen der Dolomitmette und dem Flysch weiter gegen Osten einen bedeutenden Raum ein und bilden ein complicirtes Gebirgsland, dessen Betrachtung um so wichtiger ist, als die Schichten unmittelbar den krystallinischen Gesteinen auflagern. Es ist diess die



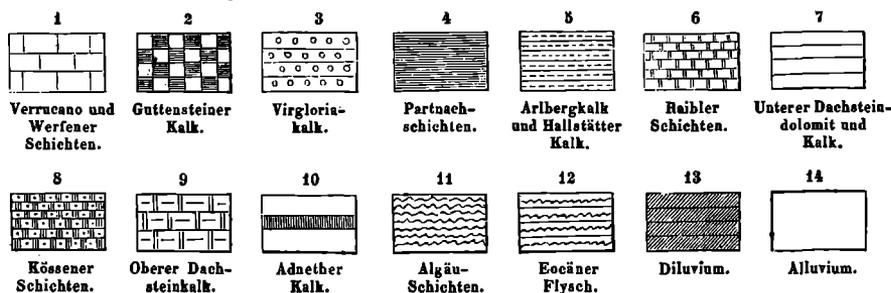
Ueberlagerung von Lias und Flysch durch Trias am Lünser See.

1 Partnach-Mergel. 2 Arlbergkalk. 3 Raibler Schichten. 4 Unterer Dachsteindolomit. 5 Oberer Dachsteinkalk. 6 Flysch.

Umgegend von Tschagguns, Vandans, dem Rellsthal und der Lünser Alp.

Eine kleine Mulde nördlich vom Gneisszug der Geisspitz zeigt sehr gut dessen Wichtigkeit als Scheide des Gebirgsbaues (Profil V); denn während sich südlich Flysch anlegt, folgt hier in gleicher Höhe Dolomit. Er trägt eine kleine Partie von Kössener Schichten und Dachsteinkalk, die besonders zwischen der unteren und oberen Zalundi-Alp im obersten Rellsthal deutlich ansteht, wird aber selbst unterteuft von Rauchwacke der Raibler Schichten (die in deutlichem Zuge von Unter-Zalundi bis fast zur mittleren Sporer Alp zu verfolgen ist, wo sie sich auskeilt), wenig mächtigen Arlbergkalken, Partnachschichten, Virgloriakalk und Verrucano. Im Gauer Thal abwärts wandernd

<sup>1)</sup> In den zum Trias-Lias-Gebiet gehörenden, in den Text eingeschalteten Profilen wurden folgende Bezeichnungen angewandt:

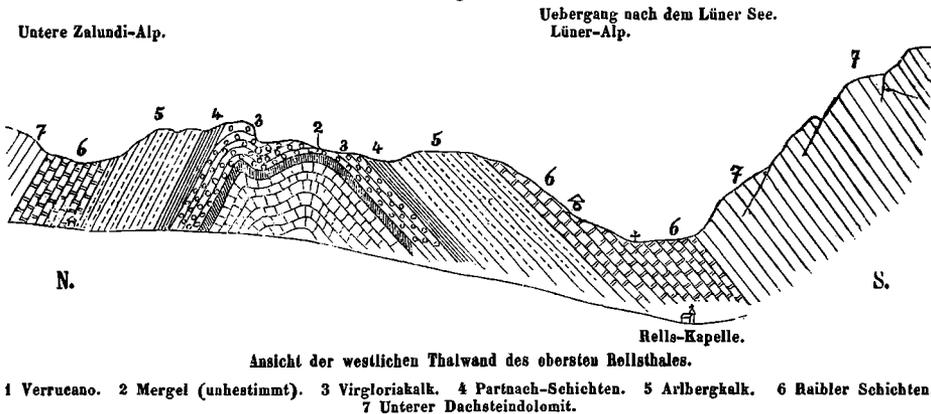


gelangt man unmittelbar aus dem Flysch in Dolomit und successiv in jene liegenden Gebilde, die sich aber an der linken Thalwand eines nach dem andern auskeilen und dem Glimmerschiefer Platz machen. Erst weiter abwärts, bei Lantschau folgt noch einmal Verrucano in bedeutender Mächtigkeit, der bis zur Kirche von Tschagguns ansteht und hier von einem aus Virgloriakalk und Partnachschiechten gebildeten Hügel, der senkrecht ins Montavoner Thal abfällt, überlagert wird. Auf dem Weg von Lantschau über Lantschesott nach Vandans trifft man in diesem Virgloriakalk weissen grobkörnigen Marmor.

Bei Vandans erreichen wir das Rellsthal, dessen obere Strecke in süd-nördlicher Richtung aus der erwähnten Mulde von Zalundi kommt, also Gneiss, Dolomit, und des letzteren Hangendes und Liegendes vollständig durchschneidet; bei der Kapelle der Alpe Rells biegt das Thal fast unter einem rechten Winkel nach Osten und fliesst nur noch im rothen Sandstein. Diess ist die untere Strecke, welche bald das weitere Montavon erreicht.

Der Nordabhang des Rellsthal zeigt die prachtvollsten Profile vom Verrucano bis hinauf zum Lias. Wie vom Gneissstreif aus der Uebergang hierzu durch die Mulde vermittelt wird, zeigt das Profil V. Ein wenig weiter westlich ist diess noch klarer durch folgende Ansicht der linken Thalwand des obersten Rellsthal.

Figur 2.



Der Verrucano dieses Profils ist die Fortsetzung desjenigen, welcher im Profil V den Gneiss des „hohen Mannes“ sattelförmig überlagert und die Sohle des Rellsthal (V und VI) bildet. Die gegen Süden folgenden Schichten sind die Fortsetzung der Mulde zwischen dem hohen Mann und der Geispitz, während die nördlich aufgelagerten im Fortstreichen das Liegendste der Zimperspitz bilden.

Ich wende mich zur Betrachtung des durch Escher's und Studer's classische Untersuchungen bekannt gewordenen Südabhanges dieses Gebirges und gehe aus von dem

#### Profil von der Rellskapelle nach der Zimperspitz (Profil V).

Die Zimperspitz (Zimba-Spitz der Generalstabs-Karte) ist ein sehr weit sichtbarer und durch seine Form ausgezeichneter Berg, der sich pyramidenförmig aus dem Dolomitgebirge zwischen Rellsthal und Brandner Thal erhebt und die bedeutendste Höhe der gesammten nördlichen Vorlage des Rhätikon erreicht. Fast senkrecht fällt seine deutlich geschichtete Dolomitwand auf eine

kleine, Alpen tragende Terrasse und senkt sich von dort steil hinab in das Rellsthal. Die Schichtenreihe der Trias- und Lias-Gebilde ist hier auf kleinem Raum mit seltener Vollständigkeit deutlich aufgeschlossen. Das Streichen ist fast genau dem Thal parallel (Stunde 4—5, das Thal streicht Stunde 5 $\frac{1}{2}$ ), das Fallen steil nach Norden. Die Schichtenreihe ist folgende:

1. **Verrucano.** Die ausgezeichnete Entwicklung dieses tiefsten Formationsgliedes im Rellsthal wurde bereits oben erwähnt und die reiche Folge der Gesteinsabänderungen auseinandergesetzt. Von Vandans bis zur Rellsalpe verlässt der zwei Stunden lange Weg nicht den rothen Sandstein mit seinen Begleitern. Erst dort, wo derselbe unterhalb Zalundi von den jüngeren Triasgliedern bedeckt wird, verschwindet er nach Westen vollständig; östlich hingegen setzt er über das Montavoner Thal fort und bildet einen Theil der Gehänge des St. Bartholomäusberges, um auch in dieser Richtung, wie die Parallelprofile des Klosterthales zeigen, nicht mehr hervor zu treten. Das Areal, welches der Verrucano im Rellsthal und an den Gehängen des hohen Mannes einnimmt, ist weitaus das grösste, welches er in Vorarlberg erreicht.
2. **Virgloriakalk.** Die knolligen, niemals zu verkennenden Schichten dieses Kalkes begleiten den Verrucano vom Ausgang des Thales an in bedeutender Höhe und erreichen den Thalboden erst bei der Rellsalp. Sie scheinen hier von den höchsten rothen Sandsteinen durch einen den Partnachschiechten ähnlichen Mergel getrennt; doch liess sich diess nicht mit hinreichender Genauigkeit feststellen. Die Mächtigkeit des Kalkes ist 50 bis 60 Fuss.
3. **Partnachschiechten.** Wenn man von der Alpe nach der Gypsrunde wandert und in dieser aufwärts steigt, so treten die bisherigen Schichten der Thalsohle auf und mit den Partnachmergeln beginnt die enge Schlucht, in welcher der Bach herabkommt. Sie bilden weithin die östliche Wand derselben, während durch eine Querverwerfung, deren sich zwei hier nachweisen lassen, zur Linken Verrucano ansteht, so dass er durch diese Nachbarschaft die Mergel unmittelbar zu unterteufen scheint. Letztere sind hier in ihrem petrographischen Verhalten besonders ausgezeichnet. Die dünnen vereinzelt eingelagerten Kalkschichten und die in der Masse der Mergel zerstreuten Kalkconcretionen treten durch die Auswaschungen des Wassers ungemein klar hervor. *Bactryllium Schmidii* findet sich sehr sparsam. — Durch Wechsellagerung entwickelt sich aus den Partnachschiechten allmählig
4. **Arlbergkalk und -Dolomit,** ungefähr 600 Fuss mächtig; endlich
5. **Gyps und Rauchwacke** der Raibler Schichten. Der Gyps tritt hier in der bedeutenden Mächtigkeit von 300—400 Fuss (nach Escher) auf. Ueber ihm liegen noch braune Sandsteine und Rauchwacke, meist von Rasen bedeckt.

Die Schichten 2 bis 5 sind in ihrem Streichen nach Südwest und Nordost weit zu verfolgen. Die Rauchwacke bildet gegen Osten eine mit Alpen bedeckte Terrasse am Fuss der Dolomitwand; nur wo diese von der Ill quer durchbrochen wird, da hat sich ein kleiner Zufluss einen tiefen und wilden Tobel in das System von Rauchwacke und Gyps hineingeschnitten und vor dem Ausgang ein Meer von Trümmern ausgebreitet, in welchem der Wildbach wie in einem Delta in mehreren Armen seinen Lauf nimmt. Jenseits der Ill setzen Rauchwacke und Gyps fort und sind analog wie im Westen von dem tiefen Fallöer Tobel durchschnitten, auf den wir später bei Betrachtung der Gegend zwischen Dalaas und dem Montavon zurückkommen. Der überaus grosse Gypsreichtum

dieses Zuges der Raibler Schichten ist um so mehr zu beachten, als es gerade der den krystallinischen Schiefen am nächsten liegende ist. Auch in westlicher Richtung von unserem Ausgangspuncte bei Rells begleitet der Gyps die Rauchwacke. Beide breiten sich wegen ihrer leichten Verwitterbarkeit sehr aus, tragen die Villifau-Alp, bilden darauf die tiefe Einsattelung gegen den Lüner See und ziehen bis zu dessen Ufer hin, die ertragreichsten Alpen in dem grossen Kessel bildend. Endlich ziehen sie, auf geringe Mächtigkeit reducirt, westlich vom Gaffal-Joch auf bündnerisches Gebiet und verschwinden hier bald an der Gränze mit dem Flysch. — Die gleiche Verbreitung, wie diess höchste Triasgebilde, haben natürlich auch die Schichten 2 bis 4, die in wechselnder Breite zwischen Verrucano und Raibler-Schichten nach der Ill und nach dem Südostufer des Lüner Sees fortziehen. Der Arlbergkalk gelangt nach beiden Richtungen, besonders aber im Osten, zu bedeutender Herrschaft, indem er selbstständig ein kleines Kalkgebirge nordwestlich von Vandans bildet. Die Partnachschichten erlangen einige Bedeutung durch ihren Alpenreichtum; westlich tragen sie die Lüner Alp (im Rellsgebiete), östlich die Farenalp.

Der hier in allgemeinen Zügen entwickelte Theil des Profils in der Gypsrunde von Rells wurde von Herrn Escher v. d. Linth mit ausserordentlicher Gründlichkeit und Genauigkeit verfolgt und das Resultat ohne theoretische Deutung mitgetheilt<sup>1)</sup>. Die von ihm gefundene Schichtenfolge dürfte sich der hier angegebenen auf folgende Weise einreihen:

Das tiefste Glied (Nr. 1)<sup>2)</sup>, der oberste rothe Sandstein des Verrucano, entspricht vollkommen dem unsrigen. Nr. 2 ist leicht als unsere Partnachschichten zu erkennen. Es fehlen also die Virgloriakalke und diess ist durch die angeführte Querverwerfung leicht erklärbar, wodurch auf dem Wege von der Rellskapelle in die Gypsrunde in der That dieses östlich vom Bach deutlich anstehende Glied nicht zum Vorschein kommt. Nr. 3 bis 6 ist der untere Theil unserer porösen Arlbergkalke, wo sie noch mit Partnachschichten und Sandsteinen wechsellagern. Der 100 Fuss mächtige Gyps, welcher nach Escher in denselben vorkommt, ist jedenfalls sehr beachtenswerth, da er sich sonst in diesem Niveau nirgends so stark entwickelt findet. Nr. 7 und 8 ist der selbstständigere Theil unseres 4. Gliedes, während Nr. 9 und 10 Gyps und Rauchwacke der Raibler Schichten repräsentiren. Die letztere ist stets, wo sie nicht von Tobeln durchschnitten ist, mit Vegetation bedeckt.

Ueber der Rauchwacke lagern im Profil der Zimperspitz folgende Schichten:

6. Dolomit; der Hauptdolomit mit seinen gewöhnlichen Eigenschaften.
7. Kössener Schichten.
8. Dachsteinkalk.
9. Adnether Kalk; fasst als ein weithin sichtbares rothes Land die Zimperspitz ein.
10. Algäuschichten bilden den Gipfel des Berges.

Die nähere Betrachtung dieser Schichten verbinden wir mit der Darstellung der gesammten sich anschliessenden Gebirgsmasse:

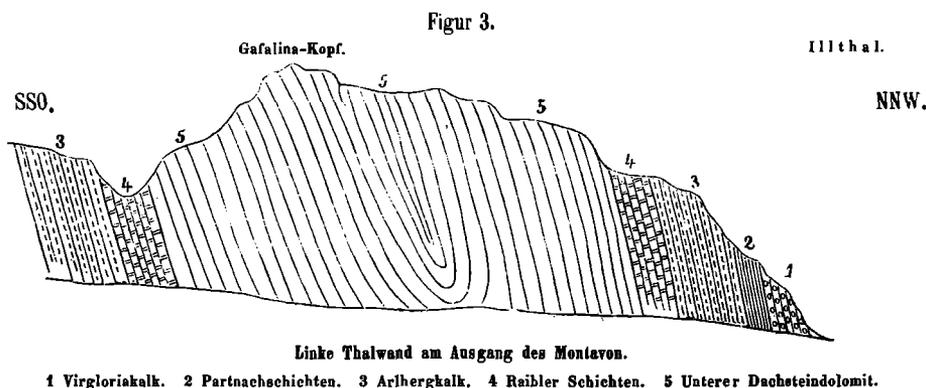
**Scesa plana (Lüner See), Saulenspitz, Zimperspitz, Gafalinakopf.**

Von den krystallinischen Schiefen ausgehend, erreicht man mit diesen Bergen die erste gleichmässig gehobene Kette. Vom Gaffal-Joch bis S. Anton

<sup>1)</sup> Vorarlberg, Beilage IV. (Neue schweizerische Denkschriften Bd. XIII, 1853.)

<sup>2)</sup> Die Nummern beziehen sich auf die Escher'sche Abhandlung.

im Montavon erstreckt sich die Rauchwacke fast geradlinig; ihr folgt unmittelbar der Dolomit, anfangs mit steilem Nordwestfallen, bald aber sich verflachend und von jüngeren Schichten bedeckt. Dieser Zug vom Seekopf am Lüner See bis Lorünz im Montavon ist einer der wenigen im Rhätikon, welche vollkommen gleichmässig in bedeutenderer Erstreckung fortsetzen. Allein auch er ändert sehr bald seinen Charakter, indem schon gegen das Brandner Thal hin die Regelmässigkeit vollkommen aufhört. Der Ausgang des Montavon (Strecke zwischen S. Anton und Brunnenfeld) ist der Knotenpunkt, in welchem die Haupthebungsrichtungen des Rhätikon sich vereinigen. Die beistehende Figur zeigt die Wand des Gafalinakopfes am Eingange ins Montavon.



Der linke Theil ist die Fortsetzung des Profils vom Rellsthal, mithin der Dolomit dieser Seite die Fortsetzung des Dolomites der Zimperspitz. Allein der rechte nördliche Theil der Zeichnung streicht in ganz anderer Richtung; jener geht nach Südwesten, dieser nach Nordwesten. Das auffallend zusammengeklappte Schichtensystem öffnet sich sehr bald und nimmt die jüngeren Liasglieder in sich auf; zugleich erleidet es durch die verschiedene Richtung der Hebungen so viele Verwerfungen und Ueberschiebungen, dass alle Trias-Lias-Profile des Rhätikon, so weit sie nicht das Rellsthal betreffen, in das geöffnete und mehr und mehr aus einander tretende Schichtensystem der obigen Figur hineingehören. So gestalten sich also zunächst zwei fast rechtwinklig aus einander laufende Dolomitzüge. Einer derselben zieht nordwestlich nach den Drei Schwestern, der andere ist durch die eben genannten Berge bezeichnet. Seine Analyse zeigt wenig Mannigfaltigkeit.

Die Scesa plana oder der Brandner Ferner ist ein  $\frac{1}{3}$  Meile langes und halb so breites Eisfeld, welches plateauartig einen nach allen Seiten steil abfallenden kolossalen Dolomitstock von 10,000 Fuss Höhe bedeckt. Nach Osten bildet das sich gabelförmig spaltende Massiv den westlichen Theil eines grossen Kessels, zu dessen Vollendung das gleichfalls dolomitische Schaafgaffal zwei Arme von Osten her entgegenstreckt. Der imposante Kessel ist vom Spiegel des Lüner Sees ausgefüllt, an dem, wie erwähnt, die liegenden Schichten des Dolomites zum Vorschein kommen. Auch am westlichen Absturz ist das tiefste Piedestal des Berges als Trias entblösst, während die eigentliche Masse desselben und der nach Norden gegen Brand gerichtete Grat, welcher den Mottenkopf trägt, ganz aus Dolomit bestehen. Auf der Höhe aber folgen die jüngeren Liasglieder. Schwarze Kössener Schichten in ungewöhnlicher Mächtigkeit ziehen am Abhange dicht unter dem Rande des Plateau's vom Pandeler Schroffen nach

dem Mottenkopf und um diesen herum nach der höchsten Spitze der Scesa plana, welche durch Merian und Escher ein wohlbekannter Fundort von Versteinerungen der Kössener Schichten geworden ist, dann verschwinden sie unter dem Eis. Darüber bauen sich die Dachstein- und Adnether Kalke und die Liasmergel auf, welche den höchsten Grat vom Mottenkopf nach der Scesa plana bilden, wegen des allgemeinen steilen Nordwest-Fallens aber unter der Spitze vorbeiziehen. Der ganze westliche Theil des Plateau's besteht aus Algäuschichten. — Die Gebirgsmasse der Scesa plana ist also in ihrem oberen Theil ein vollkommen isolirtes Ganzes. Steil und mit senkrecht abgebrochenen Schichten stürzt sie im Nordosten 4—5000 Fuss tief ab in

das obere Brandner Thal, aus welchem jenseits eben so schroff der Saulenspitz, der Nachbar und Nebenbuhler der Zimperspitz sich erhebt. Eine dritte 1800 Fuss hohe und senkrechte dolomitische Felswand schliesst das Thal im Hintergrund; ihr oberer Rand bildet das Nordufer des Lüner Sees und die Wasser des letzteren, welche ihren Abfluss durch Spalten im Gestein nehmen, brechen in parabolischem Strahl mitten aus der Wand hervor, um im Thalgrund als Alvierbach ihren Weg gegen Bludenz zu nehmen. Dolomit, im Westen den unteren Theil des Mottenkopfes, im Osten die Höhe der Säulenspitz bildend, ist das Gestein des gesammten grossartigen Amphitheaters des obersten Brandner Thales. Allein anstatt thalabwärts das Liegende des Dolomites zu erreichen, nehmen plötzlich mächtige Algäuschichten die rechte Thalwand ein, ein zusammengefaltetes, mit Dachstein- und Adnether Kalk durchwundenes Schichtensystem, welches die Alpen des Thales trägt und bis zur Kirche von Brand reicht. Sie sind unverkennbar die unmittelbare Fortsetzung der Algäuschichten der Zimperspitz; während sie aber dort den Dolomit überlagern, stehen sie hier im unbestimmten Lagerungsverhältniss zu ihm. Eine begründete Erklärung des letzteren gehört zu den schwierigeren Problemen im Schichtenbau des Rhätikon.

Allmählig senkt sich der Thalboden und trägt in einer Erweiterung die zerstreuten Häuser des Dorfes Brand. Da steht plötzlich Verrucano dicht neben den ausgedehnten Algäuschichten an und bildet einen grossen Theil der westlichen Gehänge; über ihm sieht man die weiteren Glieder der Trias gegen den dolomitischen Fundel-Kopf ansteigen.

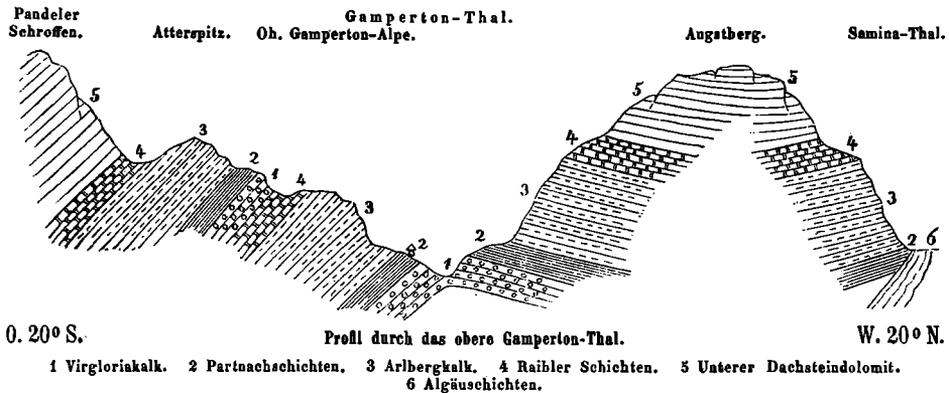
#### Umgebungen der Gamperton-Alp.

Das Gamperton-Thal ist eines der ausgezeichnetsten Querthäler des Rhätikon; es wird vom Mang-Bach durchströmt, welcher am Barthümel-Berg entspringt und nach beiläufig  $2\frac{1}{2}$  Meilen langem Laufe bei Nenzing aus seinen Engen in das Illthal hinaustritt. Seine Quellen liegen zum Theil in Algäuschichten, der Fortsetzung des Zuges der Weissplatten, sein Oberlauf in Trias-Schichten, sein Mittellauf im Dolomit, der Unterlauf im Flysch. Dem entsprechend strömt der Mang-Bach bei Nenzing aus einer tiefen unzugänglichen Schlucht, welche mit steilen Wänden in das fruchtbare Flyschgelände eingeschnitten ist. Der Weg führt in der Höhe über die sanften Matten. Plötzlich beginnt die Dolomitmildniss mit ihren steilen Wänden, schroffen Tobeln und Lehnen von Geröll. Zwei hohe Dolomitzüge engen das Thal ein und zwingen zu vielfachen Umwegen. In 4 Stunden von Nenzing erreicht man das Ende des Dolomitgebiets und die obere Thalstrecke öffnet sich mit ihren überaus anmuthigen und fruchtbaren Wiesenflächen, welche malerisch von den Wänden der Triaskalke unterbrochen werden. Im Thalgrunde liegt um die St. Rochus-Kapelle das Sennhüttendorf der Gamperton-Alp, der reichsten Alpe Vorarlbergs. Es gehören zu ihr alle Thalwände bis zu den Wasserscheiden. Die Umgebungen rechnen wir im Norden bis

zum Anfang des Dolomitgebietes (Ochsenberg, Fundel-Kopf), im Osten bis Brand und bis zur Scesa plana, im Westen bis Valuna im Samina-Thal.

Als Ausgangspunkt zur Betrachtung des Gebirgsbaues dieser Thalstrecke ist das folgende Querprofil geeignet, welches am Pandeler Schroffen, dem westlichen Theil des Scesa-plana-Stock's anknüpft und nach dem Augst-Berg

Figur 4.



hinüber zieht. Es zeigt die merkwürdige Thatsache, das beide Thalwände in ihrer Structur merklich von einander abweichen. Die westliche entblösst das einfache gewöhnliche System der Trias bis hinauf zum Dolomit, an der östlichen tritt die vollständige Schichtenfolge: Virgloriakalk bis Rauchwacke, zweimal über einander vollkommen gleichförmig auf und zwar entspricht das untere System den Schichten der linken Thalwand, das obere gehört als Liegendes zum Dolomit der Scesa plana. Es sind zwei Fälle möglich; entweder hat eine von Ost nach West gerichtete Ueberschiebung von den durch eine Kluft auseinander gerissenen Theilen desselben Systems stattgefunden, was aber wegen des Fehlens des Verrucano's und des Dolomits am Abhang der Atterspitz nicht wahrscheinlich ist, oder jene Wiederholung wurde durch eine wellige Faltung veranlasst, deren einer Schenkel abgebrochen und an der Oberfläche nicht sichtbar ist, ein Fall, der sich im Kreidegebiet häufig durch Parallelprofile mit Entschiedenheit nachweisen lässt. In beiden Fällen aber muss die Richtung der Kraft eine ostwestliche gewesen sein, da die Hebungslinien von Süd nach Nord (Stunde 1) gerichtet sind. Die Entschiedenheit, mit welcher diese Richtung hier auftritt, ist in der That auffallend, da sie schon in den nördlich vorliegenden Dolomitgebiet und weiter gegen Norden nicht mehr bemerkbar ist, dagegen nach Westen, gegen Vaduz hin, bald noch mehr herrschend wird. — Dass sie aber im Gamperton nicht allein den Gebirgsbau bestimmt, beweisen die nord-südlichen Profile der beiden Thalwände, welche die ostwestliche Wellung deutlich hervortreten lassen.

Mit Hilfe dieser Elemente löst sich nun der etwas complicirt erscheinende Gebirgsbau unseres kleinen Gebietes leicht auf. Der Dolomit des Pandeler Schroffen sendet einen Grat nördlich nach dem „oberen Sack“, nordöstlich setzt er fort als das Gestell des schon genannten Mottenkopfes. Er ruht auf der Rauchwacke der Raibler Schichten, welche ihrerseits auch noch in bedeutender Höhe sich hält und vom Brandner Thal in ununterbrochener Linie bis zur Einsattelung zwischen Pandeler Schroffen und Hornspitz (Fig. 5) zu verfolgen ist, wo sie die Gränze des Prättigau's betritt und zugleich mit dem

ganzen Trias-System den Bündner Schiefen das Feld räumt. Unter der Rauchwacke folgt: poröser Arlbergkalk mit allem Zugehörigen, ferner Partnachschichten und Virgloriaschichten, alle drei in sehr ausgezeichnete Weise auftretend. Der poröse Kalkstein bildet die Hornspitz, die Atterspitz und das Gebirge, welches sich südlich vom Virgloriapass und der Alpe Palüd nach Brand hinabzieht. Er ist hier ungemein mächtig, besteht vorherrschend aus reinem, stark porösem Kalk mit wenig Dolomit und führt eine grosse Zahl unbestimmbarer Versteinerungen, welche auf den Bruchflächen des sehr festen Gesteines herauswittern. Die Partnachschichten sind, wie oben erwähnt und zuerst von Escher beobachtet wurde, hier am reichsten an *Bacryllium Schmidii*; sie haben die selten vorkommende Mächtigkeit von 300 bis 400 Fuss und sind von wilden Tobeln durchschnitten, durch welche sich der Weg von St. Rochus nach Virgloria windet. Der Virgloriakalk endlich bildet eine schroffe Mauer, welche sich ausgezeichnet am Abhange verfolgen lässt und dicht am Jochübergang ansteht. Wiewohl die Schichten im Allgemeinen östlich fallen, macht sich doch gerade in dieser Mauer durch ihre welligen Biegungen längs des Abhanges, auch die Hauptrichtung der Wellen geltend. Nicht nur petrographisch zeichnen sich die Virgloriakalke hier aus, sondern auch durch ihre Fauna, indem sie (bei der Alpe Palüd) die früher erwähnte *Retzia trigonella* führen; sie ziehen sich von der Hornspitze an der schweizerischen Gränze über Virgloria und Palüd bis nördlich von Brand; über diesem Ort aber trennt sich ein Zweig als Liegendes des vorhin erwähnten Grates von Arlbergkalk.

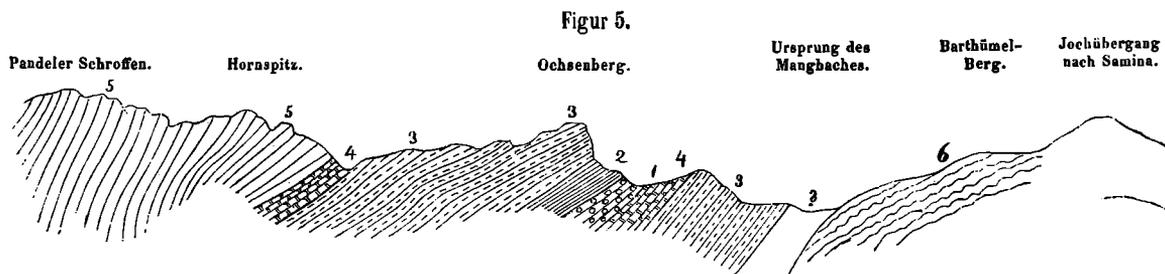
Dieses die oberen Gehänge einnehmende Triassystem erweist sich also als die unmittelbare Unterlage des Dolomits der Scesa plana und lässt sich bis nach Brand verfolgen.

Das Profil (Fig. 4) zeigt noch ein zweites, unteres Triassystem, welches über das Gamperton-Thal hinwegzieht und sich westlich zur Augstspitze erhebt. Es fragt sich: wie verhält sich dieses zu dem oberen System, und wie verhält es sich zum nördlichen Dolomit (des Fundelkopfs), mit dem jenes nicht in Berührung tritt? Die letztere Frage beantwortet sich leicht aus Profil III. Dieses Triassystem ist das unmittelbar Liegende des genannten Dolomits, die Rauchwacke, mit der es an ihr gränzt, bildet die Einsattelung des Virgloria-Passes. Verfolgen wir dasselbe noch weiter, so sehen wir es, die am Pass versteckten tieferen Glieder wieder entfaltend, bei der Alpe Palüd vorbei und nach Brand ziehen, wo sich der Virgloriakalk mit derselben Etage des vorigen Systems vereinigt und beide von Verrucano unterteuft werden, der endlich an Algäuschichten gränzt.

Das Gebirge zwischen Brand und Gamperton, oder auch zwischen Brand und dem oberen Samina-Thal besteht daher aus zwei Theilen eines und desselben Triassystems, welche bei Brand noch im ursprünglichen Zusammenhang stehen, längs einer im Allgemeinen nach Stunde 3 streichenden, etwas gebogenen Linie, aber (Brand, Virgloria, Hornspitz) gegen einander durch eine Aufspaltung oder wellige Faltung in der Weise dislocirt sind, dass bei Brand die Dislocation Null ist, nach Westen aber zunimmt, und zwar ist der südliche Theil über den nördlichen geschoben. Die Richtung Stunde 3 aber ist die Resultante der ostwestlich und der südnördlich wirkenden Kraft und ist daher, wie die erstere auf diesen kleinen Theil Vorarlbergs beschränkt. Auch zeigt die etwas gekrümmte Form der Dislocationslinie den Uebergang in die beiden erwähnten Richtungen an, welche sich überdiess durch die angeführten und auf den Profilen hervortretenden mannigfachen leichten Wellungen zu erkennen geben.

So lässt sich der ziemlich verwickelt scheinende Gebirgsbau des oberen Gamperton-Thales auf sehr einfache Erscheinungen zurückführen. Verfolgen wir nun das untere Triassystem von da, wo es an der rechten Thalwand hervortritt, in seinem weiteren Verlauf. Unter dem Virgloriakalk des oberen Systems breitet sich eine ansehnliche, sanfte Terrasse aus; sie wird gebildet aus der Rauchwacke der Raibler Schichten und trägt mehrere gute Alpen (Herrnböden, Secca u. s. w.). Diese Terrasse fällt mit einer steilen, zum Theile bewaldeten Wand von Arlbergkalk gegen die untere Gamperton-Alp ab. Partnachschichten und Virgloriakalk bilden die Thalsohle, nirgends aber kommt Verrucano zu Tage. Zwischen Unter- und Ober-Gamperton stehen die Triasschichten so ausgezeichnet entwickelt an und bieten sich so bequem einem genaueren Studium, wie diess kaum irgend wo der Fall ist. Nirgends auch habe ich Virgloriakalk und die porösen Kalke so reich an Versteinerungen gefunden wie hier. Leider sind sie meist undeutlich; doch verspricht dieser Fundort eine nicht geringe Ausbeute, die bei der grossen Dürftigkeit der Triasfauna Vorarlbergs von hoher Wichtigkeit sein würde. Diese Stelle dürfte ganz besonders für genauere Untersuchung zu empfehlen sein, um so mehr, als auch eine sorgfältige Erforschung des Barthümelberges und der weiteren Umgegend für die Kenntniss des Rhätikon wichtig wäre.

Wie das untere Triassystem gegen Süden endigt, davon gibt die folgende Skizze ein Bild, welche ein Stück der Höhenlinie des Rhätikon darstellt und dem Profil Figur 4 parallel ist; der Jochübergang gegen Samina liegt südlich von der Augstspitze.



Ansicht der Höhenkette des Rhätikon im Hintergrund des Gamperton-Thales.

1 Virgloriakalk. 2 Partnachschichten. 3 Arlbergkalk. 4 Raibler Schichten. 5 Unterer Dachsteindolomit. 6 Algäuschichten.

Das Triassystem zieht nach der Schweiz hinüber und verschwindet bald unter den Bündner Schiefen. Zwischen dem Augstberg und dem Jochübergang nach Samina kommt nach Escher ein spilitartiges Eruptivgestein zum Vorschein, ich konnte die Stelle nicht besuchen.

Es ist endlich noch die Gränze unseres unteren Trias-Systems gegen Norden zu bestimmen. Hier sieht man es mit einem mächtig entwickelten Rauchwacke-Streifen, der das Thal quer durchsetzt und vom Virgloria-Tobel tief durchschnitten wird, unter dem Dolomit des Ochsenberges und des Fundelkopfes verschwinden. Dieser Dolomit fällt hier steil nördlich und bildet, von keinem höheren Gebilde überlagert, eine weite Mulde, in der er zu mächtigen Gebirgsmassen entwickelt ist. Erst jenseits des Aelpele-Kopf und der Alpilla steigen seine Schichten wieder an, um mit ihren Liegenden die Nordgränze des Trias-Lias-Gebietes zu bezeichnen. Ehe wir uns hierzu und zur Entwicklung von jenen gegen Westen wenden, ist noch die äusserste Südwestecke des Rhätikon-Gebietes zu betrachten.

## Balzers, Elavena, Falknis, Fläscher-Berg.

Wir betreten nun den an schwierigen Problemen reichsten Theil des Rhätikon. Der Gneissstreif an der Geisspitz im Osten der Scesa plana hatte sich als eine wichtige geologische Scheide erwiesen, indem er ein südliches Lias-Eocän-Gebiet von dem nördlichen der Trias-Gebilde scheidet, den Gebirgsbau des Prättigau's von dem der nördlichen Theile des Rhätikon. Die Gränzscheide liess sich, wie ich zu zeigen suchte, über das Gaffal-Joch verfolgen, wo ohne Vermittelung des Gneisses die südlichen Gebilde unter die nördlichen einschliessen, ferner südlich der Scesa plana vorüber, wo das gleiche Lagerungsverhältniss stattfindet, nach der Einsattelung zwischen Augstberg und Barthümelberg, und auch hier zeigen die Profile (IV, III, II und Figur 5) dasselbe Verhalten. Von dieser Einsattelung zieht die merkwürdige Gränzscheide mit etwas veränderter Richtung südlich am Heubübel vorüber nach Triesen. Südwestlich von dieser letzten Linie sind Eocän- und Algäu-Schichten, nordöstlich nur Trias und Lias-Dolomit und längs der Linie eine ununterbrochene eigenthümliche Auflagerung der ältesten Triasglieder auf den Algäuschichten. Auch hier fehlt jener Gneissstreif, allein wir weisen stets wieder auf ihn zurück, da er das schwierige Phänomen aufklärt. Die angegebene Linie gränzt das jetzt zu betrachtende kleine Gebiet nach Nordosten ab. Es gehört seinem Gebirgsbau nach bereits vollkommen dem Prättigau an, daher ich auf dasselbe ausführlicher eingehe.

Steigt man von dem Dorf Triesen nach Triesnerberg, so führt der Weg Anfangs über unverkennbare eocäne Flyschschichten und erreicht über ihnen unmittelbar rothen Sandstein, in der in Fig. 10 angegebenen Weise. Der Flysch, welcher hier die unteren Gehänge bildet und zwischen der Thalsohle und dem rothen Sandsteine gleichsam eingeklemmt ist, keilt sich gegen Norden aus und zwar oberhalb des Schlosses Liechtenstein, wo er sich in noch weit merkwürdigerer Weise zwischen jenem Verrucano und ein tieferes, von Norden herkommendes Triassystem einzwängt. Ein wenig südlich von Triesen ändert sich der Sachverhalt ein wenig; die unteren Abhänge werden zwar auch noch von Flysch gebildet, allein es folgt nun nicht mehr Verrucano in der Höhe. Man kann die Lagerung sehr gut in zwei gewaltigen Tobeln verfolgen, welche südlich von Triesen herabkommen: Baad-Tobel und Wildhaus-Tobel; ich wählte den letzteren zum Aufstieg.

Der Wildhaus-Tobel kommt unmittelbar von der Centalkette des Rhätikon herab, welche im Naaf-Kopf und Grattenspitz, den Beherrschern des Quellgebietes des Wildbaches, eine bedeutende Höhe erreicht, und mündet in die Ebene des Rheinthaales zwischen Triesen und Balzers. Mächtige Schuttmassen, die vor dem Ausgange der schroffen Schlucht aufgehäuft sind, zeugen von der zerstörenden Gewalt, die das kleine Gewässer auf das umgebende Gestein ausübt. Messungen ergaben für die letzten 10,000 Fuss des Laufes ein Gefälle von 3000 Fuss; diese Strecke ist eigentlich nur eine tiefe, in den Abhang des Gebirges eingerissene Schlucht, welche ihren oberen Anfang an der Einsattelung zwischen Würzner Horn und Schaafkopf nimmt; mit dieser beginnt eine obere sanftere Thalstrecke, ein weiter grüner alpenreicher Kessel umragt von den Schroffen des Würzner Horns, der Grottenpitz u. s. w. Am Grunde des Kessels liegt die Alpe Elavena, bekannt als die kräftigste im Rhätikon.

Wenn man vom Rheinthal nach Elavena hinansteigt, so überschreitet man eine überaus reiche Folge von Flyschgesteinen. Der Weg windet sich vielfach an dem steilen Gehänge zwischen Baad-Tobel und Wildhaus-Tobel hinan, fortwährend

über die Schichtenköpfe des Flysches; die Schichten, deren Lagerungsfolge sich wegen der vielfachen Krümmungen nicht genau feststellen lässt, streichen im Allgemeinen Stunden 4—5 und fallen steil nach Süd-Osten. Sie zeigen die beim Flysch gewöhnliche Mannigfaltigkeit und man könnte leicht geneigt sein, sie für Algäuschichten zu halten, da so viele Gesteine beiden Formationen gemein sind, wenn nicht die zwar sparsamen, aber sehr entschiedenen Flysch-Algen einen ebenso guten positiven Anhaltspunct gäben, als in dem gänzlichen Fehlen von Fleckenmergeln, rothem und braunem Hornstein und anderen Merkmalen der Algäuschichten ein negativer Beweis liegt. Auf den letzteren dürfte in allen Fällen, wo es sich um eine Entscheidung handelt, besonderes Gewicht zu legen sein, da einzelne Gesteine die Algäuschichten stets auszeichnen und niemals, am wenigsten aber in so mächtigen Ablagerungen, vermisst werden. Diese entschiedenen eocänen Flyschgesteine halten ununterbrochen an, bis man nach 2½ Stunden mühevollen Steigens den Rand des sanften Thalkessels von Elavena erreicht. Auch noch weiterhin gegen die Alpe geht man über ihre Schichtenköpfe; aber an den schroffen Bergen, welche im weiten Halbkreis das Hochthal umstarren, erkennt man schon aus der Ferne die blutrothen Streifen von Adnether Kalk, die Mauern des Dachsteinkalkes und die zerrissenen Gehänge der Fleckenmergel, also ein Lias-System über Flysch. Noch immer fallen die Schichten des letzteren steil nach Südost; sie werden mehr und mehr sandig und endlich folgt ein mit dichtem Himbeergestrüpp bewachsener Complex von braunem hornsteinigem Sandstein, demselben, welchen ich oben bei der Sporer-Alp und am Gaffal-Joch beschrieb. Sie haben das gleiche Fallen wie die Flyschgesteine und darum dürfte hier ein wesentlicher Anhalt zu ihrer Formationsbestimmung gegeben sein; sie sind sicher noch dem Flysch zuzurechnen; denn wenn man von Elavena am Ostabhang nach dem Schafkopf hinansteigt, so sieht man, wie dort den bisher durchgehends sehr steilen Schichten plötzlich mit sehr geringer Neigung jene oberen Dachsteinkalke auflagern, welche ihre Stellung zwischen Kössener und Adnether Schichten haben. Ihnen folgen sogleich die letzteren mit ihrer stets verrathenden Färbung und darüber typische Lias-Fleckenmergel, welche zur Höhe des genannten Berges ansteigen.

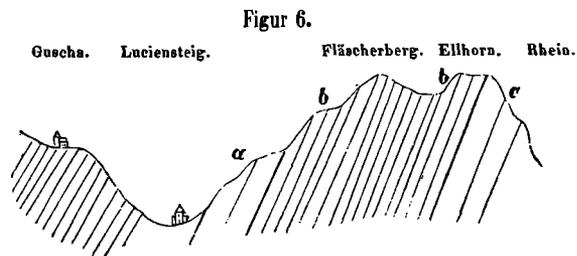
Verfolgt man die bei Elavena vorüberstreichende Gränze zwischen Eocän und Lias in ihrem Fortstreichen, so sieht man sie im Westen bei Guscha vorüber nach der Strasse von Luziensteig ziehen, die sie ¼ Stunde nördlich von der Festung erreicht. Das gesammte Würzner Horn und alle Gehänge gegen Balzers würden somit aus Flysch bestehen. — Oestlich erscheinen die braunen Sandsteine, das höchste Glied des Flysches, noch in der kleinen Einsattelung nördlich vom Schafkopf, durch welche der Weg von Elavena nach Valuna führt. Von hier scheint die Gränze unmittelbar nach der Mitte des Abhanges zwischen Triesen und Triesnerberg zu ziehen. Alles was südlich und östlich von den bezeichneten Gränzen liegt, scheint ohne Ausnahme den Algäuschichten (nebst Dachsteinkalk) anzugehören, also die ganze Centralkette von Luziensteig über den Falknis bis zum Barthümelberg und der Grat zwischen Elavena und Valuna, während die Abhänge über dem Rheinthal innerhalb jener Gränzen nur von Flysch eingenommen werden, der den Lias mit steilerem Einfallen unterteuft. Gegen Norden und Osten werden dann ihrerseits wieder die Liasgebilde von Trias überlagert.

Berge zwischen Balzers, Luciensteig und Fläsch. Das Lias-Eocän-Gebirge fällt im Westen steil ab zu einer Einsenkung, welche die Fortsetzung der Richtung des Rheines bildet. Allein statt in ihr seinen

Lauf zu nehmen, fliesst der Strom durch eine breite Spalte in dem gegen Westen ansteigenden Gebirge und wird dadurch zu einem bedeutenden nach Osten geöffneten Bogen gezwungen, während jene das eigentliche Thal bezeichnende Einsenkung den niedrigen, befestigten Pass von Luciensteig bildet, welcher die Hauptverbindung zwischen Vorarlberg und Graubünden vermittelt. Das Gebirge zwischen Luziensteig und dem Rheinstrom trägt auf der schweizerischen Seite den Namen des Fläscher Berges, während die westlichste Erhebung, an deren senkrechten Abfall der Rhein sich eng anschmiegt, im Liechtenstein'schen das Ellhorn heisst. Man kann aus den dargestellten Verhältnissen schon *a priori* folgern, dass dieses Gebirge den Bau der schweizerischen Gebirge westlich vom Rhein haben werde, und so ist es in der That. Wer aus Vorarlberg kommt, der befindet sich hier plötzlich auf ganz fremdem Gebiete: andere Gesteine, andere Lagerungsverhältnisse und der Schichtenverband mit dem so eben Betrachteten unklar. Trug schon ein Theil des Rhätikon den Charakter des Prättigau's, so hat man es doch dort nur mit solchen Formationen zu thun, welche in Vorarlberg sehr verbreitet vorkommen; allein hier lässt uns alles früher Erkannte im Stich. Luciensteig bildet eine scharfe Gränzscheide in den Verhältnissen der älteren Formationen bis aufwärts zum Jura und man kann den Fläscher Berg nur von jenseits des Rheins her richtig beurtheilen. Ich beschränke mich daher auf eine kurze Auseinandersetzung des schwierigen Gebirgsbaues, wie er sich von Norden her darstellt.

In dem beistehenden Profil sind *a* und *c* dickgeschichtete, meist schwarze, weissaderige Kalke, manchen Neocomkalken sehr ähnlich. Beide Systeme (*a* und *c*) gleichen einander so auffallend, dass sie schon vom Gesichtspunct der petrographischen Beschaffenheit nicht als

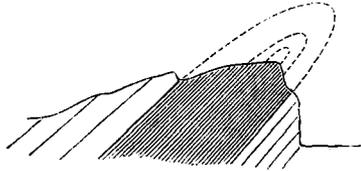
verschiedene Niveau's derselben Formation, sondern als ein und derselbe Schichtencomplex zu betrachten sind; diess wird um so wahrscheinlicher, als Herr Escher in *a* und in *c* *Ammonites biplex* fand. *b* ist ein mächtiges System von zum Theil glimmerigen und talkigen, zum Theil dem Seewerkalk ähnlichen Kalkschiefern, deren absolute Mächtigkeit zwischen *a* und *c* wenigstens 1000 Fuss beträgt. Von der Nordseite gesehen, erscheinen sie in ihrem Streichen und Fallen vollkommen regelmässig und es ist keine Spur von Störung wahrzunehmen. Einige kleine Inseln im Rheinthal, so der Hügel der Burg Guttenberg und viele andere, bilden die nördliche Fortsetzung dieser Kalkschichten mit unveränderter Lagerung. Schroff fällt das Ellhorn in den Rhein ab. Wenn man es durch den seichten Arm des Flusses umgeht, so zeigen sich an dieser Wand die auffallendsten Schichtenbiegungen und Faltungen, die mit der bisherigen Regelmässigkeit wenig übereinzustimmen scheinen. Sie nehmen weiter gegen Süden mehr und mehr zu und sollen an dem gegen Fläsch gewendeten Abhang am bedeutendsten sein. Allein es sind nicht die Schichten des obigen Profils, welche die Krümmung zeigen, sondern sie tragen ganz und gar den Charakter des Flysches oder gewisser Gesteine der Algäuschichten. Da aber die charakteristischen Gesteine der letzteren fehlen und da Herr Theobald, wie derselbe bei der schweizerischen Naturforscherversammlung in Trogen



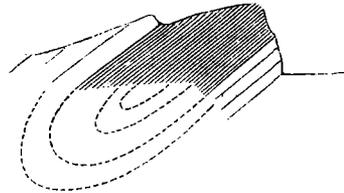
(17. Aug. 1857) mittheilte, *Fucus intricatus* darin fand, so dürfte kaum noch ein Zweifel darüber herrschen, dass die bezeichneten Schichten Flysch sind.

Es sind nun hauptsächlich die Fragen zu beantworten: wie ist der aus dem obigen Profil des Fläscher Berges an der Nordseite hervorgehende Gebirgshau zu erklären? und in welchem Zusammenhang stehen die wellig gebogenen Schichten von Fläsch mit denen des Profils? Es ist klar, dass man, so lange *b* nicht festgesetzt ist, das obige Profil auf zweifache Weise deuten kann, wie folgende Figuren zeigen.

Figur 7.



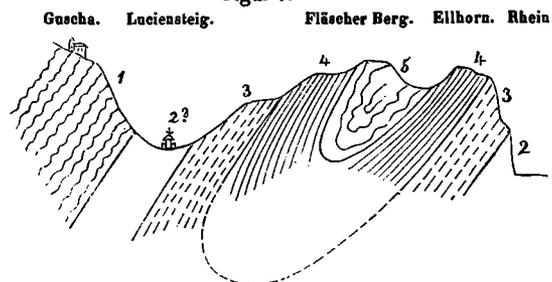
Figur 8.



Die erstere Erklärungsweise hat wenig Wahrscheinlichkeit für sich, da alsdann alle Verhältnisse sehr schwer zu interpretiren wären, auch für die Schichten *b* sich in keiner älteren Formation ein Analogon finden lässt. Um so richtiger scheint die zweite Erklärung. Denn alsdann bildet der Kalk mit *Ammonites biplex* das Hangende der Liasschichten, die wir schon früher als überstürzt kennen lernten. Die fehlenden Repräsentanten des braunen Jura könnten vielleicht in der Einsattelung zu suchen sein, was durch die Angabe derselben auf der geognostischen Karte der Schweiz am Westabhang des Ellhorn noch wahrscheinlicher wird. Alsdann liessen sich auch die schieferigen Kalke *b* leichter einreihen, da sie nach mündlichen Mittheilungen von Herrn Escher mit gewissen benachbarten schweizerischen Juraschichten grosse Aehnlichkeit haben sollen. Es lassen sich endlich auf diese Weise die Flyschschichten von Fläsch erklären. Denn da das Kreidegebiet hier eben zu Ende ist, das Flyschgebiet aber nach Südwest, Südost und Nordost angränzt, so konnte leicht Flysch unmittelbar auf Jura folgen und als Endresultat ein Schichtenbau entstehen, der folgendes (von Norden genomme) Idealprofil darstellt:

Wir verlassen diese für das Verhältniss des vorarlbergischen Gebirgsbaues zum schweizerischen ungemein wichtige, in ihren Resultaten aber noch nicht ganz befriedigende Gegend, um uns aufs Neue dem eigentlichen Trias-Lias-Gebiet Vorarlbergs zuzuwenden, und knüpfen dort an, wo wir den vorigen Abschnitt beschlossen.

Figur 9.



Idealprofil des Fläscher Berges.

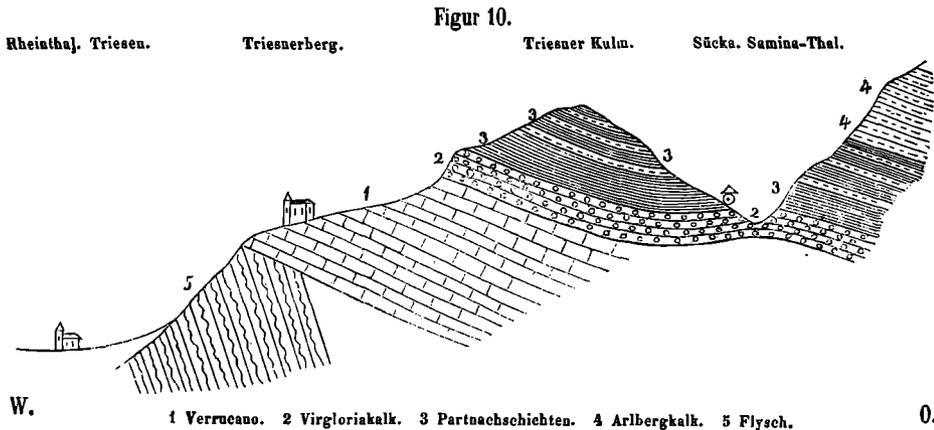
1 Algäuschichten. 2 Brauner Jura. 3 Oxfordkalk. 4 Oberer Jura.  
5 Flysch (?).

#### Triesner Berg, Samina-Thal, Mallbrunn, Vallorsch.

Das Samina-Thal ist durch den Triesner Berg mit dessen südlicher Fortsetzung nach der Centralkette und der nördlichen nach den Drei Schwestern vom Rheinthal geschieden, östlich wird es durch den Augstberg, Ochsenberg und

Matler Kopf vom oberen Gamperton getrennt. Da aber diese beiden grössten Querthäler des Rhätikon ein wenig divergiren, so gabelt sich die trennende Bergkette am Matler Kopf und nimmt das Gampthal auf, während bei einer zweiten Gabelung noch weiter nördlich am Gallina-Kopf das Gallina-Thal sich einschiebt.

Verfolgt man das Thal von seiner Mündung aufwärts (Prof. II, z. Th.), so steigt man, wie im Gamperton, erst hoch hinan auf die Flyschgehänge und betritt dann nach Kreuzung der Triasschichten eine fast unzugängliche Dolomit-schlucht. Der Dolomit fällt nach Süden. Statt aber sein Hangendes zu erreichen, gelangt man plötzlich zu Triasgesteinen, welche dem Dolomit auflagern. Diese Triasschichten sind dieselben, welche oberhalb Triesen und am Heubüchel Flysch und Lias überlagern; sie sind ferner die unmittelbare Fortsetzung desjenigen Trias-Systems, welches bei der Gamperton-Alp die Thalsohle bildet und gleich diesem das Liegende der grossen Dolomitmulde, mit den wir das Gamperton-Thal verliessen. Die Mulde aber, welche der Mang-Bach noch in so bedeutender Breite quer durchschneidet, ist im Samina-Thal nur noch in jenen liegenden Schichten vorhanden, welche sich vom Guschgfel-Joch in grossem westlichem Bogen um die westlich vom Ochsenkopf endigende Dolomitmulde herumziehen, selbst zu bedeutender Höhe ansteigend. Dieses Verhältniss zeigt mit besonderer Klarheit die Zweiheit der Hebungsrichtungen in dieser Gegend. Eine der hebenden Kräfte schob das Trias-Lias-System mit ostwestlich streichender Auflagerungslinie (Guschgfel bis beinahe nach Vaduz) auf den Dolomit der Drei Schwestern und des Gallinakopfes, die andere verursachte die nordsüdlich streichende abnorme Auflagerung auf Eocän und Flysch, die eine brachte die ostwestlich streichende Dolomitmulde (Profil I, II) hervor, die andere verursachte die muldenförmige Senkung der Schichten vom Triesner Kulm unter den Dolomit des Ochsenkopfes.



Was die einzelnen Formationen betrifft, so hat hier zunächst der Verrucano eine bedeutende Ausdehnung. Er bildet den breiten fruchtbaren Abhang, auf dem das Dorf Triesnerberg zerstreut liegt. Es ist in der That im höchsten Grad überraschend, wenn man von Triesen heraufsteigt und über dem Flysch, der bis 1000 Fuss über der Thalsohle anhält, plötzlich dieses älteste Glied der Sedimentärgebilde in zwar discordanter, aber entschiedener Auflagerung antrifft. Die rothen Sandsteine ziehen südlich nach der Höhe des Heubüchel hinan und über diesen hinweg nach dem Samina-Thal, bilden aber den höchsten Kamm nur in kurzer Erstreckung; ebenso scheinen sie auch nördlich über den

Scheiderücken hinwegzuziehen; denn die Bäche des jenseitigen Abhanges führen eine grosse Menge von Bruchstücken des Gesteins von der Höhe herab. Diese beiden Stellen, wo der Verrucano über den Rücken hinübergreift, sind ungefähr 1500 Fuss von einander entfernt. Von ihnen aus senkt er sich nach der Mitte und trägt muldenförmig eingelagerte höhere Triasschichten. Es folgt zunächst Virgloriakalk und darüber Partnachschiechten, in deren Gebiet der Rücken sich zu einer flachen Einsattelung herabsenkt; sie wird um so deutlicher, als der vorhergenannte Kalk, wo er den Rücken übersetzt, jederseits eine kleine hervorragende Kuppe bildet. Jenseits bildet er den Boden der Alpe Sücka, setzt in bedeutender Breite über das Samina-Thal und zieht, unmittelbar dem nördlichen Dolomit auflagernd quer über das Vallorsch-Thal fort, bis zum Guschgfel-Joch, wo er mit einer Verwerfung verschwindet.

Die Partnachschiechten lehrten die Herren Merian und Escher zuerst vom Triesner Kulm, der erwähnten Einsattelung, kennen. Sie bilden den Rücken in weiter Erstreckung und sind ausgezeichnet entblösst. Herr Escher fand hier die *Halobia Lommeli* und *Bacryllium Schmidii*. Durch den am Ostabhang wieder ausbeissenden Virgloriakalk unterbrochen, setzen die Partnachschiechten jenseits des Samina-Baches fort und ziehen als Liegendes der Kalkwände des Schönbergs fort über Guschgfel bis in das oberste Gamp-Thal; südlich bilden sie den Ausgang des Mallbun-Thales und breiten sich in dessen oberem Gebiet sehr aus, so dass sie hier ein drittes Joch bilden (Profil II, Joch zwischen Augstberg und Ochsenberg). So ziehen sie sich im Bogen herum, als Liegendes der grossen Dolomitmulde des Fundel-Kopfes und Matler Kopfes. Zunächst über ihnen folgt

Arlbergkalk in bedeutender Mächtigkeit und gelbe Rauchwacke der Raibler Schichten, gleichfalls in ausgezeichneter Entwicklung. Ersterer bildet den Grat vom Matler Kopf gegen das Guschgfel-Joch, zieht dann westlich nach dem Schönberg, bildet mächtige Wände über dem Samina-Thale und theilt sich im Mallbun-Thal; ein Theil zieht über Valuna vorüber nach dem Naaf-Kopf und bildet das Liegendste des Augstberges, ein anderer Theil zieht quer hinüber über den Rücken nach Gamperton (Profil II, III), und über Virgloria nach Brand, den Südrand unserer vielerwähnten Dolomitmulde bezeichnend. Die mächtige Rauchwacke, die allenthalben in schroffen Tobela ansteht und zu den bizarrsten Formen ausgewittert ist, dazwischen aber fruchtbare Gehänge mit trefflichen Alpen bildet, zieht zwischen Arlbergkalk und Dolomit längs dem Südrande der Kette: Lausch-Kogl, Alpila, Fundel-Kopf nach dem Gamperton-Thal und dann mit einem westlichen Bogen um den Dolomit vom Ochsenkopf und Matler Kopf, wo sie den Nordrand der Dolomitmulde bildet. Auch sie setzt nach dem obersten Gamp-Thal fort, zieht von dort aber weiterhin bis nach Bürseberg. Die eigenthümliche Lagerung im nördlichen Gamp-Thal werden wir bei Betrachtung des nördlichsten Theiles des Rhätikon-Gebirges erörtern.

So lässt sich die Trias Glied für Glied um den Dolomit herum verfolgen, jedes aber hat wegen der Hebungsverhältnisse seine eigenthümliche Verbreitungsform. Wir gelangen endlich zum Dolomit selbst. Wenn man das Profil des Gafalina-Kopfes (Fig. 3) gegen Westen verfolgt, so bilden, wie erwähnt, die beiden Schenkel des zusammengeklappten Schichtensystems im weiteren Verlauf zwei Dolomitzüge. Die in Rede stehende Dolomitmulde steigt im nördlichen Theil zu dem nördlichen der beiden Züge an, im südlichen hingegen zu einer bedeutenden Welle, die sich denselben einschiebt und eine beträchtliche Höhe erreicht. Die Profile III, II, I machen diese Verhältnisse klarer, als es eine Beschreibung vermöchte. Jüngere Gebilde sind dem Dolomit nicht aufgelagert.

Nordrand des Trias-Lias-Gebietes der Rhätikongruppe; Gränze gegen  
den Flysch.

Je weiter man sich von der Centralkette des Rhätikon entfernt, desto einfacher und klarer gestaltet sich der Gebirgsbau. Dort sahen wir noch auf kleinem Gebiet die Gesteine und die Lagerungsformen Vorarlbergs, des Prättigau's und des westlich angränzenden Theiles der Schweiz in einander greifen, und durch diesen Umstand eben so wie durch die Zweiheit der Hebungsrichtungen einen ungemein verwickelten Gebirgsbau entstehen. Der Nordrand des Trias-Lias-Gebietes, von Vaduz bis nach Bürs bei Bludenz, mit dem diese Formationen vollkommen verschwinden, ist in seiner ganzen Erstreckung ein gleichmässig gehobenes, normal gelagertes Trias- und Dolomit-System, das nur im oberen Gamp-Thal einige Schwierigkeit bietet; doch lässt sich auch dieser Knoten leicht lösen.

Oberes Gamp-Thal. Aus den Profilen II, III, IV geht hervor, dass die am Gurtis-Spitz, Gamp-Spitz und Klamper Schroffen flach südlich fallenden Trias- und Lias-Schichten sich im weiteren Verlauf bald wieder erheben und eine Mulde bilden. Das von West nach Ost gerichtete obere Gamp-Thal durchschneidet die Schichten in dem Theil wo sie horizontal lagern, daher bildet Arlbergkalk in grosser Erstreckung die Thalsole und den untersten Theil der steilen Thalwände. Darüber folgt die gelbe Rauchwacke in bedeutender Mächtigkeit; sie trägt an der südlichen Thalwand den Dolomit des Ex-Kopfes und Aelpele-Kopfes, der nach dem Matler Kopf fortstreicht; der nördliche Scheiderücken gegen das Gallina-Thal hingegen (Gallina-Grat) besteht bis zur Höhe aus Rauchwacke und ist daher oben sehr sanft, während die Abhänge mit einer grossen Menge von kleinen Obeliskten, Nadeln und ruinenähnlichen Formen der ausgewitterten Rauchwacke besetzt sind. Erst weiterhin folgt dieser Rauchwacke der Dolomit des Gallina-Kopfes. So weit scheint das Verhältniss sehr einfach; allein die Schichten der südlichen Wand fallen mit  $35^{\circ}$  nach Südosten, die der nördlichen sind söhlig; auch sind beide nicht in gleichem Niveau. Ein Blick auf das Guschgfel-Joch, welches das Gamp-Thal vom Vallorsch-Thal trennt, löst die Schwierigkeit, indem dort die auf Profil II dargestellte Verwerfung erscheint. Partnachschieben und Rauchwacke bilden die beiden Einsattelungen. Die Rauchwacke des Matler Kopfes ist die Fortsetzung von der an der südlichen Thalwand des Gamp-Baches, die söhlig liegende geht unmittelbar in den Gallina-Grat über und zieht sich bis zur Gamp-Alp; der Sprung *s* endlich bezeichnet die Fortsetzung des Gamp-Thales; er streicht gleich diesem nach Stunde 4.

Durch diese Verwerfung ist der Schlüssel für die Beurtheilung des Gebirgsbaues westlich bis nach Vaduz gegeben. Am Guschgfel-Joch ist dieselbe nicht bedeutend (II); abwärts im Gamp-Thal wird sie Null (III); gegen Westen hingegen nimmt sie bedeutend zu; die Angränzung der Virgloriakalke an den Dolomit wird zur Auflagerung und noch weiter westlich, über dem Triesner Berg liegt sogar die Trias mit ihrem tiefsten Glied, dem Verrucano, auf dem Dolomit der Drei Schwestern (I). Diese Auflagerungslinie hat einige Aehnlichkeit mit der früher beschriebenen, von Brand über Virgloria nach dem Hornspitz gerichteten. In beiden Fällen spaltet sich ein ganzes Schichtensystem, bei beiden ist der Nullpunct der Divergenz im Osten gelegen und bei beiden nimmt die letztere gegen Westen zu; bei beiden endlich wird sie in dieser Richtung zur Ueberschiebung. Kaum kann sich eine Bewegung deutlicher als die Resultante aus zwei unter einem Winkel zugleich wirkenden Kräfte erweisen. Beide Auflagerungslinien unterscheiden sich aber zunächst durch die Richtung, indem die südlichere

einen flachen nach Südosten geöffneten Bogen beschreibt, die nördliche von Osten nach Westen streicht; wahrscheinlich auch durch die Grösse der Ueberschiebung, die bei der ersteren ungleich stärker zu sein scheint.

Die Verwerfung erklärt ferner die Trennung der im vorigen Abschnitt betrachteten Dolomitmulde, deren Nordrand von Guschgfiel nach Lorünz zieht, von der der Drei Schwestern und des Gallina-Kopfs, während doch beide durch denselben ungestörten äusserst normalen Triaszug von dem Flysch getrennt sind.

Liechtenstein, Kühgratberg, Drei Schwestern. — Eben so verschiedenartig in den einzelnen Theilen wie das Gamperton- und das Samina-Thal ist jener Gebirgszug, welcher sich östlich aus dem Rheinthale erhebt und es vom Samina-Thal trennt; dieser Zug aber, indem er mehrere rechtwinklig gegen ihn gerichtete Hebungswellen kreuzt, hat bei weitem den verwickeltesten Bau. Seine südliche Hälfte betrachteten wir bereits in zwei Abschnitten des Vorigen; es stellte sich eine scharf markirte Gränzlinie derselben gegen Norden heraus, welche durch die eben erwähnte ostwestliche Auflagerungslinie der Trias auf Dolomit angezeigt ist. Von hier aus steigt das Gehirge gegen Norden steil an und erhält ein ungemein wildes Aussehen, indem der Dolomit sich zu dem Kühgratberg und den Drei Schwestern aufbaut. Gegen Osten hat dieses Massiv einen sanften Abfall und trägt einige hochgelegene, wenig ergiebige Alpen, um sich dann steiler zur engen Schlucht herabzusenken, in der der Samina-Bach braust. Gegen Westen ist der Abfall schroff und wild und der Dolomit ruht hier normal auf der Trias des Nordrandes. Nur bei Vaduz gelangt die letztere bis zur Thalsohle hinab. Das Profil ist folgendes:

1. Virgloriakalk. Auf dessen Schichten scheint das Schloss Liechtenstein zu stehen. So weit ich das entblösste Gestein sah, gab es nicht den unbedingten Beweis, indem die knolligen Kalke sich nicht beobachten liessen, sondern nur unreine körnige Kalke, denen ähnlich, welche bei Bludenz mehrfach anstehen. Allein das Mauerartige der Felsen, welche das Schloss in seiner prachtvollen Lage als Beherrscher des Rheinthales tragen, sowie ihr Herabstreichen vom Rovia-Berge scheint die Annahme zu bestätigen.
2. Die Terrasse des Schlosses mit dessen Gärten und Anlagen besteht aus Partnachschichten. Wendet man sich von hier südlich gegen Triesner Berg, so erreicht man bald den Flysch. Unmittelbar am Abhang hinauf aber folgen
3. poröse Arlbergkalke und über ihnen eine zweite Stufe, welche aus
4. Rauchwacke und Gyps der Raibler Schichten gebildet wird. Dieser Gyps ist es, dessen zugehörige Schichten Escher analysirt und in denen er *Pterophyllum Jaegeri* und die beiden ältesten Käferreste (*Glaphyoptera pterophylli* Heer und *Curculionites prodromus* Heer) entdeckte. Man erkennt in den Schichten leicht die auch anderwärts mit Rauchwacke und Gyps verbundenen. Darüber folgt
5. der Dolomit der Drei Schwestern.

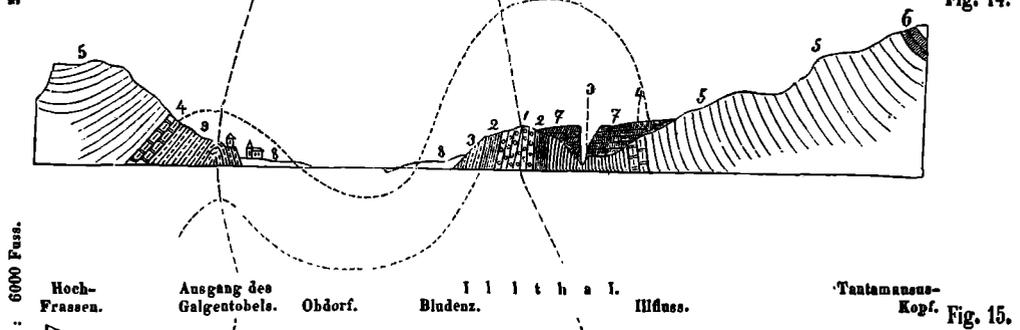
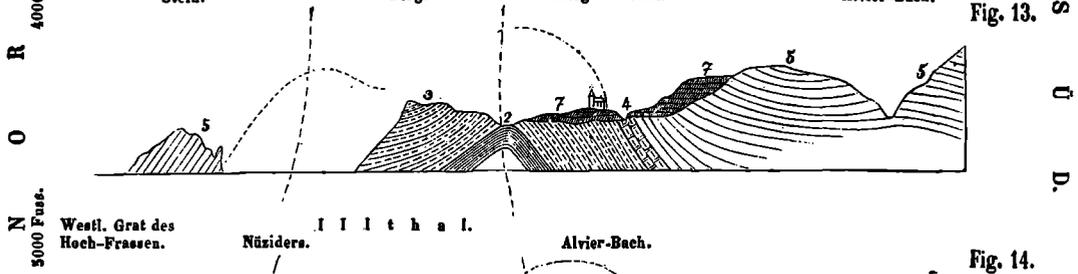
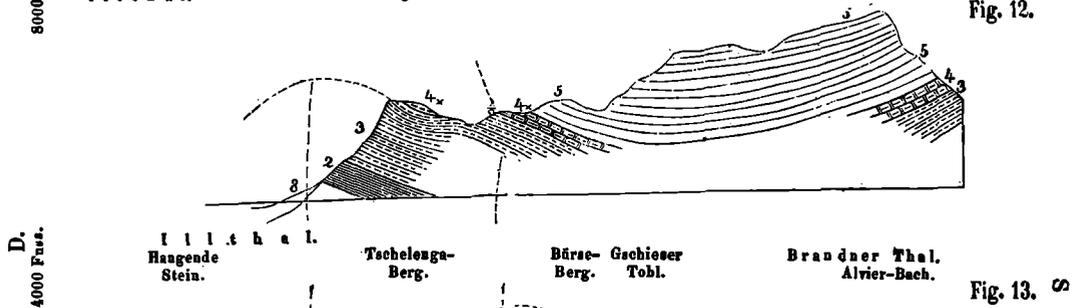
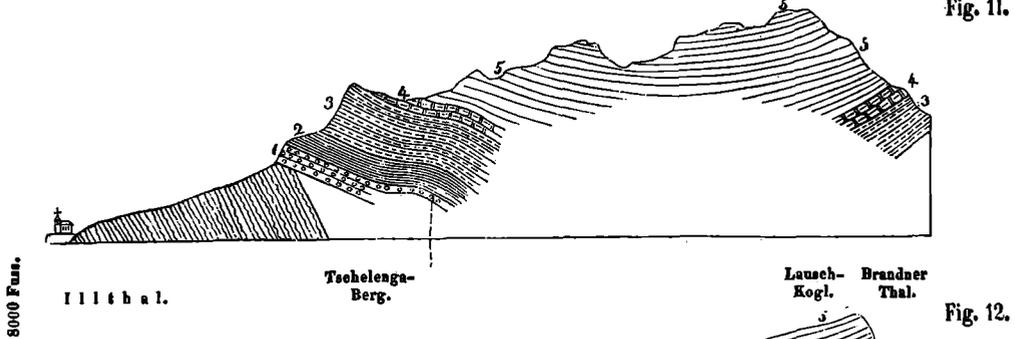
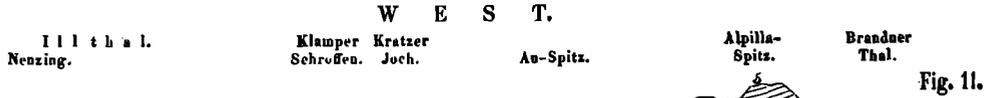
Unmittelbar nördlich von Vaduz kommt unter diesem Schichtensystem eocäner Flysch zum Vorschein und man sieht, wie jenes sich in schiefer Richtung, stets als Liegendes vom Dolomit, nach der Einsattelung zwischen dem Rovia-Kopf und den Drei Schwestern am Abhang hinaufzieht (Profil I). Der Arlbergkalk bildet hier selbstständig eine kleine Kuppe, den Gersella-Berg. In gleicher abnormer Auflagerung auf dem Flysch zieht jenseits das Triassystem hinab zum Samina-Bach, nachdem noch seine Partnachmergel der Alpilla-Alp Raum gegeben haben.

**Gurtisspitz, Gallina-Kopf, Gallina-Thal, Gamp-Thal.** — Der Samina-Bach fließt von seinem Eintritt in den Dolomit an in einer Thalenge hinab, die sich nur bei der Einmündung des Vallorsch-Baches ein wenig erweitert. Da keine Communication vom Illthal nach den Alpen in Samina stattfindet, so ist der Weg in der Schlucht hinab etwas beschwerlich. An der Gränze des Fürstenthums treten die Dolomittfelsen zu einem engen Thor, dem Falleck, zusammen. Die Schlucht erweitert sich ein wenig, um bald zur engen spaltenartigen Klamm im Flysch sich zu gestalten. Dort, wo sie beginnt, zieht die Trias quer über das Thal und bildet ihre Terrassen weiterhin über Gurtis und Latz. Ihre Auflagerung lässt sich an den durch eine mergelige Fläche getrennten Mauern der Virgloria- und der Arlbergkalk leicht weithin verfolgen. Die Rauchwacke bildet dann allemal, wenn wir die Flyschhöhen als Basis annehmen, die dritte Stufe, über der sich der Dolomit erhebt, zuweilen aber auch eine Einsattelung wie zwischen Gurtis-Spitz (Arlbergkalk) und Gallina-Kopf (Dolomit).

Nirgends ist das stets gleiche Profil in solcher Vollständigkeit und so weitläufig entfaltet, als an dem Wege von Latz am Abhang des Gampberges nach der Gamp-Alp. Latz liegt auf Flysch-Höhen. An der Seite des Gallina-Baches aufwärts steigend, erreicht man bald Verrucano, der dem Flysch ungleichförmig aufliegt. Diess ist zwischen Vaduz und dem Tschelenga-Berg die einzige Stelle, wo er noch zwischen Virgloriakalk und Flysch zu Tage kommt. Er besitzt hier eine bedeutende Mächtigkeit. Alle weiteren Schichten von hier aufwärts gelangen in dem wilden Gallina-Thal zu bedeutender Entwicklung, da die Abhänge zum Theil flach, zum Theil von Tobeln durchrissen sind. Der Gamp-Berg ist eine bedeutendere Erhebung des Arlbergkalkes, auf dem auch die Gamp-Alp steht. Letztere ist vom Illthal her nur auf dem bezeichneten Wege zugänglich, da das Gamp-Thal in seinem untersten Theile furchtbare Abstürze bildet und in einem tiefen Schlund den Mang-Bach gerade dort erreicht, wo Flysch und Trias sich begränzen.

**Nanzinger Berg, Klamper Schroffen (Au-Spitz), Tschelenga-Berg, Bürseberg, Bürs.** — Die Flyschgränze zieht von der Mündung des Gamp-Baches in den Mang-Bach quer über die Berge bis eine Stunde östlich von Nenzing, von wo sie über das Thal nach Ludesch setzt. Dem entsprechend hält sich die Trias noch so weit in der Höhe und zieht dann in das Thal hinab an die Strasse, wie es im Westen bei Vaduz der Fall war. Von der ausgezeichneten Gliederung der Trias in diesem Theil gibt die oben mitgetheilte Schichtenfolge der Arlbergkalk vom Klamper Schroffen abwärts gegen Nenzing ein Bild. Die Partnachmergel bilden hier eine sanfte mit Wiesen bedeckte Fläche, die Arlbergkalk nehmen ein ungemein grosses Areal ein und ziehen in weitem Bogen durch die amphitheatralischen Tobel. Zwischen Klamper Schroffen (Arlbergkalk) und Au-Spitz (Dolomit) bezeichnet eine tiefe Einsenkung, welche als Pass zwischen Brand und Nenzing dient, die Rauchwacke der Raibler Schichten.

Alle Schichten fallen flach nach Südosten und senken sich in die Ebene des Illthales. Am nördlichen Abhang des Tschelengaberges verschwindet daher von Westen gegen Osten eine Schicht nach der andern. Da das Fallen aber nach Südost gerichtet ist, so kommt die zweite (südliche) Richtung auch in Betracht. Jedoch findet nicht wie bisher jenes einfache Verhalten eines gleichmässig flachen Einfallens der ganzen Trias mit einer gleichförmigen Auflagerung von Dolomit Statt, sondern es kommt sehr schnell eine secundäre Faltung hinzu, welche durch folgende Querprofile zwischen Klamper Schroffen und Bürs erläutert wird.



O S T.

Parallel-Profile zwischen Nenzing und Bludenz im Illthale (Vorarlberg).

- 1 Virgioriakalk. 2 Partnachschichten. 3 Arlbergkalk. 4 Raibler Schichten. 5 Unterer Dachsteindolomit.  
6 Kössener Schichten. 7 Diluvium. 8 Alluvium.

In einigen Theilen sind diese Profile schwer zu verfolgen, da das ganze Thalsystem des Gschieser Tobels mit unendlichen Massen von Geröllen bedeckt ist. Eine wichtige Stelle ist die Brücke bei Bürseberg, unter der tief im Tobel Rauchwacke ansteht, während ein wenig weiter nördlich am Wege nach Bürs die Arlbergkalke mit einem ungewöhnlichen Reichthum an Versteinerungen in kleiner Erstreckung zu Tage treten. Ueberall sieht man die Schichten steil südlich fallen.

Ein in mehrfacher Beziehung ungemein interessanter Punct ist Bürs, wo der Alvier-Bach aus einer engen Spalte hervorbraust und die Maschinen einer grossen Spinnfabrik treibt. Er durchbricht in spitzem Winkel das östlichste der obigen Parallelprofile und tritt gerade bei den senkrecht stehenden Virgloriakalken hinaus in die Ill-Ebene. Vor diese Oeffnung lagern sich die Häuser von Bürs. Im Westen stehen jene senkrechten Kalke an und da die eben so lagernden weichen Partnachmergel leicht fortgespült wurden, so sind jene Schichten in Form einer grossen völlig senkrechten Wand entblösst. Die früher beschriebenen ausgezeichneten Eigenschaften der Virgloriakalke machen sie zu dem nutzbarsten Gestein der Gegend und jene Lagerung erlaubt ihre leichte Gewinnung. Man spaltet mit Meisseln Platte für Platte von oben her los; die Arbeiter lassen sich mit Stricken in die klaffende Spalte hinab und treiben die Keile weiter ein bis eine oft 1000 Quadrat-Fuss haltende Platte gelöst wird. Diese Art der Bearbeitung gibt einen Begriff von der seltenen Consistenz und der ausgezeichneten Schichtung der Kalksteins. Man erkennt den Aufbruch des Systems sehr leicht auf dem Wege von Bürs nach Bürseberg. Die erwähnten Kalke streichen Stunde 7; da nun jener Weg einen kleinen nördlichen Bogen beschreibt, so kreuzt er Anfangs die gegen Norden hangenden Partnachmergel und Arlbergkalke, führt über ihre und die Schichtenköpfe der Virgloria-Platten zurück und kreuzt dann in gleicher Weise die südlichen Partnachmergel und die höheren Kalke. Die Mergel sind mit ihren Schichtenköpfen ausgezeichnet entblösst und man kann nirgends so gut die eingelagerten Kalkschichten und Kalk-Concretionen beobachten.

Die erörterten Verhältnisse lassen sich, obgleich nur wenige Stellen Aufschluss geben, mit grosser Entschiedenheit nachweisen, da der ganze Ausgang des Brandner Thales von Diluvium eingenommen wird, welches weithin Alles bedeckt. Es bildet horizontal geschichtete, nagelfluhartige Conglomerate von bedeutender Mächtigkeit. Unergründliche Spalten setzen allenthalben in ihnen nieder; die breiteste derselben dient dem Alvier-Bach als Bett und ist durch die Steilheit der Wände und die chaotischen Trümmerhaufwerke überaus reich an wildromantischen Bildern. — Die Burg Sonneck liegt noch auf dem kleinen Diluvial-Plateau; erst der von der Kloster-Alp herabkommende Ennentobel macht diesem ein Ende und lässt die Fortsetzung des obigen Aufbruchs am Nordabhang des Tantamaus-Kopfes gegen die Ill zum Vorschein kommen. Insbesondere sind es die Virgloriakalke, welche wieder einen geeigneten Anhalt geben; allein hier ist die Lagerung nicht mehr senkrecht, sondern vollkommen überstürzt, wie das obige Profil zeigt.

So sind die letzten Ausläufer des Rhätikon dort, wo sie in die Ebene von Bludenz und in das Montavon abfallen, ein System einfacher nach Stunde 4 bis 6 streichender Hebungswellen. Alle Verwickelungen, welche die Combination mit einer zweiten Richtung hervorgerufen hatte, nehmen erst gegen Süden und Westen überhand und sind hier fast vollständig verschwunden. Noch einfacher und klarer wird der Gebirgsbau östlich vom Thal der Ill, wo die zuletzt betrachteten Hebungswellen fortsetzen, eine Reihe von neuen

hinzutritt und eigentlich erst der normale Gebirgsbau der nördlichen Kalk-Alpen beginnt.

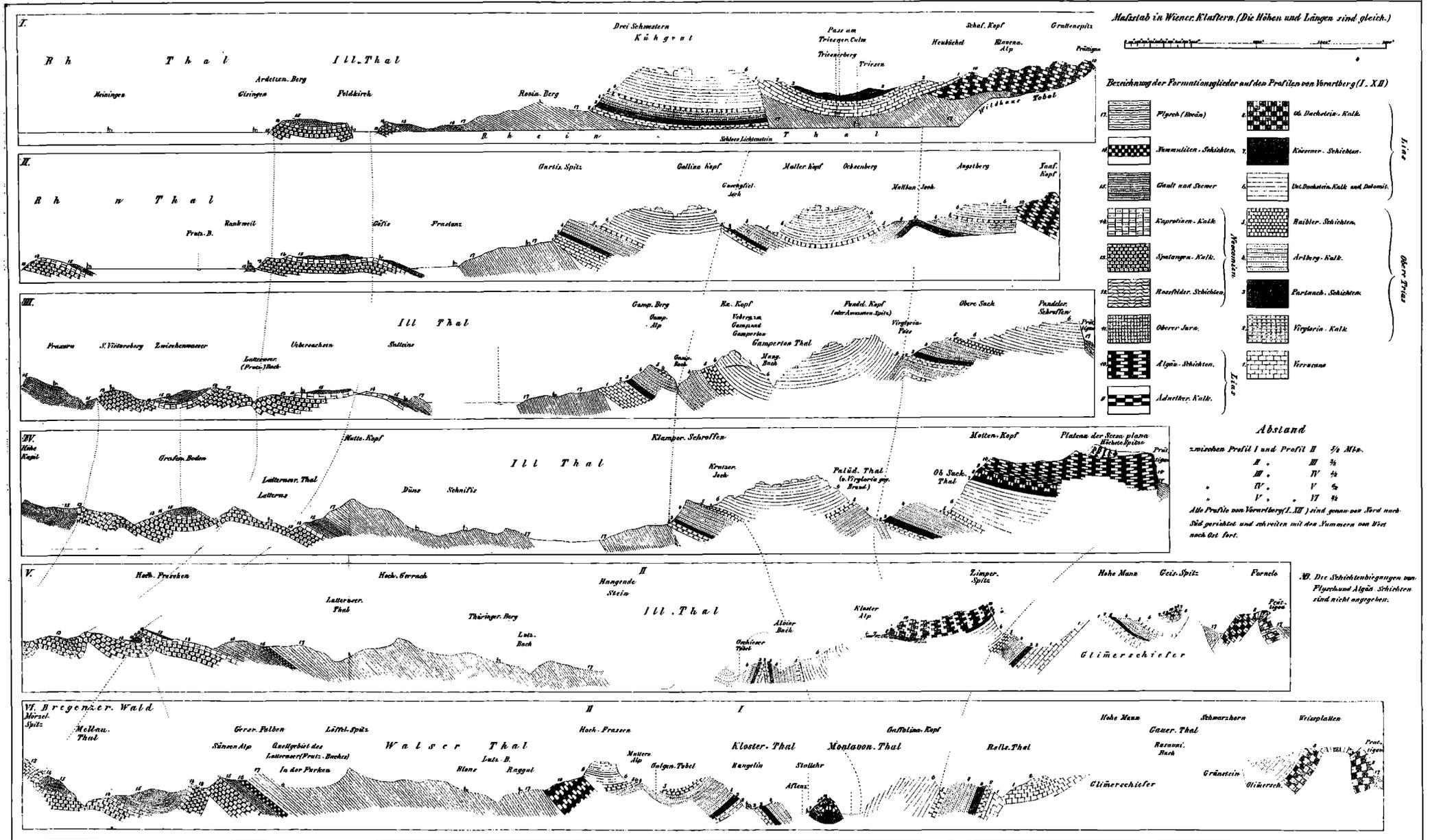
|   |     |
|---|-----|
| Vorwort .....   | 72  |
| Allgemeine Uebersicht .....   | 74  |
| <b>I. Trias- und Lias-Gebilde</b>   | 78  |
| <b>A) Gliederung</b> .....  | 79  |
| Ueber die Gränze zwischen unterer und oberer Trias .....                            | 81  |
| Ueber Werfener Schichten, Guttensteiner Kalk und Virgloria-Kalk der Nordalpen ..... | 83  |
| Aelteste unbestimmte Sedimentärgebilde .....  | 87  |
| <i>a)</i> In der Umgegend von Schwaz und Kitzbühel .....                            | 88  |
| <i>b)</i> Verrucano zwischen dem Rheinthal und Landeck am Inn .....                 | 89  |
| 1. Werfener Schichten .....   | 91  |
| 2. Guttensteiner Kalk .....   | 92  |
| 3. Virgloriakalk .....  | 93  |
| 4. Partnachschiechten .....   | 95  |
| 5. Schichten vom Alter des Hallstätter Kalkes .....                                 | 97  |
| <i>a)</i> Hallstätter Kalk (östlich von Sonthofen und Imst) .....                   | 97  |
| <i>b)</i> Arlberg-Kalk (westlich von Sonthofen und Imst) .....                      | 100 |
| 6. Raibler Schichten .....  | 101 |
| 7. Unterer Dachstein-Kalk und -Dolomit .....  | 104 |
| 8. Kössener Schichten .....   | 106 |
| 9. Oberer Dachsteinkalk .....   | 107 |
| 10. Adnether Schichten .....  | 108 |
| 11. Algäu-Schichten .....   | 109 |
| <i>a)</i> In Vorarlberg und dem oberen Lechthal .....                               | 109 |
| <i>b)</i> Oestlich von Reutte .....   | 111 |
| <b>B) Lagerung und Gebirgsbau in der Trias-Lias-Zone</b> .....                      | 112 |
| <b>I. Das Rhätikon</b> .....  | 114 |
| Weissplatten, Sporer Gletscher, Schweizer Thor .....                                | 115 |
| Umgegend von Tschagguns, Vandans, dem Rellsthal und der Lüner Alpe .....            | 117 |
| Scesa plana (Lüner See), Saulenspitz, Zimperspitz, Gaffalina-Kopf .....             | 120 |
| Umgebungen der Gamperton-Alp .....  | 122 |
| Balzers, Elavena, Falknis, Fläscher Berg .....                                      | 126 |
| Triesnerberg, Samina-Thal, Malbrun, Vallorsch .....                                 | 129 |
| Nordrand des Trias-Lias-Gebietes der Rhätikongruppe gegen den Flysch .....          | 132 |

## VII. Arbeiten in dem chemischen Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Von Karl Ritter von Hauer.

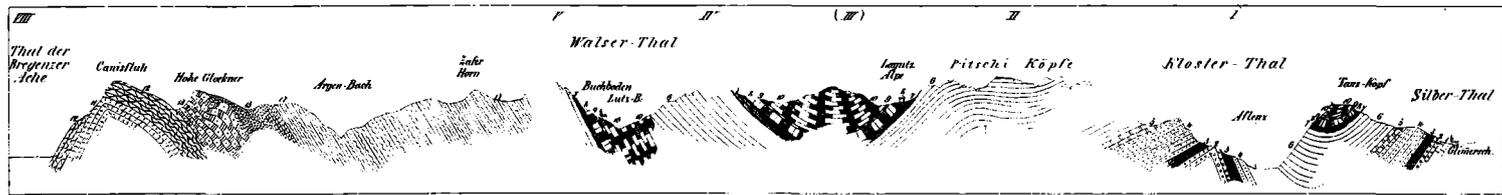
### 1) Die Mineralquellen von Bartfeld im Sároser Comitate Ungarns.

|                                  | I.<br>Hauptquelle | II.<br>Doctor-<br>quelle | III.<br>Sprudel | IV.<br>Füllungs-<br>quelle |
|----------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|----------------------------|
| I. Temperatur .....              | + 8·08° R.        | + 7·6° R.                | + 8·32° R.      | + 8·4° R.                  |
| II. Specificisches Gewicht ..... | 1·004140          | 1·004681                 | 1·003060        | 1·005268                   |



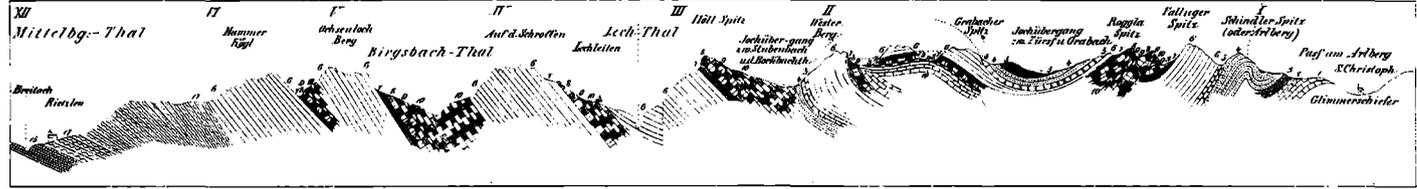
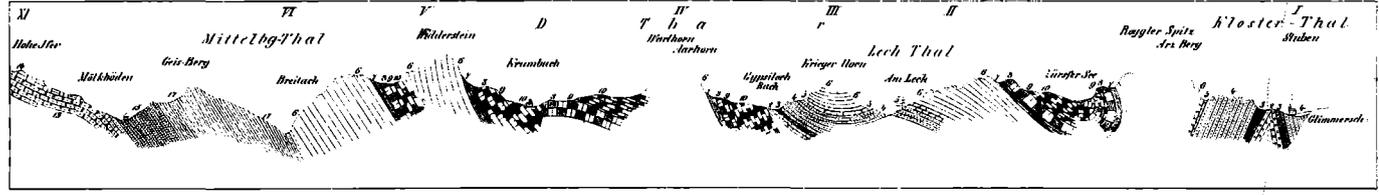
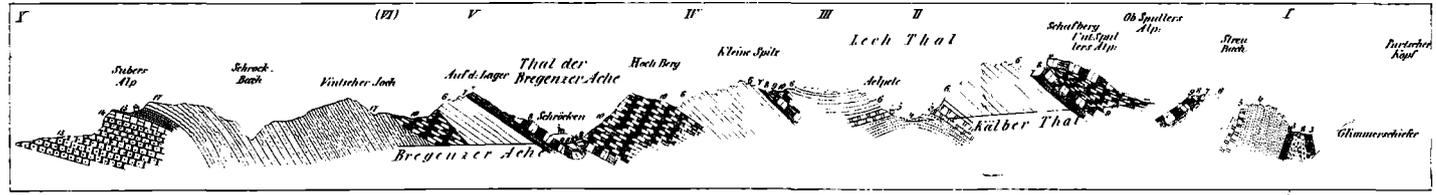
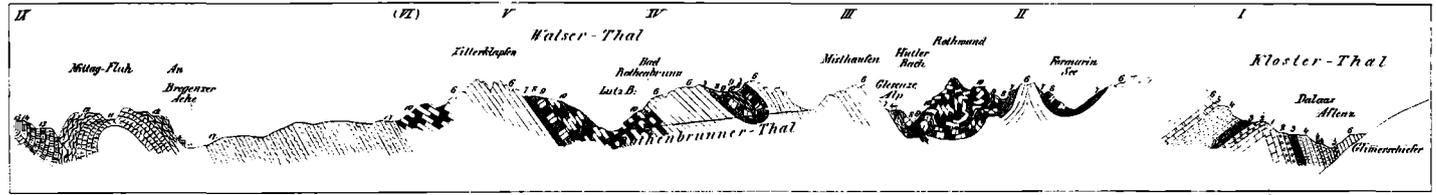


**ANMERKUNG**  
 Alle Profile n. F. u. R. sind nach Nord nach Süd gezeichnet, und versehen mit den Nummern 0-101 nach Westberg.  
 Die Schichtenbezeichnungen n. Fuchs u. Richthofen sind nicht angegeben.



Bezeichnung der Formationen auf den Profilen von Farnalberg (I-XII)

- 11 Flysch (Böhen)
- 10 Nivalmuller-Kalksteine
- 9 Basalt u. Sandstein
- 8 Gypsstein-Abfall
- 7 Spitzberg-Kalk
- 6 Kalksteine Schichten
- 5 Oberer Jura
- 4 Malm-Schichten
- 3 Adnetter Kalk
- 2 Ob-Dachstein Kalk
- 1 Kögler-Schichten
- 10 Unterdachstein Kalk u. Dolomit
- 9 Malm-Schichten
- 8 Adnetter Kalk
- 7 Pustsch-Schichten
- 6 Flysch-Kalk
- 5 Pustsch-Schichten
- 4 Flysch-Kalk
- 3 Pustsch-Schichten
- 2 Flysch-Kalk
- 1 Formosa



ABSTAND

|                              |              |
|------------------------------|--------------|
| Zwischen Prof. I u. Prof. II | 5 1/2 Meilen |
| " " " II " III               | 5 1/2 "      |
| " " " III " IV               | 5 1/2 "      |
| " " " IV " V                 | 5 1/2 "      |
| " " " V " VI                 | 5 1/2 "      |
| " " " VI " VII               | 5 1/2 "      |

| III. Gehalt in 16 Unzen Wasser = 7680 Gran                            | I.                           | II.               | III.    | IV.                 |         |
|---|------------------------------|-------------------|---------|---------------------|---------|
|   | Hauptquelle                  | Doctor-<br>quelle | Sprudel | Füllungs-<br>quelle |         |
|   | Grane:                       |                   |         |                     |         |
| Schwefelsaures Kali .....   | 0·0699                       | 0·0545            | 0·0614  | 0·0714              |         |
| Chlorkalium .....   | 0·4001                       | 0·7687            | 0·2166  | 0·2642              |         |
| Chlornatrium .....  | 5·9090                       | 8·8827            | 3·0420  | 6·7607              |         |
| Jodnatrium .....  | 0·0123                       | 0·0161            | 0·0115  | 0·0107              |         |
| Einfach {   | kohlensaures Natron .....    | 16·0842           | 24·3563 | 8·2522              | 17·6617 |
|   | kohlensaurer Kalk .....      | 2·9307            | 3·5627  | 2·4507              | 3·3147  |
|   | kohlensaurer Strontian ..... | 0·0161            | 0·0207  | 0·0054              | 0·0161  |
|   | kohlensaure Magnesia .....   | 0·9032            | 1·0237  | 0·8141              | 1·0399  |
| kohlensaures Eisenoxydul .....  | 0·6743                       | 0·2903            | 0·3771  | 0·3087              |         |
| Kieselsäure .....   | 0·1882                       | 0·1689            | 0·1651  | 0·1958              |         |
| Thonerde .....  | 0·0967                       | 0·1221            | 0·1728  | 0·1789              |         |
| Halbfreie Kohlensäure .....   | 2·0229                       | 2·2195            | 1·6489  | 2·1243              |         |
| Freie Kohlensäure .....   | 24·6674                      | 23·8932           | 19·2660 | 25·3761             |         |
| Summe aller Bestandtheile .....                                       | 53·9750                      | 65·3794           | 36·4838 | 57·3232             |         |
| IV. In unwägbarer Menge vorhandene Stoffe:                            |                              |                   |         |                     |         |
| Phosphorsäure,<br>Manganoxydul,<br>Lithion,<br>organische Substanzen. |                              |                   |         |                     |         |
| V. Betrag der freien Kohlensäure, in Wiener Kubikzollen bei           |                              |                   |         |                     |         |
| normalem Druck und der Quelltemperatur                                |                              |                   |         |                     |         |
|   | I.                           | II.               | III.    | IV.                 |         |
|   | 51·5                         | 49·8              | 40·3    | 53·3                |         |

2) Steinkohlenproben von Schwarzwasser bei Schatzlar in Böhmen. Eingesendet vom Besitzer Herrn Rudolph Manger.

|  | Wasser in<br>100 Theilen | Asche in<br>100 Theilen | Coks in<br>100 Theilen | Reducirte<br>Gewichts-<br>Theile Blei | Wärme-<br>Einheiten | Aequivalent einer<br>Klafter 30zölligen<br>weichen Holzes<br>in Centner |
|--|--------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------|---|
| Fanny-Flötz, 36 Zoll mächtig .....     | 5·9                      | 8·1                     | 59·0                   | 25·15                                 | 5684                | 9·2   |
| Cäcilien-Flötz, 41 Zoll mächtig .....  | 5·4                      | 12·2                    | 59·7                   | 23·00                                 | 5198                | 10·1  |
| Cölestinen-Flötz, 17 Zoll mächtig ..   | 6·3                      | 7·0                     | 61·2                   | 24·80                                 | 5604                | 9·3   |
| Rudolph-Flötz, 72 Zoll mächtig .....   | 6·8                      | 7·5                     | 55·7                   | 22·80                                 | 5152                | 10·2  |
| Anna-Flötz, 12 Zoll mächtig .....      | 4·4                      | 4·9                     | 59·5                   | 26·65                                 | 6023                | 8·7   |
| Stephan-Flötz, 45 Zoll mächtig .....   | 2·9                      | 10·2                    | 60·0                   | 24·35                                 | 5503                | 9·5   |
| Barbara-Flötz, 36 Zoll mächtig .....   | 3·2                      | 10·1                    | 62·5                   | 25·90                                 | 5853                | 8·9   |
| Wilhelm-Flötz, 48 Zoll mächtig .....   | 2·7                      | 5·0                     | 59·5                   | 24·90                                 | 5853                | 8·9   |
| Friedrich-Flötz, 26 Zoll mächtig ..... | 2·7                      | 7·9                     | 62·5                   | 25·45                                 | 5751                | 9·1   |
| Klara-Flötz, 36 Zoll mächtig .....     | 3·8                      | 3·2                     | 60·5                   | 26·70                                 | 6034                | 8·7   |

3) Eisensteine von ebendaher.

|   |      |                |
|---|------|----------------|
| Mittel aus dem Cäcilien-Flötz enthält ..... | 38·7 | Procent Eisen. |
| Liegendes vom Fanny-Flötz enthält .....     | 35·7 | " "            |
| Mittel aus dem Anna-Flötz enthält .....     | 31·5 | " "            |

4) Steinkohlen von Kleinzell in Nieder-Oesterreich. Zur Untersuchung übergeben von Herrn Joh. Jul. Scheffczik.

|   |       |
|---|-------|
| Wasser in 100 Theilen .....                                     | 0·9   |
| Asche in 100 Theilen .....                                      | 5·2   |
| Reducirte Gewichttheile Blei .....                              | 20·60 |
| Wärme-Einheiten .....   | 4655  |
| Aequivalent einer Klafter 30" weichen Holzes sind Centner ..... | 11·2  |

5) Steinkohlen. *a.* Von Annaberg bei Ratibor; *b.* aus der Fannygrube des Baron Deutsch in Preussen. Eingesendet von Herrn Giersig, Vorstand des Centralkohlen-Bureaus in Wien.

|   | a.    | b.    |
|---|-------|-------|
| Wasser in 100 Theilen .....                                       | 3·1   | 5·3   |
| Asche in 100 Theilen .....  | 3·0   | 1·5   |
| Coaks in 100 Theilen .....  | 61·5  | 59·8  |
| Reducirte Gewichtstheile Blei .....                               | 27·25 | 25·20 |
| Wärme-Einheiten .....   | 6158  | 5695  |
| Äquivalent einer Klafter 30' weichen Holzes<br>sind Centner ..... | 8·5   | 9·2   |

6) Bohrprobe der Liepowitzter Steinkohle. Zur Untersuchung eingesendet vom hohen k. k. Finanz-Ministerium.

|  |       |
|--|-------|
| Wasser in 100 Theilen .....                              | 10·0  |
| Asche in 100 Theilen .....                               | 9·7   |
| Reducirte Gewichtstheile Blei .....                      | 21·00 |
| Wärme-Einheiten .....                                    | 4746  |
| Äquivalent einer Klafter 30' weiches Holzes sind Centner | 11·0  |

7) Braunkohle von Tissino in der Provinz Vicenza. Eingesendet von Dr. Beggato, Präsident der *Accademia olimpica* in Vicenza.

|  |       |
|--|-------|
| Wasser in 100 Theilen .....                              | 12·9  |
| Asche in 100 Theilen .....                               | 7·5   |
| Reducirte Gewichtstheile Blei .....                      | 19·80 |
| Wärme-Einheiten .....                                    | 4474  |
| Äquivalent einer Klafter 30' weichen Holzes sind Centner | 11·7  |

8) Braunkohlen aus dem Kohlenwerke des Herrn F. Ritter von Fridau am Münzenberge bei Leoben. Zur Untersuchung übergeben von Herrn Bergrath F. Foetterle.

|                               | Wasser in<br>100 Theilen | Asche in<br>100 Theilen | Reducirte Gewichts-<br>Theile Blei | Wärme-<br>Einheiten | Äquivalent einer<br>Klafter 30'<br>weichen Holzes<br>sind Centner |
|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|---------------------|---|
| Kittenwald, westlicher Verhau | 8·8                      | 4·6                     | 21·15                              | 4779                | 10·9  |
| Alt-Kittenwald, Aufbruch ..   | 10·4                     | 1·9                     | 22·15                              | 5005                | 10·4  |
| „ östlicher Verhau .....      | 11·0                     | 1·8                     | 22·40                              | 5062                | 10·3  |
| „ westlicher Verhau .....     | 10·0                     | 2·1                     | 22·15                              | 5005                | 10·4  |
| „ östlicher Verhau .....      | 10·0                     | 2·5                     | 21·80                              | 4926                | 10·6  |
| „ Aufbruch .....              | 10·2                     | 1·9                     | 22·00                              | 4972                | 10·5  |
| Verhau Angerer, Ignazibau ..  | 8·5                      | 3·0                     | 21·55                              | 4870                | 10·7  |
| Strecke östlich ..            | 9·2                      | 6·8                     | 21·00                              | 4620                | 11·3  |
| Verhau Leobner ..             | 10·2                     | 2·9                     | 21·40                              | 4836                | 10·8  |
| Strecke westlich .. ..        | 11·2                     | 2·6                     | 20·80                              | 4700                | 11·1  |
| Anna-Unterhau, westl. Feldort | 9·2                      | 4·8                     | 20·75                              | 4689                | 11·1  |
| „ „ östl. „                   | 9·3                      | 3·2                     | 21·00                              | 4620                | 11·3  |

9) Eisensteine aus der Lungauer Gewerkschaft im Salzburgischen. Uebergeben von Herrn Bergrath Lipold.

|                                   |      |                |
|-----------------------------------|------|----------------|
| a. Kamelstollen, Motterz enthielt | 35·4 | Procent Eisen. |
| b. „ „ Stufferz ..                | 56·3 | „ „            |
| c. Altenberger Braunerz ..        | 49·1 | „ „            |

10) Eisenerze aus dem Eisenwerk zu Topusko bei Petrovgora in der Militärgränze. Zur Untersuchung eingesendet von der dortigen Verwaltung.

| Nr. | Eisen in<br>100 Theilen |
|-----|-------------------------|-----|-------------------------|-----|-------------------------|-----|-------------------------|
| 1   | 37·2                    | 5   | 54·0                    | 9   | 56·2                    | 13  | 34·0                    |
| 2   | 50·2                    | 6   | 52·0                    | 10  | 38·5                    | 14  | 38·4                    |
| 3   | 15·2                    | 7   | 51·9                    | 11  | 29·0                    | 15  | 56·0                    |
| 4   | 28·3                    | 8   | 14·0                    | 12  | 39·0                    | 16  | 41·0                    |

11) Braunkohlen aus Croatien. Zur Untersuchung eingesendet von Herrn Feldmarschall-Lieutenant Graf Deym.

| Localität:                        | Wasser in<br>100 Theilen | Asche in<br>100 Theilen | Reducirte<br>Gewichts-Theile<br>Blei | Wärme-<br>Einheiten | Aequivalent einer<br>Klafter 30zölligen<br>weichen Holzes<br>sind Centner |
|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---------------------|---|
| Dolnibreg - Gebirge, oberes Flötz | 23·0                     | 4·8                     | 17·80                                | 4022                | 13·5  |
| „ „ „ unteres „                   | 20·3                     | 9·1                     | 17·00                                | 3842                | 13·6  |
| Gredina-Gebirge, unteres Flötz .. | 21·2                     | 4·2                     | 16·45                                | 3717                | 14·1  |
| „ „ „ Mittelflötz .....           | 11·4                     | 9·0                     | 16·75                                | 3785                | 13·8  |
| „ „ „ oberes Flötz ...            | 14·0                     | 4·4                     | 17·70                                | 4000                | 13·1  |

12) Braunkohlen von Wolfsegg-Traunthal. Eingesendet vom hiesigen k. k. Verpflegsmagazin.

|  | 1.    | 2.    |
|--|-------|-------|
| Wasser in 100 Theilen .....  | 18·4  | 11·3  |
| Asche in 100 Theilen .....   | 7·6   | 9·0   |
| Reducirte Gewichtstheile Blei .....                                | 15·60 | 17·40 |
| Wärme-Einheiten .....  | 3529  | 3932  |
| Aequivalent einer Klafter 30" weichen Holzes<br>sind Centner ..... | 14·8  | 13·3  |

13) Eisensteine von Tüffer. Eingesendet von Herrn Abel.

100 Theile enthielten im Mittel 43·4 Eisenoxyd =  
30·4 Eisen.

14) Braunkohlen aus der Umgegend von Rohitsch. Eingesendet vom Besitzer Herrn Remschmidt.

a. Rudolphgrube, b. Kis Tabor, c. Roginskagorza bei Windisch-Landsberg, d. Töplitzer Kohle.

|  | a.    | b.    | c.    | d.    |
|--|-------|-------|-------|-------|
| Asche in 100 Theilen .....   | 6·1   | 8·7   | 8·1   | 7·8   |
| Reducirte Gewichtstheile Blei .....                                | 19·80 | 19·70 | 20·45 | 20·75 |
| Wärme-Einheiten .....  | 4474  | 4452  | 4621  | 4689  |
| Aequivalent einer Klafter 30" weichen Holzes<br>sind Centner ..... | 11·7  | 11·8  | 11·3  | 11·2  |

15) Braunkohlen aus Ungarn. Zur Untersuchung übergeben von Herrn Bergrath Foetterle.

a. b. von Briesz im Sohler Comitatz, c. von Krikehaj im Unter-Neutraer Comitatz.

|  | a.    | b.    | c.    |
|--|-------|-------|-------|
| Wasser in 100 Theilen .....  | 17·0  | 13·2  | 17·1  |
| Asche in 100 Theilen .....   | 15·5  | 10·9  | 3·5   |
| Reducirte Gewichtstheile Blei .....                                | 19·40 | 20·10 | 21·00 |
| Wärme-Einheiten .....  | 4384  | 4542  | 4746  |
| Aequivalent einer Klafter 30" weichen Holzes<br>sind Centner ..... | 11·9  | 11·5  | 11·0  |

## VIII. Verzeichniss der an die k. k. geologische Reichsanstalt gelangten Einsendungen von Mineralien, Gebirgsarten, Petrefacten u. s. w.

Vom 1. Jänner bis 31. März 1859.

1) 3. Jänner. 1 Kiste, 117 Pfund. Geschenk von Herrn k. k. Berggeschwornen F. Hawel in Wotwowitz. Fossile Pflanzen aus den Hangendschiefern der Steinkohlenflötze in Wotwowitz.

2) 10. Jänner. 1 Kiste,  $7\frac{3}{4}$  Pfund. Einsendung aus Dolha im Unghvarer Comitate von der III. Aufnahms-Section.

3) 11. Jänner. 1 Packet, 2 Pfund. Geschenk von Herrn Karl Paul in Wien. Versteinerungen, wie *Ammonites Conybeari*, Cardien u. s. w. von Ober St. Veit bei Wien, durch welche hier das Vorhandensein der unteren Lias'schen Kössener Schichten nachgewiesen ist. (Siehe Verhandlungen, Seite 4.)

4) 17. Jänner. 1 Kiste,  $12\frac{1}{2}$  Pfund. Von der Direction des Eisenwerkes Topusko bei Petrowagora in der Militär-Gränze. Eisensteine aus dieser Gegend, zur chemischen Untersuchung.

5) 27. Jänner. 2 Kisten, 70 Pfund. Geschenk von Herrn Bergbeamten Paul Hartnigg zu Sappada bei Auronzo. Versteinerungen aus den Werfener Schiefen und dem Muschelkalk zu Forni Avoltri, Fahlerze von Avanzo, und Marmormuster von Hobolt und Monte Ferro bei Sappada.

6) 21. Februar. 1 Kiste, 21 Pfund. Geschenk von Herrn k. k. Berg-Verwalter Stephan von Fangh in Abrudbánya. Recente Knochen von Säugethieren aus der Höhle Borlog bei Szohodol in Siebenbürgen.

7) 23. Februar. 1 Kiste, 37 Pfund. Geschenk von Herrn k. k. Berggeschwornen Franz Hawel in Wotwowitz. Pflanzenabdrücke aus den Hangendschiefern der Steinkohlenflötze in Wotwowitz.

8) 25. Februar. 1 Kiste, 10 Pfund. Von der k. k. Militär-Verpflegungs-Verwaltung in Wien. Braunkohlenmuster von Traunthal in Ober-Oesterreich, zur chemischen Untersuchung.

9) 26. Februar. 1 Kiste, 11 Pfund. Von Herrn Justin Robert in Oberalm bei Hallein. Ammoniten aus den Adnether Schichten, zur Bestimmung.

10) 2. März. 1 Kiste, 18 Pfund. Geschenk von Herrn Lehrer J. Kadavy zu Deutsch-Liptsch im Liptauer Comitate. Pflanzenabdrücke aus den Kalktuffen von Lucsky und Csertowića bei D. Liptsch.

11) 4. März. 1 Kiste, 35 Pfund. Von Herrn Ignaz Schmidt in Laibach. Bleiglanzproben von Marein bei Sagor in Krain, zur chemischen Untersuchung.

12) 8. März. 1 Kiste, 168 Pfund. Von Herrn k. k. Bergrath F. Foetterle. Braunkohlenmuster aus dem Braunkohlenbergwerke des Herrn Ritter von Fridau am Münzen- und Moskenberge bei Leoben, und ein Bruchstück eines Oberarmknochens aus dem Liegendsandstein dieses Werkes.

13) 9. März. 1 Packet, 4 Pfund. Von Herrn Dr. Beggiano in Vicenza. Braunkohlen von Ticino bei Vicenza, zur chemischen Untersuchung.

14) 28. März. 8 Kisten, 107 Pfund. Von Herrn Giovanni Meneguzzo in Vicenza. Petrefacten aus dem Muschelkalk von Recoaro, dem Oolith von Rotzo, der Kreide von Schio, Verona, dem Eocänen von Verona, Ronca, Castelgomberto, Vicenza, Novale etc. etc., durch Vermittlung des Herrn A. Senoner zum Ankauf.

15) 31. März. 1 Kiste, 92 Pfund. Von Herrn Gruben-Besitzer Rudolf Manger in Schatzlar. Steinkohlen und Eisensteinmuster, zur chemischen Untersuchung.

16) 31. März. 1 Kiste, 222 Pfund. Geschenk des Herrn Professors Dr. Abramo Massalongo in Verona. Eine ansehnliche Sammlung von Gypsabgüssen ausgezeichneter Exemplare von Pflanzenfossilien aus seiner Privatsammlung; darunter insbesondere der in Bolca gefundenen grossen Früchte der *Fracastoria*, in mehreren Arten, von *Castellinia Aularthrophyton*, ferner von eocänen Pflanzenabdrücken aus der Gegend von Verona und von miocänen Pflanzenabdrücken von Senogallia u. s. w.

---

## IX. Verzeichniss der Veränderungen im Personalstande der k. k. Montan - Behörden.

Vom 1. Jänner bis 31. März 1859.

Johann Kargl, quiescirter Bergoberamts-Assessor, taxfrei den Titel und Charakter eines Bergathes.

Karl Stammka, Salinenschachtmeister zu Bochnia, das silberne Verdienstkreuz.

Mitteltst Erlasses des k. k. Finanz-Ministeriums.

Johann Weiss, dritter Graveur bei der Münz- und Medaillen-Graveur-Akademie des Hauptmünzamtes, zum ersten,

Johann Roth, erster Münzgraveur des Hauptmünzamtes, zum zweiten und

Franz Gaul, zweiter Münzgraveur, zum dritten Graveur bei der Münz- und Medaillen-Graveur-Akademie.

Michael Mathes, prov. Münzgraveur des Karlsruher Münzamtes, zum ersten Münzgraveur des Hauptmünzamtes.

Wilhelm Edler von Hubert, erster Official der Bergwerks-Producten-Verschleiss-Directions-Cassa, zum Controlor derselben.

Johann Soltész, Hauptmünzgegenprobirer, zum Obergoldscheider bei dem Münzamte zu Kremnitz.

Johann Florian Vogel, zweiter Berggeschwornen und subst. Schlaggenwalder Bergmeister, zum ersten Berggeschwornen in Joachimsthal.

Franz Wesselsky, Schlaggenwalder Bergamts-Adjunct, zum zweiten Berggeschwornen und subst. Bergmeister in Schlaggenwald.

Maximilian Glanzer, Amtsschreiber der Berg- und Hüttenverwaltung zu Hollaubkau, zum Controlor der Eisenwerks-Verwaltung zu Kobolopojana.

Eduard Susa, Forstpraktikant und subst. Förster in Rakovár, zum Förster zu Ralintz.

Jakob Kolbendorfer, Werkshutmann der Hammerverwaltung Ebenau, zum Amtsschreiber daselbst.

Joseph Koczieska, Amtsofficial der Salzmaterial- und Zeugverwaltung in Gmunden, zum Controlor derselben.

Karl Ernst, Probirer des Garantieamtes in Verona, zum prov. Probirer beim Haupt-Garantieamte der Münzdirection in Venedig.

Joseph v. Hirtl, Assistent der Schemnitzer Bergakademie, zum Adjuncten beim Districts-Kunst- und Bauamte in Nagybánya, zugleich Leiter des Veresvizer und Kreuzberger Pochwerkes.

Franz Stronski, prov. Salzpeditions-Amtsschreiber der Berg- und Salinen-Direction in Wieliczka, zum definitiven.

Franz Codelli, Lehrgelhilfe an der Trivialschule in Triest, zum Scottisten und Punzenschläger bei der Bergwerks-Producten-Verschleiss-Factorie, zugleich Einlösungs- und Punzrungsamt in Triest.

Michael Hamerák, Controlor beim Puddlings- und Walzwerke zu Brézowa, zum Rechnungsführer daselbst.

Karl Wagner, Dobroschen Förster, zum Forst-Professors-Adjuncten an der Berg- und Forst-Akademie in Schemnitz.

Paul Turczmanovicz, Grubenmitgehilfe zu Bochnia, zum Schichtmeisters-Ajuncten in Wieliczka.

Michael Rani, Amtschreiber bei der Salinen-Verwaltung in Hallstatt, zum Amtschreiber der Salinen-Verwaltung in Ebensee.

Johann Zierler, Pfannhaus-Aufseher bei der Salinen-Verwaltung in Aussee, zum Amtschreiber bei der Salinen-Verwaltung in Hallstatt.

Karl Fürst, Diurnist des Lemberger Landmünzprobiramtes, zum Punzenschläger bei dem Filial-Punzirungsamte in Lemberg,

Karl Giller, Controlor des Bruner Landmünzprobiramtes, zum Controlor bei dem Landmünzprobir-, dann Gold- und Silbereinlösungs- und Filial-Punzirungsamte in Lemberg.

Michael Mack, Unterlieutenant des 19. Feldjäger-Bataillons, zum prov. Amtschreiber bei dem Salzspeditionsamte in Wieliczka.

Johann Libano, control. Amtschreiber und subst. Factor zu Weyer, zum prov. Factor daselbst.

Ludwig Kordik, Kanzlist der Berg- und Salinen-Direction in Wieliczka, zum Zeugamtschreiber bei der Salinen-Verwaltung in Bochnia.

Dionys Marcus, zweiter Cassa-Official der Bergwerks-Producten-Verschleiss-Direction, zum ersten, und

Joseph Wodniansky, vierter Official dieser Direction, zum zweiten Cassa-Official daselbst.

Leopold Urbas, Radobojer Werks-Controlor, zum Hütten- und Fabriks-Adjuncten bei dem Bergamte Idria.

Arnold v. Vest, Bleiberger Pochwerks-, Hütten- und Zeugschaffer, zum Gegenprobirer bei dem Hauptmünzamte.

Sebastian Schimmer, Kitzbichler Schichtenmeister, zum Hüttenmeister bei dem Berg- und Hüttenamte Brixlegg.

Alois Combatti, Cassa-Controlor beim Bergwesens-Inspectorate in Agordo, zum Cassier, und

Anton Rostirolla, dortiger Cassa-Schreiber, zum Cassa-Controlor daselbst.

## X. Auf das Montanwesen bezügliche Erlässe und Verordnungen.

Vom 1. Jänner bis 31. März 1859.

Kundmachung des Finanz-Ministeriums vom 16. Jänner 1859, gültig für Mähren und Schlesien, über den Beginn der Wirksamkeit der mährisch-schlesischen Berghauptmannschaft in Olmütz und über die Aufhebung des Berg-Commissariates in Troppau.

Mit Beziehung auf die kaiserliche Verordnung vom 13. September 1858, Nr. 157 des Reichs-Gesetz-Blattes, über die definitive Organisation der Berghauptmannschaften, und auf die Kundmachung des Finanzministeriums vom 24. September 1858, Nr. 162 des Reichs-Gesetz-Blattes, über die einstweilige Fortdauer der Wirksamkeit der prov. Bergbehörden, wird hie-mit bekannt gemacht, dass die von Brünn nach Olmütz zu überstellende Berghauptmannschaft für Mähren und Schlesien die Wirksamkeit in ihrem neuen Standorte Olmütz am 1. April 1859 beginnen wird, mit welchem Zeitpunkte zugleich das exponirte Bergcommissariat derselben in Troppau aufgehoben und demnach der unmittelbare Wirkungskreis der Olmützer Berghauptmannschaft über ganz Mähren und Schlesien ausgedehnt wird.

Mit demselben Tage übergehen auch die Geschäfte der berghauptmannschaftlichen Cassen und Rechnungsführung, welche bisher von dem Einlösungs- und Land-Münzprobiramte in Brünn besorgt wurden, an die Finanzbezirks- und Sammlungscasse in Olmütz.

**Freiherr von Bruck, m. p.**

(Reichs-Gesetz-Blatt für das Kaiserthum Oesterreich, Jahrgang 1859, IV. Stück, Nr. 19.)

Verordnung der Ministerien des Innern, der Finanzen, der Justiz, dann für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten vom 2. Jänner 1859, gültig für alle Kronländer mit Ausnahme der Militärgränze, betreffend die Verhütung und Beseitigung von Collisionen zwischen Bergbau- und Eisenbahn-Unternehmungen und den hieraus entspringenden Gefahren für die Sicherheit des Lebens und des Eigenthumes.

Um den Gefahren für die Sicherheit des Lebens und des Eigenthumes zu begegnen, welche sich aus dem Bergbaubetriebe in der Nähe von Eisenbahnen ergeben können, insbesondere um den Bergbaubetrieb so wie den Eisenbahnbetrieb in einer Weise zu regeln, wodurch

gegenseitige Störungen vermieden und Collisionen zwischen Bergbau- und Eisenbahn-Unternehmungen verhütet und beseitigt werden, wird auf Grund des allgemeinen Berggesetzes vom 23. Mai 1854, Reichs-Gesetz-Blatt Nr. 146, und des Eisenbahngesetzes vom 14. Sept. 1854, Reichs-Gesetz-Blatt Nr. 238, Nachstehendes verordnet:

§. 1. Schürfungen und oberirdische Bergbaue (Einbaue), sowie die davon herrührenden Halden, müssen von Eisenbahnen und deren Zugehöre in solcher Entfernung gehalten werden, dass Haldenstürze den Eisenbahnbetrieb in keiner Weise stören oder hindern, Schächte, Stollen, und andere oberirdische Bergbaue aber mindestens 20 Klafter von Gebäuden, 15 Klafter von Stationsplätzen, 3 Klafter vom Sohlenende des Dammkörpers und 6 Klafter von den Grundmauerwerken der Viaducte und Brücken der Eisenbahnen entfernt bleiben.

Gleiche Entfernungen sind auch bei der Anlage von Eisenbahnen in der Nähe schon bestehender Schächte, Stollen und anderer oberirdischer Bergbaue und deren Halden zu beobachten.

§. 2. Unterirdische Bergbaue dürfen nur in solcher Nähe von Eisenbahnen geführt werden, dass dadurch weder die Sicherheit des Eisenbahnverkehrs, noch jene des Bergbaubetriebes eine Beeinträchtigung oder Gefahr erleidet. Die dabei einzuhaltende Entfernung haben, mit Rücksicht auf die verschiedenen örtlichen Verhältnisse, die Berghauptmannschaften im Einvernehmen mit den Kreisbehörden (Comitats-Behörden oder Delegationen) von Fall zu Fall festzusetzen.

§. 3. In paralleler Richtung unterhalb einer Eisenbahn soll die Führung von Stollen und Strecken nicht stattfinden. Wenn jedoch solche Bergbaue in anderen Richtungen unter Eisenbahnen geführt werden, müssen sie den zur Sicherheit sowohl des Bergbaues, als der Eisenbahn erforderlichen festen Ausbau mittelst gewölbter Mauerung erhalten (§§. 170 und 171 des allgemeinen Berggesetzes).

§. 4. Wird die Verleihung eines Grubenfeldes angesucht, welches sich über eine genehmigte oder bereits ausgeführte Eisenbahn erstrecken soll, so hat die Berghauptmannschaft zu der nach §. 54 des allgemeinen Berggesetzes vorzunehmenden Freifahrung nebst den sonstigen Interessenten insbesondere auch den bevollmächtigten Vertreter der Besitzer oder Unternehmer der Eisenbahn vorzuladen und im Einvernehmen mit der Kreisbehörde (Comitats-Behörde oder Delegation) einen landesfürstlichen Baubeamten beizuziehen, um mit dessen Beirathe sorgfältig zu erheben, ob und unter welchen Bedingungen mit Rücksicht auf die projectirte oder schon bestehende Eisenbahn die angesuchte Bergwerksverleihung erteilt werden könne. Die Entscheidung hierüber steht der Ober-Bergbehörde, falls dieselbe nicht zugleich politische Landesstelle ist, im Einverständnisse mit Letzterer und über Berufungen dagegen dem Finanz-Ministerium im Einverständnisse mit dem Ministerium des Innern, dann für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten zu (§. 18 des allgemeinen Berggesetzes).

§. 5. Die Bedingungen, unter welchen die Grubenfeldverleihung mit Rücksicht auf eine Eisenbahn als zulässig erkannt wurde, sind nach erlangter Rechtskraft in die nach §. 63 des allgemeinen Berggesetzes auszufertigende Verleihungs-Urkunde aufzunehmen und steht dem Bergbau-Unternehmer wegen etwaiger Beschränkung des Bergbaues kein Anspruch auf Entschädigung gegen die Eisenbahnunternehmung zu.

§. 6. Soll eine projectirte Eisenbahn über bereits verliehene Grubenfelder oder schon bestehende Bergbaue angelegt werden, so ist der nach dem §. 6 des Eisenbahngesetzes vom 14. September 1854 abzuhaltenden Local-Commission nebst dem Bergbauberechtigten auch ein Abgeordneter der Berghauptmannschaft beizuziehen und auf Grund der vorgelegten Erhebungen von der politischen Landesstelle, falls sie nicht zugleich Ober-Behörde ist, im Einverständnisse mit der Letzteren unter Freilassung des Recurses an das Ministerium des Innern zu entscheiden, ob und unter welchen Bedingungen der Fortbetrieb des Bergbaues unterhalb der Eisenbahn stattfinden dürfe, die dagegen eingebrachten Recurse wird das Ministerium des Innern im Einverständnisse mit dem Ministerium der Finanzen, dann für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten erledigen.

§. 7. Muss sich in Folge der gemäss §. 6 gefällten, rechtskräftig gewordenen Entscheidung der Bergbau-Unternehmer eine Beschränkung seines Betriebes zu Gunsten der Eisenbahn gefallen lassen, so hat ihm der Eisenbahn-Unternehmer angemessene Entschädigung dafür zu leisten, und ist die Bewilligung zum Baue der Eisenbahn unter dieser Bedingung zu erteilen.

§. 8. Entstehen zwischen bereits bestehenden Bergbauen und zwischen schon angelegten Eisenbahnen Collisionen, so muss der Bergbaubesitzer diejenigen Sicherheits-Vorkehrungen in seinem Bergbaue treffen, oder sich diejenigen Beschränkungen desselben gefallen lassen, welche die ungestörte Erhaltung und Benützung einer in öffentlicher und volkswirtschaftlicher Hinsicht wichtigen Eisenbahn nach dem von der politischen Landesstelle, falls sie nicht zugleich Ober-Bergbehörde ist, im Einverständnisse mit Letzterer geschöpften Erkenntnisse unumgänglich erheischt. Die commissionelle Erhebung der einschlägigen Verhältnisse hat von der Kreisbehörde (Comitats-Behörde oder Delegation) im Einvernehmen mit der Berghauptmannschaft

auszugehen und sind derselben, nebst den beiderseitigen Interessenten, ein Abgeordneter der Berghauptmannschaft und ein landesfürstlicher Baubeamter beizuziehen.

Ob und welche Entschädigung in diesem Falle den Bergbauberechtigten gegen die Eisenbahn-Unternehmung zusteht, haben im Falle eines Streites die Gerichte nach Maassgabe der bestehenden Gesetze zu entscheiden.

§. 9. Die Berghauptmannschaften sind verpflichtet, Bergbaue, welche in der Nähe oder unterhalb der Eisenbahnen geführt werden, mit besonderer Sorgfalt zu überwachen und mindestens jährlich einmal, nach Erforderniss auch öfters, untersuchen zu lassen, um sich von dem gehörigen Zustande derselben die Ueberzeugung zu verschaffen.

Die dabei vorgefundenen Ordnungswidrigkeiten sind, in so ferne sich dieselben nicht zur strafgerichtlichen Behandlung eignen (§. 172 des allgemeinen Berggesetzes), nach Maassgabe des §. 240 desselben Gesetzes zu ahnden.

**Freiherr von Bach, m. p.**

**Graf Nádasdy, m. p.**

**Freiherr von Bruck, m. p.**

**Ritter von Toggenburg, m. p.**

(Reichs-Gesetz-Blatt für das Kaiserthum Oesterreich, Jahrgang 1859, V. Stück, Nr. 25.)

Verordnung des Finanz-Ministeriums vom 2. März 1859, gültig für Siebenbürgen, womit die Berg-Commissariate in Kapnik und Abrudbánya aufgehoben, und der Wirkungskreis des Berg-Commissariates in Udvarhely erweitert wird.

Behufs der Durchführung der mit der kaiserlichen Verordnung vom 13. September 1858 (Nr. 157 des Reichs-Gesetz-Blattes) festgestellten Organisation der Bergbehörden wird Nachstehendes verordnet:

§. 1. Die Berg-Commissariate in Kapnik und Abrudbánya werden aufgehoben und bleibt im Grossfürstenthume Siebenbürgen unter der Berghauptmannschaft Zalatna nur das Berg-Commissariat Udvarhely für die Kreise Bistritz, Udvarhely und Kronstadt fortbestehend.

§. 2. Die Berg-Commissariate in Kapnik und Abrudbánya werden ihre Wirksamkeit mit dem 1. Mai 1859 einstellen, von welchem Tage an sich der unmittelbare Wirkungskreis der Berghauptmannschaft in Zalatna, mit Ausnahme des dem Berg-Commissariate in Udvarhely zugewiesenen Amtsgebietes, über das ganze Grossfürstenthum Siebenbürgen erstrecken wird.

§. 3. Das Berg-Commissariat in Udvarhely erhält jenen erweiterten Wirkungskreis, welcher dem Berg-Commissariate in Agram mit Verordnung des Finanz-Ministeriums vom 5. Juni 1857 (Nr. 109 des Reichs-Gesetz-Blattes, Absatz III) eingeräumt worden ist.

**Freiherr von Bruck, m. p.**

(Reichs-Gesetz-Blatt für das Kaiserthum Oesterreich, Jahrgang 1859, IX. Stück, Nr. 39.)

Kundmachung des Finanz-Ministeriums vom 25. März 1859, wirksam für die Kronländer Ungarn, Siebenbürgen, Croatien, Slavonien, die serbische Wojwodschaft mit dem Temeser Banate, wodurch auf die, dem Aerar innerhalb der Staats- und Fonds-Domänen in den §§. 284 und 285 des allgemeinen Berggesetzes (Reichs-Gesetz-Blatt vom Jahre 1854, Nr. 164) eingeräumte Begünstigung mit einigen Ausnahmen verzichtet wird.

Seine k. k. Apost. Majestät haben mit Allerhöchster Entschliessung vom 13. März 1859 zu genehmigen geruht, dass der Bergbau auf Steinkohlen, die sich innerhalb der Staats- und Fonds-Domänen in Ungarn, Siebenbürgen, Croatien, Slavonien, im Temeser Banate und in der Wojwodschaft Serbien, mit Ausnahme des Krongutes Diósgyör und der Staatsgüter Pécska, Lippa, Lugos und Fácset, dann derjenigen Staats- und Fondsgüter, auf denen das ausschliessende Recht des Steinkohlen-Bergbaues mit einem Verträge an Jemanden überlassen wurde, abgelagert befinden, mit Verzichtung auf die in den §§. 284 und 285 des allgemeinen Berggesetzes den Grundherrschaften bis letzten October 1859 eingeräumte Begünstigung schon jetzt der Privat-Industrie freigegeben werde.

**Freiherr von Bruck, m. p.**

(Reichs-Gesetz-Blatt für das Kaiserthum Oesterreich, Jahrg. 1859, XII. Stück, Nr. 51.)

## XI. Verzeichniss der von dem k. k. Ministerium für Gewerbe, Handel und öffentliche Bauten verliehenen Privilegien.

Vom 1. Jänner bis 31. März 1859.

Gustav Klemm, Dr., Director des österreichischen Vereines für chemische und metallurgische Production in Wien, Zugutmachung geschwefelter und oxydirter Kupfererze und

Fahlerze auf nassem Wege, Erzeugung der dazu nöthigen Chemicalien aus Abfällen der Sodafabrication und Zurückgewinnung aller sonstigen in diesen Abfällen enthaltenen werthvollen Bestandtheile.

Franz Rüdinger, Metaldrechsler in Wien, Nähmaschinen.

Johann Oettl, Schlosser zu Pesth, feuerfeste und vor Einbruch zu sichernde Geld- und Documentencassen.

Israel Gutmann, Spengler in Pesth, Heizkochhöfen und Sparherde.

Friedrich Paget, Bergwerksbesitzer in Wien, Stablerzeugung.

Theophil Weisse, Maschinenfabrikant, Joseph Kretschmer, Maler, und Anton Weisse, Ingenieur in Prag, Dampf-Verbindungs- und Flüssigkeitshähne.

Peter Aprnhofer, Maschinist zu Leibnitz in Steiermark, Häcksel-Maschine.

Frères Digney et Comp., Fabrikanten in Paris, durch G. Märkl in Wien, telegraphischer Apparat des Morse'schen Systems.

Adolph Jauernig, Galanterie-Drechsler in Jägerndorf, sogen. „Sicherheits Pippe“.

Franz Poduschka, Mechaniker in Wien, Moderateur- und andere Lampen.

Rudolph Brzorad, Bergbau-Unternehmer zu Mogyoros in Ungarn, Erzeugung von Mineralkohlenklein und Theer zu sogenannter „Formkohle“.

Theophil Weisse, Maschinenfabrikant in Prag, und Anton Patzelt, Zuckerfabrikant in Caslau, Regulativ-Centrifugal-Moderations-Apparat.

Samson Anspitzer, in Wien, sog. Münzreductionsscheiben zur Umrechnung der Conventions-Münze in österreichische Währung.

Johann Zeb, Ober-Ingenieur bei der priv. Kaiserin-Elisabeth-Bahn in Wien, Locomotiv-Rauchfang.

Franz Pampichler, Müller zu Grafendorf in Nieder-Oesterreich, Turbinen-Mühlen.

Karl Emanuel Brosch, Maschinenfabrikant in Prag, Mühlsteine-System.

Karl Füss, Müller und Bäcker in Wien, transportable continuirliche Feldbäckerei, transportable Mahlmühle.

Ignaz Michael Firnstahl, Tücherdruckmaschinen-Erzeuger in Wien, Verbesserung einer excentrischen Doppeldruckmaschine.

Adolph Winter, Fabrikant in Mühlberg, Grossherzogthum Baden, durch Aug. Schmidt, Ingenieur in Wien, sog. Vadischroth aus Pflanzenstengeln der Hirse.

Georg Carter, Ingenieur in Nottingham in England, durch G. Märkl in Wien, Steuerung der Schiffe.

Joseph Dobsch, Hutmacher in Heiligenstadt bei Wien, Hutfabrication.

Johann Chadwick, Seidenfabrikant, und Wilhelm Robertson in Manchester, dann Arthur Elliot, Mechaniker in West-Houghton, durch Friedr. Paget in Wien, Seidenspinnerei.

Hugo Fiedler, in Prerau, und Johann Friedrich Gärtner jun., in Wien, Getreide-Putzmaschine.

Dominic Boccasini, Handelsagent in Triest, Coaks-Erzeugung.

Peter Pfeffermann, Zahnarzt in Wien, Mundwasser.

Leopold Mechlovitz, Schneider in Ofen, Befestigung der Taschen.

Raimund Smolka, k. k. Telegraphist in Wien, Verbesserung des Morse'schen Schreib-Telegraphen.

Robert Franz Loges, Goldarbeiter in Wien, Bracelet-Schliessen.

Johann Nejedly, Chemiker in Wien, Spielkarten.

Hyacinth Barran, Fabrikant zu Barcellona, durch G. Märkl in Wien, Webestühle.

Marie Mally, k. k. Beamtensgattin in Wien, sog. „Meditrina“ zur Conservirung der Haare.

Jakob Ludwig Lemaire, Kaufmann in Paris, durch Cornelius Kasper, Privatbeamten in Wien, atmosphärische knallende Spielzeuge.

Anton Wiesner, Tischler, und Ferdinand Biber, Zimmermeister in Wien, sog. tragbare Eiskeller.

Moriz Wilhelm Schloss, Besitzer der vereinigten Hainburger und Fischamender Näh- und Stricknadel-Fabriken in Wien, Stecknadeln.

Ferdinand Neiber und Heinrich Breiter, Lederwaarenfabrikanten in Wien, Tabak-Etuis.

Michael Hoffmann und Franz Neuner, Schlosser in Wien, Sicherheitskörbe.

Lorenz Nemeika, Maschinenfabrikant zu Fischamend, Frucht-Putz- und Rollmaschinen.

Constantin Legnani, Töpferwaaren-Fabrikant in Cassano d'Adda, feuerbeständige marmorähnliche Masse.

Adalbert Hueber, Zündrequisiten-Fabrikant zu Tauff in Böhmen, Reibzündhölzchen.

Anton Kailan, technischer Chemiker in Nussdorf bei Wien, Anstreichfarben.

- Matthäus Georg Ratsch, Mechaniker in Ofen, Frictionsrollen-Lager für die Hauptwellen bei Windmühlen.
- G. Pfannkuch und C. Scheidler, Maschinen-Fabrikanten in Wien, feuerfeste und einbruchssichere Cassen.
- Ludwig Manzi, in Mailand, Brodteig-Knetmaschine.
- Friedrich Paget, Bergwerksbesitzer in Wien, Schieberventile für Dampfmaschinen.
- Cornelius Kasper in Wien, Zündapparat für Feuegewehre, sog. Chester's selbstthätiger Zünd-Apparat.
- Johann Christoph Endris in Wien, Patronen für Büchsen und andere Gewehre.
- August Lenz, Fabriks-Geschäftsführer in Wien, Verbesserung im Härten, Poliren und Anlaufen von Gegenständen aus Eisen und Stahl.
- Ludwig B. Goldschmid, Lederfabrikant in Prag, Nähmaschine.
- Caroline Cattaneo in Mailand, Metallschliesse für Unterröcke, sog. Jupons duchesse mécaniques.
- Maria Alex. Lelestu, Fabrikant in Paris, durch G. Märkl in Wien, Pumpensystem.
- Franz Miller, Fabrikant, und Franz Piko, Mechaniker in Wien, Dampferzeugungs-Apparat.
- M. A. Franz Mennons in Paris, durch A. Martin in Wien, Schutzmittel zur Verhinderung der Incrustationen in den Dampfkesseln.
- Johann Schmidt zu Gernsbach im Grossherzogthume Baden, durch Dr. Joseph Velini, Notar in Mailand, Ofen um Reife für Räder der Locomotiven etc. zu härten.
- Andreas Kochlin et Comp., Maschinenbauer zu Mühlhausen in Frankreich, durch Corn. Kasper in Wien, Berglocomotive.
- Adrian Stokar, k. k. Ober-Ingenieur in Laibach, Rauch- und Gasverbrennung, dann Erzeugung von Schraubenmütern.
- Hyppolit Monier, Fabrikant in Paris, durch G. Märkl in Wien, Gasbrenner.
- Adolph Steinberger, Schneider in Wien, Springfeder-Damenkleider.
- Georg Aubury und Wilh. Rich. Bridges in London, durch Fried. Eduard Schoch, Handelsagent in Wien, Leuchtgas-Apparat.
- Med. Dr. Marcus Rocca und Joseph Gentilli in Triest, Oelerzeugung aus Baumwollsamem.
- Wilh. Heinr. Jentzsch, in Untermeidling, und Georg Windsteig, Bergwerksbesitzer in Sechshaus, Waschapparat.
- Ignaz Strassenreiter, Stärke-Fabrikant in Pesth, Seife.
- Simon M. Bunzl, Geschäftsreisender, in Wien, Parfümerien.
- Heinrich Wilh. Wimshurst und Franz Truemann in London, durch Ed. Schmidt in Wien, Metallblechen und Platten.
- Karl Hahn, Handlungsreisender, in Rustendorf bei Wien, Papiererzeugung.
- Karl Thausig, Zahnarzt in Wien, sog. „Zahn-Kräuter-Essenz“
- Heinrich Gerner, Ingenieur zu Neu-York, durch J. R. Kuffner in Fünfhaus bei Wien, Leuchtgas-Reinigungs-Apparat, sog. „Purificateur“ und „Oekonomisirer“.
- Jakob Barth in Krems, eiserne Bettgestelle.
- Sigmund Landauer in Wien, Torf-Verkohlung.
- Franz Bierenz, Handelsmann in Wien, sog. „unabnützbare Universal-Polir- und Schleif-Composition“.
- Wilhelm Sellers, Ingenieur zu Philadelphia, durch C. W. Tremel, Hof- und Gerichts-Advocat in Wien, Schraubenschneidmaschine.
- Theodor Boscch, Taschner in Wien, controlirende Wagenfusstritte.
- Gebrüder Tallachini, Handelsleute in Mailand, Maschine zum Haspeln der chinesischen Rohseide.
- Ferdinand Troll, Rauchfangkehrer in Wien, Rauchfang-Aufsätze.
- Shuttleworth, Clayton et Comp., Agricultur-Maschinen-Fabrikanten in Wien, Mais-entkörnerungs-Maschine.
- Sebastian Grandis, Eisenbahn-Ingenieur in Turin, durch G. Märkl in Wien, Eisenbahnschindeln, sog. untere Schindeln („éclisses en dessous“).
- Heinrich Meyer, Ingenieur zu Bubendorf in der Schweiz, durch Aug. Schmidt in Wien, mechanische Webestühle.
- Johann Weber, Mechaniker und Maschinenbauer in Wiener-Neustadt, Schrot- und Handmahlmühlen.
- Jakob Matenchini, Handels-Agent in Mailand, mineral- und metallhaltiger Asphalt.
- August Lenz, Fabriks-Geschäftsführer in Wien, Schmiede- u. a. Hämmer.
- Stephan Vidals, Maschinenfabrikant in Pesth, Pflüge.
- Natan Pichler, Färber in Altöfen, Blau-Druck- und Färberwaaren.
- Herzog Anton Litta Visconte Arese, k. k. Kämmerer in Mailand, Heizungs-Apparate.

- Alois Bing, Handelsmann in Pesth, Männer- und Damen-Anzüge.  
 Julius v. Manstein, pens. k. k. Rittmeister in Wien, zweirädrige Wagen.  
 Franz Hirsch, Handelsmann in Wien, Schafwoll-Waschapparat.  
 Peney Young, Ingenieur in New-York, durch Dr. C. W. Tremel in Wien, Sägemaschine.  
 Leopold Platschick, Zahnarzt in Verona, sog. Venetia-Zahnpasta, und sog. Venetia-Mundwasser.  
 P. J. B. Elias Cabanes in Bordeaux, durch Cornelius Kasper in Wien, mechanische Siebe für Körner, Mehl etc.  
 Eduard Lackner, Handelsmann in Wien, Knöpfe.  
 Anton L. Adolph Favier in Paris, durch G. Märkl in Wien, Schnellgerberei.  
 Ludwig Hacker, erzherzoglich technischer Betriebs-Verwalter, und Matth. Humbel, erzherzoglicher Maschinenmeister in Ungarisch-Altenburg, Malz-Reinigungs-Maschine.

## XII. Verzeichniss der an die k. k. geologische Reichsanstalt eingelangten Bücher, Karten u. s. w.

Vom 1. Jänner bis 31. März 1859.

- Agram**, K. k. Ackerbau-Gesellschaft. Gospodarski List. Nr. 1—12, de 1859. 4.  
**Balsamo-Crivelli**, Joseph, k. k. Professor in Pavia. Di un nuovo crostaceo della famiglia dei Branchiopodi fillopidi riscontrato nella provincia di Pavia e considerazioni sovra i generi affini. Milano 1858, 1 tav. 4.  
**Bassano**. Athenaeum. Museo civico di Bassano. 1857.  
**Bauer**, Dr. Alex., Assistent am k. k. polytechnischen Institute in Wien. Beitrag zur näheren Kenntniss der Ursache des Erhärtens der Mörtel beim Altern. Wien 1858. 8. — Ueber die Bereitung des einfachen Schwefelkaliums. Wien 1858. 8. — Ueber die künstliche Darstellung von Mineralien. (Pressburg 1858.) — Analyse eines Mineralwassers bei Tataros im Lakság nächst Grosswardein. (Pressburg 1858.) 8. — Analyse der Mineralquelle des König Ferdinand-Eisenbades im Weidritzhale bei Pressburg. Wien 1858. 8. — Ueber die Eisen-Industrie Schwedens. (Wien 1858.) 8. — Analyse eines Kaolins von Zettlitz in Böhmen. Wien 1858. 8. — Analyse einer kürzlich aufgefundenen Mineralquelle bei Gumpoldskirchen. Von Mag. Pharm. P. Weselsky und Dr. A. Bauer. Wien 1857. 8.  
**Berlin**. Kön. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem preussischen Staate, VI, 4, 1858; VII, 1, 1859. 4.  
 „ Deutsche geologische Gesellschaft. Zeitschrift X, 3, Berlin 1858, 4 Taf. 8.  
 „ Gesellschaft für Erdkunde. Neue Folge V, Nr. 4—6 de 1858, 2. K.; Nr. 1 de 1859, 2. K. 8.  
 „ Physicalische Gesellschaft. Die Fortschritte der Physik im Jahre 1856. Berlin 1858. 8.  
**Bern**. Schweizer. Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Denkschriften XV, 1857, 23 Taf. 4., XVI, 30 Taf. 4. — Verhandlungen bei der 41. Versammlung zu Basel 1856/57. 8.  
 „ Naturforschende Gesellschaft. Mittheilungen Nr. 360—407, 1856/57. 8.  
**Brescia**. Athenaeum. Comentari. Anno academ. 1829, 1831—1841, 1843, 1846—1851. 8. — Museo Bresciano illustrato vol. I, Brescia 1838, 60 Taf. fol.  
**Breslan**. Schles. Gesellschaft für vaterländische Cultur. 35. Jahresbericht für 1857, 2 Tafeln. 4.  
 „ Schles. Verein für Berg- und Hüttenwesen. Wochenschrift Nr. 1—11, 1859. 4.  
**Bronn**, H. G., in Heidelberg. Die Entwicklung der organischen Schöpfung. Stuttgart 1858. 8.  
**Brünn**. K. k. mähr.-schles. Gesellschaft für Ackerbau-, Natur- u. Landeskunde. Mittheilungen Nr. 1—12 de 1859. 4.  
**Calcutta**. Asiatic Society of Bengal. Asiatic Researches Vol. VI—XI, 1799—1810; XII, 1818; XIV, 1822 (incomplet); XVII, 1832. Index zu vol. I—XXIII, XIX, XX, 1836. 4. — Journal Vol. IX—XVI, 1840—1846; XVIII, XIX, 1849, 1850; XXI—XXV, 1852—1856. — Index to Vol. XIX and XX of the asiatic Researches and to Vol. I, to XXIII of the Journal. Calcutta 1856. 8.

- Cambridge.** Philosophical Society. Transactions X, 1. Cambridge 1858. 4.  
 „ Harvard College. Annales of the Astronomical Observatory I, 1, 2; II, 1. — Annual Report 1856/57. — History. Cambridge 1833. — Catalogue of the officers and students 1857/58. — Catalogus Senatus academici 1857.
- Catullo,** Thom. Ant., k. k. Professor in Padua. Quelques remarques sur les Nummulites par Jul. Ewald avec une note du Prof. Ch. Th. Ant. Catullo sur l'inadmissibilité de la faune fossile annoncée par M. Ewald comme caractéristique de la grande formation nummulitique du terrain tertiaire. Padoue 1848. 8.
- Christiania.** Kön. Universität. Observations sur les phénomènes d'érosion en Norvège recueillies par J. C. Hörbye. 1857, 4., 1. K. 4 Taf. — Fortsatte lagttagelser over de erratiske Phaenomener. Af J. C. Hörbye. 1 Tafel. 8. — Das Christiania-Silurbecken chemisch-geognostisch untersucht von Th. Kjerulf. 1855, 1. K. 4. — Besvarelse af den af det akademiske Collegium dto 23 de Mai 1854 fremsatte Prisopgave Nr. 6. „At underkaste de Forskjellige Theorier, der ere fremsatte om dannelsesmaaden af de uskiktede Rjergarter i Christianias Overgangsformation, en videnskabelig Prøvelse, samt veie dem mod hinanden“. Af Th. Kjerulf. 8. — Physikalske Meddelelser ved Adam Arandtsen. 1858; 4 Tafeln. 4.
- Darmstadt.** Verein für Erdkunde u. verwandte Wissenschaften u. s. w. Notizblatt Nr. 21—25, Jänner bis März 1859. 8.
- Dresden.** Kön. polytechnische Schule. Programm für 1859. 4.
- Dublin.** Redaction der Natural History, Review and Quarterly Journal of science. V, Nr. 4, October 1858. 8.
- Erdmann,** O. L., k. Professor in Leipzig. Journal für praktische Chemie 75. Bd. 3.—6. Heft, Nr. 19—21, 1858. 8.
- St. Etienne.** Société de l'industrie minérale. Bulletin. T. III, 4 Livr. April bis Juni 1858; T. IV, 1 Livr. Juli bis September 1858. 8. et Atlas fol.
- v. Ettingshausen,** Dr. Constantin, k. k. Professor in Wien. Die Blattsketele der Apetalen. Eine Vorarbeit zur Interpretation der fossilen Pflanzenreste. Wien 1858, 51 Tafeln. 4.
- Florenz.** R. Accademia dei Georgofili. Rendiconti delle adunanze Trien. III, Anno II, Disp. 10 de 1858; Trien. III, Anno III, Disp. 1, 2, 1859. 8.
- Frankfurt a. M.** Physicalischer Verein. Jahresbericht für 1857/58, 3 Tafeln. 8.
- Freiberg.** K. Ober-Berghauptmannschaft. Jahrbuch für den Berg- und Hüttenmann auf 1859. 8.
- Gastaldi,** Dominik, in Turin. Cenni sui vertebrati fossili del Piemonte. Torino 1858. 4.
- Genf.** Physical. und naturwissenschaftliche Gesellschaft. Memoires XIV, 2, Genève 1858, 8 Tafeln. 4.
- Göttingen.** K. Gesellschaft der Wissenschaften. Nachrichten von der Georg-Augusts-Universität. Vom Jahre 1858, Nr. 1—48. Göttingen. 8.
- Gratz.** Ständ. Joanneum. 47. Jahresbericht über das Schuljahr 1858. 4.  
 „ K. k. Landwirthschafts-Gesellschaft. Wochenblatt Nr. 5—11 de 1858/59. 4.  
 „ Geognostisch-montan. Verein für Steiermark. 8. Bericht. Gratz 1859. 8. — Die Umgebung von Turrach in Ober-Steiermark in geognostischer Beziehung mit besonderer Berücksichtigung der Stangalpner Anthracitformation. Von V. Pichler. 1858. 8.
- Gümbel,** K. W. Die Geognostischen Verhältnisse der bayerischen Alpen und der Donau-Hochebene. 8.
- Hanau.** Wetterauer Gesellschaft für die gesammte Naturkunde. Jahresbericht für 1857/58 nebst Festbericht über die 50jährige Jubelfeier am 11. August 1858. 8.
- Hannover.** Gewerbe-Verein. Mittheilungen, neue Folge 1858, Heft 6; neue Folge 1859, Heft 1, 2 Tafeln. 4.  
 „ Architekten- und Ingenieur-Verein. III, 3, 4, 1857, 18 Tafeln; IV, 1858, 40 Tafeln. 4.
- Hausmann,** Dr. Joh. Fr. Lud., k. h. Geh. Hofrath, in Göttingen. Ueber die Krystallformen des Cordierits von Bodenmais in Bayern. Göttingen 1859. 4. — Schreiben des Herrn Axel Erdmann zu Stockholm (über geologische Untersuchung Schwedens). 1859. 4.
- v. Helmersen,** Gregor, kaiserl. russ. Generalmajor, in St. Petersburg. Geologische Bemerkungen auf einer Reise in Schweden und Norwegen. St. Petersburg 1858, 3 Taf. 4. — Ueber die Bohrarbeiten auf Steinkohle bei Moskau und Sserpuchow. 1856. 8. — Ueber artesische Brunnen in Russland. St. Petersburg 1858. 8. — Geognostische Untersuchungen in den mittleren Gouvernements Russlands, zwischen der Düna und Wolga, in den Jahren 1850 und 1853 ausgeführt von G. v. Helmersen und R. Pacht. St. Petersburg 1858, 10 Tafeln. 8.
- Heidelberg.** Universität. Heidelberger Jahrbücher der Literatur. November und December 1858; Jänner und Februar 1859. 8.

- Hermannstadt.** Siebenb. Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen und Mittheilungen, Nr. 9 de 1858.
- Jena.** Kaiserl. Leopold.-Carol.-Akademie der Naturforscher. Verhandlungen XXVI. Band, 2. Abtheilung. Breslau 1858, 34 Tafeln. 4. — Concours de l'Académie imp. Leop. Carol. proposé par le Prince Anatole de Demidoff etc. 1858. 4.
- Klagenfurt.** K. k. Landwirthschafts-Gesellschaft. Mittheilungen Nr. 12 de 1858; Nr. 1 und 2 de 1859. 4.
- v. **Kokscharow**, Nikol., kais. russ. Oberst, in St. Petersburg. Materialien zur Mineralogie Russlands. III. Band, Lief. 39, 1859. 8. — Atlas 7 Tafeln. 4.
- Köln.** Die Redaction des „Berggeistes“, Zeitung für Berg- und Hüttenwesen und Industrie. Nr. 1—23 de 1859. 4.
- Königsberg.** Königl. Albertus-Universität. Amtliches Verzeichniss des Personals und der Studirenden für das Sommer-Semester 1858/59. — Index lectionum anno 1858/59. Zur Geschichte des Rectorats der k. Albertus-Universität. 1857. — De abscessibus intermuscularibus, qui in parietibus thoracis inveniuntur. Diss. Auct. C. Fabian. — De vocabulis homericiis quae in alterutro carmine non inveniuntur P. 1. — De vocalium diversarum ex duabus syllabis in unam confusione 1. 2. Auct. C. A. Lobeck. — De crasso vocalium. Diss. — De empyemate saccato. Diss. Auct. C. Markull. — De causis belli inter Adolffum Romanorum et Albertum Ducem Austriae gesti. Diss. Auct. G. J. Matz. — De atrophia musculorum progressiva. Diss. Auct. Aron Meyer. — In Fr. VI. Communia praediorum commentatio. Auct. F. Fr. Alb. Muther. — De Senarii graeci caesuris. Diss. Auct. F. R. Ed. Preuss. — De singulari quodam lentis dislocationis casu. Diss. Auct. Fr. G. Cl. Richelot. — Florula Lyccensis. Diss. Auct. C. G. Sano. — De hepatis carcinomate. Diss. Auct. J. F. F. Schneider. — De complicatione quadam peritonitidis cum fibropericarditide et mediastinitide. Diss. Auct. C. Stielau. — De raro quodam recti tumore. Diss. Auct. Arm. Uhlig. — De ratione quadam fracturas ossium, deformiter consolidatas violenta extensione sanandi. Diss. Auct. A. Wagner. — De succo citri ejusque uso in rheumatismo articulari acuto. Diss. Auct. H. Fr. A. Froelich. — De pneumonia senili et chronica. Diss. Auct. R. Th. G. Gebauer. — De Gregorii VII registro emendando. Diss. Auct. G. Giesebrecht. — De spatii sensu cutis. Diss. Auct. Fr. Goltz. — De Achromasia oculi humani. Diss. Auct. Falk Laser.
- Kronstadt.** Handelskammer. Bericht über den Zustand der Gewerbe, des Handels und der Verkehrsverhältnisse des Kammerbezirks in den Jahren 1853—1856. Kronstadt 1859. 4.
- Laibach.** Verein des krainischen Landes-Museum. Zweites Jahreshaft 1858. 8.
- Lausanne.** Naturhistorische Gesellschaft. Bulletin IV, Nr. 36, 37, 1855/56. 2 Taf.; V, Nr. 38—40 1856/57, 7 Taf.; VI, Nr. 43, 1858, 4 Taf. — Catalogue de la Bibliotheque redigé par Victor Cérésolle. Lausanne 1858. 8.
- v. **Leonhard**, Dr. K. C., Professor und Geheimrath, und H. Bronn, Professor in Heidelberg. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geographie, Geologie etc. VI, VII, Jahrgang 1858, Stuttgart 1858, 2 Tafeln; Jahrgang 1859, I. Heft, Stuttgart 1859, 1 Tafel. 8.
- Linz.** Museum Francisco-Carolinum. XVIII. Bericht nebst der 13. Lieferung der Beiträge zur Landeskunde von Oesterreich ob der Enns. Linz 1858, 1 Tafel, 1 Karte. 8.
- London.** R. Geographical Society. Proceedings II, Nr. 6, October 1858; III, Nr. 2, 1859.
- Mailand.** K. k. Institut der Wissenschaften. Memorie VII, fasc. 7, 8, 1858/59, 1 Taf. 4. — Atti Vol. 1, fasc. 11, 12, 1858/59, 1 Tafel. 4.
- „ Geologische Gesellschaft. Atti Vol. I. Anni 1855—1859, fasc. 1. Milano 1859. 8.
- „ Accademia fisio-medico-statistica. Atti Vol. III, Anno XIII, Disp. 4, 5, 1858. 8.
- Manchester.** Literary and Philosophical Society. Memoirs IV, 1, 2, 1793—1796; V, 1, 2, 1798—1802; II. Ser. II—VII, 1813—1846; XV, 1, 1858. — Meteorological Observations and Essays. By John Dalton. 2. edit. Manchester 1834. — A new System of Chemical Philosophy. By John Dalton. I, 2. edit. London 1842, II. Manchester 1810, 1827. 8.
- Le Mans.** Société d'agriculture, sciences et arts de la Sarthe. Bulletin 1838—1843, III—V; 1840—1844, II. Ser., Tom. III, IV, 1854—1856, II. Ser. 8.
- Manz's** Buchhandlung in Wien. Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen Nr. 1—12 de 1859. 4.
- Marcou**, Julius, in Zürich. American Geology. Letter on some points of the Geology of Texas, New-Mexico, Kansas and Nebraska; addressed to Mess. F. B. Meek and F. V. Hayden. Zürich 1858. — Sur le Néocomien dans le Jura et son role dans la série stratigraphique. Genève 1858, 9 Tafeln. 8.

- Massalongo**, Dr. Abraham, k. k. Professor in Verona. Sulle piante fossili di Zovencedo e dei Vegroni. Lettera al Prof. Rob. de Visiani. Verona 1858. 8.
- Mayr**, Dr. Gust. L., k. k. Professor in Pesth. Beitrag zur Ameisenfauna Russlands. 8. — Beitrag zur geographischen Verbreitung der Tingideen. 1858. 8.
- Meek**, F. B., in Philadelphia. Geological explorations in Kansas Territory. By F. B. Meek and F. V. Hayden. Philadelphia 1859. 8.
- v. **Meyer**, Hermann, in Frankfurt a. M. Zur Fauna der Vorwelt. 4. Abth. Reptilien aus dem lithographischen Schiefer des Jura in Deutschland und Frankreich. 1. Lief., Bog. 1 bis 21, 11 Tafeln. Frankfurt a. M. 1859. fol.
- de **Mortillet**, Gabriel, Sectionschef bei der k. k. italienischen Südbahn-Gesellschaft in Verona. Géologie et minéralogie de la Savoie. Chambéry 1854, 4 Tafeln. 8. — Course aux tourbières de Poisy et d'Épagny avec M. M. Étienne Machard et Alex. Paccard. Annecy 1856. 8. — Fossiles nouveaux de la Savoie. 8. — Etudes géologiques sur la percée du Mont Cenis. 1856. 8. — Note sur les combustibles minéraux de la Savoie. Annecy 1854. 8.
- Moskau**. Kais. naturforschende Gesellschaft. Bulletin Nr. 3 de 1858. 2 Taf. 8.
- Mühlhausen**. Société industrielle. Bulletin Nr. 145 de 1858. 1 Tafel. 8.
- München**. Kön. bayer. Akademie der Wissenschaften. Gelehrte Anzeigen, Bd. 47, Juli bis December 1858. 4. — Moleculäre Vorgänge in der Nervensubstanz. I. u. II. Abth. Voruntersuchungen. Von Dr. E. Harless. München 1858, 4 Taf. 4. — Neue Beiträge zur Kenntniss der urweltlichen Fauna des lithographischen Schiefers. Von Dr. A. Wagner. I. Abth. Saurier. 1858, 6 Taf. 4. — Experimentale Beiträge zur Beurtheilung hygrometrischer Methoden. Von Aug. Vogel. 1857, 1 Tafel. 4. — Ueber Johannes Müller und sein Verhältniss zum jetzigen Standpunct der Physiologie. Festrede von Dr. Th. L. v. Bischoff. 1858. 4. — Untersuchungen über die Richtung und Stärke des Erdmagnetismus an verschiedenen Puncten des südwestlichen Europa u. s. w. Ausgeführt von Dr. J. Lamont. München 1858, 13 Taf. 4.
- Nürnberg**. Naturhistorische Gesellschaft. Abhandlungen II, 1858. 4.
- Padua**. K. k. Akademie der Wissenschaften. Nuovi Saggi Vol. VII, Parte I, 1857. 4. — Rivista periodica dei lavori vol. VI, Trim. 1—4, 1857/58. 8.
- Paris**. Société géologique de France. Bulletin T. XV, f. 32 — 42 (3. Mai bis 21. Juni 1858), 1 Taf. 8.
- Perthes** geographische Anstalt in Gotha. Mittheilungen über wichtige neue Entdeckungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie, von Dr. A. Petermann. Nr. 11, 12 de 1858. 2 Karten. 4.
- Pesth**. Ungar. naturwissenschaftlicher Verein. Évkönyvei I—III, 1841 — 1856, 11 Taf. 8. — Original-Abhandlungen aus dem 3. Bande der Jahrbücher, in deutscher Uebersetzung. Pesth 1858, 4 Taf. 8.
- Philadelphia**. Franklin-Institute. Vol. XXXVI, Nr. 1—6, Juli bis December 1858. 8.
- Pisek**. K. k. Ober-Gymnasium. Jahresbericht für 1858. 4.
- Polonio**, Ant. Friedr., in Padua. Sopra due nuove conchiglie fossili dell'argilla della Costa nel Bellunese. Padova 1858, 1 Taf. 8.
- Prag**. K. k. patriotisch-ökonomische Gesellschaft. Centralblatt für die gesammte Landescultur, dann Wochenblatt der Land-, Forst- und Hauswirthschaft Nr. 1 — 11 de 1859. 4.  
Naturwissenschaftlicher Verein „Lotos“. Zeitschrift für Naturwissenschaften, October bis December 1858; Jänner 1859. 8.
- Raulin**, V. in Bordeaux. Projet de classification minéralogique. Extrait d'une lettre à M. Leymerie en date du 27 April 1854. 8.
- Regensburg**. Zoologisch-mineralogischer Verein. Correspondenzblatt XII, Jahrgang 1858. 8.  
„Kön. botanische Gesellschaft. Flora Nr. 41—48 de 1858. 8.
- Reshuber**, P. Augustin, Director der Sternwarte in Kremsmünster. Untersuchungen über den Druck der Luft. Ein Beitrag zur Klimatologie Ober-Oesterreichs. Linz 1858. 8.
- Rom**. Accademia Pontificia de' nuovi Lincei. Anno XI, Sess. 4—7. 7 Marzo fino al 13 Giugno 1858, 2 tav. 4.
- Rose**, Dr. Gustav, kön. Professor in Berlin. Ueber die heteromorphen Zustände der kohlen-sauren Kalkerde. II. Abth. Berlin 1859, 3 Taf. 4.
- Rossi**, Wilhelm, in Mailand. L'Economista, periodico mensile di agricoltura, economia ecc. October — December 1858; Gennajo — Marzo 1859. 8.
- Rostock**. Mecklenburgischer patriotischer Verein. Landwirthschaftliche Annalen XIII. Bd. 2. Abth. 1858. 8.
- Sadebeck**, Dr. Moritz, Professor in Breslau. Der Zobtenberg und seine Umgebung. Eine Monographie. 6 Taf., 1 Karte. 4. — Das Erdbeben vom 15. Jänner 1858 mit besonderer

- Berücksichtigung seiner Ausbreitung in der Provinz Preussisch-Schlesien. Breslau 1858, 2 Karten. 4.
- Sandberger**, Dr. Guido, Professor am Gymnasium zu Wiesbaden. Uebersicht der naturhistorischen Beschaffenheit des Herzogthums Nassau. Wiesbaden 1857. 4.
- Scharff**, Dr. Friedrich, in Frankfurt a. M. Ueber den Quarz. Frankfurt a. M. 1859, 2 Taf. 4.
- Shanghai**. Literary and Scientific Society. Journal Nr. 1, Juni 1858. 1 Tafel, 1 Karte. 8.
- Silliman**, B., Professor in New-Haven. The American Journal of science and arts. XXVI, Nr. 76—78. July, September, November 1858. 8.
- Stamm**, Dr. Fernand, in Wien. Ueber den Vergleich der österreichischen und englischen Eisenbahn-Schienen. Wien 1859. 8.
- Stoppani**, Abbé Anton, Bibliothekar in Mailand. Scoperta di una nuova caverna ossifera in Lombardia. Lettera al Prof. Emilio Cornelia. Milano 1858. 1 Tafel. 8.
- Strassburg**. Société des sciences naturelles. Mémoires Tom. V, 1. Livr. 1858, 23 Tafeln. 4.
- Studer**, Dr. B., Professor in Bern. Eröffnungsrede der 43. Versammlung schweizerischer Naturforscher in Bern am 2. August 1858. 8.
- Stuttgart**. Naturwissenschaftlicher Verein. Württemberg. naturwissenschaftliche Jahreshefte XV. Jahrg., 1. u. 2. Heft, 1859, 3 Tafeln. 8.
- Toulouse**. Académie impériale des sciences, inscriptions et belles lettres. Histoire et mémoire I, II, 1782—1790; I—VI, 1827—1843, III. Sér. I—VI, 1845—1850; IV. Sér. I—VI, 1851—1856; V. Sér. I, II, 1857, 1858. — Annuaire 1855—1859. — Statuts 1858. 8.
- Udine**. Friauler Ackerbau-Gesellschaft. Annuario. Anno I, II. Udine 1857, 1858. 8. — Bollettino Nr. 1—3 de 1859. 4. — Relazione informativa sui progetti intesi a derivare dal fiume Ledra acque irrigue e potabili a beneficio di un vaste territorio inacquoso nella provincia del Friuli, esposta dall'Ingegnere Gustavo Bucchia ecc. Udine 1858. 1 Karte. 8.
- Venedig**. K. k. Institut der Wissenschaften. Memorie VII. Bd., 2. Abth., 13 Tafeln, 1858. 4. — Atti, Tom. IV, Ser. III, Disp. 1—4, 1858/59. 8.
- de **Visiani**, Dr. Robert, Director des k. k. botanischen Gartens in Padua. Piante fossili della Dalmazia. Venezia 1858, 6 Taf. 4.
- Wien**. K. k. Ministerium des Innern. Reichsgesetzblatt für das Kaiserthum Oesterreich, Jahrgang 1858, St. 56—59 und Repertorium u. s. w. Jahrgang 1859, Nr. 1—12. 4.
- „ K. k. Statthalterei. Istituto privato Robiati di scuola elementare, Ginnasio Liceale etc. Milano 1858. 8.
- „ Kaiserliche Akademie der Wissenschaften. Sitzungsber. der mathem.-naturw. Classe XXXIII, Nr. 24—29 de 1858, 8 Tafeln; XXXIV, Nr. 1—5 de 1859, 14 Tafeln; der philosoph.-histor. Classe XXVIII, 3 de 1858. 8. — Denkschriften der math.-naturw. Classe XVI, 16 Taf. 1859; der philosoph.-histor. Classe IX, 1859, 14 Tafeln. 4.
- „ K. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Uebersicht der Witterung u. s. w. im Jänner u. Februar 1858. 4.
- „ Doctoren-Collegium der medicinischen Facultät. Oesterreichische Zeitschrift für praktische Heilkunde Nr. 1—12 de 1859. 4.
- „ K. k. Gartenbau-Gesellschaft. Verhandlungen 1858, I. 8.
- „ K. k. Landwirthschafts-Gesellschaft. Allgemeine land- und forstwirthschaftliche Zeitung Nr. 1—10 de 1859. 4.
- „ N.-Oe. Gewerbe-Verein. Verhandlungen und Mittheilungen. Nr. 11 u. 12 de 1858; Nr. 1 u. 2 de 1859. 8.
- „ Oesterr. Ingenieur-Verein. Zeitschrift X. Jahrg. 1858, Nr. 11, 12, 4 Taf.; XI. Jahrg. 1859, Nr. 1, 3 Taf. 4.
- Würzburg**. Kreis-Comité des landwirthschaftl. Vereines. Gemeinnützige Wochenschrift, Nr. 41—52 de 1858. 8.
- Freiherr de **Zigno**, Achilles, in Padua. Flora fossilis formationis Oolithicae. Le piante fossili dell'Oolite. Punt. I. e II. Padua 1856—1858, Fol. 12 Taf. fol.



|   | Wien |    | Prag |    | Triest |    | Pesth |    |
|---|------|----|------|----|--------|----|-------|----|
|   | fl.  | k. | fl.  | k. | fl.    | k. | fl.   | k. |
| <b>Der Centner.</b>                                       |      |    |      |    |        |    |       |    |
| <b>Eisenvitriol, Agordoer, in Fässern à 6 Ctnr.</b> ..... | .    | .  |      |    | 2      | 75 | .     | .  |
| "    in Fässern à 3 Ctnr. oder in Kisten                  |      |    |      |    | 3      | .  | .     | .  |
| "    à 2 Centner verpackt.....                            | .    | .  |      |    | 3      | 25 | .     | .  |
| "    in Kisten à 1 Ctnr. verpackt.....                    |      |    |      |    |        |    |       |    |
| <b>Wismuthmetall, reines</b> .....                        | 11   | 50 |      |    |        |    | 11    | .  |
| <b>Zinkvitriol, Nagybányaer</b> .....                     | 250  | .  | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| <b>Zinn, feines Schlaggenwalder</b> .....                 | 89   | .  | 88   | .  | .      | .  | .     | .  |
| <b>Zinnober, ganzer</b> .....                             | 120  | 50 | 122  | .  | 118    | 50 | 121   | .  |
| "    gemahlener.....                                      | 128  | .  | 129  | 50 | 126    | .  | 128   | 50 |
| "    nach chinesischer Art in Kisteln.....                | 136  | 50 | 138  | .  | 134    | 50 | 137   | .  |
| "    nach chinesischer Art in Lageln.....                 | 128  | .  | 129  | 50 | 126    | .  | 128   | 50 |

**Preisnachlässe.** Bei Abnahme von 50—100 Ctr. böhm. Glätte auf Einmal 1%  
" 100—200 " " " " " 2%  
" 200 und darüber " " " " " 3%  
" 15—50 Pfund Urangelb..... 3%  
" 50—100 " " " " " 6%  
" 100 Pfund und darüber :.....10%

**Zahlungsbedingungen.** Unter 500 fl. Barzahlung, à vista oder kurzzeitige Wechsel.  
Bei 500 fl. und darüber, entweder dreimonatlich a dato Wechsel mit 3 Wechselverpfl.  
auf ein Wiener gutes Handlungshaus lautend, oder Barzahlung gegen 1% Sconto.  
Wenn die Abnahme den Betrag von 500 fl. nicht erreicht, wird kein Sconto berechnet.  
Die Deckung ist der betreffenden Bestellung beizufügen.

**J A H R B U C H**  
DER  
KAISERLICH - KÖNIGLICHEN  
**GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.**



1859. X. JAHRGANG.

N<sup>RO</sup>. 2. APRIL. MAI. JUNI.



**W I E N.**

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

BEI WILHELM BRAUMÜLLER, BUCHHÄNDLER DES K. K. HOFES.



**I. Die geologischen Verhältnisse von Unter-Steiermark.****Gegend südlich der Sann und Wolska.****Von Theobald v. Zollikofer.**

Mit einer lithographirten Tafel.

Zur Veröffentlichung mitgetheilt von der Direction des geognostisch - montanistischen Vereines für Steiermark.

Das im Sommer 1858 untersuchte Gebiet befindet sich auf der Section XXII der General-Quartiermeisterstabs-Karte von Illyrien und Steiermark und begreift den südlich vom Sannthal oder Cillierfeld gelegenen Landestheil bis zur Save, zwischen den Ortschaften Cilli, Franz und Steinbrück.

Obwohl diese Gegend durch ihren Kohlenreichthum zu einer der wichtigsten Steiermark's gehört, so war sie doch bisher noch fast gar nicht bekannt, und es lagen darüber nur wenige fragmentarische Angaben zur Benützung vor, welche Herr A. v. Morlot auf wiederholten Streifzügen in diesem Gebiete gesammelt hatte. Die darin ausgesprochenen Ansichten stimmen zwar nicht immer mit den unsrigen überein, was aber bei den schwierigen Verhältnissen, welche die Natur und die Lagerung der Gesteine darbieten, keineswegs verwundern darf. Sie haben immerhin das Gute, ein sorgfältiges Studium der zweifelhaften oder streitigen Punkte anzuregen. Solche Stellen wurden denn auch zu wiederholten Malen besucht, und wenn wir auch weit entfernt sind zu glauben, dieselben erschöpfend ausgebeutet zu haben, so hoffen wir dennoch, einen weitem Schritt zur Lösung einiger interessanter Fragen gemacht zu haben. Diess betrifft namentlich die Natur der hier auftretenden Porphyre und Tuffgesteine, so wie das Alter des Braunkohlen-Systems.

Von besonderer Wichtigkeit waren für uns die von Herrn Lipold, k. k. Bergrath, gemachten Aufnahmen in Krain; denn sie boten uns gewisse Anhaltspunkte, ohne welche zwar wohl die Trennung der einzelnen Formationsglieder der Alpenkalke, aber nicht die Parallelisirung derselben mit bekannten Bildungen möglich geworden wäre, da der gänzliche Mangel an Versteinerungen den Geologen, der das Land zum ersten Mal betritt, völlig rathlos lässt. Eben so boten die mit vieler Sorgfalt ausgeführten Aufnahmen meines Vorgängers, Herrn Dr. Rolle, in der Gegend nördlich vom Sannthal manche erwünschte Aufschlüsse, da einige der dort vorkommenden Bildungen sich auf unserem Gebiete wiederholen, und wenn wir auch nicht immer gleicher Ansicht sind, so hat das wieder seinen Grund in den örtlichen Verhältnissen, welche den richtigen Zusammenhang der einzelnen Erscheinungen nicht immer mit Sicherheit erkennen lassen und bisher fast jeden Geologen zu andern Resultaten geführt haben; ein Umstand, der eben nicht sehr tröstlich ist, aber zur richtigen Auffassung der Sachlage hervorgehoben zu werden verdient.

Eine besondere Unterstützung in unserer Aufgabe fanden wir ferner in den Originalaufnahmen des Herrn Bergverwalters Wodiczka, welche (wenigstens für den zwischen Cilli und Steinbrück gelegenen Theil) mit besonderer Genauigkeit ausgeführt sind. Herr Wodiczka trennt zwar die vorkommenden Bildungen mehr in petrographischer, denn in geologischer Beziehung, indem er, wie überhaupt alle Bergleute der Gegend, folgende Gesteine unterscheidet:

1. Grauwacke,
2. Alpenkalk,
3. Tertiär-Formation,
4. Hornsteinporphyr;

allein seine Arbeit hat immerhin den Vortheil, die Orientirung in dem vielfach gegliederten Lande wesentlich zu erleichtern und ausserdem eine genaue Einsicht in die Ausdehnung und Begränzung der Braunkohlenbecken zu gestatten.

Endlich dürfen wir nicht unerwähnt lassen, dass wir von den Herren Bergbeamten der zahlreichen Kohlegewerkschaften der Gegend auf das Freundlichste unterstützt wurden, dass mehrere derselben, namentlich die Herren Bergverwalter Wehrhan in Hrastnig, Eichelter in Trifail und Bürgl in Gouze, uns vielfach auf unseren Wanderungen begleiteten, dass ferner Herr Berg-Commissär Weineck in Cilli uns alle gewünschten Aufschlüsse mit grösster Bereitwilligkeit ertheilte. Dadurch sind wir in den Stand gesetzt, über die Tertiär-Formation einen ziemlich umfassenden Bericht erstatten zu können.

### Allgemeine topographisch - geognostische Verhältnisse des Landes.

Das Gebiet, welches Gegenstand dieser Beschreibung sein soll, ist nicht gross; es umfasst nur 9 Quadratmeilen. Es ist auch nicht allzureich an verschiedenen Formationen, denn es können deren höchstens ein Dutzend nebst einigen Gesteinsgliederungen angeführt werden; aber gleichwohl ist eine sehr genaue Begehung des Landes nöthig, wenn man nur einigermaßen ein getreues geognostisches Bild desselben erhalten will. Der Grund davon liegt vorzüglich in der eigenthümlichen Oberflächengestaltung, und dieser wollen wir vorerst gedenken.

Die Gegend ist im vollsten Sinne des Wortes Hügelland. Betrachtet man sie von einer der nördlich der Sann gelegenen Höhen, etwa von St. Kunigund, so erblickt man Berg an Berg gedrängt, scheinbar ohne eine bestimmte Anordnung. Nimmt man dazu noch die Formen derselben, welche im Vordergrund kleinere Kuppen, im Hintergrunde höhere, oft ganz regelmässige Kegel darbieten, so möchte man fast geneigt sein, sie für ein System von Basalt- und Trachytgebilden, etwa wie das von Gleichenberg, zu betrachten. Allein schon ein flüchtiger Blick auf die Karte belehrt eines Besseren. Was früher, aus gleicher Höhe gesehen, aller Anordnung bar erschien, gestaltet sich, aus der Vogelperspective betrachtet, als lange, ziemlich regelmässige, aber häufig durchbrochene Parallelzüge mit gut ausgesprochenem West-Ost-Streichen, die ein bestimmtes, allgemeines Erhebungssystem voraussetzen lassen. Durchquert man erst das Gebiet, so findet man in raschem Wechsel, und sich mehrfach wiederholend, Thonschiefer, Kalke und Dolomite und Tertiärschichten. Die Kuppen- und Kegelformen erscheinen meist als Resultate der Verwitterung und der Bildung einer gleichförmigen Vegetationsdecke, und die winzigen Porphyrdurchbrüche bei Cilli haben nur wenig Einfluss auf die Oberflächengestaltung des Landes gehabt.

Unter diesen Parallelzügen hebt sich einer, aus Triaskalken (vorzüglich Gutensteiner Kalk) gebildet, als Hauptkette hervor, und zwar aus folgenden Gründen: 1) besteht er aus den höchsten Gipfeln der Umgebung, wie dem Dostberg (2635 Fuss), dem Gosnik, der Mersitza und dem Jauerberg (3568 Fuss); 2) lässt er sich nach Westen mit geringer Unterbrechung bis zu den Steiner Alpen verfolgen, als deren südwestlicher Ausläufer er auch betrachtet werden muss; 3) wird er, wenn wir die grosse Gebirgsspalte zwischen Cilli und Steinbrück, durch welche die Sann der Save zueilt, ausser Betracht lassen, durch keine Querthäler durchbrochen, was hingegen für die anderen Züge sehr häufig der Fall ist. Er bildet somit die Wasserscheide zwischen den Bächen, die nördlich der mittleren Sann zufließen, und denjenigen, welche sich südwärts direct oder indirect (durch Vermittelung der unteren Sann) in die Save ergiessen.

An die Hauptkette reihen sich nun vier parallele Nebenzüge an: zwei im Norden und zwei im Süden; doch ist die Regelmässigkeit der Anordnung im Westen etwas gestört. Der erste nördliche Nebenzug, von der Hauptkette nur durch eine geringe Distanz getrennt, wird gebildet durch den Petschounig (nördlich vom Dostberg), Slomnik, Kotetschnik (oberhalb St. Agnes), Podkarnik, den Golauaberg, die Rika Planina und den Skabro-Verh. Der erste südliche Nebenzug zählt unter seinen Gipfeln den Kainuzberg, den Chum bei Tüffer, den Gouzeberg (2565 Fuss), den Pleschberg (3091 Fuss) und den Tabor bei Trifail. Beide Züge sind im Mittel niedriger als die Hauptkette, sind vielfach von Gräben durchbrochen, und bestehen fast durchgängig aus Kalken und Dolomiten, die der oberen Trias, zum Theil vielleicht schon dem Lias, angehören; der westlichste Theil des nördlichen Zuges allein besteht aus Gutensteiner Kalk. — Wir kommen nun zu den beiden äussersten Zügen: Der nördliche streicht bei Cilli vorbei; zu ihm gehören: der Hügel von Petschoje, der Schlossberg, Nikolaiberg und Chumberg (alle drei bei Cilli), der Buchberg, der St. Magdalenaberg und der Tosti-Verh bei St. Paul. Der ganze Zug erhebt sich nur um wenige hundert Fuss über die Sann-Ebene und ist vorzüglich aus Gutensteiner Kalk gebildet, aus welchem einige kleine Porphyrkuppen hervorschauen.

Der letzte Zug ist endlich derjenige längs der Save. In ihm erheben sich der Kosié mit 3177 Fuss und das breite Plateau des Kopitnik mit 2869 Fuss zu beiden Seiten der Sann-Mündung, ferner der Koukberg oberhalb der Station Hrastnig und die Bukova Gora bei der Station Trifail. Hallstätter Dolomit ist hier das vorherrschende Gestein.

Um nun schliesslich den ersten Entwurf des Bildes zu vollenden, so muss noch bemerkt werden, dass zwischen der Hauptkette und den beiden inneren Nebenzügen Gailthaler Schiefer als Basis der ganzen Formationsreihe zu Tage ausgehen, während zwischen den beiden inneren und den beiden äusseren Nebenzügen Tertiärschichten eingelagert sind. Wie man sieht, gestaltet sich das Ganze gewissermassen zu einem Faltengebirge, dessen Axe von Westen nach Osten streicht; dabei ist aber die wellenförmige Kalkdecke vielfach geborsten, so dass jetzt deren Schichtenköpfe die Kämmen der genannten Parallelzüge bilden. Endlich ist das Tertiärmeer von Osten her in die Vertiefungen der Falten eingedrungen und hat daselbst seine Ablagerungen abgesetzt.

Im Allgemeinen scheinen sich also die topographisch-geognostischen Verhältnisse des Landes sehr einfach zu gestalten. Sobald man aber in's Einzelne geht, so ändert sich die Sache. Wäre mit den fünf Parallelzügen Alles abgethan, so müssten wir vier Längenthäler erhalten, in welchen die Bäche von Westen und Osten der Sann-Schlucht zutönen würden. Es tritt aber eine wesentliche Modification durch den Umstand hinzu, dass die Züge wieder unter sich durch

Querriegel verbunden sind. Dadurch wird nun die ganze Gegend in Fächer oder Thalkessel abgetheilt und erhält ein eigenthümliches Relief; dadurch werden auch die geognostischen Untersuchungen, namentlich in Rücksicht auf Lagerung und Verbreitung der Gesteine, vielfach complicirt und erschwert; denn so wird es nöthig, jedes Fach eigens zu begehen, weil sich die Detailverhältnisse derselben nicht mehr mit Bestimmtheit voraussehen lassen.

Solcher deutlich ausgebildeter Thalkessel sind wenigstens 25; dabei ist jedoch der Theil westlich vom Meridian von Trifail nicht in Betracht gezogen worden, weil dort dieser besondere Oberflächen-Charakter weniger deutlich hervortritt. Zuweilen correspondiren die Querriegel mit einander und bilden eine Querkette; doch ist diejenige vom Koukberg nach St. Lorenz vielleicht die einzige, welche das ganze System von Süden nach Norden durchzieht. Häufiger correspondiren sie nicht unter sich, so dass die Grösse der Fächer eine sehr verschiedene wird. Ausserst seltene Ausnahmen abgerechnet, sind die Querriegel nicht durchbrochen, wohl aber, wie wir gesehen, die Nebenzüge. Daher kommt es, dass fast alle Bäche in Querthälern nach Norden oder nach Süden fliessen und dass nur zu beiden Seiten der Sann einige unbedeutende Längenthälchen vorkommen (der Retschitzbach bei Tüffer hat jedoch ein Längenthal von Einer Meile in der Länge).

Diesen Riegeln ist ferner auch zuzuschreiben, dass die nördliche Tertiär-Ablagerung in mehrere Separat-Mulden getrennt ist, welche vor der Erhebung des Gebirges wahrscheinlich zusammenhingen, wie schon ihre petrographische Uebereinstimmung beweist. Der südliche Tertiärzug hingegen, welcher der Querhebung einen viel mächtigeren Schichtencomplex entgegenzusetzen hatte, ist dadurch nicht zerrissen, sondern nur gestört worden.

Diese Auseinandersetzung der topographisch-geognostischen Verhältnisse des Landes wird Manches leichter erklären helfen; wir können nun zur Beschreibung der einzelnen Formationen übergehen.

### Beschreibung der einzelnen Formationen.

Wir haben schon aus Anlass der Aufnahmen Herrn Wodiczka's erwähnt, dass die Bergleute der Umgegend gemeinlich vier Formationen unterscheiden, nämlich: Grauwacke, Alpenkalk, Braunkohlengebirg und Porphyr. Diese mehr petrographische als geognostische Eintheilung war bisher dadurch gerechtfertigt, dass bei dem gänzlichen Mangel an Versteinerungen, der durch Dolomitisation oft ganz verwischten Schichtung und dem oft unsicheren Charakter der Gesteine eine weitergehende Gliederung derselben oft schwierig, eine Parallelisirung mit bestimmten Altersformationen aber geradezu unmöglich war. Endlich war es auch für bergmännische Zwecke in diesem besonderen Fall weniger nöthig, da die hier sich vorfindenden Schätze der Erde auf Braunkohle und etwas Bleiglanz beschränkt sind, die beide in gut charakterisirten Schichten vorkommen.

Nun hat aber seit der Gründung der k. k. geologischen Reichsanstalt die Geologie der Alpen einen ausserordentlichen Fortschritt gemacht, und eine ihrer schönsten Früchte ist gerade die so lange angestrebte und endlich möglich gewordene Gliederung der Schichten der Ost-Alpen im Allgemeinen und diejenige der Alpenkalke von der Kreide abwärts bis zur unteren Trias insbesondere. Diese Gliederung ist hier auch so gut wie möglich durchgeführt worden, wobei, wie bereits bemerkt, die Aufnahmen des Herrn Chefgeologen Bergrath Lipold an

der krainerisch-steierischen Gränze zum Gelingen wesentlich beigetragen. Sonach unterscheiden wir in unserem Gebiete folgende Formationen:

|  |  |
|--|--|
| Gailthaler Schichten,  | Aequivalent: unteres Steinkohlen-System, |
| Werfener Schichten }<br>Guttensteiner Kalk }   | untere Trias,                            |
| Hallstätter Kalk   | obere Trias,                             |
| Dachsteinkalk?   | „ unterer Lias,                          |
| Braunkohlen-Formation  | „ oligocäne Schichten,                   |
| Diluvial- und Alluvialbildungen; endlich noch:<br>Porphyre mit älteren und jüngeren Tuffgesteinen. |  |

Was diese letzteren anbelangt, so fanden wir für gut, sie am Schlusse zu behandeln, um ihre Beziehungen zu einander und zu den normalen Bildungen übersichtlicher darstellen zu können. Einstweilen sei nur bemerkt, dass die Porphyre und die älteren Tuffe höchst wahrscheinlich den Werfener Schiefen angehören, während die jüngeren Tuffe entschieden eocän zu sein scheinen.

### I. Gailthaler Schichten.

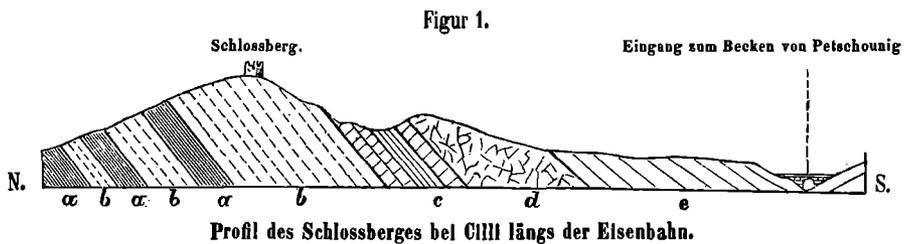
Als unterstes Glied der Schichtenreihe unserer Gegend erscheinen Thonschiefer, Sandsteine und Conglomerate, welche aus Krain nach Steiermark herüberstreichen und sowohl nach ihrer Lagerung als nach ihrem petrographischen Charakter ganz den Schichten des Gailthales oder dem unteren Steinkohlen-System entsprechen. Versteinerungen waren zwar hier keine zu finden, wohl aber in Krain, wodurch die Identität der Gesteine zur völligen Gewissheit wird.

Die Thonschiefer sind meist schwarz oder dunkelgrau, von schuppiger Ablösung, oder in dünnen Schichten brechend. Wären sie fester und weniger kurzklüftig, so könnten sie als Dachschiefer dienen; so aber haben sie keine Verwendung. Von Schiefen ähnlicher Art unterscheiden sie sich durch den besonderen Seiden- oder Atlasglanz auf den Ablösungsflächen, der wohl von ganz feinen Glimmer- oder Talkblättchen herrühren dürfte. Sie erinnern dadurch sehr an Studer's „graue Schiefer“, die in den Central-Alpen eine so grosse Rolle spielen. Oft nehmen sie, vorzüglich im westlichen Theile des Gebietes, kleine Quarzkörner und Glimmerschüppchen auf und verlieren dadurch ihre grosse Spaltbarkeit, bleiben aber kurzklüftig; sie gleichen dann nicht übel schiefrigem Grauwacken-Sandstein. Adern und Gänge von Quarz fehlen fast nie in diesem Gestein; bei Lotschitz (südlich von Franz), da wo die Strassen nach Stein und Laibach sich trennen, hat man einen solchen Quarzgang ausgebeutet; wir sahen Stücke von 8 bis 10 Kubikfuss daneben liegen. Diese Thonschiefer bilden gewöhnlich das unterste Glied, obwohl sie zuweilen auch mit Sandsteinen wechsellagern. Sie sind überall in der Formation vorwaltend und verwittern mit grosser Leichtigkeit, wesshalb sie immer mit einer reichlichen Vegetationsdecke bekleidet sind und nur in Bachrissen sichtbar werden.

Die Sandsteine sind ebenfalls dunkelgrau, meist feinkörnig und nur selten in Conglomerat übergehend; sie bestehen aus Quarzkörnern und Quarzgeröllen, und sind oft sehr glimmerreich. Durch Verwitterung fällt der Glimmer aus und dann sehen sie, besonders im feuchten Zustande, Molassen-Sandsteinen ganz ähnlich und könnten etwa zu Täuschungen Anlass geben. In zweifelhaften Fällen nehme man davon ein Belegstück und lasse es gut austrocknen. War es wirklich Gailthaler Sandstein, so wird es trotz der Verwitterung immer noch einige Aehnlichkeit damit zeigen, wozu die stahlgraue Farbe am meisten beiträgt.

Die Sandsteine bilden meist das obere Glied der Formation; eine gewisse feinkörnige und glimmerreiche Varietät, die für das Auftreten von Bleierzgängen bezeichnend ist, scheint sogar ausschliesslich den obersten Schichten anzugehören. Wir werden am Ende des Capitels darauf zurückkommen.

Gailthaler Kalke kommen nur ausnahmsweise in einigen kleinen isolirten Massen vor, und selbst da ist ihre Identität mit Bergkalk nicht streng erwiesen, da ausser Spuren von Korallen und Crinoidenstielen keine Petrefacte darin vorkommen; doch spricht die Aehnlichkeit des Gesteins und die Lagerung zwischen Gailthaler Schiefer und Gutensteiner Kalk für unsere Annahme. Solche Kalke finden sich am Hügel von Petschoje, am Schlossberg von Cilli (siehe Fig. 1) und am Eingange des Nikolaigrabens zwischen Tabor (gewöhnlicher St. Georgen genannt) und St. Paul (siehe Fig. 22).



Gailthaler Schiefer. *b* Schwarzer Kalk mit Korallen (Gailthaler Kalk). *c* Gutensteiner Kalk. *d* Gutensteiner Rauchwacke. *e* Heller Dolomit mit eingesprengten Kupfererzen (Hallstätter Schichten?).

In Betreff der Mächtigkeit der Gailthaler Schichten lässt sich nichts Bestimmtes sagen, da wir dessen Liegendes nirgends auftauchen sehen, und selbst dann noch wäre eine Schätzung ziemlich schwierig, weil die Schichten wellenförmig gewunden sind, wie schon das Hauptprofil von Cilli nach Steinbrück (siehe Beilage) zeigt. Immerhin lässt sich aber so viel sagen, dass sie eine recht ansehnliche Mächtigkeit erlangen, und dass sie sich zuweilen ziemlich hoch erheben; so besonders auf der Passhöhe zwischen Trifail und Pragwald (St. Paul), wo sie wenigstens 2500 Fuss Meereshöhe haben dürften. Uebrigens bilden sie keine selbstständige Höhenzüge, überschreiten aber zuweilen solche an Einsattlungen und constituiren nicht selten Querriegel. Wo die Thalkessel nicht mit Tertiär-Ablagerungen ausgefüllt sind, treten die Gailthaler Schichten überall unter den Kalken hervor.

Was ihre Verbreitung an der Oberfläche anbelangt, so nehmen sie fast ein Drittheil des ganzen Gebietes ein und vertheilen sich in drei Züge: zwei zu beiden Seiten der Hauptkette, der dritte am Fusse des Cillier Hügelzuges. Ausserdem kommen noch einige Entblössungen von Gailthaler Schichten oberhalb der Station Hrastnig, in der Sann-Schlucht unweit Steinbrück und im Bergkessel von Lokautz vor. Diese drei Punkte werden wir später wegen Bleibaues besonders betrachten; jetzt aber wollen wir die genannten Züge einer raschen Beschreibung unterwerfen.

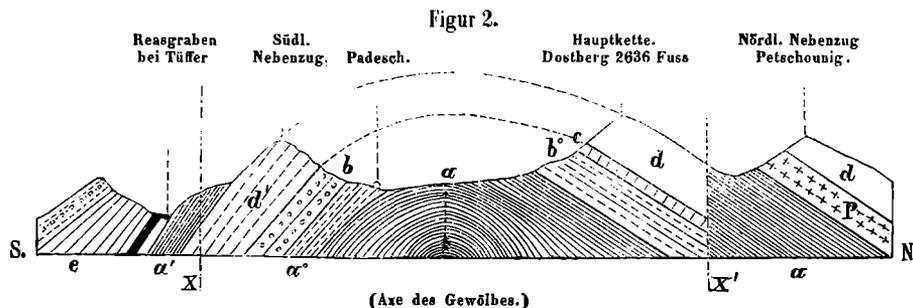
1. Zug von Cilli. Er ist der unbedeutendste von allen und zudem so sehr mit Vegetation bedeckt (meist Buchenwald und Weinberge), dass man nur selten Schichten anstehen sieht und auf seine Ausdehnung mehr aus negativen Wahrzeichen schliessen muss, denn aus positiven. Er beginnt im Westen ungefähr bei Greis, begleitet die Sann in geringer Entfernung bis Cilli, wo er ganz an sie tritt, aber auch allsogleich von Porphyren und Tuffen verdrängt wird und weiter östlich erst bei Tüchern wieder deutlich erscheint, wo ein Eisenbahn-Durchschnitt die schwarzen Schiefer aufgeschlossen hat. Bald nachher, östlich von Storé

verliert er sich ganz. Schmale Rücken von Gailthaler und Guttensteiner Kalken, Porphyren und Tuffen lagern vielfältig auf ihm.

2. Zug am Nordfusse der Hauptkette: der längste von allen, aber meist sehr schmal. Er erleidet einige Unterbrechungen durch Querriegel, dafür aber steht er mit dem dritten Zug durch Einsattlungen der Kette in mehrfacher Berührung. Da wo die Laibacher Heerstrasse die Gränze überschreitet, tritt ein schmaler Streifen Gailthaler Schiefer nach Steiermark herein, breitet sich dann im Planina-Kessel, wo ein anderer Zug aus Südwesten sich zu ihm gesellt, sehr aus, überschreitet den Querriegel zwischen der Welka Planina und dem Kositzaberg und erleidet im Thale von Osterwitz eine erste Unterbrechung durch aufgelagerte Tertiärschichten. Bei der alten Glashütte (östlich von Osterwitz) taucht er wieder auf, überschreitet drei Querriegel und wird am Fusse des Gosnik neuerdings unterbrochen. Oestlich vom Gosnik verschmälert sich der Zug immer mehr und bei Tremersfeld, wo er die Sann überschreitet, hat er kaum noch hundert Klafter Breite. Er erreicht sein Ende nordöstlich vom Dostberge in einem tiefen Kessel.

3. Zug am Südfusse der Hauptkette: der breiteste und regelmässigste. Er beginnt im Bache oberhalb Trifail und geht mit der constanten Breite von beiläufig einer halben Meile und mit einer einzigen kleinen Unterbrechung durch Werfener Schiefer (zwischen der Mersitza und dem Pleschberg) nach Osten, nördlich von Tüffer vorbei, und über den Riegel von Suetina aus dem Bereich der Karte.

Diese dritte Zone von Gailthaler Schichten bewegt sich zwischen dem Guttensteiner und Hallstätter Kalk der Hauptkette und dem Hallstätter Dolomit des südlichen Nebenzuges, und zwar in der Axe eines geborstenen Gewölbes, wie Profil 2 zeigt. Durch das Bersten desselben wurden die Schiefer entblösst, während die Reste der Kalkdecke sich auf beiden Seiten als Vorlagen anlehnen und ihre Schichtenköpfe einander zukehren.

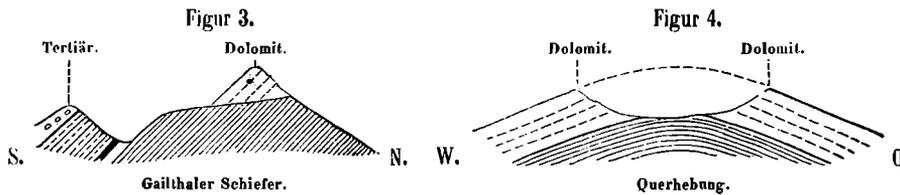


*a* Gailthaler Schiefer. *a°* Gailthaler Schiefer, dem Dolomit aufgelagert. *a°* Gailthaler Sandstein mit Bleiglantz.  
*b* Werfener Conglomerat. *b°* Werfener Schiefer. *c* Guttensteiner Kalk. *d* Hallstätter Kalk. *d'* Hallstätter Dolomit.  
*e* Tertiärschichten. *P* Porphyry.

In so weit ist an der Sache nichts Aussergewöhnliches; auffallend hingegen ist, dass ausserdem noch ein schmaler Streifen von Gailthaler Schiefeln (*a'*, siehe Fig. 2) auf dem südlichen Nebenzug ruht, und überall, wo kein Porphyry auftritt, dem Braunkohlengebirge zum unmittelbaren Liegenden dient. Dieser schmale Streifen kömmt bei Trifail von Krain herüber und lässt sich mit seltenen Unterbrechungen über Tüffer bis in die nächste Section der Karte verfolgen. Diese sonderbare Auflagerung der Thonschiefer auf Alpenkalk ist von den Bergleuten vielfach bemerkt und sehr verschieden gedeutet worden, und gerade deswegen glauben wir diesem besondern Fall einige Augenblicke widmen zu müssen.

Einige halten dafür, dieser Thonschiefer müsse jünger, als der Dolomit, vielleicht gar eocän sein. Damit wäre freilich jede Schwierigkeit entfernt; aber seine Aehnlichkeit mit wirklichen Gailthaler Schiefen ist mehr als zufällig. Wären nur schwarze Schiefer da, so könnte man sie im Nothfalle, trotz Quarzadern und seideglänzenden Ablösungsflächen, von jenen trennen; da aber auch die oben beschriebene, schiefriger Grauwacke ähnliche Varietät nicht fehlt, kann an der Identität derselben mit wirklichen Gailthaler Schiefen nicht gezweifelt werden.

Andere wieder meinten, dass der Dolomit nicht in die Tiefe gehe, sondern nur in vereinzelt Brocken auf den Schichtenköpfen der Schiefer aufliege, etwa wie in Fig. 3 gezeigt ist. Da wo die Thonschiefer über hohe Sättel gehen, wie



das in der Hauptkette oft der Fall ist, könnte man wohl verleitet werden, es zu glauben; es ist aber wahrscheinlicher, dass jene Sättel durch Sprengung der Kalkdecke entstanden sind, da ausser der Haupthebung in West-Ost-Streichen auch secundäre Hebungen in Nord-Süd-Richtung stattgefunden haben (Fig. 4). Aber auch abgesehen davon, hat man Mühe, sich zu bereden, dass der Dolomitzug, den wir betrachten, nicht in die Tiefe setze. Wer z. B. den Chumberg bei Tüffer das Bett der Sann unterteufen sieht und nur zehn Minuten weiter östlich die Schiefer an demselben hoch hinaufgehend findet, kann nicht leicht annehmen, dass der Dolomit auf den Schichtenköpfen der Schiefer aufsitze.

Somit bleibt uns nur noch übrig, an der betreffenden Stelle eine das ganze Gebiet von Westen nach Osten durchlaufende Verwerfung anzunehmen (X, Fig. 2), wie eine solche nördlich der Hauptkette theilweise wirklich vorzukommen scheint (X', Fig. 2). Da aber eine Verwerfung eine Wiederholung der Schichtenreihe bedingt, und diess hier nicht stattfindet — denn auf Schichte *a* folgen Werfener Gesteine und Dolomit, auf Schichte *a'* hingegen Tertiärbildungen —, so muss man ferner annehmen, dass die fehlenden Glieder, vor Allem der Dolomit, in der Tiefe zurückgeblieben seien, und da endlich der Dolomit überall mit Bestimmtheit die Schiefer zu unterteufen scheint, so muss ausser der Verwerfung noch eine Ueberschiebung der Schichten vorausgesetzt werden.

So geringfügig die Sache an und für sich erscheinen mag, so durften wir doch nicht stillschweigend darüber hinweggehen, um so weniger, als wir auf unseren Wanderungen von verschiedenen Seiten auf diese abnorme Lagerung aufmerksam gemacht und um unsere Ansicht befragt wurden.

### Bleiglanz im Gailthaler Sandstein.

In den höheren Horizonten der Gailthaler Schichten tritt nicht selten ein feinkörniger, glimmerreicher Sandstein von dunkelgrauer Farbe auf, der für das Vorkommen von Bleiglanz-Gängen charakteristisch ist; denn diese finden sich nur in besagtem Sandsteine und schneiden jedesmal aus, wenn sie auf Schiefer oder Conglomerat stossen. Was ihr Verhalten im Allgemeinen betrifft, so verdanke ich das Wesentlichste darüber Herrn Bergverwalter Wehrhan, der sich viel damit beschäftigt hat. Nach zahlreichen Schürfen zu beiden Seiten der

Save stellt sich heraus, dass als Leitlinie der Erzadern eine taube Kluft betrachtet werden muss, welche das Gestein schief durchsetzt und nach Stunde 2 bis 3 streicht. Diese wird von Distanz zu Distanz von parallelen Erzlinsen durchschnitten, deren Streichen meist in Stunde 5 bis 6 zu fallen scheint. Figur 5 mag die Sache anschaulicher machen.

Die taube Kluft führt zuweilen auch Bleierze, besonders wenn lange Zeit keine Linse auftritt, doch immer nur brockenweise. Die Linsen, deren Ausdehnung sehr ungleich zu sein scheint, enthalten meist reine Stuferze und nur wenig Pocherz. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen wenigen Zollen und mehreren Fuss, diejenige der darin enthaltenen Bleiglanzadern zwischen 1 und 4 Zollen. Begleiter des Bleiglanzes sind: Schwerspath, Kalkspath, Quarz, Spatheisen und Zinkblende, letztere zuweilen in abbauwürdiger Menge, wie in Lichtenwald.

Die hieher gehörigen Bleiglanzvorkommen sind:

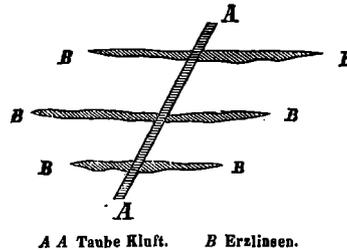
## Auf steierischer Seite

Maria Riegg (Jurcherbauer).  
St. Leonhard bei Hrástnig.  
Saurasche bei Hrástnig.  
Steinbrück (oberhalb der Oelfabrik).  
Padesch, östlich von Tüffer.  
Lokautz, östlich von Steinbrück.  
Radesch, nordöstlich von Laak.  
Rasvor, östlich von Radesch.  
Lichtenwald.

## Auf krainischer Seite:

Saudörf bei Station Hrástnig.  
Podkraj, zwischen Hrástnig und Steinbrück.  
Ratschach.  
Look, gegenüber von Laak.  
Saversnig, südlich von Littai.  
Paradeis, östlich von St. Marein

Figur 5.



Zwischen einigen dieser Fundorte lässt sich der Zusammenhang nachweisen, so z. B. zwischen Steinbrück und Lokautz, St. Leonhard und Saurasche, wo das eine Linsensystem in der Fortsetzung des andern liegt. So wird es mehr oder weniger wahrscheinlich, dass wir es hier mit einem grösseren Netz von parallelen Klüften und parallelen Linsen zu thun haben.

Diese eigenthümliche Art des Auftretens der Bleierze macht den Abbau schwierig und wenig lohnend; denn einzelne Linsen sind bald erschöpft und der Aufschluss eines ganzen Linsensystems würde meist viel Zeit und Mühe erfordern, ohne gewisse Aussicht auf Erfolg zu haben. Daher kommt es auch, dass die meisten Baue aufgelassen sind. Der in St. Leonhard wird noch aufrecht erhalten und jene von Lokautz und Padesch sind neuerdings in Angriff genommen worden; jener als belehnter Bau dem Herrn Ritter von Fridau gehörig, dieser als Freischurf. Lichtenwald ist nicht mehr im Bereich der Karte.

Was Einzelheiten anbelangt, so bemerken wir nur Folgendes:

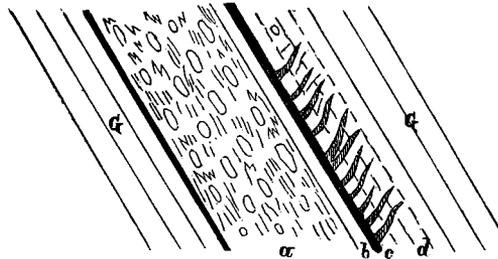
Herrn Wehrhan verdanke ich die freundliche Mittheilung des auf der nächsten Seite folgenden Durchschnittes der Bleiglanzlinsen von St. Leonhard (Fig. 6).

Bei Steinbrück ist das Ganggestein vorzüglich Schwerspath, wie aus den Halden der dort befindlichen Stollen, die in zwei Gräben vertheilt sind, hervorgeht. Bei Maria Riegg (Jurcherbauer) sollen im Bleiglanz auch Spuren von gediegenem Quecksilber vorgekommen sein; dieser Bau ist nun ganz zugedeckt.

Die ältesten Bleibaue der Gegend sind jene von Lokautz und Padesch. Sie sollen schon zu Zeiten Maria Theresia's betrieben worden sein, und am Eingang in den Gratschnitzgraben (unweit Römerbad) stand eine Bleihütte, in

welcher die Erze noch bis zum Jahre 1817 verarbeitet wurden. Die Finanzkrise jenes Jahres hatte aber das Auflassen beider Werke zur Folge, und erst seit kurzer Zeit sind sie wieder aufgenommen worden. In Lokautz wurde bei meinem zweimaligen Besuch nicht gearbeitet; doch vernahm ich von einem Knappen, dass der untere Stollen schon 160 Klafter in den Berg getrieben sei und dass die Mächtigkeit der Erzader im Mittel 1 Zoll betrage; freilich nicht viel. Die Gangverhältnisse bieten daselbst nichts Neues. In Padesch hingegen sind sie etwas abweichend, sie bieten weniger Regelmässigkeit dar als anderswo; dagegen sind die Erzspreuen häufiger, denn sie zeigen sich am ganzen, wohl 700 Fuss hohen rechtseitigen Gehänge des Jestrenzagrabens. Der Bau selbst liegt am oberen Theil des steilen Gehänges. Die Gangmasse besteht hier nur aus Quarz und die Dicke der Erzadern ist durchschnittlich 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Zoll, schwillt aber zuweilen zu 4 und 6 Zoll an. Hie und da findet man auch zwei und drei gleichlaufende Adern. Ein häufiger Begleiter des Erzes, und dadurch nicht selten auch Wegweiser, ist ein schmales Band von Limonit, dessen poröses Aussehen auf ein Verwitterungsproduct aus Spatheisen oder Schwefelkies hindeutet. Die Analyse des Bleiglanzes ergab nach amtlichem Bericht 46 Percent Blei und 3 Percent Silber.

Figur 6.  
Durchschnitt einer Bleierzluse.



Streichen der Linse hora magn. Stunde 5,  $13\frac{1}{2}^{\circ}$ . Fallen der Linse mit  $73^{\circ}$  nach Süd, wie der Sandstein selbst. Mächtigkeit 1 Zoll bis  $2\frac{1}{2}$  Fuss.

G Gailthaler Sandstein. a Bleierzgang, theils Stufferz, theils Pocherz. b Besteg von festem Quarz. c Dunkle Lettenkluft. d Gangtrümmer von 2—9 Linien Dicke von der Lettenkluft ins Hangende gehend, oft 4—6 Zoll weit, dann allmählig sich ausschneidend.

## II. Werfener Schichten.

Auf den Gailthaler Schichten lagern fast überall entweder rothe Schiefer und Sandsteine (Werfener Schichten) oder schwarze gut geschichtete Kalke (Guttensteiner Kalke). Wo die Mächtigkeit derselben gering ist, kommen auch beide zugleich vor. Sie scheinen sich daher gewissermassen gegenseitig zu vertreten, und lassen jedenfalls einen engen Zusammenhang unter sich vermuthen. Da sie stets von Kalken der oberen Trias überlagert werden, gleichviel, ob sie einzeln oder zusammen auftreten, so müssen sie wohl der unteren Trias angehören. Diese Vermuthung ist übrigens bereits durch die von Herrn Bergrath Lipold an der Gränze unseres Gebietes aufgefundenen Petrefacte (*Myacites Fassænsis* Wissm., *Posidonomya Clarae* B., *Ceratites Cassianus* Quenst., etc.) zur Gewissheit erhoben worden.

Eine Wechsellagerung beider Gesteine, wie sie anderswo beobachtet worden sein soll, kommt im Bereich unserer Karte nicht vor; die Guttensteiner Kalke sind den Werfener Schiefer, da wo beide Bildungen vereint sich finden, stets aufgesetzt; desshalb wollen wir sie auch getrennt betrachten.

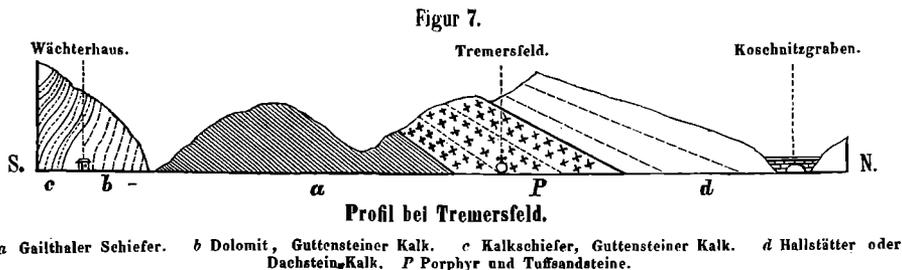
Die Werfener Schichten, sowohl Schiefer als Sandsteine, sind meist leicht an ihrer intensiv rothen Farbe zu erkennen, die vom Violetten bis in's Hochrothe spielt; doch kommen zuweilen auch grüne Schiefer vor, die von weitem Glimmerschiefer nicht unähnlich sehen; denn fast alle diese Gesteine

führen feine Glimmerblättchen, oft in ansehnlicher Menge. Eine Ausnahme davon machen meines Wissens nur die Schiefer an der Heiligen Alpe bei Trifail und jene am Sattel zwischen der Mersitza und dem Pleschberg (Hrastnig-Buchberg); sie sind hellroth wie lichtgebrannte Ziegel, auch gelb und grünlich, sind weniger schieferig, als die gewöhnlichen Werfener Schiefer, und führen wenig oder gar keinen Glimmer.

Auch Conglomerate finden sich in dieser Bildung, obwohl seltener. Sie bestehen aus grösseren und kleineren Geröllen von meist weissem Quarz mit rothem spärlich vertretenem Cement, so dass daraus bestehende Felsen gewöhnlich eine helle in's Fleischrothe gehende Färbung haben. Solche Conglomerate finden sich vorzüglich an der Krainer Gränze in der Umgebung von Trojana.

Die Mächtigkeit der Werfener Schichten ist nirgends sehr bedeutend. Auf der Nordostseite des Jauerberges und an der Save zwischen Hrastnig und Steinbrück mag sie vielleicht einige hundert Fuss erreichen, sonst aber beträgt sie stets nur wenige Klafter. Eben so lässt sich diese Bildung nie auf grössere Strecken verfolgen; sie tritt nur isolirt, bald hier, bald dort auf. Ausser den schon genannten Stellen findet man sie ferner in der Sann-Schlucht bei Steinbrück, im Kessel von Lokautz, auf der Nordseite des Hügels von St. Michael bei Tüffer (oberhalb der Restauration des Franz-Joseph-Bades) und auf der Süd- und Ostseite des Dostberges.

Im vorläufigen Bericht (achter Jahresbericht des geognost.-montanist. Vereines für Steiermark, S. 4) haben wir den Werfener Schichten noch eine ganz besondere Classe von Gesteinen angereiht, nämlich die eigenthümlichen Porphyre und Tuff-Sandsteine der verschiedensten Art, die in enger Beziehung zu einander stehen, und welche von v. Morlot als „metamorphe Gesteine“ bezeichnet worden sind. Diese Einreihung ist so ziemlich durch den Umstand gerechtfertigt, dass sie immer Gailthaler Schiefer im Liegenden, und häufig Hallstätter Kalke im Hangenden haben, somit als Repräsentanten der Werfener Schichten erscheinen; um so mehr, als im Bereich der Porphyre und Tuffe wirkliche Werfener Schiefer nie auftreten, obwohl man berechtigt ist, solche daselbst zu suchen. Diese Zwischenlagerung der fraglichen Gesteine zeigt sich am deutlichsten bei Tremersfeld, an der Strasse von Cilli nach Tüffer, wie Fig. 7 zeigt.



Da aber der Gegenstand einer genauern Erörterung bedarf, und da ferner eine andere Classe von Tuffgesteinen, die entschieden tertiär sind (eocäne Porphyrtuffe Dr. Rolle's), zu den Porphyren ebenfalls in einer gewissen, wenn auch noch nicht gehörig erkannten Beziehung stehen, so haben wir, wie schon weiter oben bemerkt wurde, für geeignet erachtet, alle diese mehr oder weniger anomalen Bildungen getrennt zusammenzustellen und sie erst nach der Braunkohlen-Formation zu behandeln.

### III. Guttensteiner Kalke.

Ihre enge Beziehung zu den Werfener Schichten und ihre Stellung in der Formationsreihe haben wir bereits erörtert; wir können deshalb unmittelbar zur Beschreibung der dahin gehörenden Gesteine und ihrer Ausbreitung übergehen.

Am deutlichsten charakterisirt findet man die Guttensteiner Kalke im Westen unseres Gebietes, wo sie zugleich auch die grösste Mächtigkeit und Ausdehnung haben. Es sind vorherrschend dunkelgraue, deutlich geschichtete, massige oder schieferige Kalke; doch gibt es daneben noch die mannigfaltigsten Abänderungen. Die massigen Kalke haben einen unebenen splitterigen Bruch und nehmen zuweilen durch Einschlüsse von helleren Partien ein breccienartiges Aussehen an; die schieferigen Kalke hingegen brechen in kleinen Platten von höchstens  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Zoll Dicke und zeigen gewöhnlich auf der Ablösungsfläche einen schimmernenden oder metallglänzenden Besteg von verschiedener Farbe, am häufigsten rostfarben oder grünlich, aber auch gelb, ocherroth und schwarz. Solche schieferige Kalke sieht man besonders schön im Konschitzgraben hinter dem Skabro-Verh oderhalb Tabor (siehe Fig. 22) und südwestlich von Franz in einem kleinen Querthälchen, welches den schmalen Gebirgsrücken zwischen den Strassen von Laibach und Stein unweit Möttinig schief durchschneidet.

Zuweilen gehen diese Plattenkalke in wahre Kalkschiefer über, so dass man sie fast für Gailthaler Thonschiefer halten möchte; allein sie brausen mit Säuren lebhaft auf, auch fehlt der Quarz, der in jenen immer auftritt (wenigstens hier zu Lande). Dieser äusserlichen Aehnlichkeit ist wohl zuzuschreiben, dass Dr. Rolle die Schichten, die an der Strasse zwischen Franz und Lotschitz sehr schön anstehen, als Uebergangs-Thonschiefer bezeichnet hat, während sie sicher Guttensteiner Kalkschiefer sind.

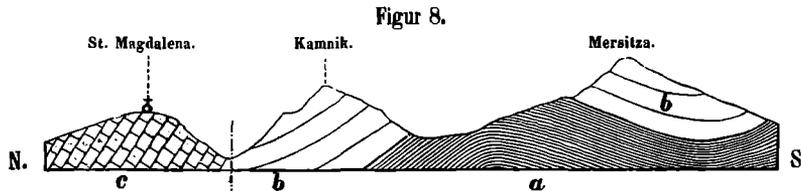
Bemerkenswerth ist noch, dass die der Verwitterung ausgesetzte Oberfläche dieser Gesteine oft roth gefärbt erscheint (so auch an den oben erwähnten Schichten von Franz), und dass ferner die Dammerde im Bereiche der Guttensteiner Kalke häufig intensiv roth ist, fast wie die *Terra rossa* im Karst.

In dem östlichen Theile unserer Gegend sind die Kalke dieser Formation selten schieferig, obwohl meistens geschichtet; sie sind dicht, marmorartig, enthalten auch hie und da schwarzen Hornstein in Nestern oder dünnen Lagen, wie am Leissberg bei Cilli und bei Suetina (südöstlich vom Dostberg). Bei Tremerfeld gehen sie in Dolomit über (siehe Fig. 7) und nicht weit davon, bei der gegenüberliegenden Eisenbahnbrücke, steht Rauchwacke an, die ebenfalls hieher gehört. Auch am Fusse des Schlossberges bei Cilli findet man Rauchwacke (Fig. 1, Schichte *d*) hart an der Bahn.

Viel schwankender sind die Kalke der Hauptkette, was ihren Gesteinscharakter anbelangt. An der Mersitza z. B. sind sie so hell von Farbe, dass man sie gerne für jünger als Guttensteiner Kalk erklären möchte, ruhten sie nicht unmittelbar auf Gailthaler Schiefer und wäre ihr Nordflügel nicht von unzweifelhaften Kalken der unteren Trias überlagert (siehe Fig. 8 auf der nächsten Seite). Die Annahme einer Verwerfung zwischen dem Kamnik und St. Magdalena würde aber diesen Beweisgrund umstossen.

Aehnliche Gesteine finden sich am Gosnik; sie lassen ebenfalls dem Zweifel Raum, ob sie noch der unteren oder schon der oberen Trias angehören.

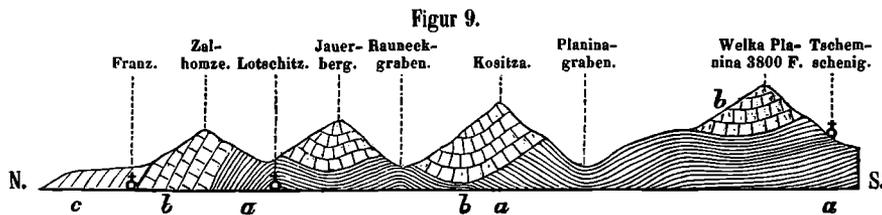
Was schliesslich die Ausdehnung und Mächtigkeit der Guttensteiner Kalke anbelangt, so ist sie im östlichen und westlichen Theil des Gebietes sehr ungleich. Im Osten sind nur einige unbedeutende Streifen davon zu finden, theils bei Cilli,



Im Kolkgraben, rechtes Thalgehänge.

a Gailthaler Schiefer und Sandsteine. b Heller Kalk mit muschligem Bruch. c Dunkler geschichteter Kalk (Guttensteiner Kalk).

theils in der Hauptkette und im Kessel von Lokautz; im Westen hingegen verdrängt diese Formation die anderen fast ganz. Alle Höhen sind aus ihr gebildet, und nur in den Thalmulden treten Gailthaler Schiefer, seltener Werfener Schichten zu Tage, wie folgendes Profil ersichtlich macht (Fig. 9).



Profil im Meridian von Franz.

a Gailthaler Schiefer. b Guttensteiner Kalk. c Hallstätter Kalk.

In gleichem Verhältniss steht die Mächtigkeit der Formation. Im Osten dürfte sie nirgends mehr als hundert Fuss erreichen, während sie im Westen stellenweise wohl eben so viele Klafter haben mag.

Eine praktische Bedeutung hat der Guttensteiner Kalk nicht, da in ihm unseres Wissens keine Erze gefunden werden und nur wenige Schichten brauchbare Bausteine liefern können.

#### IV. Hallstätter und Dachstein-Kalke.

Obwohl die einen zur oberen Trias, die anderen zum unteren Lias gezählt werden, also, wenn auch unmittelbar aufeinander folgend, zwei verschiedenen Gruppen angehören, sind wir dennoch durch die Umstände mehr oder weniger gezwungen, sie gemeinschaftlich zu behandeln, da eine Trennung derselben, auf sicheren Gründen beruhend, dormalen noch nicht möglich scheint. Wohl finden sich in der Nähe von Cilli Kalke und Dolomite, deren lichte bis weisse Farbe und grosser flachmuschliger Bruch auf Dachstein-Kalk, wenn nicht sogar auf eine noch jüngere Formation hinzudeuten scheinen. Leider fehlt das einzige entscheidende Merkmal der Petrefacten ganz und gar. Selbst am Kopitnik oberhalb Steinbrück, wo der weisse Dolomit des Plateaus sich von den hellgrauen Hallstätter Dolomiten des Fusses etwas unterscheidet und wohl schon den Dachsteinschichten angehören dürfte, ist der Uebergang ein so allmäliger, dass eine sichere Gränzbestimmung nicht möglich wird. Unter solchen Umständen ist es denn gerechtfertigt, alle Kalke, die jünger als die untere Trias sind, in einem Capitel zusammenzufassen.

Die mit Gewissheit den Hallstätter Schichten angehörenden Gesteine bestehen hier, wie im benachbarten Krain, aus hellgrauen, kurzklüftigen Dolomiten.

Zuweilen sind sie deutlich geschichtet, wie bei Steinbrück; häufiger aber ist die Schichtung undeutlich oder ganz verwischt, wie im innern südlichen Nebenzug (Trifail, Gouzeberg, Chumberg bei Tüffer). Zwischen Steinbrück und Römerbad finden sich darin zuweilen ausgezeichnete Rutschflächen mit der vollendetsten Politur. Ein schönes Beispiel davon liefert eine Felsentblössung in der Nähe des vierten Wächterhauses von der Station Römerbad aus gezählt. Schon v. Morlot thut ihrer Erwähnung (Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften, Band VI, December 1849, Seite 159) und deutet darauf hin, wie der Dolomit an solchen Stellen eine eigenthümliche Breccien-Structur angenommen hat. Sie erinnerte uns an die Mosaik-Structur unausgebildeter Dolomite. Mit Säure bloss betröpfelt, brausen weder die grauen noch die weissen Theile auf; in dieselbe geworfen, zeigt sich allerdings eine Reaction, namentlich der grauen Theile. Bei Steinbrück und bei St. Margarethen (nördlich vom Römerbad), wo eine losgerissene Dolomit-Insel aus dem Tertiärgelände hervorragt, sind 1 bis 2 Zoll dicke Zwischenschichten von grauem Hornstein darin.

Der Dolomit bildet fast immer nackte, steile Wände, und wo er in grösseren Partien auftritt, wie in der Sann-Schlucht (zwischen Römerbad und Steinbrück) und zu beiden Seiten der Save, verleiht er der Landschaft einen wildromantischen Gebirgs-Charakter. Bei seiner grossen Kurzklüftigkeit bröckelt er an der Oberfläche sehr leicht und kann nicht selten sogar mit der Hacke zu Strassenschotter gewonnen werden, wozu er sich sehr gut eignet.

Diese Dolomite setzen die beiden südlichen Nebenzüge fast ausschliesslich zusammen; nur am Fusse derselben treten zuweilen ältere Gesteine zu Tage. Hingegen fehlen sie in den nördlichen Zügen beinahe ganz, da nur bei Franz zwei unbedeutende Partien ein wenig nach Steiermark herübersetzen.

Wir haben weiter oben gesagt, dass das Plateau des Kopitnik wahrscheinlich aus Dachstein-Dolomit bestehe; wir fügen nur noch einige Worte über dessen Dollinenbildung hinzu. Das Plateau ist ziemlich breit und erhebt sich, nach allen Seiten steil abfallend, wenigstens um 2000 Fuss über die Thalsohle (Spitze des Kopitnik 3870 Fuss, Save bei Steinbrück 566 Fuss). Darauf reiht sich nun eine Dolline an die andere, wir möchten fast sagen, wie die auf einer einzigen Porcellanplatte vereinigten Malerschälchen, in welchen die Farben gerieben werden. Sie sind so nahe an einander gerückt, dass die Wege sich stets auf schmalen Rändern dazwischen hindurchziehen müssen. Der Durchmesser derselben erreicht 1000 bis 1500 Fuss, die Tiefe dürfte zuweilen 150 bis 200 Fuss sein. Ihr Grund ist stets angebaut, während die Ränder mit Tannen bewachsen sind.

Die Kalk e, welche hier in Betrachtung kommen, sind nicht sehr verbreitet. Sie beginnen am Gosnik, reichen im Westen nicht weit über die Grenze der Section XXII hinaus und vertheilen sich auf die Hauptkette und den innern nördlichen Nebenzug. Alles was wir über ihr Alter zu sagen vermögen, beschränkt sich auf die Thatsache, dass sie dem Guttensteiner Kalk aufliegen, somit jünger sind. Ihre lichte Farbe und ihr flachmuscheliger Bruch erinnert an Dachstein-Kalk; allein bestimmte Merkmale sind keine da.

Bei Liboje, wenig oberhalb der Glasfabrik, ist der Kalk weiss und blassroth schattirt; er wird gebrochen und liefert guten fetten Kalk. Auf der Höhe des Fussweges, der von Liboje nach Koschnitz und Cilli führt, erscheint er vollkommen weiss, an den Kanten durchscheinend und etwas schiefrig. Man ist fast versucht, eine leichte Metamorphose anzunehmen, welche durch die anstossenden Porphyre herbeigeführt worden. Dieser Kalk wird für die Steingutfabrik von Deutschenthal bei Liboje ausgebeutet. Zu feinem Mehl zerrieben, wird er nämlich zu 30 pCt. dem Töpferthon beigemischt, um diesem eine weisse Farbe und,

wie es heisst, grössere Festigkeit zu geben. Eine stark aufgetragene Glasurschichte soll diese Kalkbeimischung beim Brennen unschädlich machen.

An der Mündung des Koschnitz-Baches in die Sann, hart an der Brücke, steht hellgrauer, grossmuscheliger Kalkstein an, der beim Brechen einen stark bituminösen Geruch verbreitet. Stellenweise ist das Gestein zerbröckelt und ganz von hochrother Ochererde incrustirt. Diese rothe Färbung theilt sich auch der Dammerde mit, wie in den naheliegenden Weinbergen zu sehen ist.

Auf der anderen Seite der Sann erhebt sich der dreiköpfige Petschounig, der in der oberen Region ebenfalls aus hellem Kalk besteht, in der unteren aber aus körnigem, zelligem Dolomit von weisser Farbe. Man sieht diess am besten in dem Steinbruch am Eingang in das Kohlenbecken von Petschounig, hart an der Gewerksstrasse und nahe an der Eisenbahn (Fig. 1, Schichte *e*). Dort wird der Dolomit zum neuen Thurmbau in Cilli gebrochen, da er nicht wie gewöhnlich bröckelt, sondern im Gegentheil sehr fest ist. Auch hier zeigt sich stellenweise eine starke Ocherdurchdringung des Gesteines; ausserdem aber bietet er noch einiges Interesse, weil man darin Kupfererze eingesprengt findet. Es sind vorwiegend Rothkupfererze und Kupferkiese, an der Oberfläche in Lasur und Malachit umgewandelt, die zuweilen in feinen Adern 2 bis 3 Fuss weit verfolgt werden können. Diese Erzspuren lassen sich längs der Eisenbahn auf einige hundert Schritte weit nachweisen. Wo der Dolomit Hornsteingerölle einschliesst, sind diese meist kupfergrün angelaufen.

Herr Em. Riedel hat schon in seiner kurzen Abhandlung über das Kohlenbecken von Pristova (Petschounig) auf dieses Vorkommen hingewiesen (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1857, Heft II, Seite 292); doch dürften die grossen Erwartungen, die er davon hegt, jedenfalls verfrüht sein. Auch sind bis jetzt keine Unternehmungen darauf gegründet worden, wie Herr Riedel sagt; nur hat Herr Worowitsch, der daselbst Bausteine bricht, einen Freischurf genommen, um die Vorhand zu behalten, falls bei Fortsetzung der Steinbrucharbeiten die Erzspuren zu einiger Hoffnung berechtigten sollten.

Die eben beschriebenen Gesteine sind hier zu Lande die obersten Glieder der secundären Reihe; es entsteht nun weiter aufwärts eine grosse Lücke, über welche hinweg wir unmittelbar zur wichtigsten aller Formationen, zur Tertiär-Formation, gelangen.

#### V. Tertiär- oder Braunkohlen-Formation.

Wir sprachen so eben von ihrer grossen Wichtigkeit. In der That hat sie in jeder Hinsicht eine weitreichende Bedeutung: 1) durch ihre Ausdehnung, da sie wohl ein Drittheil des ganzen Gebietes einnimmt; 2) durch ihre Mächtigkeit, welche im Hauptbecken mehr als 300 Klafter betragen dürfte; 3) durch die Mannigfaltigkeit der Natur ihrer Schichten, durch das Vorkommen von Petrefacten und durch die vielen Störungen, welche die Schichten erlitten, was Alles Stoff zu vielfachen theoretischen und praktischen Erörterungen gibt; endlich 4) durch den grossen Kohlenreichthum, den sie in ihrem Schoosse birgt und mit dem sich in Steiermark höchstens die Schätze von Köflach und Voitsberg messen können.

#### Ausdehnung der Tertiär-Formation.

Die bisher betrachteten Bildungen traten alle aus Krain nach Steiermark herüber, um sich im Osten bald zu verlieren; die in Frage stehende Formation hingegen tritt aus dem croatischen Hügelland herein, durchstreicht ganz

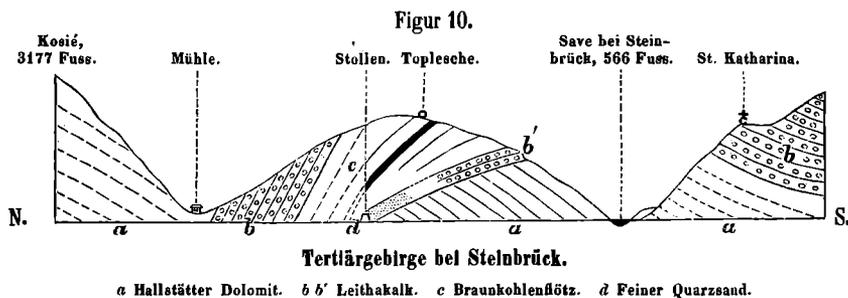
Unter-Steiermark von Osten nach Westen und keilt sich alsbald in Krain aus. Noch ehe sie in den Bereich unserer Section gelangt, gabelt sie sich in drei langgestreckten Zügen zwischen die älteren Gebirge hinein, gerade wie die Golfe eines offenen Meeres zwischen die Landzungen eines grossen Festlandes.

Von diesen drei Zügen gehört der südliche fast ganz den Sectionen XXVII und XXVI der General-Quartiermeisterstabs-Karte an; denn kaum bei Steinbrück in unser Gebiet gelangt, erreicht er auch sein Ende. Der mittlere Zug, der grösste und wichtigste von allen, füllt die Mulde zwischen den beiden südlichen Dolomitrückten aus. Anfangs bei Montpreis und Kalobie (Sect. XXIII) noch drei Stunden breit, verengt er sich gegen Westen fortwährend; zwischen Markt Tüffer und Römerbad hat er nur noch Eine Stunde in der Breite, bei Hrastnig und Trifail keine halbe Stunde mehr. Nach einer kleinen Unterbrechung von 10 Klafter durch Gailthaler Schiefer setzt er von Trifail nach Westen fort und erweitert sich jenseits der Gränze im Becken von Sagor nochmals. Der nördliche Zug bildet eine Reihe von Separat-Mulden zwischen den beiden nördlichen Kalkzügen. Offenbar hingen sie einst zusammen und nur die Bildung der Querriegel hat ihre Trennung bewirkt. Wir finden, von Osten nach Westen in gerader Linie liegend, die Becken von Petschovie, Petschounig, Koschnitz, Liboje, Buchberg und Podkarnik, und Osterwitz; an sie schliesst westlich, nach einer Unterbrechung von Einer Stunde, der Tertiärzug von Möttnig-Stein an.

#### Zusammensetzung und Lagerungsverhältnisse.

Da jeder dieser Züge in Zusammensetzung und Lagerung der Schichten besondere Eigentümlichkeiten aufweist, so wollen wir sie getrennt behandeln, und dann am Ende einige allgemeine Betrachtungen nachfolgen lassen.

a. Südlicher Braunkohlenzug. — Wenn man, von Römerbad kommend, sich Steinbrück nähert, so ist man nicht wenig überrascht, mitten in der Sann-Schlucht, die zu beiden Seiten von steilen und zerrissenen Dolomitwänden gebildet wird, plötzlich auf Tertiärschichten zu stossen, welche dieselbe in steil aufgerichteten Bänken quer durchsetzen, wie diess aus dem Hauptprofil (siehe Tafel IV) und dem nachstehenden (Fig. 10) hervorgeht. Das Hauptprofil betrifft



das rechte Sann-Ufer, Fig. 10 hingegen das linke, auf welcher Seite das Montan-Aerar früher mehrere Schurfbaue betrieben hatte. Trotz dem deutlichen Streichen der Bänke nach Stunde  $7\frac{1}{3}$  (bei Toplesche nach Stunde 10) mit steilem Nordfallen, sind die Lagerungsverhältnisse doch nicht recht klar, und selbst die Detailkarte des früheren Aerialbaues gibt hierüber nicht genügenden Aufschluss. Es fragt sich nämlich, ob die Tertiärschichten dem Dolomit auf- oder eingelagert sind. Im ersten Falle müsste man da, wo sie an Dolomite oder Werfener

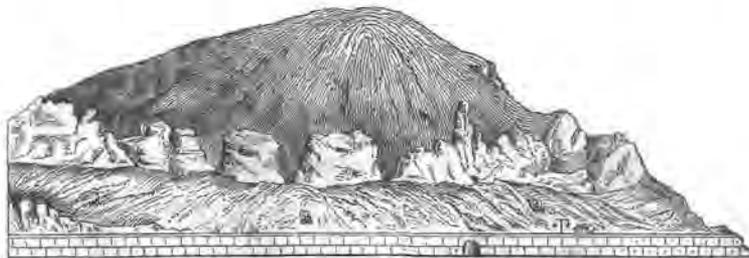
Schiefer stossen (im Profil 10 bei der Mühle), eine Verwerfung annehmen; im andern Fall hätten wir eine stark verdrückte Mulde, die Schichten *b* und *b'* wären Ein und dieselben und das Ganze läge in einer überkippten Falte des Dolomites eingezwängt. Diese Meinung, obwohl sie auch Vertreter gefunden hat, scheint uns doch nicht sehr wahrscheinlich; wir neigen deshalb einstweilen zur ersteren hin, bis Untersuchungen in der östlichen Fortsetzung nähere Aufschlüsse gegeben haben werden.

Das wichtigste, an vielen Stellen das alleinige Glied dieser Bildung ist ein meist fester, bläulicher bis weisser Kalk, zum grössern Theil aus Nulliporen zusammengesetzt, zu welchen sich häufig ganz zertrümmerte Reste von Zweischalern gesellen: es ist mit einem Wort Leithakalk; wenigstens stimmt er petrographisch ganz mit diesem überein, wenn er auch geologisch um ein Geringes älter sein dürfte, als der neogene Leithakalk des Wiener oder Gratzter Beckens, wie wir später zeigen werden. Die Bergleute nennen ihn schlechtweg „Korallenkalk“; v. Morlot hat ihn bald als Grobkalk, bald als Leithakalk bezeichnet, je nachdem er mehr oder weniger fremde Bestandtheile, besonders Muschelreste, führt. Wir werden diesen Kalk mit allen seinen Uebergängen in merglige und sandige Kalke, so wie in Sandsteine und Conglomerate, im mittlern Braunkohlenzug oft antreffen, und ihm vorläufig den Namen „Leithakalk“, an den er so ganz und gar erinnert, lassen.

Etwa 20 Minuten nordöstlich von Steinbrück sind zu beiden Seiten der Sann grossartige Steinbrüche in diesem Kalke angelegt worden, da er einen ausgezeichneten Baustein liefert, der besonders bei den Kunstbauten der Südbahn vielfache Verwendung gefunden hat. Er reicht zu beiden Seiten hoch hinauf; auf der rechten bis in die Höhe von Scheuern, auf der linken bis oberhalb der Kirche hl. Geist, wohl an 1500 Fuss über die Thalsole. Eben so hoch steigt er auf der Krainer Seite, Steinbrück gegenüber, empor, wo er nach Dr. Stache eine absolute Höhe von 2227 Fuss erreicht.

Bergrath Lipold gibt in seinem Berichte über Ober-Krain (Jahrbuch 1857, Heft II, Seite 227) Ansichten von grotesken Felspartien im Leithakalk des Media-Grabens (Becken von Sagor); ähnliche Bildungen sieht man auch hier steil über der Eisenbahn emporragen (siehe Fig. 11). Es sieht aus, als ob wahre Korallenriffe dem Hallstätter Dolomit aufgesetzt wären.

Figur 11.



Eisenbahn.

Leithakalk-Felsen am linken Sann-Ufer bei Steinbrück.

Ausser dem Leithakalk ist auch die eigentliche Braunkohlen-Formation entwickelt. Unten an der Sann ist sie zwar sehr eingeengt; aber hoch oben bei Toplesche erweitert sie sich etwas. Ein Schacht hat dort folgende Schichtenreihe ergeben:

|   |               |                       |
|---|---------------|-----------------------|
| Hangend-Thon, grau bis schwarz          |               |                       |
| Kohle . . . . .                         | . Mächtigkeit | 2 $\frac{1}{2}$ Fuss, |
| Lehm, röthlich bis braun                | "             | 2 $\frac{1}{2}$ "     |
| Kohle . . . . .                         | "             | 1 "                   |
| Brandschiefer                           | "             | 1 "                   |
| Lehm, wie oben                          | "             | 1 "                   |
| Quarzsand mit nussgrossen Quarzgeröllen | "             | 6 "                   |
| Lehm, wie oben                          | "             | $\frac{1}{2}$ "       |
| Kohle . . . . .                         | "             | $\frac{1}{2}$ "       |
| Liegend-Thon . . . . .                  | "             | unbestimmt.           |

Da indess keine Rentabilität vor auszusehen war, so ist der Bau seit langer Zeit aufgelassen. Nur ein einziger Stollen unten an der Eisenbahn ist aufrecht erhalten worden, und zwar nicht der Kohle wegen, sondern um den feinen Quarzsand zu gewinnen, der im Walzwerk Storé bei Cilli zur Anfertigung feuerfester Ziegel als Zusatz gute Verwendung findet.

b. Mittlerer Braunkohlenzug. Am Nordrand desselben sind die Tertiärschichten vom Dolomite durch den oben beschriebenen dazwischentretenenden Streifen von Gailthaler Schiefern (siehe Fig. 2, Schichte *a'*) getrennt, oder aber sie ruhen unmittelbar auf Porphyry, wie diess in der Nähe von Tüffer und Gouze mehrfach und deutlich zu sehen ist. Im Süden liegen die Schichten überall unmittelbar auf dem Dolomit. Sie begleiten erst den Gratschnitza-Bach in seiner ganzen Länge und in geringer nördlicher Entfernung davon, wobei sie sich viel höher erheben, als der Dolomitücken selbst (siehe Fig. 12); dann setzen sie bei Römerbad über die Sann, reichen hoch am Nordabhang des Kopitnik hinauf; ja bei St. Georgen geht der Leithakalk bis auf den Kamm und bei Kernitza setzt er sogar etwas über denselben auf dessen südliches Gehänge. Von da geht die Gränze des Tertiärbeckens um den Nordabhang des Koukberges herum, überschreitet den Woben-Bach bei der schiefen Brücke der Hrasniger Kohlenbahn, berührt Rethie, dessen Kirche noch auf Leithakalk steht, und schliesst bei der Glasfabrik von Trifail (Wode) das Becken ab.

Der ganze Zug bildet ein höchst unebenes Gebiet, ein tief durchfurchtes Plateau. Zahlreiche Rücken, die sich oft um mehr als 1000 Fuss über die Sann erheben, durchschneiden dasselbe, bald als Längenzüge, bald als Querriegel. Der bedeutendste Längenzug, grossentheils aus Kalken und Conglomeraten der Leithabildung zusammengesetzt, trägt die Ortschaften Trobenthal (Sect. XXIII), St. Leonhard, Laschische und St. Gertraud (westlich von der Sann); von da wendet er sich als Querrücken nach Norden gegen Gouze. Von Querriegeln nennen wir bloss zwei, welche das ganze Becken von Norden nach Süden durchsetzen und es so in Glieder abtheilen. Der erste beginnt am Olsterverh (zwischen dem Plesch- und Gouze-Berg), geht über Unitschno und St. Stephan zum Koptitnik, und trennt auf diese Weise die Mulde von Doll und Hrasnig vom Sann-Gebiet. Der zweite geht von Oistro nach Rethie und trennt den Hrasniger Kohlenbezirk von dem freundlichen Thalkessel von Trifail, der gleichsam eine Separat-Mulde bildet.

Was nun die Schichtenfolge anbelangt, so ist dieselbe nicht mit strenger Consequenz für das ganze Becken durchführbar. Im Osten ist sie vollständig als im Westen, was auch begreiflich wird, da das Becken sich nach Westen bedeutend verengt. Dann hat die Bildung von Querriegeln hie und da Störungen der Schichten bewirkt, die in ihrer Nähe nicht immer normal nach Norden oder Süden fallen, sondern zuweilen nach Osten und Westen und damit auf bestimmte Querhebungen deuten. Diess tritt besonders deutlich auf dem hohen Rücken

zwischen Hrastnig und Trifail hervor. Endlich findet man auf beiden Seiten des Beckens nicht genau dieselbe Schichtenfolge, wie man bei der durchaus muldenförmigen Ablagerung vermuthen sollte; da ausser dem Umstand, dass gewisse Gesteine, namentlich die Leithakalke in ihrer Fortsetzung vielfache petrographische Modificationen erleiden (indem sie in Conglomerate, Sandsteine und Grobkalke übergehen), Verdrücke und locale Verwerfungen die Gleichförmigkeit gestört zu haben scheinen. Immerhin lassen sich aber bei aller Mannigfaltigkeit der Erscheinungen folgende allgemeine Grundzüge der Lagerungsverhältnisse hervorheben:

1) Als unterste Schichte des Systems tritt zuweilen Leithakalk auf, der fast ganz jenem von Steinbrück entspricht. Am Nordrande finden wir ihn, dem Porphyr aufgelagert, oberhalb der Eisenbahn-Station Tüffer, wo ein Steinbruch in ihm angelegt ist<sup>1)</sup>, bei St. Katharina und bei Gouze. Mächtiger und zusammenhängender finden wir ihn am Südrande, wo er unfern von Römerbad beginnt und fast ununterbrochen bis nach Rethie streicht. An dem Rücken, der den Kopitnik mit dem Koukberg verbindet, steigt er hoch hinan und überschreitet sogar um Weniges den Kamm bei Kernitze. Im Trifailer Becken tritt als unterste Schichte ein lockeres Hornstein-Conglomerat auf, auf welchem aber ganz local ein mürber Kalkmergel mit Petrefacten-Trümmern ruht, der auf gänzlich verwitterten Leithakalk hinzudeuten scheint. Muschelreste sind nicht selten in diesem Leithakalk, aber nicht bestimmbar. Im Steinbruch bei Tüffer kömmt als Grundlage des Kalkes eine Conglomeratbank (Kubikfuss grosse Trümmer der anstossenden Porphyr- und Tuffgesteine, durch groben Sand fest verbunden, Fig. 25) vor, in der riesige Austern und *Pecten* häufig sind. Ein *Pecten* wurde von Dr. Rolle als *P. latissimus Defr.* bestimmt; die Austern erinnern an *Ostrea crassirostris*.

2. Unmittelbar im Liegenden der Kohle, der Schichte 1, oder, wo sie fehlt, dem Gailthaler Schiefer aufgesetzt, ist Letten oder Thonmergel, bald hell, bald dunkel und von sehr ungleicher Mächtigkeit (bei Tüffer fast ganz verdrückt, hat er bei Gouze wenigstens 40 Klafter). Zuweilen kommen schieferige Flötze ohne Werth oder auch nur Kohlenputzen darin vor. In Trifail sind die Liegend-Thone südlich von der Glashütte in festgebrannte Thone und in Schlacken, die bald fest wie Glas, bald porös wie Lava sind, umgewandelt. Kohlenbrände mögen diess bewirkt haben.

3. Die Kohle selbst findet sich, mit Ausnahme des Trifailer Beckens, nur am Nordrande der Mulde; denn die Kohlenspuren, denen man an einigen Stellen des Südrandes nachgegraben hat, sind nur isolirte Putzen ohne Ausdehnung. Im Osten des Tertiärzuges scheint sie theilweise verdrückt zu sein, denn in unserer Section fängt sie erst bei Tüffer an sich zu zeigen, und da noch wenig mächtig. Westlich von St. Katharina, gegen Gouze zu, entwickelt sie sich rasch zu 4 und 6 Klafter Mächtigkeit und nun geht das Flötz, immer mehr gewinnend, in fast constanter Ost-West-Richtung (mittleres Streichen *hora magn. 6 $\frac{1}{2}$* ) fort bis Hrastnig, wo es 10 Klafter mächtig ist. Auch ist dieser ganze Theil des Zuges auf eine Strecke von Einer Meile helehnt; es lagert sich Feldmaass

<sup>1)</sup> A. v. Morlot spricht bei Erwähnung dieser Stelle von sonderbaren blauen Flecken in der weisslich-grauen Grundmasse des Gesteines (Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften VI. Band, Dec. 1849, S. 159 ff.). Die Sache ist jedoch einfach; die Grundfarbe des Kalkes ist bläulich, während die weisslich-graue Färbung nur gegen aussen eintritt und von der Einwirkung der Tagwässer herrührt, gerade wie bei den Sandsteinen der gleichen Formation, die innen blaugrau sind, aber oft bis zu ein und zwei Klafter Tiefe rostbraun gefärbt werden.

an Feldmaass und der Abbau der Kohle wird in Gouze (Gewerkschaften von Putzer und Dulnig) und vor Allem in Hrastnig in grossem Maassstabe betrieben. Das Flötz fällt überall steil mit 60 bis 80° nach Süden ein; stellenweise ist es sogar überkippt. Kleinere Verwerfungen und Störungen in der Lagerung sind sehr häufig.

Westlich von Hrastnig tritt in dem Zuge eine Unterbrechung ein, die durch die Erhebung des Querriegels, der Trifail von ersterem Orte trennt, hervorgerufen wurde; doch fehlt die Andeutung eines ehemaligen Zusammenhanges zwischen dem Trifailer und Hrastniger Flötz nicht. Diese Andeutung findet sich in dem 6 bis 8 Klafter mächtigen Flötz von Oistro, welches wohl nur ein abgerissenes Stück des ganzen Zuges ist. Dasselbe behält zwar die allgemeine Streichungsrichtung bei, ist aber um etwa 150 Klafter nach Norden verschoben worden und fällt widersinnig mit 30° gegen Norden, also scheinbar unter den Dolomit ein. Da es jedoch in einer Tiefe von 20 bis 30 Klafter beginnt steiler zu werden, so ist auch möglich, dass es in der Tiefe wieder rechtsinnig nach Süden umbiegt; vielleicht ist aber auch das Ganze nur ein überkippter, losgebrochener Schichtenkopf des grossen Flötzes.

Im Trifailer Becken ist die Kohle nicht mehr auf den Nordrand beschränkt, sondern sie füllt die Mulde zum grössern Theil an, und das Flötz geht auf drei Seiten zu Tag aus; auf der vierten Seite, im Osten, tritt es natürlich nicht auf, weil da die Tertiärmulde mit dem übrigen Zuge zusammenhängt. Hier erreicht die Kohle ihre grösste Mächtigkeit, die von 15 bis 20, stellenweise sogar bis 25 Klafter geht, wovon 10 bis 15 Klafter sich durch Reinheit und Festigkeit auszeichnen und abgebaut werden. Im Mittel erhebt sich das Flötz unter einem Winkel von 30° gegen die Ränder des Beckens, oft aber ganz steil; ja es überkippt sogar und die Mulde wird zum Dom. Sein Streichen ist äusserst unregelmässig, wechselt jeden Augenblick und erschwert den Abbau, besonders in den unteren Etagen. Es zeigen sich sogar hie und da kleine abgerissene Nebenflötze und Verzweigungen des grössern. Diess alles deutet auf sehr gewaltige Störungen, die hier stattgefunden haben müssen.

Die Vermittlung des Trifailer Beckens mit jenem von Sagor geschieht durch eine kleine Flötzpartie, die westlich oberhalb Wode, nicht weit vom Pollagbauer, durch einen Schacht und einen Stollen aufgeschlossen wurde. Sie liegt hart am Dolomit, und scheint sogar unter denselben nach Süden einzufallen. Es ist jedenfalls nur ein kleines losgerissenes Stück, ein sogenanntes „Flötztrumm“, denn im Rentsch-Graben (Gränze zwischen Krain und Steiermark) ist keine Spur von Kohle zu sehen, obwohl Liegend-Conglomerate und Hangend-Mergel daselbst die Fortsetzung der zwischen Dolomitwände eng eingeschlossenen Tertiär-Formation nachweisen.

Was endlich die Natur der Kohle anbelangt, so ist sie im ganzen Zuge mehr oder weniger dieselbe; compact, mit scharfkantigem Bruch, mattglänzender Bruchfläche, ohne die geringste Spur von Holzstructur. Sie liefert ein treffliches Brennmaterial, gibt aber keine Cokes. Ueber die nähere chemische Zusammensetzung siehe am Schlusse des Capitels. Eine kleine Beimengung von Schwefelkies, meist als leichter Anflug auf den Bruchflächen erscheinend, verunreinigt sie etwas und gibt nicht selten, wenn das Flötz klüftig ist, Veranlassung zu Grubenbränden, die nur durch grosse Sorgfalt vermieden werden können. Im v. Putzer'schen Bau bei Gouze findet man in Klüften der Kohle sogar förmliche Tropfsteingebilde von Schwefelkies.

Die Bergleute unterscheiden gewöhnlich ein Liegendflötz, welches wegen Verunreinigung durch taube Zwischenmittel nur theilweise oder gar nicht abgebaut

wird, und ein Hangendflötz mit compacter reiner Kohle. Bei Gouze ist diese Trennung eine wirkliche, da beide Flötze durch 8 Klafter Mergel von einander geschieden sind (siehe unten Fig. 13), bei Trifail und Sagor ist sie eine conventionelle. In der That ist nur Ein Flötz da; dasselbe wird aber durch ein bis mehrere Zoll dicke, weisse, sandig-thonige Scheideblätter in viele Lagen abgetheilt; in Hrastnig gibt es deren 11, in Sagor sogar 33. Zwei dieser Scheideblätter nun (in Trifail das siebente und achte) rücken sich auf 12 bis 8 Zoll nahe, und die so entstehende sehr constante Zwischenschichte wird als Trennungsblatt zwischen Hangend- und Liegendflötz betrachtet.

Ueber den Abbau der Kohle später.

4. Im Hangenden der Kohle finden sich überall Kalk-Mergelschiefer in mächtiger Entwicklung, bei Gouze 60 bis 70 Klafter. Einzelne Schichten davon liefern einen guten hydraulischen Kalk, was bis jetzt noch viel zu wenig berücksichtigt worden; ein Umstand, der um so auffallender ist, als das Kohlenklein sonst noch wenig Verwerthung gefunden hat, hier aber an Ort und Stelle dienen könnte. In Hrastnig wird der hydraulische Kalk mit Kohlenasche gemengt, wodurch ein ausgezeichnetes Cement entsteht, mit dem die Klüfte im Flötze hermetisch verschlossen werden, um Grubenbränden vorzubeugen.

Diese Mergelschiefer, in der Nähe des Flötzes schwarz, weil von Bitumen durchdrungen, nach oben aber licht, enthalten, ausser kleinen unbestimmbaren Melanien, Cerithien, und Zweischalern, häufig Blätterabdrücke. Sagor ist schon lange als Fundort derselben bekannt und seine Flora wurde mit der von Sotzka übereinstimmend gefunden. Die von Herrn Prof. Unger gütigst bestimmten, aus unserem Gebiete stammenden Abdrücke gehören zu

|                                |   |                  |
|--------------------------------|---|------------------|
| <i>Myrica banksiaefolia</i> U. | } | Trifail, Tüffer, |
| „ <i>Ophir</i> U.              |   |                  |
| <i>Juglans Bilinica</i> U.     | } | Trifail,         |
| <i>Eucalyptus oceanica</i> U.  |   |                  |

also ebenfalls Sotzka-Pflanzen, wie zu erwarten war, aber nichts Neues.

Bei Trifail sind die Hangend-Mergel, da wo sie zu Tage ausgehen, meist eben so hart gebrannt, wie die Liegend-Thone. Sie sehen roth und gelb aus, wie Dachziegel oder unglasirte gebrannte Töpferarbeit, oder sie sind in rothe und schwarze Schlacken umgewandelt. Blätterabdrücke, die sie zuweilen einschliessen, haben durch das Brennen nicht gelitten; eine Thatsache, die sich übrigens in Sagor alle Tage bewährt, wo ähnliche Mergelschiefer zu hydraulischem Kalk gebrannt werden und aus dem Ofen kommen, ohne dass die Abdrücke verwischt wären. Oft fehlt ein Theil des Hangendflötzes unter den gebrannten Schiefen und ist durch erhärtete Asche ersetzt; häufiger aber bleibt es unversehrt, was zur Vermuthung führt, dass die Mergel durch ihr eigenes Bitumen gebrannt worden seien. Beim Maurer'schen Josephi-Stollen sind die Schlacken und gebrannten Mergel an 20 Klafter mächtig.

5. und 6. Ueber den Hangend-Schiefern liegen, wenigstens im östlichen Theil des Gebietes, noch zwei Bänke von Leithakalken, welche unter sich und von der nächstfolgenden Schichte Nr. 7 wieder durch Mergelschiefer getrennt sind. Die Leithakalke unterscheiden sich etwas von jenem der Bank Nr. 1, da sie weniger gleichförmig sind und häufig Uebergänge bilden. Bald finden wir an ihrer Stelle sandige Grobkalke und Austernbänke, welche nur spärliche Spuren von Nulliporen zeigen, bald wieder grobe Sandsteine mit linsen- oder erbsengrossen Quarzkörnern und Kalk-Cement, bald Muschel-Sandsteine.

Die wechsellagernden Mergelschiefer sind von heller Farbe, stets dünn geschichtet und stark kalkhaltig. Die geographische Vertheilung dieser zwei

Gesteinsarten ist leicht zu erkennen. Jene haben der Zerstörung widerstanden und bilden gewöhnlich scharfe langgestreckte Rücken; diese hingegen sind zum Theil von den Wässern hinweggeschwemmt worden und bilden tiefe Runsen; daher die besondere Oberflächenform des ganzen Tertiärbeckens, welches ein von tiefen Parallelfurchen zerschnittenes Plateau zu nennen ist.

Die Leithakalke und die mit ihm verwandten Gesteine bieten viele, aber wenig charakteristische Versteinerungen. Austern setzen oft ganze Bänke zusammen (besonders im Osten von Tüffer); man erkennt darin *Ostrea cochlear Poli.*, und vielleicht auch *O. media* und *O. callifera Lam.* Nahe bei der Eisenbahn-Brücke bei Tüffer, an der Strasse nach Steinbrück, steht ein Muschel-Sandstein an, der voller Reste ist, die aber schwer zu erhalten sind. Ausser einer *Arca*, die mit *A. diluvii Lam.* verwandt oder identisch ist, sieht man darin Cerithien, Modiolen, *Venus*-Arten u. s. w.

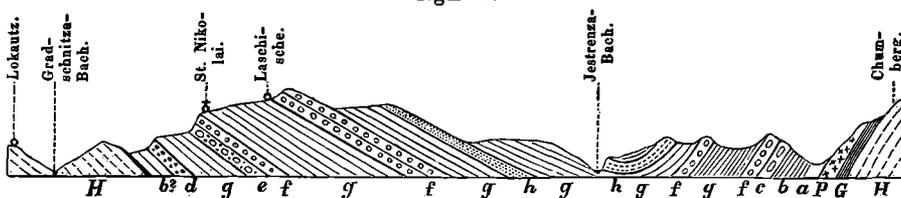
Die Mergelschiefer liefern bei St. Nikolai (östlich von Römerbad) eine ziemliche Menge von Petrefacten, die aber gegenwärtig noch nicht sicher bestimmt werden können. Es sind darunter: *Mastra*, *Natica*, *Cypraea*, am häufigsten eine *Lucina*, die an *L. Haidingeri Hörnes* erinnert; auch Bryozoen kommen daselbst vor.

7. Als oberstes Glied der Reihe müssen Molassen-Sandsteine und Conglomerate angesehen werden. Die Sandsteine sind häufiger, feinkörnig, schwachglimmerig, mit mehr oder weniger thonigem Cement und daher zuweilen in weichen Mergel-Sandstein übergehend. Sie erinnern ganz an die Molasse am Nordrande der Alpen. Bei Maria-Gratz, unweit Tüffer, ist darin ein Steinbruch eröffnet, in welchem man die gleiche *Lucina* wie bei St. Nikolai wiederfindet.

Eine grössere Conglomerat-Bank ist bei St. Gertraud; sie besteht aus nussbis eigrossen Geröllen von älterem Kalk, Hornstein, Schalstein, Quarz, Gailthaler Sandstein und Leithakalk, und erinnert ganz an Nagelfluh.

Wir wollen nun diese allgemeinen Thatsachen durch einige specielle Beispiele erläutern. Zu diesem Zwecke nehmen wir vier Durchschnitte des Beckens, von denen jeder gewisse Eigenthümlichkeiten aufzuweisen hat. Wir beginnen im Osten mit einem Profil von Lokautz zum Chumberg bei Tüffer (siehe Fig. 12).

Figur 12.



Durchschnitt von Lokautz zum Chumberg bei Tüffer (Itakes Sanu-Ufer).

(Länge 3000 Klafter).

G Gailthaler Thonschiefer.

H Hallstätter Dolomit.

P Rother Felsit-Porphyr.

a Kleines Kohlenflöz, in welchem das eigenthümliche Harz „Piauzit“ vorgekommen ist.

b Dunkle Hangend-Mergelschiefer.

c Austerhank (*Ostrea crassirostris*?), dem Leithakalk angehörend.

d Grober Quarz-Sandstein mit Kalk-Cement, dem Leithakalk angehörend.

e Conglomerat, aus erbsen- bis nussgrossen Gerölle aus Quarz, Hornstein und Kalk, mit äusserst wenig Kalk-Cement. Auffallende Gleichmässigkeit des Kornes. Das Liegende einer Leithakalk-Bank.

f Leithakalk-Bänke, theilweise in Grobkalk und Muschel-Sandstein übergehend.

g Dünnschichtige Mergelschiefer. *Lucina*, *Natica*, *Mastra*, *Pecten* etc.h Sandstein, feinkörnig, mit mergeligem Bindemittel. *Lucina*.

Aus der Betrachtung dieses Durchschnittes geht hervor:

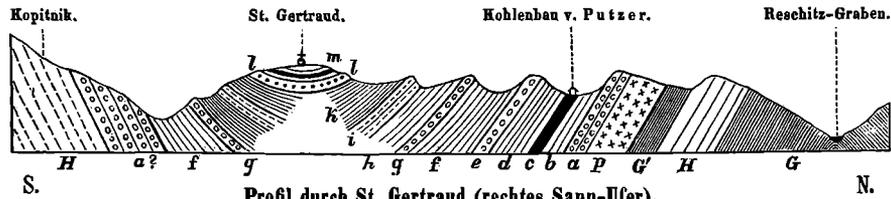
1. Die Liegend-Leithakalk-Bank fehlt.

2. Die oberen Leithakalk-Bänke und deren Vertreter sind hingegen reichlich repräsentirt.

3. Der südliche Muldenflügel ist besser entwickelt als der nördliche, in welchem einzelne Glieder fehlen. Es ist auch möglich, dass in der Nähe des Jestrenza-Baches eine kleine Verwerfung stattfindet, obwohl diess nicht bestimmt nachgewiesen werden kann. Der nördliche Flügel ist auch stärker gehoben als der südliche, und bietet in der Nähe des Porphyrs auffallende Erscheinungen dar, von welchen später.

Das zweite Profil ist auf dem rechten Sann-Ufer im Meridian von St. Gertraud genommen (Fig. 13) <sup>1)</sup>.

Figur 13.



Profil durch St. Gertraud (rechtes Sann-Ufer).

(Länge 3000 Klafter.)

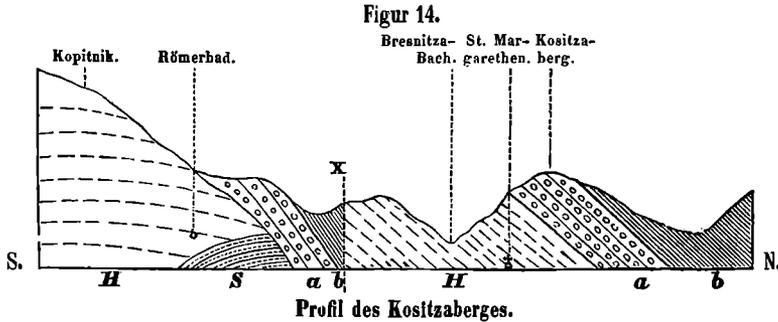
|   | Mächtigkeit. |   | Mächtigkeit. |
|---|--------------|---|--------------|
| <i>G</i> Gailthaler Schiefer.                           |              | <i>d</i> Hangend-Mergelschiefer.                        |              |
| <i>G'</i> Gailthaler Schiefer, dem Dolomit aufliegend   | 50 Klft.     | 1. Dunkle Mergel mit Blättern . . .                     | 1 Klft.      |
| <i>H</i> Hallstätter Dolomit, unter Trümmern verborgen. |              | 2. Schwarze Mergel mit Melanien                         |              |
| <i>P</i> Grünlicher Felsitporphyr                       | 90 "         | u. s. w. . . . .  | 1 "          |
|   |              | 3. Helle Mergel ohne organ. Reste . . .                 | 50 "         |
|   |              | 4. Grüner Sand, Localbildung . . .                      | 15 "         |
|   |              |   | 67 Klft.     |
| <b>Tertiärsystem.</b>                                   |              | <i>e</i> Leithakalk (erste Hangend-Korallenbank)        | 5 "          |
| <i>a</i> Leithakalk (Liegend-Korallenbank)              | 12 "         | <i>f</i> Mergelschiefer, bell, dünngeschichtet . . .    | 100 "        |
| <i>b</i> Liegend-Thon, hell                             | 40 "         | <i>g</i> Leithakalk (zweite Hangend-Korallenbank)       | 2 "          |
| <i>c</i> Kohlenflötz.                                   |              | <i>h</i> Mergelschiefer, wie Schichte <i>f</i> .        | 50 "         |
| 1. Liegendflötz, schiefzig . . . . .                    | 2—5 Klft.    | <i>i</i> Blaugrauer Molassen-Sandstein                  | 12 "         |
| 2. Zwischenschichte von Thonmergel                      | 8 "          | <i>k</i> Sandige Mergel . . . . .                       | 20 "         |
| 3. Hangendflötz . . . . .                               | 4—6 "        | <i>l</i> Conglomerat, nuss- bis eigrosses Gerölle . . . | 5 "          |
|   | 16 "         | <i>m</i> Sandige Mergel mit einem Flötz von 1—2 Fuss    |              |
|   |              | Mächtigkeit . . . . .                                   | 5 "          |
|   |              | Gesamnte Mächtigkeit des Tertiärsystems . . .           | 334 Klft.    |

Dieses Profil stimmt ziemlich gut mit dem vorigen, doch sind Detailunterschiede nicht zu übersehen:

1. Die Leithakalk-Bank im Liegenden der Kohle ist hier gut vertreten, während sie im Profil Nr. 12 ganz fehlt. Am Nordabhange des Kopitnik erreicht sie sogar eine ansehnliche Mächtigkeit, doch fragt sich noch, ob es nicht vielleicht eine höhere liegende Bank ist und ob nicht die untersten Tertiärschichten auf dieser Seite in der Tiefe zurückgeblieben seien.

2. Während im vorigen Profil der südliche Muldenflügel besser entwickelt war als der nördliche, findet hier gerade das Gegentheil Statt. Der südliche Theil dieses Profils ist mehr ideal gehalten, denn in Wirklichkeit zeigt sich die Schichtenreihe dort ziemlich verworren und von einem Punct zum andern sehr ungleich. Der Grund davon liegt in einer bedeutenden Verwerfung (wenn auch von kurzer horizontaler Ausdehnung), welche die Kalkinsel des Kositzaberges zwischen St. Gertraud und St. Magarethen hervorgerufen hat (Fig. 14).

<sup>1)</sup> Das Wesentlichste daran verdanke ich Hrn. Bürgl, Schichtmeister der v. Putzer'schen Gewerkschaft, welcher die Güte hatte, mich selbst an allen Puncten desselben hinzuführen. Die Mächtigkeit der Schichten ist ebenfalls nach dessen Schätzung angegeben und dürfte, besonders in der Gesamtsumme sich als richtig erweisen.



**S** Werfener und Gailthaler Schichten. **H** Hallstätter Dolomit, deutlich geschichtet. **α** Leithakalk. **β** Mergelschiefer.

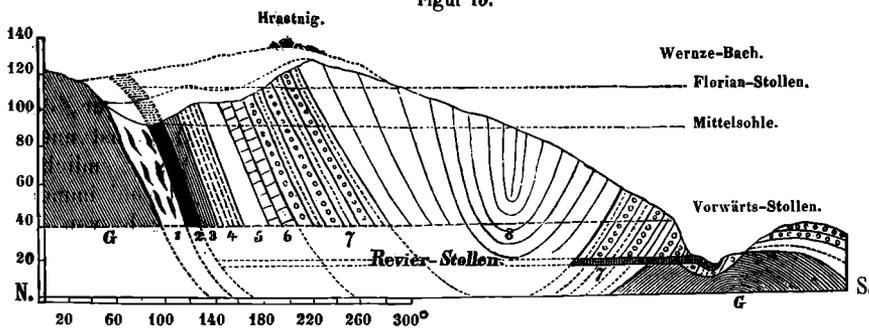
3. Die Anwesenheit zweier getrennten Flötze im v. Putzer'schen Kohlenbau hat als ganz locale Erscheinung (wenn wir nicht irren, findet sich im anstossenden Dulnig'schen Bau keine Spur mehr davon) die verschiedenartigsten Deutungen gefunden. A. v. Morlot legte zwischen beide Flötze eine antiklinische Axe (Zweiter Bericht des geognost.-montan. Vereins für Steiermark 1853, Fig. III); Andere haben an der gleichen Stelle eine synklinische Axe angenommen. In beiden Fällen hätten wir also nur zwei Aeste Eines und desselben Flötzes vor uns. Zu gleicher Zeit müssten die Hangend-Schiefer dem Liegend-Thon und die erste hangende Korallenbank der liegenden entsprechen. Allein weder Natur noch Mächtigkeit dieser Schichten reimen zusammen, und was müssten wir erst mit den übrigen Schichten anfangen? Andere noch halten das Liegendflötz für ein losgerissenes und zurückgefallenes oder verschobenes Stück des Hangendflötzes. Wie kommt es aber, dass das eine schieferig und schlecht, das andere compact und gut ist? Doch hat diese Ansicht den Umstand für sich, dass auch anderswo Aehnliches vorgekommen sein dürfte. Wenn es uns erlaubt ist, die Anzahl der Meinungen noch um Eine zu vermehren, so halten wir dafür, dass Liegend- und Hangendflötz hier so gut zusammengehören, als in Trifail und Sagor, wo, wie wir oben gesehen, keine eigentliche Trennung besteht, und dass die thonige Zwischenschichte bei Gouze nur eine locale Anschwellung ist, wie solche auch anderswo sich findet (z. B. in Buchberg, Fig. 21). Freilich könnte nur ein Verfolgen der Erscheinung in die Tiefe bestimmte Aufschlüsse darüber geben. Dass übrigens locale Schichtenstörungen oft wunderliche Verhältnisse in der Lagerung der Kohle hervorgerufen, lässt sich nicht läugnen; es würde uns aber zu weit führen, darauf einzugehen.

Wir gehen nun weiter nach Westen und ziehen ein drittes Profil durch Hratnig (Fig. 15 auf der nächsten Seite).

Dieses Profil ist im Wesentlichen eine reducirte Copie einer grösseren, auf markscheiderische Aufnahmen basirten Arbeit, welche uns Herr Bergverwalter Wehrhan freundlichst zur Benützung überliess. Nur die Schichten Nr. 8 sind von uns aus eingetragen; ihre Lagerung ist aber sehr unsicher zu bestimmen, da häufige Abrutschungen und wenig Anstehendes nicht immer erlauben, das Maassgebende vom Zufälligen zu unterscheiden, und nur die Analogie mit dem sicher Ermittelten lässt die eingezeichnete Lagerung der Schichten Nr. 8 als wahrscheinlich voraussetzen. Die Fortsetzung der Arbeiten im Revierstollen, welcher von der schiefen Brücke aus das Flötz in einer Entfernung von 400 Klft. anfahren soll, wird mit der Zeit völlige Gewissheit darüber verschaffen.

Man sieht, das Tertiärbecken verengt sich bedeutend gegen Westen. Im ersten Profil hat es 3000 Klafter Breite, im zweiten noch 2000, hier nur mehr

Figur 15.



Profil des Kohlenbeckens von Hrastnig.

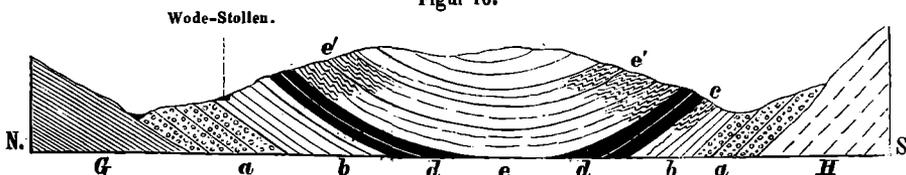
Längenmass 1'' = 150° (1/10000); Höhenmass 1'' = 100° (1/7200).

|   |             |  |               |
|---|-------------|--|---------------|
| G Gailthaler Schiefer und Sandsteine.                     |             | 4 Buntfärbige Mergelschiefer                             | 25 Klft.      |
| 1 Liegender bituminöser Letten mit Kohlenestern . . . . . | 15—25 Klft. | 5 Hydraulischer Kalk . . . . .                           | 20 "          |
| 2 Kohlenflöz . . . . .                                    | 10 "        | 6 Fester geschichteter gelblicher Mergelkalk . . . . .   | 20 "          |
| 3 Hangend-Schiefer.                                       |             | 7 Leithakalk mit eingelagerten Sandsteinen, an . . . . . | 60 "          |
| a Schwarze und braune bituminöse Mergelschiefer . . . . . | 3 Klft.     | 8 Mergelschiefer und Sandsteine an . . . . .             | 60 "          |
| b Lichtgrüne dichte Mergelschichte . . . . .              | 8 "         |  |               |
| c Muschelführende graublau Mergelschichte . . . . .       | 4 Klft.     |  |               |
|   | 15 "        | Gesamte Mächtigkeit des Tertiär-Systems                  | 200—250 Klft. |

400 bis 450 Klafter. Die Mächtigkeit der Schichten ist aber immer noch beträchtlich, weil sie steil aufgerichtet sind und die Mulde zur Falte zusammengedrückt ist.

Ganz anders erscheint das vierte Profil (Fig. 16), welches das einigermaßen getrennte Kohlenbecken von Trifail darstellt, mit welchem auch der Tertiärzug abschliesst, freilich um nur wenige Minuten weiter westlich von Neuem zu beginnen.

Figur 16.



Idealer Durchschnitt des Trifaller Beckens.

(Länge 500 Klafter.)

|  |            |  |             |
|--|------------|--|-------------|
| G Gailthaler Schiefer.   |            | 2 Liegendflöz, oberer Theil, abgebaut . . . . .  | 6—8 Klft.   |
| H Hallstätter Dolomit.   |            | 3 8 Zoll mächtige Kohlenschichte zwischen zwei nahe gerückten sandig-thonigen Scheideblättern. |             |
| a Liegend-Conglomerat, Gerölle aus Hornstein und Schalestein mit lockerem thonigem Bindemittel.    |            | 4 Hangendflöz, abgebaut . . . . .  | 6—7 "       |
| b Liegend-Thone und sandige Mergel.  |            | Gesamte Mächtigkeit des Flöztes . . . . .  | 20—25 Klft. |
| c Gebrannte Liegend-Thone.   |            | e Hangend-Mergelschiefer mit Blätterabdrücken.   |             |
| d Kohlenflöz.  |            | e' Hangend-Mergelschiefer gebrannt oder verschlackt.   |             |
| 1 Liegendflöz, unterer Theil, mit bituminösen Lettenschichten durchzogen, nicht abgebaut . . . . . | 8—10 Klft. |  |             |

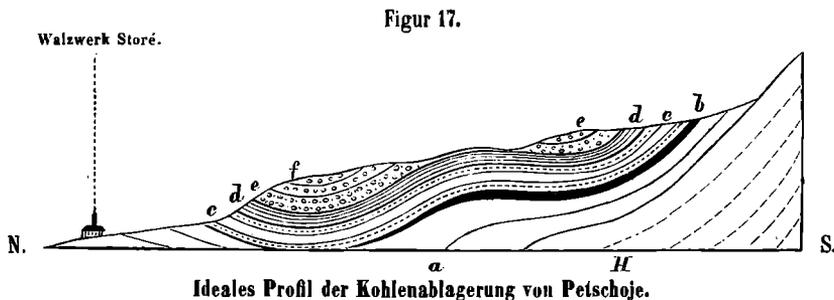
Dieser Durchschnitt ist ganz ideal gehalten, da bei den grossen Störungen, dem oft plötzlich ganz veränderten Streichen und Fallen der Schichten, den Verzweigungen des Flöztes, den zahlreichen Verwerfungen und den Uebergängen von Mulde zu Wölbung irgend ein wirkliches Profil wenige Klafter rechts oder links davon keine Geltung mehr hätte, somit die allgemeinen Verhältnisse der Ablagerung nicht wiedergeben würden.

c. Nördlicher Braunkohlenzug. Wie schon gesagt, besteht dieser Zug aus einer Reihe getrennter Becken, die früher wohl zusammengehangen haben dürften, wie schon aus der Uebereinstimmung der Schichtenreihe aller dieser kleinen Ablagerungen hervorgeht.

Als Liegendes der Kohle kommen gewöhnlich helle Thonmergel vor, deren Mächtigkeit sehr verschieden ist. Hierauf folgt das Flötz; im Osten ist nur ein einziges da, im Westen treten aber mehrere auf. Die Kohle ist so ziemlich die gleiche wie im mittleren Zug, aber etwas weniger compact, obwohl immerhin sehr brauchbar. Ihre Mächtigkeit ist aber viel geringer; sie geht von 1 zu 3 Klafter, und nur in Buchberg erreicht eines der Flötze 4 Klafter und die Gesamtkohle (von 4 Flötzen) selbst 7 Klafter, doch nur local. Das unmittelbare Hangende ist gewöhnlich ein dunkler sandiger Mergel, worin der Sand bisweilen auch durch gröberes Geröll ersetzt wird. Hierauf folgen wieder Thonmergel, oder auch Schieferthone, im Westen auch Sandsteine.

Wir wollen nun die verschiedenen Becken einzeln von Osten nach Westen verfolgen und dabei ihre Eigenthümlichkeiten in's Auge fassen.

1. Becken von Petschoje (Gewerkschaft von Putzer) südlich vom Walzwerk Storé gelegen, zu dem es auch gehört. Gegen Osten ist es offen und hängt mit den Ablagerungen von Laskowetz zusammen; im Westen aber wird es von dem nächstfolgenden Becken durch einen Kalkrücken getrennt.



*H* Hallstätter oder Dachstein-Kalk. *a* Heller Liegend-Thon. *b* Flötz,  $\frac{1}{2}$  bis 2 Klafter mächtig. *c* Sandige Hangendmergel. *d* Gelblicher Schieferthon. *e* Kalksandstein mit Austern, Pecten u. s. w. *f* Leithakalk.

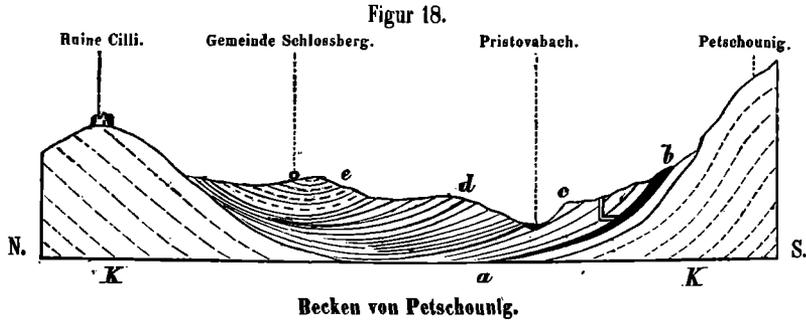
Bei der Zerrissenheit des Flötzes musste das Profil ideal gehalten werden. Verdrückungen und Verwerfungen bis zu 60 Klafter sind so häufig, dass das Flötz nur stückweise abgebaut werden kann. Durchbrechende Quellen erschweren den Abbau noch mehr.

Hier und auf dem Westabhang des Petschoje-Rückens treten ausnahmsweise Leithakalk-Gebilde auf. Sie werden mit demjenigen bei Sauerbrunn (Rohitsch) in Zusammenhang gebracht werden müssen; weiter westlich ist nichts mehr davon zu finden.

2. Becken von Petschounig (Gewerkschaft Winter). Es bildet einen ganz geschlossenen Kessel (Pristova-Thal) südlich von Cilli. Südlich lehnt es sich an den dreiköpfigen Petschounig, nördlich an den Schlossberg an; ein niedriger Querrücken trennt es von der Sann, und nur ein ganz kleiner Zipfel des Tertiärbeckens hat diese überschritten.

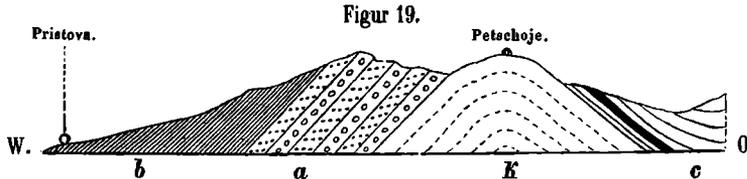
Das Flötz fällt anfangs mit 40 bis 80 Grad gegen Norden; tiefer unten wird es horizontal und zeigt eine wellenförmige Bewegung. In der Kohle selbst kommt eine Schichte von feuerfestem Thon von 2 bis 6 Zoll Mächtigkeit vor. Bis jetzt ist das Flötz nur am südlichen Muldenflügel bestimmt nachgewiesen worden; ein geringer Kohlenausschlag bei Ossenitz deutet indess auf die Möglichkeit einer

Fortsetzung im nördlichen Flügel. Gewissheit werden erst kürzlich begonnene Schürfe geben.



K Alpenkalk. a Heller Liegend-Thon. b Flütz 6—10 Fuss mächtig. c Braune Hangend-Mergel. d Weisser klüftiger Schieferthon. e Bläuliche, an der Oberfläche in's Gelbliche übergehende Thonschiefer-Breccie.

Im Hintergrund des Thales legen sich an den Kalk des Querriegels die letzten Leithakalk-Schichten an (Fig. 19).



K Kalk. a Conglomerat aus bohngrossen Körnern von weissem Quarz; Uebergänge in Leithakalk häufig. b Weisse schiefrige Thonmergel. c Braunkohlen-Ablagerung von Petschoje.

3. Becken von Koschnitz, südwestlich von Cilli gelegen; sehr klein. Es gewinnt nur als vermittelndes Glied zwischen dem eben beschriebenen und dem nächstfolgenden Becken einige Bedeutung. Schwache Bachdurchrisse lassen nur Mergel und Sandsteine erkennen. Ob ein Flütz da ist oder nicht, steht noch dahin.

4. Becken von Liboje (Gewerkschaft Fridrich). Südlich lehnt es sich an den Slomnik und den Kotetschnik an, nordwestlich an den Buchberg. Die Schichtenfolge ist von unten nach oben folgende:

a. Heller Liegend-Thon, von verschiedener Mächtigkeit;

b. Flütz:

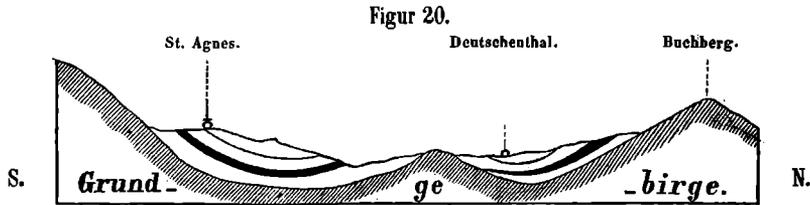
- |  |                 |
|--|-----------------|
| 1. Liegend-Flütz, Kohle mit bituminösem Schieferthon abwechselnd, nicht abgebaut | 18 bis 24 Fuss, |
| 2. Kohlschiefer, untauglich  | 1 1/2 "         |
| 3. Thonschichte  | 1 bis 2 "       |
| 4. Hangend-Flütz, gut  | 10 "            |

• Gesamtmächtigkeit der Kohle 5 bis 6 Kalfter;  
c. sandige Mergel, oft gröbere Gerölle führend (charakteristisches Hangendes);

d. Hangend-Thon, von sehr verschiedener Mächtigkeit.

Das Flütz bildet auf drei Seiten eine förmliche Mulde, deren Tiefe von Herrn Werksleiter Stökl auf 80 Klafter geschätzt wird; nur im Westen ist sie offen und das Flütz zerrissen, was für eine gewaltsame Trennung vom Buchberger Flütze spricht. Die Mergel hingegen scheinen in einer Einschnürung über den Querriegel, der die beiden Becken trennt, zu gehen und so eine gewisse Verbindung herzustellen. Bei Deutschenthal findet sich eine kleinere Separat-Mulde,

welche durch die wellenförmige Bewegung des Grundgebirges veranlasst worden, ungefähr wie Fig. 20 zeigt.



Der die Trennung herbeiführende Kalkrücken streicht von Osten nach Westen und scheint auch in das Buchberger Becken fortzusetzen; denn in den Miller'schen Feldmaassen daselbst sollen die Schichten von einem Punkte nach Norden und Süden abfallen. Noch bemerken wir, dass zwischen dem Agnes- und Daniel-Stollen eine horizontale Verwerfung von 70 Klafter vorkommt.

5. Becken von Buchberg und Podkarnik, südlich von Greis, am Nordabhang vom Gosnik. Eine Einschnürung des Beckens bei Brunesele, von einem Querrücken durchsetzt, theilt es in zwei Mulden: die von Buchberg und jene von Podkarnik. Ob die Flötze von der einen in die andere ohne Unterbrechung durchsetzen, ist uns nicht bekannt; doch scheint es nicht sehr wahrscheinlich. Der Theil von Podkarnik ist überhaupt noch nicht genügend aufgeschlossen, während die Region von Buchberg weit besser bekannt ist. Hier hat sich der grösste Kohlenreichtum des ganzen Zuges angehäuft und 7 Gewerkschaften (Fridrich, Miller, Spinnfabrik Pragwald u. s. w.) theilen sich in die Gewinnung desselben.

Lagerungsverhältnisse und Schichtenfolge sind hier im Allgemeinen ganz wie in Liboje, nur sind hier 4 Flötze bekannt, dort nur Eines. Im Miller'schen Francisci-Schacht wurden nämlich durchsetzt:

|                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| in 9 Klafter Tiefe ein Flötz I von | $\frac{1}{2}$ Klafter Mächtigkeit, |
| 14 " " " " II " 2                  | " "                                |
| " 21 " " " " III " 4               | " "                                |
| " 34 " " " " IV " 1                | " "                                |

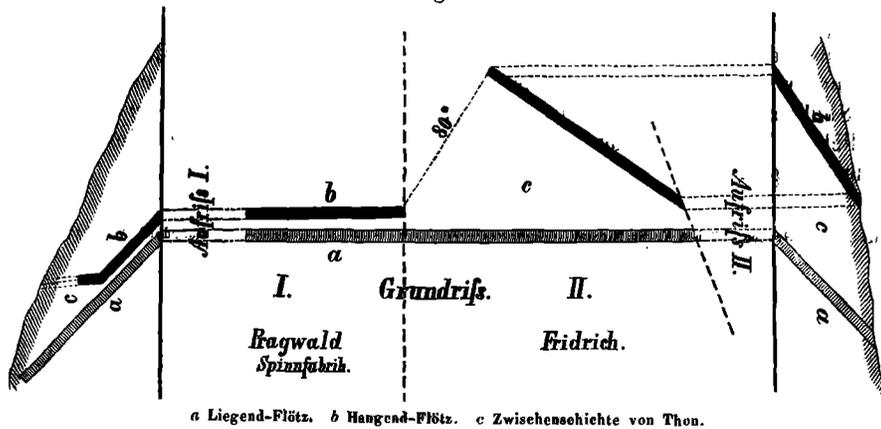
Nr. IV findet sich sonst nirgends mehr; Nr. I und II sind nur stellenweise bauwürdig, wie im Barbara-Schacht, gewöhnlich aber schieferig oder verdrückt und von einer Stelle zur andern sehr veränderlich. Nr. III allein ist von allgemeiner Wichtigkeit und entspricht genau dem Flötze des Libojer Beckens, indem es auf gleiche Weise durch eine schuhdicke Zwischenschicht in Hangend- und Liegend-Flötz getheilt ist. Die übrigen drei Flötze sind hingegen der Art, dass sie nicht absolut nothwendig in Liboje auch vorkommen müssen.

Verwerfungen scheinen oft sonderbare Veränderungen im Hauptflötz hervorgebracht zu haben; unter andern ein bedeutendes Verschieben des Hangend-Flötzes, während das Liegend-Flötz ungestört blieb. Wir geben ein Curiosum dieser Art in folgender Skizze (Fig. 21 auf der nächsten Seite), die wir Herrn Werksleiter Stökl verdanken, dem wir auch die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit derselben überlassen müssen.

Schliesslich noch die Bemerkung, dass die sandigen Mergel im Hangenden des Hauptflötzes, ausser einer häufigen *Cyrena*-Art, das die Oligocen-Schichten charakterisirende *Cerithium margaritaceum* enthalten.

6. Becken von St. Magdalena; klein und ohne Bedeutung. Es ist zwischen dem Magdalenberg und dem nördlichen Ausläufer des Golaua-Berges eingezwängt; das Dorf St. Magdalena liegt fast in der Mitte desselben. Hohlwege

Figur 21.



und ein kleiner Schurfversuch zeigen nur Lehm. Kohle wurde auch zu Tage gefördert: allein was wir davon neben einem eingestürzten Stollen vorfanden, war schlecht und schieferig.

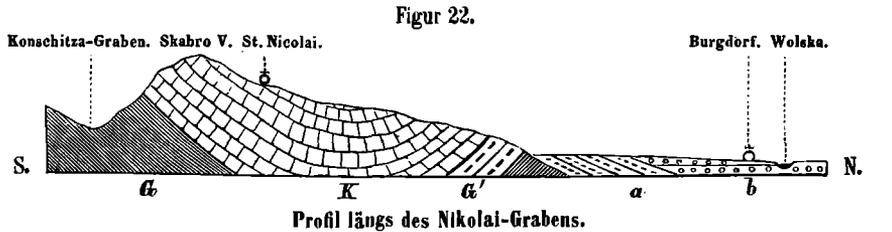
7. Becken von Osterwetz. Der zunächst westlich von St. Magdalena gelegene Riegger-Graben enthält keine Tertiär-Ablagerungen und erst südlich von Tabor (gewöhnlicher St. Georgen genannt) stossen wir wieder auf eine solche. Sie liegt zwischen dem Schlosse Osterwetz, Laakdorf und der alten Glashütte, und wird vom Osterwetz-Bach und dem Konschitza-Bach durchschnitten. Einige alte zerfallene Stollen südlich vom Klobukbauer und unterhalb der alten Glashütte beweisen, dass schon früher auf Kohle geschürft, vielleicht auch gebaut wurde. Gegenwärtig wird weiter westlich zu beiden Seiten des Hügels geschürft, auf welchem die Häuser von Lachoda liegen (linke Seite des Osterwetz-Grabens), doch wurde zur Zeit unseres Besuches nicht gearbeitet. Nach dem was wir sehen konnten, scheint das unterste Glied der Reihe aus lockerem Hornstein-Conglomerat zu bestehen, welches dem von Trifail gleicht; darauf sind dunkle Mergel, dann folgen die Flötze und über diesen helle Mergel und gewöhnliche Molassen-Sandsteine. Nach den Aussagen eines Knappen, der daselbst in Arbeit steht, sollen drei Flötze vorkommen: ein unteres von 3 Fuss, ein mittleres von 5 Fuss und ein oberes von 3 Fuss Mächtigkeit. Die Kohle ist schön und verdient Beachtung.

8. Kohlenzug von Möttinig. Von diesem langen, aber schmalen Zuge, der genau in der Verlängerung der beschriebenen Beckenreihe liegt, reicht nur das äusserste Ostende nach Steiermark herein, so dass unser Antheil daran kaum eine Viertelmeile Länge und 150 Klafter Breite hat. Nachdem er die Strasse Möttinig-Franz schief durchsetzt hat, keilt er alsobald aus. Sandsteine mit Kohlen Spuren setzen ihn zusammen.

Damit wäre nun die Schilderung des nördlichen Braunkohlenzuges abgeschlossen. Wir wollen aber bei dieser Gelegenheit noch einiger isolirter Tertiärlappen erwähnen, die am Südrande des Sannthales auftreten, da es sich nicht der Mühe lohnt, ihnen ein eigenes Capitel zu widmen. Ihre einzige Bedeutung liegt darin, dass sie die Fortsetzung der Tertiärbildungen des Nordrandes unter den Diluvial-Ablagerungen der Sann-Ebene bis zum Südrande derselben wahrscheinlich machen.

Von Cilli bis H. Kreuz (südlich von Lehndorf) gehen am rechten Ufer der Sann tertiäre Porphyrtuffe zu Tage. Von dort weiter westlich bis Burgdorf

verschwindet aber jede Spur von Tertiärschichten unter einer starken Decke von Diluvial-Lehm. Dass sie jedoch in der Tiefe vorhanden seien, scheint ein verunglücktes Bohrloch bei Greis zu beweisen, welches bis zu 38 Klafter Tiefe getrieben wurde und (wenn die Aussagen richtig sind) tertiäre Mergel durchsetzt hat. Südlich von Burgdorf nun tritt ein schmaler Streifen Thonmergel mit schwach nördlichem Einfallen zu Tage, der sich aber bald wieder unter der Diluvialdecke verliert (Fig. 22).



G Gailthaler Schiefer. G' Schwarzer Kalk mit Crinoiden (Gailthaler Kalk). K Guttensteiner Kalkschiefer. a Tertiäre Mergel. b Diluvialbildung.

Genau westlich von der Kirche von Franz, am Abhänge des kleinen Hügels, der oben mit Wald bekränzt ist, sieht man in einem Hohlwege wieder eine winzige Ablagerung, die hierher gehört. Es sind lose Hornstein- und Kieselgerölle, oft auffallend polirt, in gelbem Lehm; etwas weiter oben bilden sie ein mässig festes Conglomerat von schlammgrauer Farbe. Das Ganze hat eine Ausdehnung von kaum hundert Schritten.

Die letzten Spuren von Tertiärbildungen finden sich endlich bei Merinza (westlich von Franz); im Bache sind Mergel zu sehen, im Weiler selbst steht Sandstein mit Kohlenspuren an.

#### Stellung der Braunkohlen-Formation in der Reihe der Tertiärbildungen.

Nachdem wir nun versucht haben eine genaue Anschauung der petrographischen und stratigraphischen Verhältnisse der Tertiärformation unseres Gebietes zu erlangen, auch beiläufig die wenigen genauer untersuchten Petrefacte angeführt haben, so ist es jetzt an der Zeit, uns zu fragen, welchem bestimmten Gliede der Tertiärreihe sie wohl angehören. Bis jetzt wurden alle ähnlichen Bildungen der Ost-Alpen auf zwei Alter zurückgeführt: das eocene und das neogene; es wird sich also hier ebenfalls zuerst die Frage aufdrängen: Sind unsere Schichten eocen oder neogen?

Die Erledigung dieser Frage ist aber keine sehr leichte: vieles spricht für das eine, vieles für das andere Alter. Man hat deshalb geglaubt, eine Trennung der Schichten vornehmen zu können und die einen zur Eocen-, die anderen zur Neogen-Formation zählen zu dürfen. Allein diess geht nicht an; denn gewisse Petrefacte, wie die *Lucina* von St. Nikolai und wahrscheinlich auch ein *Cerithium*, das dem *Cerithium disjunctum* entfernt ähnlich sieht, kommen zugleich in den obersten, wie in den untersten Schichten vor. Andererseits wurde der neogene *Pecten latissimus* Defr. gerade in der untersten Schichte des Systems gefunden, was die Eocen-Formation ganz auszuschliessen scheint.

Man hat auch geglaubt, eine leichte und sichere Trennung zwischen den ober- und untertertiären Bildungen der Ost-Alpen in der Verschiedenheit der Lagerungsweise gefunden zu haben, indem man annahm, dass die letzte Hebung der Ost-Alpen zwischen beide hineingefallen sei. Dem zu Folge würden alle

Schichten, die gehoben sind, dem eocenen Alter, diejenigen aber, die in ihrer ursprünglichen Lage verblieben, dem neogenen Alter angehören. Dieses Unterscheidungs mittel wäre freilich sehr bequem und überall leicht anwendbar, allein es hat sich nicht bewährt gefunden. Wir kennen ganz entschiedene Neogen-Schichten, die in ihrer Lagerung sehr auffallende Störungen erlitten haben, die seiger stehen und zahlreiche Verwerfungen zeigen, und dass es sich hier nicht um einfache Abrutschungen handelt, beweist der Umstand, dass diese Erscheinungen selbst Meilen weit in Länge und Breite verfolgt werden können.

Wir müssen somit auf das Merkmal der Lagerung Verzicht leisten und, nebst einigen petrographischen Erscheinungen, vor Allem den Charakter der Fauna und der Flora in Betracht ziehen; dabei werden wir die nächstgelegenen Tertiärschichten, deren Stellung in der Formationsreihe mit hinreichender Genauigkeit ermittelt ist, als Vergleichungspuncte aufstellen. Als solche bieten sich die eocenen Schichten von Sotzka und Oberburg<sup>1)</sup> und das neogene Gratzter Becken dar, und da zeigt es sich denn, dass unsere Braunkohlen-Formation zu keiner der beiden Bildungen ganz stimmt, aber von beiden etwas aufgenommen oder behalten hat.

Für eocen sprechen: die Flora des mittleren Tertiärzuges, die nur Sotzka-Pflanzen enthält, ferner eine grosse Aehnlichkeit des petrographischen Charakters gewisser Schichten mit jenen von Sotzka und Oberburg. Dagegen sprechen: die gänzliche Abwesenheit irgend einer bestimmten Eocenform in der Fauna, dann auch ein Unterschied in der Natur der Kohle, deren Umwandlungs-Process in der Eocen-Formation weiter vorgeschritten ist, indem sie Cokes liefert; doch fällt dieser Grund nicht allzusehr in's Gewicht.

Für neogen sprechen: das Auftreten von Leithakalken und verwandten Bildungen, die jenen des Gratzter Beckens ganz entsprechen, ferner das Vorkommen von *Pecten latissimus* Deufr. und *Arca diluvii* Lam., vielleicht auch von *Ostrea crassirostris* und *O. media* (die *O. cochlear* Poli hingegen ist nicht maassgebend, da sie bis in die Kreide zurückgeht). Dagegen sprechen: die Abwesenheit von anderen entschiedeneren Neogenformen, nebenbei auch, obwohl nicht maassgebend, das gänzliche Fehlen von Lehm mit Schotter, der doch in der Zusammensetzung des Gratzter Beckens eine so grosse Rolle spielt.

Unter solchen Umständen musste uns der Ausspruch des Herrn Directors Hörnes, dem wir eine kleine Reihe von Petrefacten vorlegten, sehr erwünscht sein. Derselbe geht nämlich dahin: Es dürften alle diese Formen der oligocenen Zwischenbildung angehören; ein Ausspruch, der durch ein von Herrn Dr. Rolle bestimmtes *Cerithium margaritaceum* Lam. noch bekräftigt wird. Damit liesse sich vielleicht auch die Ansicht Heer's, dass die Floren von Sagor und Radoboj jener der unteren Süsswasser-Molasse der Schweiz entspreche, am leichtesten in Einklang bringen, da auch diese Schichten, die ebenfalls *Cerithium margaritaceum* enthalten, wohl älter sein dürften als jene des Wiener und Gratzter Beckens, aber sicherlich jünger sind, als das „*étage parisien*“. Dass diese Flora schon in den ober-eocenen Sotzka-Schichten beginnt, ist kein hinreichender Grund, diese Ansicht auszuschliessen. Pflanzen können so gut durch mehrere Etagen einer Formation gehen, wie Thiere.

Diese Andeutungen müssen einstweilen genügen; vielleicht gelingt es uns, durch das Studium der östlichen Fortsetzung unserer Tertiärzüge weitere Aufschlüsse zu erhalten.

<sup>1)</sup> Vergleiche: Rolle, „Geologische Stellung der Sotzka-Schichten“. Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, Bd. XXX, Nr. 13.

### Kohlenerzeugung.

Zum Schlusse sei uns erlaubt, einige kurze Bemerkungen über die industrielle Bedeutung unseres Kohlenreviers beizufügen. Sie ist zwar erst seit wenigen Jahren erkannt worden und steht noch lange nicht am Culminationspunct ihrer Entwicklung; dass aber bereits ein schöner Anfang gemacht worden, beweisen die Ausweise über Kohlenerzeugung für das Militärjahr 1857. Wir führen die Production der grösseren Gewerkschaften hier in runden Zahlen an.

| Kohlenbau bei   | Besitzer                    | Feldmaassen | Kohlenförderung |
|-----------------|-----------------------------|-------------|-----------------|
| Trifail         | Montan-Aerar                | 42          | 44.000 Centner, |
| "               | Maurer .....                | 35          | 231.000 "       |
| Oistro .....    | Laibacher Gesellschaft..... | 5           | 12.000 "        |
| Hrastnig.....   | Triester                    | 24          | 335.000 "       |
| Gouze .....     | Dulnig & Steyer.....        | 10          | 69.000 "        |
| " .....         | v. Putzer.....              | 11          | 190.000 "       |
| Buchberg.....   | Miller .                    | 12          | 18.000 "        |
| " .....         | Fridrich.....               | 13          | } 58.000        |
| Liboje .....    | "                           | 11          |                 |
| Petschoung..... | Winter                      | 20          | 95.000 "        |
| Petschoje.....  | v. Putzer.....              | 6           | 120.000 "       |

Totalerzeugung im Kreise Marburg (245 Feldmaassen) 1,345.000 Centner.

Dabei ist zu bemerken, dass die Kohlenerzeugung der Freischürfe nicht eingerechnet ist, was bei der Menge derselben obige Summe noch vergrössern helfen würde.

Dass diese schönen Resultate viele Andere angespornt haben, ihr Glück in der Kohlenindustrie zu versuchen, beweist die grosse Zahl der Freischürfe, die genommen wurden und noch werden.

Im October 1858 bestanden auf Kohle

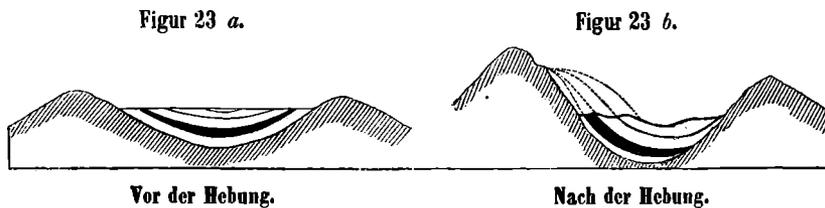
|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| im Bezirk Cilli .      | 90 Freischürfe,         |
| " " Tüffer             | . 50                    |
| " " Franz              | . . . 10 "              |
| im ganzen Kohlenrevier | <u>150 Freischürfe,</u> |

also 10 auf die Quadratmeile Landes oder 30 auf die Quadratmeile Tertiärgebiet.

Im ganzen Marburger Kreis bestehen gegenwärtig nicht weniger als 250 bis 260 Freischürfe auf Kohle. Wie sehr man sich aber beim Ansuchen um solche nur von dem allgemein herrschenden Kohlenfieber bestimmen lässt, ohne mit Umsicht und Sachkenntniss zu verfahren, beweist die Thatsache, dass von den in vier Jahren genommenen 6 bis 700 Freischürfen fast zwei Drittheile seither wieder gelöscht wurden. Auch den noch bestehenden bleibt aber grossentheils nur die Nachlese, da die ergiebigsten Kohlenfelder schon ganz belehnt sind.

Ziemlich verbreitet ist der Glaube (übrigens nicht bloss hier, sondern fast überall), dass der grösste Kohlenreichthum noch in verborgener Tiefe schlummere und dass die Flötze, die am Rande der Mulde ausbeissen, nothwendig die ganze Mulde durchsetzen und gegen die Mitte derselben an Mächtigkeit gewinnen müssen. So träumen Manche, selbst Bergbeamte, von ungeheuren Schätzen, die unter den diluvial-Ablagerungen des Saun-Bodens verborgen sein müssen; so glauben wieder Andere, dass am Südrande des mittleren Braunkohlenzuges das Flötz ganz sicher wieder zum Vorschein kommen müsse, und sehen in dem Vorfinden von kleinen Kohlenschmitzen eine Bestätigung ihrer Ansicht. Man bedenkt eben nicht, dass die Kohle vorzüglich eine Strandbildung ist, wie die Leithakalke und das Auftreten von Austern, Pecten, Melanien, Cerithien und zahlreichen

Blätterabbrücken hinlänglich beweisen. Ausserdem scheint die hiesige Kohle ihre Entstehung weniger Treibholz-Ablagerungen als Torfbildungen zu verdanken. Nur wo der Golf eng genug war, konnte sie das ganze Becken ausfüllen, wie bei Trifail und im nördlichen Tertiärzug, und somit ein vollständiges Muldenflötz erzeugen. Zwar ist bei Hrastnig und selbst bei Gouze der Golf noch nicht so breit, um nicht mehr annehmen zu können, dass die Kohlenablagerung ganz sich von einem Rande des Beckens zum andern ausgebreitet haben dürfte; allein, wenn wir die jetzigen Verhältnisse betrachten, so wird klar, dass die später erfolgte Hebung am Nordrande der Mulde viel stärker gewesen als am Südrande, dass somit das Flötz sammt den es begleitenden Schichten auf dieser Seite in die Höhe gerissen, während es auf der anderen Seite in die Tiefe gedrückt wurde. Dass es einst am Nordrande hoch hinauf gegangen, beweist sein Ausbeissen mit einer ungeschmälernten Mächtigkeit von 10 Klaftern. Seither ist sein oberer Theil durch Erosion zerstört worden. Folgende zwei Zeichnungen (Fig. 23 a und b) mögen unsere Anschauungsweise versinnlichen helfen.



Kehren wir nach dieser Digression wieder zu dem positiv Vorhandenen zurück. Die Zahlen, die wir oben gegeben, zeigen natürlich nur an, was jährlich abgebaut wird, nicht aber, was abgebaut werden könnte, wenn die Nachfrage nach Kohle eine grössere wäre; denn da kämen gewaltige Zahlen heraus. Hrastnig z. B. baut gegenwärtig von 24 Feldmaassen nur 2 ab und könnte dessenungeachtet schon jetzt jährlich eine Million Centner liefern. Aehnlich verhält es sich mit den meisten anderen Kohlenwerken, obwohl auch einige kleinere derselben mehr liefern, als sie bei rationellem Betriebe sollten, also mehr oder weniger Raubbau treiben. Bis jetzt ist die Südbahn beinahe die ausschliessliche Absatzquelle der hiesigen Kohle <sup>1)</sup>. Wenn auch die Holzpreise ansehnlich gestiegen sind, während die Kohle für 30 bis 32 Kreuzer österr. Währung per Centner an die nächsten Eisenbahnstationen geliefert werden kann <sup>2)</sup>, so hat sie doch noch wenig Eingang im Hausverbrauch gefunden. Man schreckt gewöhnlich vor der ersten Auslage, die der Umbau der Verbrennungsräume hervorruft, zurück. Auf der anderen Seite sind die Kohlenwerke noch zu jung, um schon eine bedeutende Industrie im Lande hervorgerufen zu haben, welche einen Theil des fossilen Brennstoffes verbrauchen könnte. Ausser dem Walzwerk Storé und der Spinnfabrik Pragwald bestehen nur zwei Glashütten, bei Liboje und bei Trifail, zur Verwerthung der Kleinkohle (eine dritte wird bei Hrastnig in's Leben treten). Aehnliche industrielle Unternehmungen sollten nothwendiger Weise in grosser Zahl mit dem Bergbau verbunden werden, um die Kleinkohle nicht nutzlos auf Haufen verbrennen lassen zu müssen; denn ihre vortheilhafte Verwendung auf Treppenrösten steht schon längst als eine ausgemachte Thatsache da. Ferner

<sup>1)</sup> Das Walzwerk Storé, welches vor der Lähmung der Eisenindustrie täglich gegen 1000 Centner brauchte, hat seine eigenen Werke in Petschoje und Gouze.

<sup>2)</sup> Oder 1-34 Franken für 100 Kilogr. Die englische Kohle (New Castle) kostet an Ort und Stelle 1 Fr., in Venedig im Mittel 4 Fr., in Mailand 6 Fr. per 100 Kilogr.

wäre im Interesse des Staates zu wünschen, dass sowohl der österr. Lloyd in Triest, als die k. k. Marine diesem einheimischen Product einige Aufmerksamkeit schenken möchten. Wir zweifeln nicht, dass es auf Dampfern, namentlich bei Einführung von Treppenrösten, die englische Kohle mit grossem pecuniären Vortheil ersetzen würde. Jedenfalls wäre es der Mühe werth, eine Reihe von Versuchen zu wagen, und schon die Aussicht, sich vom Auslande unabhängig zu machen, ist wichtig genug, um die Sache in reifliche Untersuchung zu ziehen.

Was auch kommen mag, so viel steht fest, dass die meisten dieser Kohlenwerke einer grossen Zukunft entgegengehen; denn mit der Zeit wird das Bedürfniss nach Kohle wachsen und damit natürlich der Bergwerksbetrieb. Um aber ein Maximum der Ertragsfähigkeit zu erlangen, muss dieser in grösserem Maassstab angelegt werden, als bisher meistens geschehen, damit der Ertrag ein dauernder und fortschreitender werde und nicht ein temporärer und stetig abnehmender. So lange aber grosse Kohlenfelder mit kleinen Capitalien betrieben werden, so lange man darauf bedacht ist, in kürzester Zeit den grösstmöglichen Gewinn daraus zu ziehen, ohne für die Zukunft zu sorgen, so wird freilich dieser Zweck nicht erreicht werden. Nur vereinte Kräfte, vereinte Capitalien können einen grossartigen und rationellen Betrieb in's Leben rufen. Hrasnig möge als Beweis dastehen, sowohl in Hinsicht dessen, was es jetzt schon leistet, als ganz besonders in Hinsicht auf das, was er einst sein wird.

Weil wir gerade von Hrasnig sprechen, so sei uns noch erlaubt, auf einen anderen Punct hinzuweisen, der in der Ertragsfähigkeit eines Bergwerks von ausserordentlicher Wichtigkeit ist, wir meinen die Herstellung leichter und schneller Communicationsmittel. Wo diese fehlen oder nicht künstlich hergestellt werden können, steht es mit dem Erfolge eines Bergbauunternehmens immer misslich. Wo diese aber irgendwie möglich sind, dürfen keine Kosten gescheut werden. Hrasnig hat eine 2640 Klafter lange Verbindungsbahn mit der Südbahn und zwei niedliche Locomotive führen zehnmal des Tages die leeren Kohlenwagen von der letzteren zu den Stollen zurück; die Bahn bot wegen der grossen Steigung und der starken Krümmungen viele Schwierigkeiten dar; sie wird aber gewiss schnell genug durch höhere Ertragsfähigkeit des Bergbaues bezahlt sein, wie sich leicht nachrechnen lässt.

Dieser wichtige Umstand wurde bis jetzt viel zu wenig beachtet; man bezahlt lieber per Centner 10 bis 15 Neukreuzer Fracht bis zur nächsten Eisenbahnstation und unterhält mühsam schlechte Strassen, die nur geringe Ladungen erlauben, anstatt sich zur Herstellung bequemer Verbindungen zu einigen. So würde z. B. Buchberg gewiss ausserordentlich gewinnen, wenn die sieben Gewerkschaften zur Erbauung einer kleinen Eisenbahn nach Cilli zusammenträten. Die Bahn würde nicht viel mehr als eine Meile Länge haben; ihre Steigung wäre unmerklich und die Anlegung leicht, während gegenwärtig 10 Neukreuzer Fracht per Centner bezahlt werden und ein Wagen auf der beinahe ebenen aber schlechten Strasse nur 30 Centner laden kann. — Doch wir vergessen uns, wir sind nicht da, um Rath zu ertheilen, sondern um Bericht zu erstatten.

Was den Abbau selbst anbelangt, so ist im mittleren Braunkohlzuge, wo tiefe Thaleinschnitte das steil aufgerichtete Flötz leicht zugänglich machen, überall Stollenförderung möglich, im nördlichen Zuge aber, wo die Becken wenige natürliche Einschnitte darbieten, muss neben derselben häufiger Schachtförderung angewendet werden. Glücklicher Weise sind aber daselbst Thonschichten vorherrschend, so dass man nur wenig mit Wasser zu kämpfen hat.

Hingegen tritt in beiden Zügen ein anderes verderbliches Element, das Feuer, dem Abbau oft hindernd entgegen. Bei dem mehr oder weniger grossen Schwefelgehalt der Kohle tritt in Klüften leicht eine chemische Zersetzung ein; die freigewordenen Gase verdichten sich in Berührung mit dem Kohlenpulver der Spalten und entwickeln einen Wärmegrad, der leicht Kohlenbrände herbeiführt, welche selbst bei grosser Sorgfalt nicht immer vermieden werden können und oft schwer zu bewältigen sind. Deshalb hat man auch in Hrastnig das gewöhnliche System des Abbaues von oben nach unten und ohne Versatz verlassen, und den Etagenbau von unten nach oben mit Versatz eingeführt. Dabei werden die Stollen im tauben Gestein (im Hangenden) getrieben, damit man sich durch allfällige Brände am Weitergehen nicht verhindert sieht; ausserdem liefern sie die Versatzberge. Um aber Brände überhaupt fast unmöglich zu machen, werden klüftige Flötzpartien gar nicht abgebaut, sondern mit dem obenbemerkten Cement aus hydraulischem Kalk und Kohlenasche hermetisch verpicht.

Merkwürdig sind die Abbauverhältnisse in Trifail. Das Montan-Aerar und die Gewerkschaft Mauerer theilen sich zwar in das gleiche Flötz, aber mit sehr ungleichem Vortheil. Der Aerialbau hat viel von schlagenden Wettern zu leiden, was sonst im ganzen Kohlenrevier etwas Ungewöhnliches ist; es müssen daher stets Sicherheitslampen angewendet werden, und der Gebrauch von Pulver bei den Arbeiten ist natürlich ganz verbannt. Ausserdem ist das Flötz so vielfach gewunden und weicht oft so plötzlich von der kaum angenommenen Streichungsrichtung ab, dass die Strecken, die demselben nachgehen, äusserst unregelmässig werden, wodurch sowohl die Ventilation als die Förderung gar sehr erschwert und gehemmt wird. Auf der Mauer'schen Seite hingegen herrscht keiner dieser empfindlichen Nachtheile; dabei ist der Bau auffallend trocken und die mächtige Kohle so fest, dass überall hohe und weite Gallerien ohne alle Zimmerung in derselben angelegt sind. Wohl nirgends ist die Befahrung einer Grube so bequem und der Abbau der Kohle so leicht, wie hier.

Zum Schlusse dieses Capitels geben wir noch eine Tabelle über die chemische Zusammensetzung und die daraus berechnete Heizkraft der Kohlen unseres Gebietes. Zur Vergleichung ist die Zusammensetzung einiger fremden Kohlen beigefügt.

| Kohle von                 | Post Nr. | Gehalt in Procenten |             |            |            |          |       | Wärme-Einheiten | Rangordnung nach dem Aschengehalt |
|---------------------------|----------|---------------------|-------------|------------|------------|----------|-------|-----------------|-----------------------------------|
|                           |          | Kohlenstoff         | Wasserstoff | Sauerstoff | Stickstoff | Schwefel | Asche |                 |                                   |
| Petschounig.....          | 1        | 52.30               | 4.84        | 21.49      | 2.00       | 3.57     | 15.00 | 4937            | 9                                 |
| Trifail .....             | 2        | 50.72               | 5.34        | 33.18      | 2.00       | 0.90     | 7.86  | 4478            | 4                                 |
| Hrastnig.....             | 3        | 47.98               | 5.72        | 36.40      | 0.00       | 3.00     | 6.90  | 4198            | 3                                 |
| Gouze ..                  | 4        | 47.62               | 5.10        | 32.28      | 0.00       | 3.00     | 12.00 | 4180            | 7                                 |
| Sagor .....               | 5        | 47.40               | 5.58        | 33.02      | 0.00       | 3.00     | 11.00 | 4300            | 6                                 |
| Eibiswald (Hötterer)...   | 6        | 49.42               | 5.30        | 29.53      | 2.00       | 1.05     | 12.70 | 4514            | 8                                 |
| Voitsberg (Schaflos) ...  | 7        | 44.88               | 6.18        | 41.24      | 0.00       | 0.00     | 5.20  | 3911            | 2                                 |
| Leoben.....               | 8        | 57.92               | 5.22        | 23.86      | 0.00       | 3.00     | 10.00 | 5418            | 5                                 |
| Hrastowitz (schieferfrei) | 9        | 77.08               | 4.46        | 13.86      | 0.00       | 3.00     | 1.60  | 7122            | 1                                 |

Nur bei den Posten Nr. 1, 2 und 6 wurde der Schwefelgehalt direct bestimmt.

## VI. Porphyre und Porphyrtuffe.

Unter diesem Namen begreifen wir eine ganze Reihe sehr verschiedener Gesteine, die sogar verschiedenen Perioden anzugehören scheinen, aber dennoch in inniger Beziehung zu einander stehen, da die einen nicht ohne die anderen vorkommen. Schon frühzeitig haben sie die Aufmerksamkeit der Geologen durch ihr sonderbares Auftreten auf sich gezogen, da ihr petrographischer Charakter sie zu plutonischen Gebilden stempelt, während ihre Lagerungsverhältnisse sie mit neptunischen, vorzüglich tertiären Bildungen in engen Zusammenhang bringen.

Schon Keferstein, Studer und Boué erwähnen ihrer und legen ihnen sehr abweichende Erklärungen zu Grunde. A. v. Morlot, der zuerst Unter-Steiermark während zwei Sommer genauer durchforschte, gedenkt ihrer mehrfach in seinen Berichten (Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften, in Wien, Band V, März 1849, Seite 174 ff. und Band VI, December 1849, Seite 159 ff.; dann zweiter Bericht des geogn.-montan. Vereines für Steiermark); er spricht sich darin entschieden gegen jeden, sowohl directen als indirecten, plutonischen Ursprung dieser Gesteine aus und erklärt sie als metamorphe Sediment-Bildungen, die auf nassem Wege umgewandelt worden wären. Zuerst hielt er sie für eocen, später für viel älter, etwa der Uebergangs-Formation angehörend. — Zuletzt wurden sie (wenigstens nördlich des Sannbodens) im Sommer 1856 von Dr. Rolle studirt und beschrieben (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1857, Heft III, Seite 403 ff.); er schliesst sich der Ansicht Boué's an und bezeichnet sie als eine Folge vulcanischer Durchbrüche, indem er eigentliche ältere Porphyre und jüngere (eocene) Tuffbildungen, zu welchen die Porphyre das Material geliefert, unterscheidet.

Wir haben diesen sonderbaren Gesteinen, so weit sie sich in unserem Begehungskreis vorfinden, ein besonderes Augenmerk geschenkt, haben die wichtigsten Stellen wiederholt besucht und sind endlich zur Ueberzeugung gelangt, dass die Erklärung aller hieher gehörigen Phänomene eine Vermittlung der Ansichten von Morlot und Rolle erfordert; denn wenn auch auf der einen Seite gewiss scheint, dass alle diese Gesteine directe oder indirecte mit älteren vulcanischen Durchbrüchen zusammenhängen, so machen doch gewisse Erscheinungen die Annahme einer später erfolgten Metamorphose nöthig, wie wir gelegentlich zeigen werden. Wir haben uns ferner überzeugt, dass diese Bildungen in drei Classen gebracht werden müssen, nämlich in *a.* Felsitporphyre, *b.* ältere Tuffgesteine, *c.* jüngere Tuffgesteine, und dass die älteren Tuffe in directer, die jüngeren Tuffe aber in indirecter Beziehung zu den Porphyren stehen. In die Classe der Felsitporphyre gehören: die Feldsteinporphyre Rolle's (Hornsteinporphyre Wodiczka's) und ein Theil der metamorphen Gesteine Morlot's; in diejenige der älteren Tuffe: ein anderer Theil der metamorphen Gesteine Morlot's und einige semikrystallinische Uebergangsthonschiefer Rolle's, welche alle mit Porphyren in Contact sind; zu den jüngeren Tuffen endlich: die eocenen Porphyr- und Diorittuffe Rolle's (*agglomérat trachytique* Boué, Leutschitgestein von Rosthorn), welche einem dritten Theil der metamorphen Gesteine Morlot's entsprechen. Hingegen gehört wieder ein Theil der metamorphen Schiefer Morlot's zu den Gailthaler Schichten, so namentlich der schmale Schieferstreifen am Nordrand des mittleren Braunkohlenzuges (siehe Fig. 2 Schichte *a*).

Mit Ausnahme der älteren Tuffe sind diese Gesteine nördlich vom Sannboden, besonders aber bei Leutsch und Prassberg, viel mächtiger vertreten, als in unserem Gebiete, wo sie in Beziehung auf Ausdehnung eine sehr untergeordnete

Stelle einnehmen; dafür aber treten hier ihre gegenseitigen Beziehungen bestimmter hervor, gerade weil sich die Erscheinungen in einem kleinen Raume bewegen, somit übersichtlicher werden. Dadurch sind wir auch in den Stand gesetzt, genauer in den Gegenstand eingehen und in der Lösung der Frage einen Schritt weiter thun zu können.

Vor Allem wollen wir erst den objectiven Thatbestand beschreiben und dann am Ende suchen, daraus einige Schlüsse zu ziehen.

#### a) Felsitporphyr.

Zwischen Cilli und Tüffer kommen drei Züge von festen, hornstein-ähnlichen kurzklüftigen Gesteinen vor, die meist gar keine Schichtung oder nur Andeutungen einer solchen zeigen, wenn es nicht eher blosser Absonderungen sind, wie man sie oft an Eruptivmassen sieht. Man erkennt sie meist schon aus einiger Entfernung an der eigenthümlich abgerundeten Form der Gehänge und an der rostfarbenen Dammerde, die sich auf ihnen gebildet hat. Diese Züge halten die allgemeine Streichungsrichtung von Westen nach Osten, die sich überall in der Gegend kundgibt, ebenfalls ein; doch ist nur der mittlere von ihnen zusammenhängend, während die anderen beiden aus Reihen kleiner getrennter Ellipsoide bestehen, die schon deshalb auf ihre eruptive Natur schliessen lassen.

Dem nördlichen Zuge gehören an: der scharfkantige, dachförmige Kamm des Chumberges bei Cilli, die Kuppe des Leisberges, der Ostfuss des Nikolai-berges und ein Theil des Josephiberges (auf der Karte irriger Weise „Schlossberg“ genannt, während dieser Name den Häusern bei der Ruine Cilli gehört), alle drei ebenfalls nahe bei Cilli, endlich zwei kleine Kuppen südlich von Tüchern. Damit hört zwar der Zug nicht auf, sondern tritt nur ausserhalb den Bereich unseres Gebietes; denn südlich von St. Georgen finden sich ähnliche Gesteine in grosser Ausdehnung.

Der mittlere zusammenhängende Zug beginnt am Ostfusse des Kotetschnik bei Liboje, überschreitet die Sann bei Tremersfeld (siehe Fig. 7) und endigt zwischen dem Dostberg und dem Petschounig. Dazu müssen noch zwei isolirte Porphyrmassen am Ostabhange des Kamnik und im Koschnitzgraben gerechnet werden. Sie hängen wahrscheinlich mit dem übrigen Zug zusammen, und erscheinen nur an der Oberfläche isolirt.

Der südliche Zug beginnt eigentlich schon bei Trifail, obwohl auf eine weite Strecke nirgends Porphyr zu Tage ausgeht; allein verschiedene Anzeichen lassen seine Nähe vermuthen; so ein fester Tuffsandstein unter dem Guttensteiner Kalk unweit der Stelle, wo der Fusspfad von Trifail nach Oistro den Bach überschreitet, der von St. Marcus herunter kömmt, dann die Porphyrrümpfer, welche Quellen bei Hrastnig zu Tage fördern. Der sichtbare Zug beginnt erst nördlich von Doll mit einer kleinen, ziemlich versteckten Masse. Weiter östlich folgen dann die Porphyrmassen von Gouze, St. Katharina, St. Michael bei Tüffer. Die Schlossruine Tüffer steht auch auf Porphyr, der aber fast ganz unter tertiären Mergelschiefern versteckt ist und nur auf der Ostseite der Ruine etwas hervorguckt. Kaum zehn Minuten weiter nach Osten, am Abhang des Chumberges und gerade oberhalb des Reyer'schen Kohlenbaues, wird eine andere kleine Masse vom Wege, der nach Padesch und Suetina führt, durchschnitten. Weiter gegen Schikoutz sind überall Spuren davon zu sehen; ein deutliches Auftreten des Porphyrs findet aber nur östlich vom Jestrenzabach Statt und zwar in einem kleinen, engen, unwegsamen Graben (auf der Karte nicht verzeichnet), der vom Letschbauer auf der Südseite in's Thal zieht; Geschiebe von rothen und grünen

Porphyren leiten auf die Spur. Wahrscheinlich ist damit der Zug noch nicht abgeschlossen; er wurde aber für einmal nicht weiter verfolgt.

Alle diese Porphyre sind von übereinstimmender Beschaffenheit, nur in Hinsicht der Farbe und der Deutlichkeit der in der hornstein-ähnlichen Grundmasse eingeschlossenen weissen Feldspathkrystalle liefern sie Varietäten. Das Gestein ist so hart, dass er dem Stahle zahlreiche Funken entlockt, dabei kurzklüftig, mit Kanten, die an Schärfe denen des Glases kaum nachgeben, so dass das Brechen von Belegstücken eine unangenehme Arbeit wird. Unter den Füssen knistert der in prismatische Stücke zerfallende Porphyr eben so eigenthümlich, wie Glasscherben, so dass man auf Fusswegen z. B. seine Gränzen auch bei geschlossenen Augen mit Sicherheit anzugeben vermöchte. Er wird gewöhnlich „Hornsteinporphyr“ genannt, zu welcher Bezeichnung man ausser durch die eben angeführten Merkmale besonders dadurch geführt wird, dass er an der Gränze oft in ein von Hornstein kaum zu unterscheidendes Gestein von dunkler Farbe, grossmuscheligen Bruch und messerscharfen durchscheinenden Kanten übergeht. Die Grundmasse scheint demnach wohl ein kieselerdereicher Felsit zu sein. In der Nähe von Cilli ist der Porphyr meist weiss und grau mit schmutzgelber Oberfläche, zuweilen mehr an Quarz als an Porphyr erinnernd; im Tremersfelder Zug herrscht hell- bis smaragdgrüne Farbe vor; im südlichen Zug sind alle Farben vertreten: graue, hellroth und hellgrün bei St. Michael und Gouze, dunkelroth, fast wie rother Jaspis, und schön grün östlich von Tüffer. In diesem Zuge ist das Auftreten kleiner Feldspathkrystalle in der Grundmasse deutlich wahrzunehmen (am besten an feuchtem Gestein), besonders in der östlichen Region.

#### b) Aeltere Tuffgesteine.

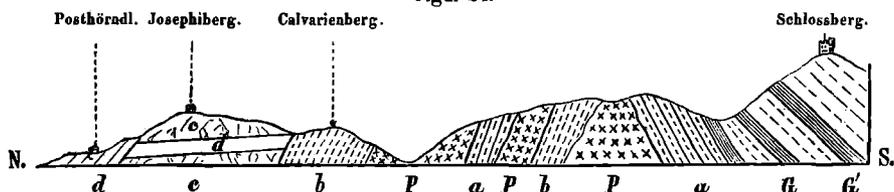
Diese sind meist so innig mit den Porphyren verbunden, dass eine scharfe Trennung nicht immer möglich wird; auch fehlen sie nur selten an der Gränze derselben, finden sich hingegen nie ohne jene. Ihr petrographischer Charakter ist mannigfaltig. Im Tremersfelder Zug, bei Koschnitz und am Calvarienberg bei Cilli stehen grüne Felsarten von mehr oder weniger schieferiger Absonderung und halbkrySTALLINISCHEM Gefüge an. Vermuthlich gehören auch einige der semikrySTALLINISCHEN Thonschiefer Rolle's in diese Classe; nach der Beschreibung stimmen sie ziemlich gut überein; mehr Gewicht aber legen wir darauf, dass sie von Porphyren begleitet sind, wie in der Kette des Gross-Rogatz. Dann gehören ziemlich feste, feinkörnige geschichtete Tuffsandsteine von grauer, grüner oder rother Farbe hieher. Meist sind sie „melirt“, wie ein in zwei oder mehreren Farben gewirkter Stoff; oft wechselt auch die Farbe nach dem Innern der Masse, sie ist z. B. aussen grün, innen roth oder grau. Solche Gesteine finden sich bei Trifail (siehe oben), im Koschnitzgraben (am Wege der nach Liboje führt, besonders auffallend), dann auch bei Cilli auf dem Nikolaiberg und zwischen dem Calvarienberg und dem Schlossberg (Fig. 24 auf der nächsten Seite).

Alle diese älteren Tuffgesteine möchte man für durch plutonische Einwirkung umgewandelte Gailthaler oder Werfener Sandsteine und Schiefer halten, was auch sehr wahrscheinlich ist.

#### c) Jüngere Tuffe.

Es sind diess vorzüglich Gesteine von hellgrüner Farbe, mit grossmuscheligen, aber erdigem Bruch, fast wie Thonmergel aussehend, die in Sandsteine übergehen wollen. Häufig schliessen sie eine grüne Erde ein, die wahrscheinlich

Figur 24.



Profil vom Josephiberg zum Schlossberg (nördl. Fortsetzung von Fig. 1).

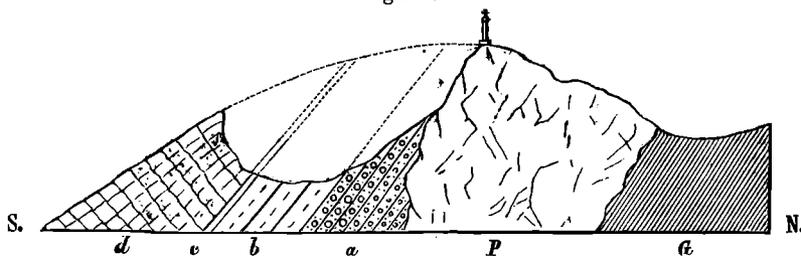
*G* Gailthaler Schiefer. *G'* Gailthaler Kalk. *P* Felsitporphyr, grau, ungeschichtet, kurzklüftig. *a* Tuffsandstein, grau und weiss melirt. *b* Tuffsandstein, dunkelgrün, halbkristallinisch, undeutlich geschichtet. *c* Tertiäres Tuffgestein, weiss, Thonporphyr ähnlich, mit Einschlüssen von kleinen Schieferstückchen, und Spuren von verkohlten Pflanzenresten; ohne deutliche Schichtung, aber mit Ablösungsflächen (Clivage); trachytische Structur. *d* Tertiäres Tuffgestein, graugrün, Thonporphyr- bis Sandstein-artig, mit grünlichen glaukonitischen Punkten; Spaltungsklüfte rostbraun. Porphyrtuff Rolle's.

dem Gestein seine Farbe gegeben. Diese Tuffe erstrecken sich in schwach nördlich fallenden Schichten als schmales Band von Tüchern nach Cilli und dann, nach kurzer Unterbrechung, von Cilli längs der Sann bis hl. Kreuz. Am letzteren Ort, namentlich bei der Brücke, wo sie steile Abstürze gegen den Fluss bilden, gehen sie schon zum Theil in eigentliche Sandsteine mit häufigen Spuren von verkohlten Pflanzenresten über.

In diese Classe gehören auch die Gesteine am Posthörndl-Wirthshaus an der Strasse von Cilli nach Tüchern (siehe Fig. 24, Schichte *c*), deren auch v. Morlot erwähnt. Es sind weisse Tuffgesteine mit breccienartigen Einschlüssen von Schieferstücken, die der Masse eine beinahe trachytische Structur verleihen. Man hat sie auch schon für Thonporphyre erklären wollen, allein dem ist nicht so.

Ausser diesen kommen nur noch bei Tüffer jüngere Tuffe vor. Bei St. Michael hat man folgendes Profil (Fig. 25).

Figur 25.



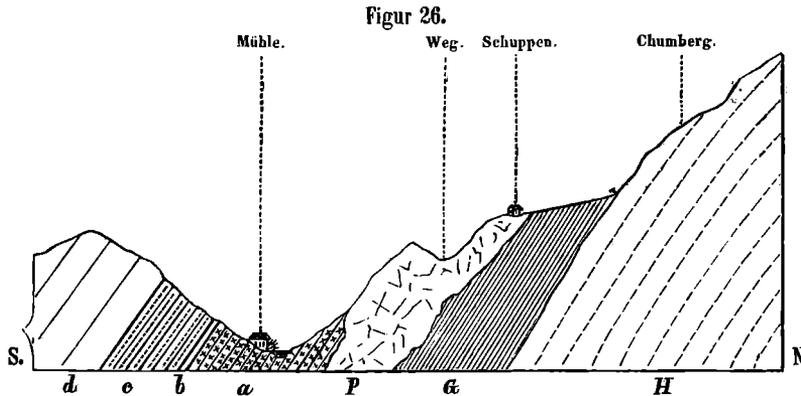
Alter Steinbruch beim steinernen Kreuz (St. Michele bei Tüffer).

*G* Gailthaler Thonschiefer. *P* Porphyr, roth, rosa, grün, grau. *a* Conglomerat aus Kubikschuh-grossen abgerundeten Blöcken von Porphyr, häufiger noch von Hornstein- und Schalstein-ähnlichen Tuffgesteinen. *Pecten latissimus*, *Ostrea crassirostris* (?). *b* Leithakalk, mit 50 Grad nach Süden fallend. *c* Ein 6 Zoll breites Saalband von weichen Mergeln. *d* Leithakalk mit auffallender Klüftung senkrecht auf die Schichtung.

Offenbar bildete der Porphyr hier lange Zeit eine Klippe mit starker Brandung; daher das grobe Conglomerat mit seinen vielen riesigen Austern und *Pecten*. Vermuthlich waren die Tuffgesteine anstehend und dürften wohl in der Tiefe, wo sie der Zerstörung nicht ausgesetzt waren, noch jetzt zu finden sein; mit Bestimmtheit konnten wir sie aber nicht dem Profil einverleiben. Merkwürdig ist die Klüftung des Leithakalkes, und zwar nicht unmittelbar am Porphyr oder an dessen Tuffen, welche auf ihn hätten einwirken können, sondern erst in der Entfernung von einigen Klaffern.

Wir haben in der Erklärung des Profiles den Namen „Schalstein“, von Herrn Wodiczka eingeführt, gebraucht und werden ihn einstweilen in Ermangelung eines besseren behalten. Darunter verstehen wir sehr harte grüne Gesteine voll weisser Punkte, mit krystallinischem Gefüge und kugelig er Absonderung. Bemerkenswerth ist jedoch, dass sie gewöhnlich nur äusserlich dieses Ansehen haben, während sie nach innen ganz allmählich in ein schwarzes hornsteinähnliches Gestein mit grossmuscheligen Bruch, messerscharfen Kanten und hellem Glasklang übergehen. Verwandte, dunkelgrün gefleckte Gesteine trifft man auf dem Wege von St. Michael nach St. Katharina; sie erinnern an den Diorittuff Rolle's aus der Gegend von Prassberg und Oberburg, nur sind sie härter und haben einen weniger erdigen Bruch. Ein Zusammenhang beider ist aber doch sehr wahrscheinlich, wie aus Folgendem hervorgeht:

Zehn Minuten östlich von Tüffer, am Fusse des Chumberges, ganz nahe beim Reyer'schen Kohlenbau und in enger Beziehung zu dem daselbst auftretenden Porphyry, den wir schon oben angeführt haben, ist eine Stelle von grosser theoretischer Wichtigkeit. Man hat daselbst folgendes Profil (Fig. 26).



Profil beim Reyer'schen Kohlenbau (hinter Tüffer).

|                                    |               |   |             |
|------------------------------------|---------------|---|-------------|
|                                    | Mächtigkeit   |   | Mächtigkeit |
| G Gailthaler Schiefer              | 30 Klafter,   | b 6 Zoll dicke Trennungsschichte von feiner             |             |
| H Hallstätter Dolomit              | . unbestimmt. | harter trachytähnlicher Porphyrbreccie.                 |             |
| P Porphyry, rother . . . . .       | . 20 Klafter, | c Tertiäre Mergelschiefer, sandig und dunkel 3 Klafter, |             |
| a Tuffgesteine, dünn geschichtet . | 10-15 "       | d " " blau mit Kohlenschmitzen, unbestimmt.             |             |

Die Gesteine der Schichten *a* sind es, die uns besonders interessiren. Sie bestehen aus deutlich geschichteten abwechselnden Streifen von hellen, grünen und dunkelgrauen Felsitschiefern oder etwas Aehnlichem, (bald möchte man sie mit Hornstein oder Petrosilex, bald wieder mit Saussurit oder Jade vergleichen), welche mit den Schichten an der Brücke bei Leutsch (daher auch Leutschitgestein genannt) im oberen Santhal ganz übereinstimmen. Dabei ist aber besonders hervorzuheben, dass diese glasharten Gesteine durch Verwitterung in den wahren Porphyrtuff Rolle's (Fig. 24, Schichte *d*) übergehen, so dass Handstücke von hier und aus der Umgebung von Cilli sich durchaus nicht unterscheiden lassen. Man kann hier alle Uebergänge aus einem Gestein ins andere auf das Bestimmteste nachweisen, und man sieht, wie dieselben Schichten im Innern aus reinem, hartem Fels mit glasigem Bruch bestehen, und gegen die Oberfläche hin in ein ganz weiches thoniges Gestein mit erdigem Bruch übergehen. Oft muss man freiliegende Stücke erst zerschlagen, ehe man weiss, ob man es mit der einen oder der anderen Varietät zu thun hat.

Somit sind die Gesteine bei Leutsch und bei Tüffer ein und dasselbe mit denen des unteren Sanntales, nur mit verschiedenem Grad der Verwitterung. Somit fallen auch Diorittuffe und Porphyrtuffe zusammen, was auch sonst schon wahrscheinlich ist, da in der Gegend der ersteren nur ein ganz kleiner Dioritdurchbruch an der kärntnischen Gränze zu bestehen scheint, und dieser unmöglich eine so mächtige Tuffzone hervorgerufen haben konnte, während hingegen die Porphyre überall und oft ziemlich mächtig auftreten.

Von weit grösserer Tragweite ist aber die Beziehung, in welcher die Tuffgesteine *a* zu den Tertiärschichten *c* stehen. Es wird nämlich klar, dass sie selbst nichts anderes sind, als umgewandelte Tertiärschichten; denn nicht nur passen sie in stratigraphischer Hinsicht ganz zu diesen, sondern ihre Verlängerung in der Streichungsrichtung trifft rechts und links nach wenigen Schritten auf tertiäre Schichten (Hangend-Schiefer), ja sogar auf das Kohlenflötz, welches an den Tuffgesteinen abzustossen scheint. Der Reyer'sche Bau ist nämlich nur wenige Klafter von unserer Stelle entfernt, die doch keine Spur von Flötz mehr aufzuweisen hat. In diesem Bau wurde das eigenthümliche Harz, Piauzit genannt, in ziemlicher Menge getroffen; sollte es vielleicht ebenfalls mit der Umwandlung der Tertiärschichten in Tuffe in näherer Beziehung sein? Leider konnten wir keinen näheren Aufschluss darüber erlangen. — Bei dieser Metamorphose muss der Porphyr nothwendig die Hauptrolle gespielt haben; denn die Tuffe erstrecken sich nicht weiter als dieser selbst. Welche Rolle aber, ist schwer zu sagen. Freilich, so lange man nur die eben betrachtete Stelle sieht, so drängt sich die einfachste aller Erklärungen uns fast mit Gewalt auf. Man kann sich kaum des Gedankens erwehren, der Porphyr sei erst in der Tertiärzeit hervorgebrochen, habe die bereits abgelagerten Schichten des Braunkohlen-Systems gehoben und die ihm zunächst liegenden durch den Contact der heissflüssigen Masse so verändert, wie wir sie jetzt sehen. Allein wir sind doch nicht zu dieser Annahme berechtigt; denn die gleichen Porphyre der gleichen Eruptionsspalte haben das Material zu den untersten Tertiärschichten geliefert, wie bei St. Michael und Trifail, müssen also nothwendig älter sein als diese, somit auch älter als die in Frage stehenden Tuffgesteine. Es wird also doch eine nachträgliche Metamorphose im Sinne Morlot's zur Erklärung der tertiären Tuffe zu Hilfe genommen werden müssen. Dieselbe näher bezeichnen zu wollen, wäre aber im gegenwärtigen Augenblick geradezu Vermessenheit.

Da wir auf diese Weise unvermerkt aus dem Gebiet des objectiven Thatbestandes auf dasjenige der Schlussfolgerungen gelangt sind, so wollen wir darauf weiter gehen. Die nächste Frage betrifft die Natur der älteren Tuffe. Diese dürfen wir ruhig als Contactgesteine betrachten. Die Art ihres Auftretens und ihre Uebergänge einerseits in Porphyr, andererseits in gewöhnliche Sedimentschichten, lassen keinem Zweifel Raum. Dadurch ermöglichen sie es uns, das Alter der Porphyre zu bestimmen. Da sie von Guttensteiner Kalken überlagert werden, aber fast überall auf Gailthaler Schieferen ruhen, so muss ihre Entstehung, wie die Erscheinung der Porphyre selbst, in die Zeit fallen, welche die Ablagerung der genannten Formationen trennt. Sie dürften demnach am ehesten in die Periode der Werfener Bildung fallen und zwar weniger aus dem Grunde, weil hier zu Lande die übrigen Zwischenglieder überhaupt fehlen, als vorzüglich desshalb, weil überall, wo die Porphyre mit ihren Tuffen auftreten, die sonst häufigen Werfener Schichten fehlen, somit die älteren Tuffsandsteine recht gut umgewandelte Werfener Sandsteine und Schiefer sein dürften. Am Schlossberg bei Cilli scheinen zwar die Tuffe aus der Umwandlung von Gailthaler Schieferen entstanden zu sein; diess stösst aber

unsere Vermuthung nicht um, denn die Porphyre können gar wohl ältere Schichten durchbrochen und alterirt haben, nur keine jüngeren.

Wir haben die Porphyre gleich von Anfang an und ohne lange Erörterung als wirkliche plutonische Gebilde eingeführt; da aber auch an ihrer eruptiven Natur gezweifelt wurde, so dürfen wir diesen Punct doch nicht ganz mit Still-schweigen übergehen; ja wir hätten eigentlich damit beginnen sollen. Wir tragen kein Bedenken, diese Gesteine als wirkliche Porphyre zu betrachten. Ihr Auftreten in einzelnen gesonderten Massen, ihr Gesteinscharakter, im Grossen wie im Kleinen aufgefasst, die Veränderung benachbarter Schichten und zwar nur in ihrer unmittelbaren Nähe; diess Alles berechtigt uns dazu. Wer ihr Verhalten im Steinbruche bei St. Michael (oberhalb der Eisenbahnstation Tüffer) gesehen, kann wohl kaum mehr daran zweifeln. Herr v. Morlot, der die eruptive Natur der Porphyre entschieden in Abrede stellt, führt als besonderen Beleg den alten Steinbruch bei Cilli an (rechtes Sann-Ufer), wo man Schritt für Schritt den Uebergang von Thonschiefer in sogenannten Porphyry verfolgen könne. Dieses Beispiel spricht aber eben so gut zu unseren Gunsten; man braucht die Sache nur umzukehren, vom Porphyry auszugehen und zu zeigen, wie dessen Einwirkung auf die Schiefer Schritt für Schritt abnimmt und endlich Null wird. Dass ferner die weissen Puncte Schiefertheilchen und keine Feldspath-Krystalle seien, lässt sich nur für den sogenannten Thonporphyry beim Posthörndl nachweisen, welchen wir auch keineswegs zu den Porphyren gezählt haben.

Dass überhaupt aber noch Manches zu erörtern, Manches zu berichtigen ist, das beanstanden wir keinen Augenblick. Auch hier werden vielleicht die diess-jährigen Aufnahmen mehr Licht über den Gegenstand verbreiten.

## VII. Diluvium und Alluvium.

Die quaternären Bildungen beschränken sich beinahe ganz auf das Sannthal, wo sie allerdings in grosser Entwicklung auftreten, aber nur zum kleinen Theil in unser Gebiet gehören. Im Innern des Gebietes ist der Raum viel zu beschränkt um neuere Ablagerungen zu ermöglichen. Dass aber die Ursache, welche die Terrassenbildung des Diluviums hervorgerufen, auch hier nicht gefehlt, das beweist die Andeutung derselben, überall wo nur die Möglichkeit dazu vorhanden war; so am Ausgange des Retschitz-Grabens bei Tüffer, wo jedoch der Eisenbahndamm ihrem deutlichen Hervortreten Eintrag gethan, dann zwischen St. Margarethen und Römerbad, wo der Schuttkegel des Ogetsche-Baches (vom Kopitnik herabkommend) noch deutliche Terrassen erkennen lässt, endlich gegenüber dem Einfluss des Gratschnitza-Baches.

Was den Sannboden anbelangt, so sind die Diluvialterrassen nur in der oberen Hälfte deutlich ausgeprägt, obwohl sie selbst dort nicht sehr mächtig sind. Die unterste Terrasse, 12 bis 15 Fuss hoch und aus Schotter gebildet, begleitet die Sann und die Wolska bis zu ihrem Zusammenfluss in geringer Entfernung; die zweite hingegen, grossentheils aus Lehm bestehend und 40 bis 50 Fuss über das Niveau der Sann erhaben, zieht sich überall an den Gebirgsrand zurück. Sie ist jedoch nur auf dem rechten Sann-Ufer deutlich vertreten. Am Fusse der Skofova-Planina liegen Frasslau und das Schloss Straussenegg auf ihr. Am Südrande der Ebene lässt sich von St. Paul bis Cilli eine deutliche horizontale Terrassenlinie erkennen; auch das Kapuziner-Kloster bei Cilli steht noch auf ihr. Damit soll jedoch nicht gesagt sein, dass die Diluvial-Ablagerung selbst so weit reiche; diese geht im Gegentheil nur bis Cassasse, und von dort bis Cilli besteht die Terrasse ganz oder doch zum grössten Theil aus Porphyrtuffen; allein

die obere Begränzung derselben ist zu mathematisch regelmässig, um nicht zu glauben, dass die Sann bei ihrer Bildung thätig gewesen und dass die Terrasse ein altes Fluss- oder See-Niveau bezeichne. Spuren einer dritten über 100 Fuss hohen Terrasse, ganz aus Diluviallehm bestehend, finden sich auch vor, vorzüglich zwischen St. Paul und St. Lorenz, doch nirgends recht deutlich.

Bei Pragwald wurde einst in der ersten Terrasse auf Lignit geschürft. Er ist jedoch mehr Diluvialtorf als Kohle, zudem zu sehr mit Sand und Lehm vermischt, um brauchbar zu sein. Ein Repräsentant dieses Lignites findet sich auch am Nordrande der Ebene. Längs dem Loschnitz-Bach, der nahe bei Cilli in die Sann mündet, liegt nämlich 3 bis 5 Fuss unter der Rasendecke eine schuhdicke Schichte von stark bituminösem Lehm; er kann von Sallosche bis nach Lehndorf verfolgt werden und wird fast überall sichtbar, wo sich ein frischer oder steiler Uferabfall vorfindet; am besten nördlich von Dreschendorf.

Was den Fall der Ebene anbelangt, so ergibt sich aus den Höhenangaben: Franz 1082 Fuss, St. Peter 882 Fuss, Cilli (Eisenbahn) 720 Fuss, eine Höhendifferenz von 362 Fuss auf eine Länge von  $3\frac{1}{4}$  Meile, somit ein Fall von 1 : 215 oder 4·6 per mille; wie man sieht, eine für breite Thalböden sehr starke Neigung.

#### VIII. Quellen.

Reiche und gute Quellen, sowohl warme als kalte, entspringen häufig am Fusse der beiden südlichen Dolomitzüge. Die kalten zeigen stets eine Temperatur von 9 bis 10° R., also ziemlich die mittlere Temperatur der Gegend; sonst geben sie nicht viel Stoff zur Betrachtung. Desshalb wollen wir auch nur Eine derselben erwähnen, die sich durch ziemlichen Wasserreichthum auszeichnet, obwohl dieser ganz unbenützt bleibt. Sie liegt gerade unter Scheuern, hart an der Bahn von Steinbrück nach Hrastnig und mag nach einer freilich sehr unvollkommenen Berechnung in der Secunde gegen 100 Litres ( $1\frac{3}{4}$  Wien. Eimer) Wasser liefern.

Weit wichtiger sind die Warmquellen der Gegend. Zwei derselben haben die auch in weiteren Kreisen bekannten Badeorte Römerbad Tüffer und Franz-Josephs-Bad in's Leben gerufen; der eine liegt bei Töplitz (toplice gleich Warmquelle) eine Stunde südlich vom Markt Tüffer, der andere nur fünf Minuten von diesem entfernt. Eine dritte Quelle, die erst jetzt zum Privatgebrauch eingefasst werden soll, liegt fünf Minuten oberhalb der Station Trifail, am Wege nach dem Dorfe gleichen Namens, nahe beim Braegger'schen Wirthshaus. Endlich entspringen mehrere solche bei Cilli im Bett der Sann selbst, wie man sich leicht beim Baden und im Winter überzeugen kann. Sie alle gehören zu den Akrotothermen und besitzen eine beständige Temperatur von 30°5 R.; jene bei Trifail nur 25°5, weil kalte Quellen hinzutreten.

Nur die Thermen von Römerbad (755 Fuss) sind genauer untersucht worden (von Professor Dr. Hruschauer) und ergaben in 10,000 Theilen Wasser 2·6 Theile fixe Bestandtheile, wie kohlen-sauren Kalk, schwefelsaures Natron, Chlornatrium, Kieselsäure u. s. w., und 6·5 Theile freie Kohlensäure. Sie haben somit mit jenen von Gastein grosse Aehnlichkeit. Die andern hiesigen Quellen würden bei chemischer Untersuchung sehr wahrscheinlich übereinstimmende Resultate liefern. Römerbad scheint schon den Römern bekannt gewesen zu sein, wie aus dem Vorfinden alter Denkmäler hervorgeht; dann finden wir es im Anfang des XIV. Jahrhunderts im Besitz der Karthäuser von Gairach, und gegenwärtig ist es ein vielbesuchter, durch zahlreiche ausgedehnte Anlagen freundlich umgestalteter Curort. (Näheres findet sich in: „Römerbad Tüffer“ von Dr. Max Leidesdorf, Wien 1857.)

Die Quellen des Franz-Joseph-Bades, obwohl lange bekannt, sind erst 1818 im Schotter der Sann aufgesucht und endlich 1852 mit grossen Kosten solid eingefasst worden, um den Zutritt des Sann-Wassers zu vermeiden. Das Wohnhaus aber, welches sich über dem Badebecken erhebt, wurde erst im Sommer 1858 eröffnet und erfreute sich gleich im ersten Jahr eines vielseitigen Zuspruchs.

Was die geognostische Lage beider Thermen anbelangt, so entspringen sie dem Hallstätter Dolomit, nahe an dessen Gränze mit Werfener Schiefeln und unweit vom Saume des grossen Tertiärbeckens. Ob sie durch Schichtenstörungen hervorgerufen worden, lässt sich nicht bestimmt sagen, obwohl solche in deren Nähe mit mehr oder weniger Gewissheit nachzuweisen sind.

---

Erläuterung zum Hauptprofil des Gebietes (siehe Tafel IV). Dasselbe ist zwischen Cilli und Steinbrück längs dem rechten Ufer der Sann aufgenommen und zwar so gut wie möglich in den natürlichen Verhältnissen (Maassstab 1" = 400 Klafter oder 1 : 28,800). Da aber die Krümmungen der Sann das Bild bedeutend verzerrt hätten, so wurde ihr Lauf auf den Meridian projicirt, als der Linie, welche die allgemeine Streichungsrichtung der Schichten senkrecht durchquert. Dass in diesem Profil Manches mehr auf Vermuthungen, denn auf directen Beobachtungen beruht, liegt in der Natur der äusseren Verhältnisse dieser Gegend.

---

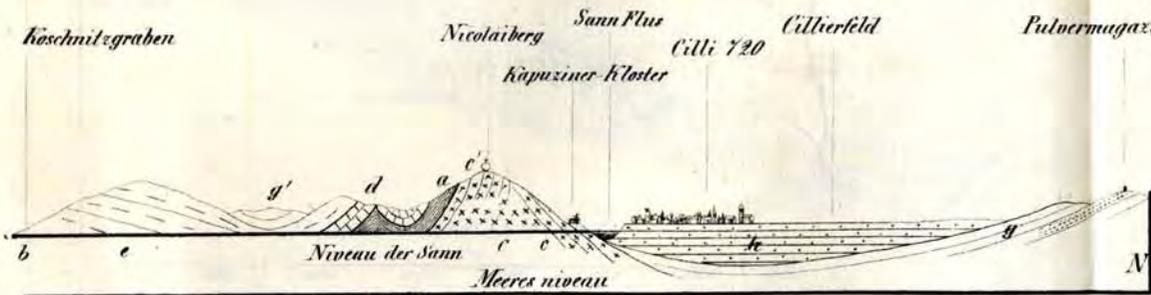
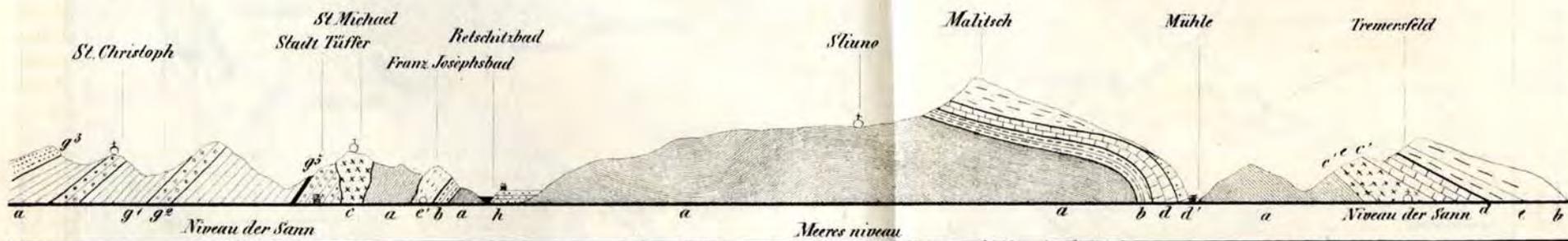
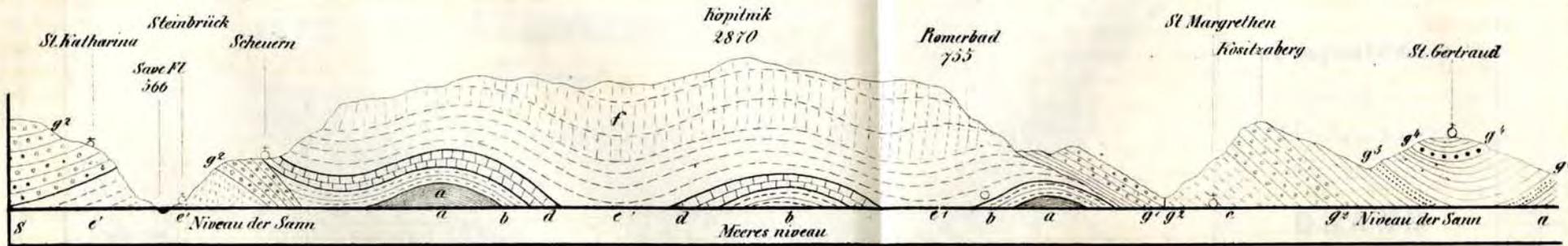
## II. Die geologischen Verhältnisse des Dranthalles in Unter-Steiermark.

Von Theobald v. Zollikofer.

(Mit einer lithographirten Tafel.)

Zur Veröffentlichung mitgetheilt von der Direction des geognostisch - montanistischen Vereines für Steiermark.

Das Bacher-Gebirge, welches sich von Unter-Drauburg bis Marburg in einem sanften, nach Norden geöffneten Bogen hinzieht, sendet von seiner Mitte aus einen kurzen aber breiten Sporn nach Süden. Es ist diess der Schwagberg, dessen Höhe auf 4790 Fuss angegeben wird. Hier liegt der Quellbezirk von vier grösseren Bächen; Drann, Hudina, Paak und Misslingbach, welche strahlenförmig nach drei verschiedenen Richtungen verlaufen. Die Paak und die Hudina fliessen nach Süden der Sann zu; der Misslingbach und die Drann hingegen in diametral entgegengesetzter Richtung zur Drau. Während also die Quellen der beiden letzteren neben einander liegen, sind ihre Mündungen bei Unter-Drauburg (1060 Fuss) und St. Veith (700 Fuss) in gerader Linie 10 Meilen von einander entfernt und zeigen einen Höhenunterschied von 360 Fuss. Die Flussgebiete der Drann und des Misslingbaches bilden somit zwei Längenthäler, welche von Einem Punkte ausgehen, nach Südosten und Nordwesten verlaufen und in einer Geraden liegen. Die nördliche Begränzung beider Thäler wird durch den Kamm des aus Granit und krystallinischen Schiefeln bestehenden Bachers vermittelt, die südliche durch eine lange Bergreihe, welcher wir schon bei einer anderen Gelegenheit der Kürze halber den Namen „Drau-Save-Zug“ beigelegt



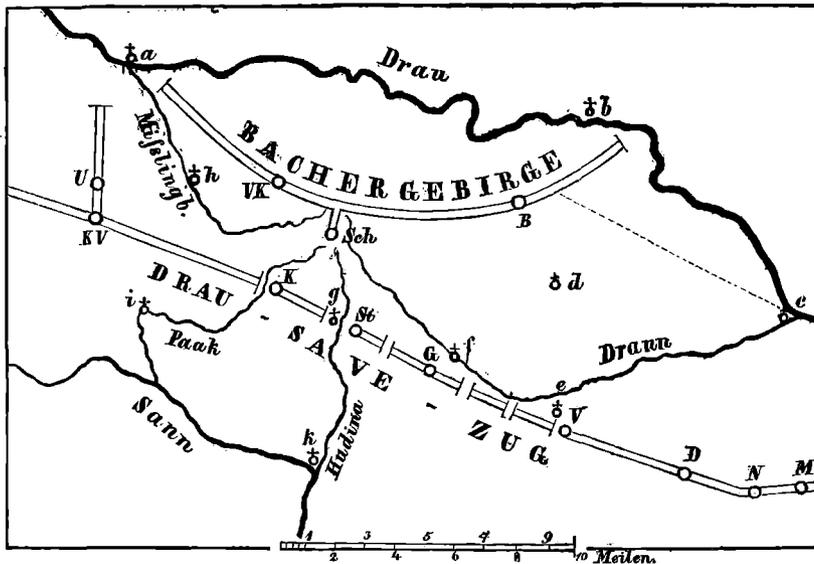
**HAUPTPROFIL**  
 zwischen Cilli u. Steinbrück  
 (Untersteiermark)  
 längs dem rechten Ufer der Sann  
 (Projection auf den Meridian)

100 200 300 400 500 600 700 800 900 (1" = 1,9 m)  
 Längen- u. Höhenmaßstab 1" = 400' (1:28,800)

- |                    |                      |                    |                      |                   |
|--------------------|----------------------|--------------------|----------------------|-------------------|
| Gailthalerschiefer | Tuflsandstein        | Hallstätter Kalk   | Tert. Mergelschiefer | Tert. Conglomerat |
| Wölfner-Schichten  | Guttensteiner Kalk   | Hallstätterdolomit | Leithakalk           | Braunkohlenflöz   |
| Felsporphyr        | Guttensteinerdolomit | Dachsteindolomit   | Molassensandstein    | Diluvialschotter  |

haben. Dieser Zug beginnt am Konikou-Verh südlich der Ursula (siehe beiliegende Kartenskizze Fig. 1), geht über Rasswald und den Kosiak zum Stenitzberg (3450 Fuss) bei Weitenstein und von da weiter über die Gonobitzer Gora (3200 Fuss), den Wotsch (3100 Fuss) bei Pölschach und den Donatiberg (2800 Fuss) bei Rohitsch in's Matzel-Gebirge an der ungarischen Gränze. Er erstreckt sich demnach in annähernd gerader Linie von West-Nordwest nach Ost-Südost durch ganz Unter-Steiermark hindurch. Es ist im Grunde genommen keine eigentliche Gebirgskette; denn ausser der Paak und der Hudina wird er noch von mehreren kleinen Bächlein durchschnitten. Aus gleichem Grunde bildet er auch nicht immer genau die Wasserscheide zwischen der Drau und der Save, aber doch so annähernd, dass er füglich den Namen „Drau-Save-Zug“ verdient. Der Kern dieser Bergreihe besteht aus hellem Kalk und Dolomit, über deren noch streitiges Alter wir später sprechen werden. Die Flanken des Zuges sind meist mit Eocen-Schiefen bekleidet, welche nicht selten sogar über den Kamm gehen und die Kalkbildung ganz verbergen.

Figur 1.

Maassstab =  $\frac{1}{1850000}$ .

VK Velka kapa 4870 Fuss.  
 Sch Schwagberg 4790 Fuss.  
 B Bacherberg 4250 Fuss.  
 U Ursula 5210 Fuss.  
 KV Konikou Verh.  
 K Kosiak.  
 St Stenitzberg 3450 Fuss.  
 G Gonobitzer Gora 3200 Fuss.  
 V Wotsch 3100 Fuss.  
 D Donatiberg 2800 Fuss.  
 N Nivizaberg.

M Matzel-Gebirge 1980 Fuss.  
 a Unter-Drauburg 1060 Fuss.  
 b Marburg.  
 c St. Veith 700 Fuss.  
 d Windisch-Feistritz 850 Fuss.  
 e Pölschach.  
 f Gonobitz 972 Fuss.  
 g Weitenstein.  
 h Windisch-Gratz.  
 i Schönstein.  
 k Cilli 720 Fuss.

Diese kurze Auseinandersetzung möge genügen, um den geographischen Zusammenhang der benachbarten Flussgebiete mit dem Draanthal zu veranschaulichen. Da wir nun dieses allein näher betrachten wollen <sup>1)</sup>, so fallen sowohl vom

<sup>1)</sup> Das Bachergebirge, das Thal des Mislingbaches und das nördliche Gebiet der Sann sind schon von unserem Vorgänger Herrn Dr. Rolle untersucht und beschrieben worden. Siehe: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 8. Jahrg. 1857, II. Vierteljahr, Seite 266 und III. Vierteljahr, Seite 403.

südlichen ~~Bacher~~-Abhang als vom Drau-Save-Zug nur die östlichen Hälften unserer Beschreibung zu. Zum vollständigen Abschluss unseres Gebietes muss noch bemerkt werden, dass weiter östlich vom Bacher-Gebirge die Wasserscheide zwischen den Zuflüssen der Drau und der Drann keine bestimmt hervortretende ist; sie geht mitten durch das grosse Pettauer Feld hindurch und ist auf dem beigegebenen Holzschnitt Fig. 1 durch eine punctirte Linie bezeichnet.

Die Drann hat einen Lauf von 8 Meilen Länge. Bis zum Viaduct von Plankenstein ist ihre Richtung eine südöstliche; dann aber wendet sie sich gegen Ost-Nordosten und behält diese neue Richtung bis zur Mündung bei. Ihr Oberlauf ist kurz und rasch; in weniger als zwei Meilen Länge fällt sie um mehr als 2000 Fuss. Von Gonobitz (960 Fuss) bis St. Veith (700 Fuss) aber beträgt ihr Fall nur 260 Fuss auf eine Erstreckung von 6 Meilen; also 1 : 554 oder 1·8 per mille, was unter den vorliegenden Verhältnissen sehr unbedeutend ist. Da die Drann ziemlich lange den Fuss des Drau-Save-Zuges benützt und erst im Osten sich davon entfernt, so sind von dieser Seite her keine bedeutenden Zuflüsse zu erwarten. Der Stopperzenbach, welcher den von uns untersuchten Gebietstheil gegen Osten begränzt und unweit Monsberg in die Drann mündet, so wie der Rogatzbach, der am Nivizaberg entspringt, sind allein erwähnenswerth. Die linksseitigen Zuflüsse hingegen treten zahlreich auf und haben eine ansehnliche Länge; die grössten unter ihnen sind der Oplotnitzbach, die Losnitz mit der Feistritz und der Pulsgaubach mit dem Rebebach. Sie alle fliessen nach sehr kurzem Oberlauf in weiten Alluvialebenen durch die neogene Hügelzone, welche den Raum zwischen dem Bacher und dem Drau-Save-Zug einnimmt.

Die geognostische Zusammensetzung des Drangebietes wird, wie schon aus den geographischen Verhältnissen hervorgeht, sehr einfach und bestimmt. Zur leichteren Orientirung fügen wir übrigens eine Karte bei, welche die Verbreitung der wichtigsten Formationen versinnlichen soll. Im Norden haben wir die krystallinischen Schiefer des Bacher-Gebirges, welche sich an den Granitkern des Hauptkammes mantelförmig anlegen. Es sind Gneisse, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer (theilweise in Serpentin und Eklogit übergehend) und körniger Kalk. Ausnahmsweise findet sich bei Lubnitzen auch Thonschiefer, welcher vermuthlich den Gailthaler Schichten angehört und jedenfalls mit jenen identisch sein dürfte, der am rechten Gehänge des Misslingbaches massenhaft auftritt. Im Süden finden wir den Kalk und Dolomit des Drau-Save-Zuges mit seiner eocenen Decke, aus Schiefen, Sandsteinen und Kohlen bestehend, welche östlich vom Wotsch das Grundgebirge endlich ganz verbirgt. Diesem Zuge gehört auch die so merkwürdige Eisenstein-Formation an, welche von Weitenstein her in unser Gebiet herüberstreicht und schon von Dr. Rolle ausführlich beschrieben wurde (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1857, III. Vierteljahr, Seite 423). Zwischen diesen Bildungen liegt endlich ein ausgedehntes, stark verzweigtes, flaches Hügelland, aus schotterreichem Lehm und Conglomeraten der Neogenformation zusammengesetzt und vielfach von breiten Alluvialebenen durchschnitten.

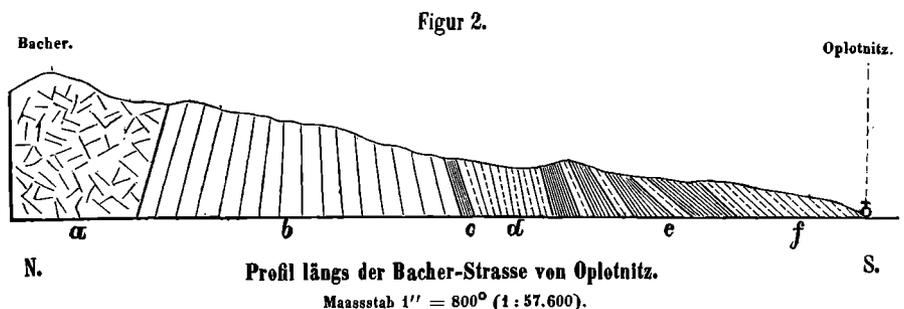
Weniger einfach gestalten sich die geognostischen Verhältnisse im Quellbezirk der Drann oder, genauer gesagt, in dem Winkel, wo sich der Bacher und Drau-Save-Zug nahe rücken. Dort sind die verschiedensten Bildungen scheinbar ohne alle Anordnung zusammengewürfelt, und es kommen in Berührung mit Glimmerschiefer, körnigem Kalk, Dolomit und eocenen Schichten nicht nur die oben erwähnten Gailthaler Schiefer, sondern auch mehrere kleine Partien von Rudistenkalk und sogar ein kleiner, auf der Karte nicht zu verzeichnender Fleck von Werfener Schichten vor.

Wir werden somit in der Detailbeschreibung folgende Capitel zu behandeln haben:

- I. Krystallinische Schiefer des Bacher-Gebirges.
- II. Gailthaler Schiefer und Eisenstein-Formation, — Werfener Schichten.
- III. Kalk und Dolomit des Drau-Save-Zuges.
- IV. Rudistenkalk.
- V. Eocene Kohlenformation.
- VI. Neogene Hügelregion.
- VII. Diluvial- und Alluvialbildungen.
- VIII. Quellen.

### I. Krystallinische Schiefer des Bacher-Gebirges.

Der Bacher ist schon vielfach Gegenstand geologischer Studien gewesen; Anker, v. Morlot und Dr. Rolle haben darüber zahlreiche Nachrichten gegeben, so dass nur wenig heizufügen bleibt. Wir werden uns desshalb auch darauf beschränken, einige Andeutungen über die Lagerungsweise der krystallinischen Schiefer, so weit sie unserem Gebiet angehören, zu liefern. Diese war bis jetzt nur sehr unvollkommen erkannt worden, da bei der an Entblössungen armen Vegetationsdecke grössere natürliche Profile höchst selten sind, und weil überdiess der häufige Wechsel der Gesteine und ihre zahlreichen Uebergänge in einander eine Sonderung in Glieder erschweren. Da aber gegenwärtig von einer französischen Gesellschaft, welche die Abstockung der Fürst Windischgrätz'schen Bacher-Waldungen auf 25 Jahre gepachtet hat, eine prächtige Kunststrasse gebaut wird und diese bei einer Länge von 5800 Klaftern von Oplotnitz aus weit in's Gebirg hinaufreicht, so hatten wir Gelegenheit, ein genaues, für die Umgegend maassgebendes Profil aufnehmen zu können. Wir geben dasselbe in nachstehender Fig. 2.



*a* Granit.  
*b* Gneiss, feinkörnig, stark krystallinisch.  
*c* Hornblendegestein, fest, locale Bildung.

*d* Graut-Glimmerschiefer, grossglimmerig, dünn-schiefrig.  
*e* Hornblendeschiefer mit Glimmerschiefer abwechselnd.  
*f* Glimmerschiefer, fest, eisengrau bis lilafarbig.

Diese Anordnung der Gesteine findet sich wieder in allen Gräben zwischen Oplotnitz und Windisch-Feistritz, natürlich mit gewissen Modificationen, wie sie im Bereich der krystallinischen Schiefer nicht selten sind. Die Schichte *c* ist jedoch eine locale Erscheinung. Wir haben somit von unten nach oben folgende Zonen.

1. Zone des Gneisses, unmittelbar an den Granitkern anstossend; man kann nicht wohl sagen „aufgelagert“, weil, wie das Profil zeigt, ihre tiefsten Schichten. widersinnig unter denselben einfallen. Dieselbe Erscheinung ist auch von v. Morlot und Dr. Rolle am östlichen und nördlichen Bacher-Abhang

bemerkt worden, so dass wir hier zum Theil der gleichen Fächerstructur begegnen, welche die Centralmassen der Alpen kennzeichnet. Gegen Osten gewinnt die Gneisszone an Mächtigkeit und zwar auf Kosten der anderen Formationsglieder; weiter gegen Ober-Pulsgau hin scheint sogar der Gneiss das einzige herrschende Gestein zu sein.

Der Gneiss ist von mittlerem bis feinem Korn, mit weissem Feldspath und schwarzem Glimmer und von stark krystallinischem Gefüge, so dass Handstücke so ziemlich an die Granitgneisse des Monte Rosa erinnern. Obwohl von Natur sehr fest, verwittert er doch nicht selten an der Oberfläche zu losem Sand. Im Teufelsgraben (nördlich von Windisch-Feistritz) und besonders in dem östlich davon gelegenen Vogonze- (?) Graben ist der Gneiss durch einen dunkeln, sehr festen Glimmerschiefer ersetzt, der jedoch zuweilen etwas feldspathführend zu sein scheint; Quarz ist aber immerhin das vorherrschende Mineral. Die Festigkeit dieses Gesteins zeigt sich besonders auffallend im Vogonzegraben, dessen Bach kein Geschiebe führt, sondern stets auf den nackten, schwach nach Süden geneigten Felsenplatten dahinfließt. Selbst die Schichtenköpfe sind vom Wasser nicht verwischt, sondern höchstens leicht abgestumpft worden.

2. Zone der unteren Glimmerschiefer. Sie ist nicht sehr mächtig und hat auch keine grosse Längenausdehnung. Im Osten keilt sie an der Feistritz aus, und im Westen scheint sie nicht weit über den Oplotnitzbach hinauszugehen. An der Bacher-Strasse ist das Gestein dünnstübig, granatführend, mit grossen weissen Glimmerschuppen; sein Charakter ist aber unbeständig.

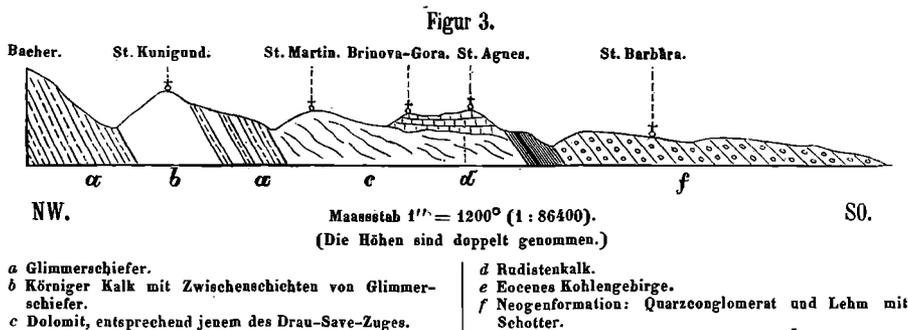
3. Zone der Grünsteine. Bei einer mittleren Mächtigkeit von etwa 500 Klafter hat sie eine Ausdehnung von mehr als zwei Meilen. Die am meisten auftauchende Felsart ist ein fester, fast massiger Hornblendeschiefer, der mit Glimmerschiefer abwechselt: so an der Bacher-Strasse, so im unteren Vogonzegraben. In dem letzteren wechselt er mit quarzreichem Glimmerschiefer oder auch mit reinem Quarz in zoll-dicken Lagen, so dass die Felswände zuweilen grün und weiss gebändert erscheinen. An einigen Stellen schliesst das Hornblendegestein Granate ein und vermittelt so den Uebergang in Eklogit. Sehr schöner, echter Eklogit aber, ebenfalls dieser Zone angehörend, steht hart an der Säge oberhalb Ober-Feistritz, einige hundert Schritte unterhalb dem Schlusse der Diluvialebene. Der Fels ist daselbst von einer unglaublichen Zähigkeit, das Gemenge von Smaragdit und Granat sehr gleichmässig.

In diese Zone gehört auch ein Streifen von Serpentin von 200 Klafter Breite und fast  $\frac{3}{4}$  Meilen Länge. Obwohl keine Schichtung bemerkbar ist, so muss das Gestein doch eher für metamorph, als für eruptiv gehalten werden; denn es ist regelmässig den Hornblendeschiefern eingelagert und zeigt auch sonst nichts, was auf einen plutonischen Ursprung hindeuten könnte. Der Serpentin ist in reinem Zustande dunkelgrün, fast schwarz, einfarbig, und schliesst eine Menge kleiner Massen von Bronzit ein, so im Feistritzgraben und bei Unter-Neuberg (nördlich von Ober-Feistritz), an welchem letzterem Orte er eine violette Färbung angenommen hat. Er erscheint aber an der Oberfläche nicht selten verändert und die Verwitterung beginnt immer in der Nähe des Bronzites, um welchen sich ein hellgrüner Ring bildet, der nach und nach an Ausdehnung gewinnt. Zuletzt geht die ganze Masse in ein weiss- und schmutziggrün melirtes Gestein über, wie z. B. an der Tainach.

4. Zone der oberen Glimmerschiefer. Sie beginnt nördlich von Windisch-Feistritz als schmales Band, welches aber gegen Westen an Breite zunimmt (bei Oplotnitz schon mehrere hundert Klafter) und endlich im Dranngraben auf Kosten der vorhergehenden Zonen zur Alleinherrschaft gelangt. Diese

Zone repräsentirt das oberste Glied der krystallinischen Schiefer; denn unmittelbar darauf ruhen die obertertiären Schichten der Hügeregion. Diese Glimmerschiefer sind bald hell und glimmerreich (Ober-Feistritz), bald dunkel oder lilafarbig, meist dünn-schieferig, an der unteren Bacher-Strasse turmalinreich.

Im westlichen Theil dieser Zone, zu beiden Seiten der Drann, liegt im Glimmerschiefer eine sehr bedeutende Masse von körnigem Kalk, die sich zwischen den Ortschaften Lubnitzen, Rötschach und St. Kunigund ausdehnt. Das Gestein ist meist von rein weisser Farbe und gleichmässigem, wenn auch etwas grobem Korn. Bis jetzt ist es nur sehr wenig zu technischen Zwecken benutzt worden, obwohl es einige Aufmerksamkeit verdiente, da es als architektonischer Baustein sehr gut taugt, sich nach allen Richtungen bearbeiten lässt, eine schöne Politur annimmt und überdiess in günstiger Lage gebrochen werden kann <sup>1)</sup>. Fig. 3 stellt die Lagerungsverhältnisse dieses körnigen Kalkes dar.



Auch oberhalb Feistritz im Teufelsgraben und an anderen Stellen zeigen sich Bänke von körnigem Kalk, welche schon von den Römern ausgebeutet worden sein sollen, jetzt aber mehr zum Kalkbrennen als auf andere Weise benützt werden. Diese Bänke liegen aber schon in den Glimmerschiefern der Gneisszone.

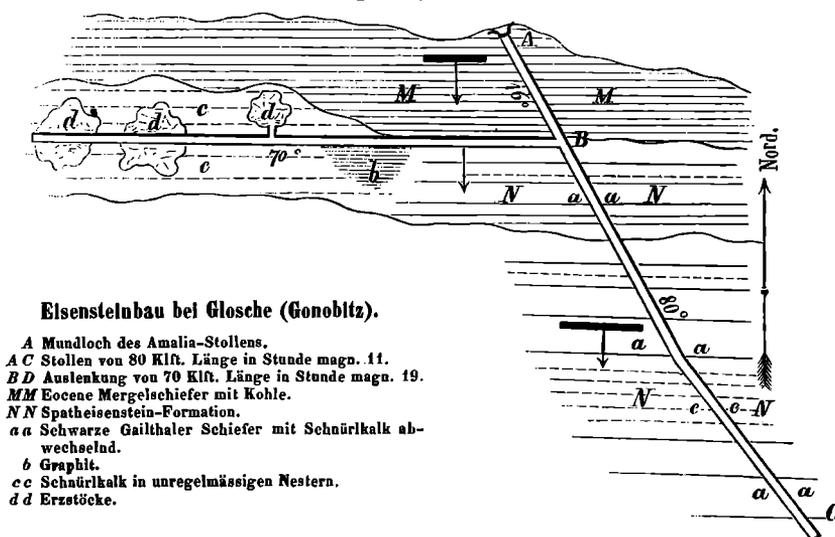
## II. Gailthaler Schiefer und Eisenstein-Formation, Werfener Schichten.

In der Gemeinde Lubnitzen (östlich von Weitenstein), zu beiden Seiten des Baches gleichen Namens, steht eine nicht sehr bedeutende Partie Thonschiefer an (siehe Karte und Profil 8), welche wie jene oberhalb Windisch-Gratz wohl den Gailthaler Schichten angehören dürften; wenigstens stimmen sie in ihrem Habitus sehr mit jenen überein. Sonst haben sie keine Bedeutung und wir können uns mit ihrer blossen Anführung begnügen. In der gleichen Gegend ruhen auf diesen Thonschiefern und unter einem isolirten Felsen von Rudistenkalk rothe Werfener Sandsteine (Fig. 8 Schichte c), deren Mächtigkeit aber ganz unbedeutend ist und deren horizontale Ausdehnung nicht einmal erlaubt, sie auf der Karte zu verzeichnen. (Sie occupiren die untere Hälfte der Buchstaben *u* und *b* im Worte „Lubnitzen“ der General-Quartiermeisterstabskarte.) Da sie somit nicht verdienen, eigens behandelt zu werden, so wollten wir ihrer wenigstens bei dieser Gelegenheit erwähnen.

<sup>1)</sup> Wir halten diesen Stein für eben so tauglich, wie den weissen Marmor von Vogogna im Val d'Ossola (Provinz Novara), welcher das Material für die Dome von Mailand und Pavia geliefert hat, und zur Vollendung des ersteren noch liefert. Sie stehen sich in Beziehung auf Korn und Farbe so ziemlich gleich.

Weit wichtiger hingegen ist die Spath-eisenstein-Formation am Südabhange der Gonobitzer Gora, welche ebenfalls als ein Glied der Gailthaler Schichten oder des Bergkalkes angesehen werden muss. Sie findet sich genau in der Fortsetzung des Weitensteiner Eisensteinzuges, welchen schon Dr. Rolle ausführlich beschrieben hat (siehe oben), und ist in ihrer Lagerungsweise nicht weniger räthselhaft, als jener. In unserem Gebiete bildet sie eine schmale, zusammenhängende Zone von Kirchstätten bis östlich von Faistenberg, welche vom Kalke des Drau-Save-Zuges nur durch einen dünnen Streifen von Eocenschiefern getrennt ist. Ungefähr in der Mitte sendet sie, durch Localverhältnisse bedingt, einen Sporn nach Norden, der sich in die Einsattlung zwischen der Gora und dem Landthurmspitz hineindrängt und dessen Ende auf diese Weise auf den Nordabhang des Gebirges geräth. Hier ist der Eisensteinbau von Glosche, dem Eisenwerk Missling (Bonaczy v. Bonazza's Verlassmasse) angehörend. Der dortige Amalia-Stollen gibt gegenwärtig die besten Aufschlüsse über die merkwürdige Lagerung der Eisenstein-Formation, da die Baeue von Kirchstätten und Steinberg seit längerer Zeit verlassen sind. Der Stollen ist nach magn. Stunde 11 angelegt und durchquert das ganze Schichtensystem. Sechzehn Klafter weit, vom Mundloch an gerechnet, bewegt man sich in sandigen Mergelschiefern mit einem geringen und zerrissenen Kohlenflötz. Diese Schiefer gehören entschieden der

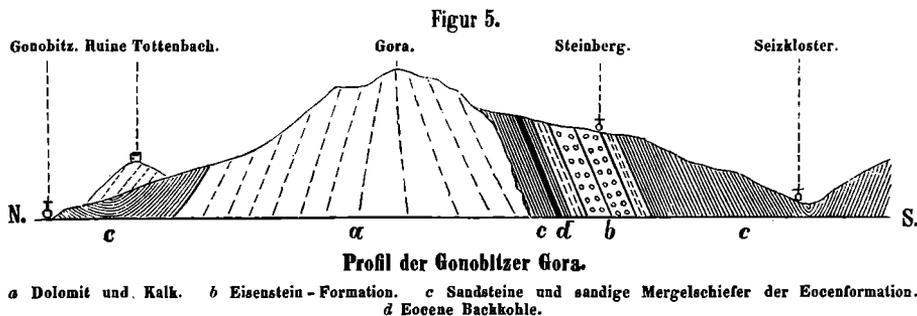
Figur 4 (Grundriss).



Eocenformation an; denn die gleichen Schichten in gleicher Lagerung enthalten anderswo bestimmbare Sotzkapflanzen, wie schon Dr. Rolle für Weitenstein nachgewiesen hat und wie wir uns selbst bei Faistenberg überzeugen konnten. Im Hangenden dieser Eocenschichten folgen nun schwarze atlassglänzende Schiefer, bald erweicht, bald fest, die vollkommen an Gailthaler Schiefer erinnern. Sie wechseln mit Schnürlkalk, dem steten Begleiter der Spath-eisensteine, ab. Dieser zeigt sich zuweilen in regelmässigen Lagen, häufiger aber in unregelmässigen Mugeln. Es ist derselbe charakteristische schwarze Kalk mit vielen Kalkspathadern, in welchem Dr. Rolle seinen schönen *Productus Cora d'Orb.* gefunden hat und der somit der Eisenstein-Formation ihren bestimmten Platz im Steinkohlen-System anweist.

Da bis in die Tiefe von 80 Klaftern der Stollen keine Erzstöcke aufschloss, obwohl über demselben solche zu Tage ausgehen, aber, wie es scheint, nicht in die Tiefe fortsetzen, so wurde in der 16. Klafter, vom Mundloch an gerechnet, eine Auslenkung nach magn. Stunde 19 gemacht, die also dem Streichen der Schichten nachgeht und sich so ziemlich an der Gränze zwischen der Eocen- und der Eisenstein-Formation bewegt (Fig. 4). In dieser Richtung wurden auch wirklich mehrere Erzstöcke durchfahren, die den Abbau durch zehn Jahre hindurch fristeten, jetzt aber erschöpft sind. Nebenbei sei noch bemerkt, dass in dieser Auslenkung die schwarzen Schiefer theilweise in ziemlich reinen Graphit übergehen.

Steigt man nun von Glosche aufwärts gegen den Sattel hinan, so findet man überall grosse und kleine Blöcke von einem groben Quarzconglomerat, dessen Gerölle mit dem spärlichen Kieselcement innig verwachsen sind, so wie von einem feinkörnigen, rostbraunen Quarzsandstein. Man erkennt darin augenblicklich den „Bretschko“ und den „Skripautz“, welche den Eisensteinzug bei Weitenstein charakterisiren. Geht man vom Sattel südwärts nach Steinberg hinunter, so trifft man bald wieder steil nach Süden fallende Eocenschiefer mit einem Kohlenflötz, auf das gegenwärtig geschürft wird. Auf diesem liegen, gerade wie bei Glosche, Gailthaler Schiefer und Schnürkalk regelmässig auf, welche ihrerseits wieder von Eocenschiefeln überlagert werden, die man bis in's Seizthal verfolgen kann. Ueberhaupt bewährt sich das von Morlot gezeichnete Profil (Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaft in Wien, V. Band, März 1849, Seite 177), welches wir in Figur 5 mit einigen Abänderungen wiedergeben, überall, wo nur irgendwie eine Einsicht in die Lagerungsverhältnisse dieser Formation möglich wird: in Kirchstätten, Steinberg, Glosche und Faistenberg <sup>1)</sup>.



Unter solchen Umständen ist nicht zu verwundern, wenn v. Morlot diese Formation zuerst für eine eocene Zwischenbildung hielt (später erkannte er sie richtig als der Uebergangsformation angehörend), da der äussere Schein ganz dafür spricht. Jedenfalls ist eine genügende Erklärung dieses so sonderbaren Vorkommens hier eben so misslich, wie für die analogen Erscheinungen bei Weitenstein, wo zwar die Eisenstein-Formation dem Alpen-Kalk eingelagert ist, aber ebenfalls Sotzkaschichten im Liegenden hat.

Vorläufig schliessen wir aus der anomalen Art des Auftretens der Eisenstein-Formation und besonders aus dem Umstande, dass die Erze immer und der Schnürkalk meistens nur in Nestern und Mugeln vorkommen, die häufig nicht

<sup>1)</sup> Bei dieser Gelegenheit statten wir Herrn Schichtmeister L u t i l s k i, der uns mit grosser Zuvorkommenheit an alle diese Punkte führte, unseren verbindlichsten Dank ab.

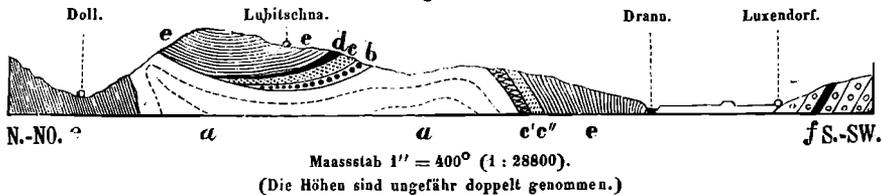
einmal in die Tiefe gehen, ferner aus dem Umstande, dass die Conglomerate und Sandsteine sich gewöhnlich nur in Blöcken, nicht aber in deutlich anstehenden Massen vorfinden, Folgendes: Es dürfte die Eisenstein-Formation mit allen dazu gehörigen Gesteinen gewaltsam aus der Tiefe emporgerissen und zwischen die Eocenschichten hineingeschoben worden sein. Ob wir bei dieser Annahme das Richtige getroffen oder nicht, müssen wir dahingestellt sein lassen; eine strenge Beweisführung ist bis jetzt geradezu unmöglich.

Der Spatheisenstein findet sich, wie gesagt, hier und in der ganzen Linie St. Britz-Gonobitz nur in grösseren und kleineren Stöcken, was den Abbau sehr erschwert, indem diese nur durch zahlreiche und kostspielige Schurfversuche aufgeschlossen werden können. Oft gehen Stöcke zu Tage aus und wenn man sie wenige Klafter tiefer unten anfahren will, um ihre ganze Mächtigkeit zu ermitteln, so treibt man erfolglos im tauben Gestein, weil sie nicht in die Tiefe setzen. Doch sind zuweilen auch ansehnliche Nester von einigen hunderttausend Centnern aufgeschlossen worden, welche den Betrieb des Eisenwerkes Missling wieder auf ange Zeit sicherten. Da erst vor Kurzem in Glosche ausgebaut worden, so wird gegenwärtig bei Faistenberg geschürft; mit welchem Erfolge, kann erst die Zukunft zeigen.

Der Spatheisenstein ist im Ganzen ziemlich rein und liefert durchschnittlich 35 Procent Roheisen. Kupfer und Brauneisenstein finden sich selten beigemengt (dafür tritt aber letzterer zuweilen selbstständig auf), hingegen zeigt sich der Spatheisenstein an der Begränzung der Erzstöcke reichlich von Bleiglanz durchdrungen; ja streckenweise wird er ganz durch diesen verdrängt.

Mit der eben beschriebenen Zone ist aber der Eisensteinzug noch nicht ganz abgeschlossen. Nach längerer Unterbrechung werden weiter im Osten noch zweimal Spuren seines Daseins sichtbar. Zwar werden nirgends mehr Eisensteine getroffen, wohl aber deren Begleiter, die unverkennbaren Conglomerate (Bretschko) und Sandsteine (Skripautz). Beide finden sich z. B. im Graben von Lubitschna (südwestlich von Pöltzschach) und auch hier wieder in Verbindung mit eocener Kohle, auf welche daselbst ein Freischurf besteht. Wir haben den Graben und überhaupt den ganzen Hügel von Maria Lubitschna zu wiederholten Malen untersucht, um über die Lagerungsverhältnisse in's Klare zu gelangen, es wollte uns aber nie recht gelingen. Anscheinend sind hier die Quarzgesteine im Liegenden der Kohle, ungefähr wie Figur 6 zeigt; aber es ist sehr zweifelhaft,

Figur 6.



- a Dolomit (obere Trias?).  
 b Quarzconglomerat (Bretschko)  
 c Quarzsandstein (Skripautz) } anscheinend im Liegenden der Kohle.  
 c' Rauchwacke, sehr zellig, verwittert, tuflählich } ganz locale Bildung, vielleicht der Schichte c entsprechend.  
 c'' Quarzsandstein, ebenfalls zellig und tuflählich }  
 e Eocene Kohle mit schwarzen Kohlschiefern mit Sotzkablättern.  
 d Sandige Mergel und Sandsteinschiefer.  
 f Neogene Sandsteinschiefer mit kleinen Braunkohlen-Flötzen.

ob sie überhaupt regelmässig anstehen oder nur in losen Blöcken vorkommen. Auf der Südseite des Hügels haben wir sie nirgends gefunden.

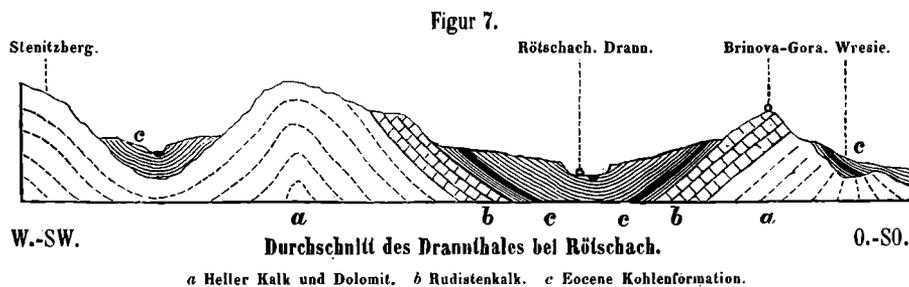
Noch auffallender ist die Erscheinung des *Bretschko* am südwestlichen Abhang des *Wotsch*. Wenn man von *Ober-Gabernig* nach *St. Nikolaus* hinaufsteigt, so sieht man sich bis auf die Höhe in einer engen Schlucht, die ganz in weissen klüftigen Dolomit eingefressen ist und überall nackte Wände zeigt. Um so mehr muss es also überraschen, auf der Sohle derselben viele *Bretschko*-Blöcke zu treffen, die bald eckig, bald abgerundet sind, und hier eigentlich gar nichts zu thun haben. Wir haben den grössten davon gemessen; er hat gegen 7 Fuss Länge auf 5 Fuss Breite und 4 Fuss Höhe und ein Volumen von mehr als 100 Kubikfuss. Da wir beim Besuche dieses Grabens die Begleiter der Eisenstein-Formation noch nicht aus eigener Anschauung kannten, so wussten wir durchaus nicht, was aus diesen Blöcken zu machen sei. Sie kamen uns so recht als fremde Eindringlinge vor und der Gedanke an „exotische“ Blöcke (ähnlich den fremdartigen Granitblöcken im *Flysch* der *Central-Alpen* und im *Macigno* der *Apenninen*) lag uns nicht sehr fern. Seither aber haben sie uns durch ihr sonderbares Auftreten nur noch mehr in unserer Annahme über das gewaltsame Empordringen der Eisenstein-Formation bestärkt.

### III. Kalk und Dolomit des Drau-Save-Zuges.

#### Ihr vermuthliches Alter.

Der Kern des ganzen Zuges besteht aus hellen, spathreichen Kalken und Dolomiten; doch steigen die *Eocenschiefer* oft hoch an ihnen hinauf, dringen in die Einsattlungen und Bachdurchrisse vor und erzeugen so oberflächlich häufige Einschnürungen oder auch vollständige Trennungen der Kalkzone, wie auf der beiliegenden Karte hinlänglich zu sehen ist. Der östlichste sichtbare Punkt der Kalkzone findet sich eine Stunde südlich von *Maxau*; denn weiter nach Osten tritt das Grundgebirge nirgends mehr zu Tage.

Ausserhalb des Hauptzuges ist diese Formation nur noch in zwei Dolomitrücken zu beiden Seiten der oberen *Draun* vertreten. Dass sie übrigens unter sich und mit dem Hauptzuge zusammenhängen, ist leicht zu ermessen und geht auch aus nachstehendem Profil (Fig. 7) deutlich hervor.



Am Nordabhang des *Drau-Save-Zuges* ist *Dolomit* vorherrschend, am Südabhang hingegen *Kalk*. Häufig wechseln beide Gesteine rasch mit einander und ihre Uebergänge sind zahlreich. Der *Kalk* ist lichtgrau, von vielen *Kalkspath*-adern durchzogen, von unregelmässigem, eckigem bis splittrigem Bruch und undeutlicher Schichtung; von organischen Ueberresten ist aber nicht die leiseste Spur zu finden. Der *Dolomit* ist noch heller von Farbe, meist derart von reinem *Bitterspath* durchdrungen, dass er blendend weisse Wände bildet. Er ist immer kurzklüftig, bröckelnd und zu Sand zerfallend, so dass er ohne Mühe mit der Hacke gewonnen werden kann. In der Nähe einer grösseren Stadt liesse

sich derselbe zur Beschotterung von Fusswegen in Gärten, Alleen und öffentlichen Anlagen ausgezeichnet verwenden, da er nicht wie der Flusssand in Staub zerfällt, sondern nach und nach einen festen Kitt bildet. Ueberdiess würde er sich durch seine reine weisse Farbe empfehlen. Aber auch als gewöhnlicher Strassenschotter bewährt er sich sehr gut. Nirgends sind die Strassen so gut erhalten, als gerade im Bereiche des Dolomites, wie diejenigen von Gonobitz nach Sternstein und Weitenstein und selbst die vielbefahrene Strasse von Pöltschach nach Sauerbrunn, so weit auf derselben der Dolomit zur Beschotterung angewendet wird, hinreichend beweisen.

Da der Dolomit so leicht zerfällt, so bildet er überall, wo sich keine schützende Eocendecke vorfindet, nackte, steile Wände mit anliegenden losen Schutthalden. Diess tritt recht deutlich in Bachdurchrissen hervor, so im Völlathal (Strasse von Pöltschach nach Sauerbrunn), an der Eisenbahnlinie bei Plankenstein, am Eingang in den Seizgraben, an der alten gepflasterten Strasse von Gonobitz nach Sternstein (über Pollena) und an vielen anderen Orten. Bei Gonobitz, wo die Eocendecke ganz fehlt, hat sich am Fuss der Gora durch die Vereinigung vieler gewaltiger Schuttkegel eine unter 5 bis 6 Grad geneigte mächtige Schutthalde gebildet, die mehr als eine halbe Stunde lang und 300 Klafter breit ist, und doch gibt es an der ganzen Gora keine beständig fliesenden Bäche.

Am Fusse der Dolomit- und Kalkwände entspringen viele reiche und gute Quellen, meist von einer Temperatur, welche die mittlere Jahrestemperatur der Gegend um einige Grade übertrifft; so bei Studenitz, bei Plankenstein, Gonobitz und in der Enge. Näheres davon im letzten Capitel.

Wir kommen nun zu der Frage: Welcher Formation müssen diese Kalke und Dolomite eingereiht werden? und diese verdient wegen ihrer speciellen Wichtigkeit unsere besondere Aufmerksamkeit. In erster Linie ist gewiss, dass unsere Kalke und Dolomite gleichen Alters sind mit denjenigen des Stenitzberges und des Kosiak zu beiden Seiten von Weitenstein, denn wir haben es mit der unmittelbaren Fortsetzung der gleichen Masse, der gleichen Bergkette zu thun. Ferner ist der petrographische Charakter der Gesteine hier und dort ganz derselbe, nur haben wir hier mehr Dolomit, dort mehr Kalk. Endlich erstreckt sich die sie stets begleitende Erscheinung der Eisenstein-Formation so weit Kalk sichtbar ist, und die aufruhenden Sandsteine und Schiefer enthalten Sotzkablätter hier wie dort.

In zweiter Linie pflichten wir der Ansicht Dr. Rolle's vollkommen bei, dass die zwischen dem Sann- und Schallthal auftretenden Kalke (mit Ausnahme der zinkführenden Guttensteiner Schichten) und ebenso die gewaltige dollinenreiche Masse des Dobrol und der Menina ebenfalls der gleichen Formation angehören. Das Gestein ist petrographisch dasselbe, die Lagerungsverhältnisse sind die gleichen und ihre Beziehung zu Porphyren findet sich wenigstens theilweise wieder. Es handelt sich also nicht nur um die Altersbestimmung einer kleinen Kalkpartie, wie diejenige unseres Gebietes ist, sondern um die Altersbestimmung einer weit verbreiteten Formation, eines Hauptgebildes von Unter-Steiermark.

Hingegen können wir nicht mit Dr. Rolle übereinstimmen, wenn er diese Formation mit Gailthaler Kalk (Bergkalk) identificirt, und diess aus verschiedenen Gründen:

Unser Vorgänger stützt seine Ansicht vorzüglich auf das Vorkommen von Bergkalk-Petrefacten in der Eisenstein-Formation, welche unterhalb Weitenstein in dem streitigen Kalk gewissermaassen eingelagert oder eingeklemmt erscheint.

Man darf aber diesen Umstand nicht zu hoch anschlagen, da die Lagerung der Eisenstein-Formation viel zu räthselhaft ist. Haben wir doch gesehen, dass sie an der Gonobitzer Gora zwischen Sotzkaschichten eingeschaltet ist, wonach man sie sogar für eocen halten müsste, wenn die übrigen Erscheinungen sie nicht ganz bestimmt den Gailthaler Schichten zuweisen würden. Wir halten also dafür, dass das Alter der Eisenstein-Formation nicht maassgebend für dasjenige des Kalkzuges ist, besonders aber dann nicht, wenn andere gewichtige Gründe gegen die Gleichzeitigkeit beider Bildungen sprechen.

Dr. Rolle beruft sich ferner auf die enge Beziehung des Kalkes zu den so häufig auftretenden Feldstein- oder Felsitporphyren. Diese Beziehung besteht aber nur darin, dass der Kalk dem Porphyr aufliegt, woraus nicht nothwendig hervorgeht, dass er mit diesem von gleichem Alter sein müsse, um so weniger, als er nirgends durch ihn eine Veränderung erlitten; es ist somit eher vorzusetzen, dass der Kalk jünger sei als der Porphyr. Nun haben wir aber in einer vor Kurzem erschienenen Arbeit über die Gegend südlich vom Sannthal gezeigt (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1859), dass der Durchbruch der Porphyre höchst wahrscheinlich in die Zeit der unteren Triasbildung fällt, dass die älteren Tuffsandsteine, welche sie häufig begleiten, ein Aequivalent der Werfener Schichten, ja grossentheils nur umgewandelte Werfener Sandsteine sind, und dass die darauf ruhenden hellen Kalke der oberen Trias angehören, wenn sie nicht noch jünger sind. Da nun aber die Verhältnisse südlich und nördlich vom Sannthal dieselben sind, da ferner Belegstücke von Kalken aus beiden Gegenden sich bis zum Verwecheln ähnlich sehen, so müssen wir nothgedrungen annehmen, dass die Kalke und Dolomite der Menina, des Dobrol, der Gegend zwischen dem Sann- und Schallthal und ebenso diejenigen des Drau - Save - Zuges der oberen Trias angehören oder aber noch jünger sind.

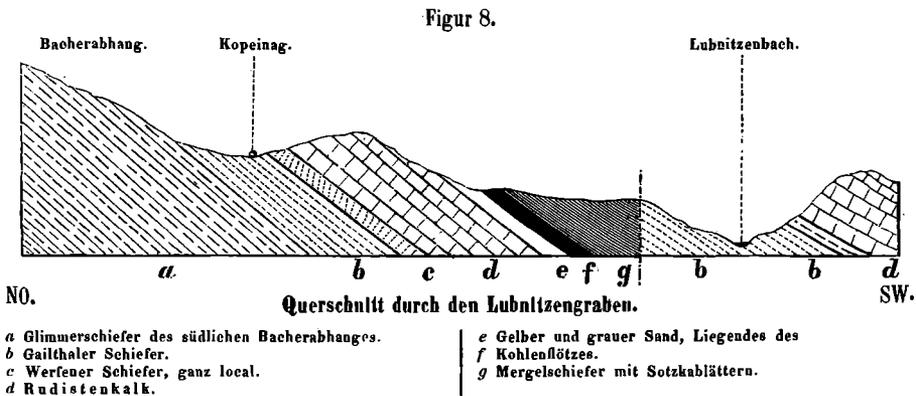
Mit dieser Annahme finden zugleich noch andere, sonst schwer zu deutende Verhältnisse eine natürliche Erklärung. Die Berührung der Porphyre mit Werfener Schiefeln am Rogatz und anderswo ist somit keine anomale Ueberlagerung, wie Rolle meint, sondern eine ganz normale Erscheinung. Die grünlich-grauen semikrystallinischen Gesteine, die Rolle oft mit Porphyr auftreten sah, sind keine übel charakterisirten Uebergangs-Thonschiefer, sondern Tuffsandsteine oder umgewandelte Werfener Schichten. Der Anschluss der unzweifelhaften Hallstätter Kalke oberhalb Mötnig (an der krainischen Gränze) an den Meninakalk wird ein ganz natürlicher; eben so der Anschluss des letzteren an die Hallstätter und Dachstein-Kalke und Dolomite der Oistrizza und des Grintouz in den Sulzbacher Alpen. Endlich treten mit dieser Annahme die wirklichen Gailthaler Kalke in ihren bescheidenen Kreis zurück, da sie, so viel uns bekannt, gewöhnlich nur kleinere, sporadische Massen bilden, und nicht ausgedehnte, zusammenhängende Gebiete einnehmen. Letzteres mag wohl für den unteren Gailthaler Kalk der Fall sein; dieser gehört aber einem viel tieferen Horizont an (oberes silurisches System).

Uebrigens gestehen wir offen, dass uns die Schlussnahme, zu welcher Herr Dr. Rolle bezüglich des Alters dieser ausgedehnten Kalk- und Dolomitmassen gelangt ist, durchaus nicht überrascht, so sehr sie auch von der unserigen abweicht. Wer die Schwierigkeiten kennt, welche sich der richtigen Deutung der geologischen Verhältnisse im Gebiete nördlich der Sann entgegenstellen, den kann diess keineswegs befremden; ja die Deutung jener Kalke als Gailthaler Kalke liegt im ersten Augenblick ganz nahe. Wir sind aber überzeugt, dass unser

Vorgänger ebenfalls zu unserem Resultat gelangt wäre, wenn er, wie wir, Gelegenheit gehabt hätte seine Untersuchungen auf das Gebiet südlich vom Sannboden auszudehnen.

#### IV. Rudistenkalk.

Eine nicht uninteressante Erscheinung unserer Gegend bilden einige isolirte Massen von Rudistenkalk. Da sie sich in nordwestlicher Richtung wieder bei Altenmarkt unweit Windisch-Gratz, bei St. Paul im Lavantthal und bei Altenhofen, aber ebenfalls nur vereinzelt, zeigen, so dürften sie als Ueberreste eines zerstörten Zuges angesehen werden. Im oberen Drannthal finden wir sie als vier kleine Partien, die paarweise zusammen gehören, und zu beiden Seiten der Dolomit-Insel des Golekberges lagern. In Figur 7 ist das eine Paar dargestellt; ihr Zusammenhang wird leicht sichtbar. Figur 8 zeigt uns das andere Paar zu beiden Seiten des Lubnitzbaches.



Die Lagerungsverhältnisse sind hier offenbar gestört und man kann sich die Gesteinsfolge, wie sie an der Oberfläche erscheint, wohl nicht anders als durch eine bedeutende Verwerfung erklären, die zwischen die beiden Rudistenkalkinseln hineinfällt. Ein Profil durch die mittlere Region des Flötzes gelegt, würde wahrscheinlich auch hier eine muldenförmige Ablagerung der Rudistenkalke nachweisen lassen, wie bei Röttschach, doch ist die Sache noch keineswegs ganz sicher erwiesen. Wir haben vorgezogen, das Profil durch den nördlichen Theil des Flötzes zu ziehen, um die vollständige Schichtenreihe aufnehmen zu können.

Der Rudistenkalk ist gelblich, fest, von eckigem Bruch und erweist sich durch zahlreiche und deutliche Hippuritenreste bestimmt als solcher. Fast unmittelbar darauf, sowohl in Lubnitz als bei Röttschach liegt die Kohle, welche von Mergelschiefeln und schieferigen Sandsteinen überlagert wird. Dr. Rolle hat darin echte Gosaufossilien gefunden, wie *Omphalia Kefersteinii* Goldf. spec.; damit stimmt aber wenig eine *Melania*-Art, die mit einer solchen aus den Eocenschichten des Karstes identisch zu sein scheint; noch weniger lassen sich damit die von uns am südöstlichen Ende des Lubnitzer Flötzes in den Hangendmergeln gesammelten, gut erhaltenen Blätterabdrücke vereinigen. Herr Professor Unger erkannte darin:

*Dryandroides grandis* U.

*Quercus Lonchitis* U.,

also entschiedene Sotzkapflanzen. Eine Trennung der Schichten in Gosau- und

Eocenbildung lässt sich aber nicht vornehmen, und da überdiess der äussere Habitus des ganzen Schichtencomplexes sammt der Kohle mit demjenigen der nahe liegenden Eocenformation übereinstimmt, so werden wir einstweilen diese Ablagerungen mit jener zusammenfassen, bis spätere Aufschlüsse die Frage entscheiden.

#### V. Eocene Kohlenformation.

Aus sandigen Mergeln, schieferigen Sandsteinen und backender Kohle zusammengesetzt, lehnt sie sich vorzüglich an den Kalk und Dolomit des Drau-Save-Zuges an, wie schon mehrmals erwähnt wurde. Als nördliche Begränzung dieser Bildung kann beinahe überall die Drann angesehen werden, und zwar von ihrer Mündung an bis hinauf nach Rötschach; die südliche Gränze liegt aber weit ausserhalb unseres Gebietes. Ihre Ausdehnung in verticaler Richtung ist sehr ungleich; sie erreicht ihr Maximum im Donatiberg mit 2800 Fuss Meereshöhe. Am Kalkgebirge lässt sich die Demarcationslinie leicht ermitteln. So weit nämlich die Eocendecke hinaufreicht, schmücken Weingärten das Gelände; wo aber der Kalk oder der Dolomit beginnt, tritt Wald an deren Stelle.

Die Drann und der Misslingbach bilden überhaupt eine höchst wichtige geognostische Scheidelinie für ganz Steiermark, denn nur wenige Bildungen finden sich zu beiden Seiten dieser Linie zugleich. Granit, krystallinische Schiefer und neogene Schichten finden sich südlich davon nur ausnahmsweise, Grauwackengebilde gar nie; dagegen gehören die eocenen und oligocenen Ablagerungen und die Porphyre ausschliesslich dem Süden an. Mit dieser Linie beginnt nämlich die südliche Nebenzone des Alpensystems, die zwar Manches mit der nördlichen gemein hat, nebenbei aber sehr viel Eigenenthümliches besitzt.

Um wieder zur Eocenformation zurückzukommen, so bemerken wir über ihre Zusammensetzung, die im ganzen langen Zug sehr constant ist, Folgendes:

1. Als unterste Schichte des Systems und zugleich als Liegendes der eocenen Kohle erscheint ein grauer, grober Quarzsandstein mit thonig-kalkigem Bindemittel. Er ist locker oder fest, je nachdem das Bindemittel mehr oder weniger reichlich vorhanden ist. Zuweilen sind die Gemengtheile gross genug, um das Gestein als Conglomerat bezeichnen zu können. Ausser *Pecten* oder *Cardium* ähnlichen Muschelfragmenten haben wir keine Versteinerungen darin gefunden. Am Südabhange des Wotsch wird es zuweilen durch sonderbare grüne Felsarten vertreten, die ein Contactproduct zu sein scheinen; wir müssen aber ein näheres Eingehen in dieselben auf spätere Zeiten versparen.

2. Auf diesen Liegendsandstein folgt nun das Kohlenflötz, welches auf beiden Seiten des Drau-Save-Zuges gefunden, aber durch Verdrückungen und andere Störungen häufig unterbrochen wird. Die Kohle wird hier zu Lande zum Unterschied von der gewöhnlichen Braunkohle gewöhnlich „Glanzkohle“ genannt. Sie backt sehr gut, liefert 50 bis 60 Procent Cokes und dürfte in jeder Beziehung ausgezeichnet sein, wenn sie nicht zu häufig durch bituminöse Schiefer verunreinigt wäre. Diese Schiefer durchziehen das Flötz meist der Art, dass eine Grubenhandscheidung nicht möglich ist. Am Nordabhange des Kalkzuges finden wir die Kohle im Osten angefangen, zuerst im Schegagraben (südlich von Maxau), wo die Gewerkschaft Maurer einen Freischurf besitzt. Das Flötz streicht hier nach magn. Stunde 7, ist fast seiger aufgerichtet und zeigt eine rasch und oft wechselnde Mächtigkeit von 2 bis 8 Fuss. In der Stollentiefe von 135 Klafter wendet es plötzlich nach Stunde 12 um eine Dolomitinsel herum; es bleibt aber

nur noch die sogenannte Flötzmasse (schwarze bituminöse Schiefer mit Kohlen-schnüren) als Leitlinie übrig, ohne dass grosse Hoffnung auf einen glücklichen Erfolg vorhanden ist. Westlich vom Schegagraben liegt der Bau von Hrastowetz, in welchen sich die Gewerke Winter und Vivat.theilen; der wichtigste von allen des ganzen Zuges, indem jährlich mehr als 100,000 Centner Kohle gewonnen werden. Die Mächtigkeit des Flötzes, welches sich weit am Gulnikkogel (östlich von Wotsch) hinaufzieht, ist im Mittel 3 Klafter. Leider ist auch hier die Kohle nur in den obersten Etagen (Vivat) schieferfrei. Herr Ernst Winter hat zwar voriges Jahr eine Separationsmaschine herstellen lassen, um durch Pochen und Schlämmen die tauben Mittel zu trennen; wir fürchten aber, dass die Erreichung des gewünschten Zweckes zu grosse Opfer verlange, denn was auf der einen Seite an Reinheit der Kohle gewonnen wird, wird auf der anderen Seite durch Quantitätsverlust mehr als aufgehoben werden. Da Herr Simetinger von diesem Bau einen Specialbericht mit einer Karte und mehreren Profilen geliefert hat (Achter Bericht des geognost.-montan. Vereines für Steiermark, zweite Beilage), so können wir es bei Obigem bewenden lassen.

Weiter westlich treffen wir Schurfbaue bei Studenitz, Wotschdorf, Lubitschna und Plankenstein; sie dürften aber nur mit sehr bescheidenen Resultaten gekrönt werden, da weder auf grosse Mächtigkeit, noch auf grosse Erstreckung der Flötze gerechnet werden kann und die Kohle hier auch nicht rein ist.

Auch am Südabhange des Drau-Save-Zuges ist die Kohle an vielen Stellen erschürft worden, so z. B. hoch oben an der Wotschkette bei der Fürst Windischgrätz'schen Dampfsäge, dann weiter westlich bei Suchodoll (westlich von hl. Geist), Faistenberg, Steinberg und Kirchstädten. An den drei letzten Orten ist das Flötz im Liegenden der Eisenstein-Formation, wie oben gezeigt wurde. Damit hört aber der Zug nicht auf; vielmehr geht er, ausser dem Bereich unseres Gebietes, über Sotzka, Gutenegg bis in den Bezirk Schönstein. Auch auf dieser Seite ist wenig Aussicht auf glänzende Erfolge; entweder ist das Flötz zu schwach oder unrein, oder ungünstig gelegen; häufig vereinigen sich alle drei Uebelstände. Aus diesen Gründen sind auch nur wenige Schurfbaue aufrecht erhalten worden.

Ausser diesen Vorkommen müssen wir noch der Kohle von Röttschach und Lubnitzen gedenken, deren Altersbestimmung wir im Capitel IV, als zwischen Gosau- und Eocenformation schwankend, unentschieden gelassen. In der Gegend von Röttschach (siehe Fig. 7) ist vom Montan-Aerar und von Privaten vielfach auf Kohle gebaut worden, wie bei Gratschitsch, Latetschna, Wresie, dann bei Stranitzen und Jamnik. Die Mächtigkeit des Flötzes geht von Einem Fuss zu Einer Klafter. Schiefer und taube Mittel, Verdrückungen und Verwerfungen fehlen auch hier nicht und machen den Abbau bei der geringen Nachfrage nach Kohle fast unmöglich. Einen deutlichen Beweis für das Gesagte liefert der Bau oberhalb Wresie (Fig. 7), am Nordabhang der Brinova-Gora, einst vom Montan-Aerar ziemlich grossartig angelegt, jetzt von der Gewerkschaft Winter für bessere Zeiten aufrecht erhalten. Aus der Befahrung desselben geht hervor, dass die Kohle nach allen Stunden des Compasses gesucht und verfolgt werden musste; zudem sind die Strecken und Auslenkungen viele hundert Klafter im tauben Gestein getrieben worden; sogar ein kleiner Dolomitrückens wurde durchbrochen. Wir fanden nach langen Irrfahrten das Flötz an einer einzigen Stelle 4 Fuss mächtig, sonst nur 1 Fuss bis wenige Zoll; häufig ist nur die sogenannte Flötzmasse da.

Weit günstigere Erfolge haben die Schurfarbeiten des Grafen Mensdorff bei Lubnitzen erzielt. Das Flötz, im Mittel wenigstens 3 Fuss mächtig, ist

dieselbst auf eine Länge von 700 Klaftern (200 Klafter nördwestlich vom Bach, siehe Fig. 8, und 500 Klafter südöstlich davon) und einer Höhe von 60 Klaftern, von der Thalsohle an gerechnet, aufgeschlossen. Die Kohle ist gut, und was besonders wichtig ist, sie ist rein. Wohl schliesst sie zuweilen taube Zwischenmittel, wie sandige Mergelschiefer oder Liegendsand ein, aber immer so, dass dieselben in der Grube selbst leicht und vollständig geschieden werden können.

Die Analyse dieser Kohle, von Herrn Karl Ritter v. Hauer ausgeführt, ergab als Mittel aus fünf Proben:

|                    |              |                      |               |
|--------------------|--------------|----------------------|---------------|
| Aschengehalt ..... | 5·2 Procent, | Cokes .....          | 58·3 Procent, |
| Wassergehalt ..... | 1·7 „        | Wärme-Einheiten .... | 5912 „        |

Diese Kohle wäre nach unserer Ansicht zur Gasbereitung empfehlenswerth.

3. Als Hangendes der Kohle findet man gewöhnlich schwarze Mergelschiefer, zuweilen mit Blätterabdrücken. Herr Prof. Unger erkannte unter denjenigen, welche wir in Hrastowitz und Lubitschna gesammelt hatten:

*Celastrus oreophilus* Ung.,

*Quercus drymeja* Ung.,

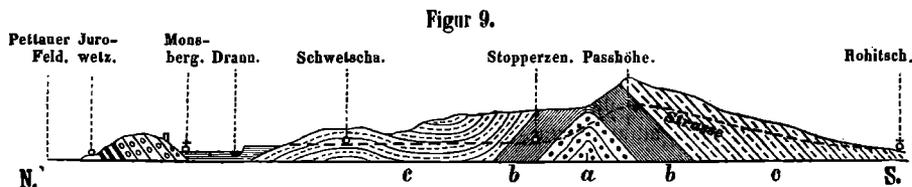
„ *Lonchitis* Ung.,

also lauter Sotzkapflanzen. In unmittelbarer Nähe des Flötzes sind die Schiefer stark bituminös, und oft ganz von welligen Spiegelflächen durchsetzt. Sie bilden nicht selten die Leitspur beim Verfolgen eines verdrückten Flötzes. Mit der Entfernung von der Kohle nimmt auch der Gehalt an Bitumen ab; die Schiefer werden lichter und zugleich sandiger, die Sandbeimengung nimmt immer mehr zu und endlich geht der Mergelschiefer in

4. Sandstein über. Dieser ist gewöhnlich schieferig, weich und stark glimmerig; nur die obersten Schichten sind zuweilen in meter-dicken Bänken mit dünnen Zwischenlagen von schieferigen Sandmergeln abgelagert und dabei fest genug, um als Baustein gebrochen zu werden, wie bei Schwetscha südlich von Monsberg und im Callus- (die Umwohner sagen Kolos-) Gebirge.

Eine scharfe Trennung der Sandsteine und Schiefer ist nicht immer leicht vorzunehmen, da der Uebergang ein allmäliger ist, und da ausserdem bei der gewöhnlich wellenförmigen Lagerung oft die gleichen Schichten wiederkehren.

Am leichtesten lässt sich die Trennung längs der Strasse von Monsberg nach Rohitsch durchführen, woselbst man ungefähr folgendes Profil (Fig. 9) hat, wobei jedoch das Auftreten der groben Liegend-Sandsteine und Conglomerate etwas problematisch bleibt.



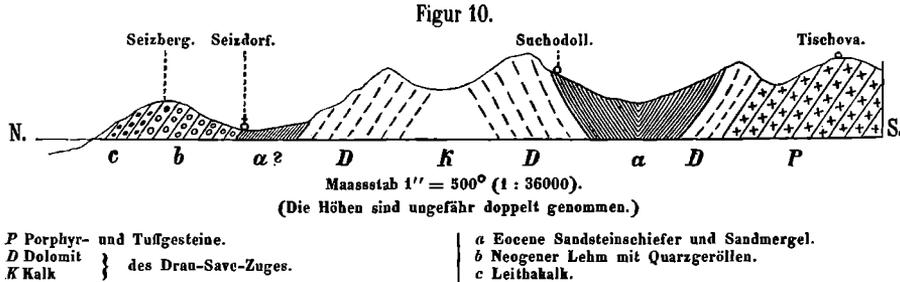
Profil von Monsberg nach Rohitsch.  
Längen-Maassstab 1'' = 2000° (1 : 144000).

a Grobe Quarzsandsteine.  
b Schwarze Eocenschiefer.

c Sandsteine und sandige Mergelschiefer.  
d Neogene Schichten mit Braunkohle.

Was die Lagerungsverhältnisse der hiesigen Eocenformation im Allgemeinen anbelangt, so möge noch bemerkt werden, dass ihre Schichten nicht nur zu beiden Seiten des Kalk- und Dolomitzuges mantelförmig angelehnt, sondern auch

häufig dem Grundgebirge muldenförmig eingelagert sind. Herr Simetinger hat diess für die Gegend von Studenitz und Hrastowitz zuerst nachgewiesen. Bei Lubitschna zeigt es sich wieder, wenn auch in geringerem Grade; ganz besonders ist diess aber bei Suchodoll ersichtlich (siehe Fig. 10).



Die Erhebungsform der Dranngegend ist demnach eine wellenförmige, welche wahrscheinlich durch einen energischen Seitendruck bewirkt wurde. Diese Form ist übrigens in der südlichen Nebenzone der Ost-Alpen überall vorwaltend und gelangt besonders im Karst zu einer auffallenden Entwicklung, wie die jüngsten Aufnahmen Herrn Dr. Stache's deutlich darthun. Wir müssen aber diese Faltung des Gebirges nicht dem Durchbruch der Porphyre zuschreiben, da diese viel älter sind als die obersten der gewundenen Schichten, sondern der letzten allgemeinen Hebung des Alpensystems.

Ehe wir dieses Capitel schliessen, dürfte folgende Bemerkung noch Platz finden: Herr v. Morlot, der durch seine wichtigen Petrefactenfunde bei Oberburg zuerst das eocene Alter der Tertiärschichten des oberen Santhales festgestellt hat, kannte noch kein Vorkommen von Nummulitenkalk und zweifelte überhaupt an dessen Auffinden in Unter-Steiermark (siehe angeführte Schrift). Seither ist er aber von Dr. Rolle wirklich nachgewiesen worden und zwar an verschiedenen Stellen der oberen Sanngegend, wie am Südostabhang der Raducha, an der Goldingalp oberhalb Prassberg, zu Okonina und im Skornograb bei St. Florian. Dazu kommt nun ein neuer Fundort oberhalb Wotschdorf (östlich von Pölschach). Dasselbst steht — leider nur auf eine ganz kleine Strecke entblösst — ein schwarzer, leicht geadarter, massiger Kalk an, welcher an ausgewitterten Stellen deutliche Nummuliten aufweist. Beim Anschleifen eines Handstückes zeigte sich, dass dieselben stark gewölbt, fast sphärisch sind, da sie auf allen Seiten runde oder fast runde Sectionen ergeben. Die grössten Exemplare haben 5 bis 6 Millimeter im Durchmesser. Es dürfte wahrscheinlich eine neue Species sein. Der Nummulitenkalk liegt derart auf dem Kalk des Wotsch auf, dass wir ohne diese zufällige Entdeckung organischer Reste nie daran gedacht hätten, ihn davon zu trennen. Vielleicht gelingt es uns später noch andere Fundorte aufzuspüren.

## VI. Neogene Hügelregion.

Diese Formation nimmt weitaus den grössten Theil unseres Gebietes ein; sie ist aber keineswegs in geologischer Beziehung die wichtigste. Ihre grosse Einförmigkeit ermüdet den Wanderer und ihre Culturfähigkeit entzieht den Blicken des Naturforschers noch das Wenige, was eine nähere Untersuchung lohnen würde. Es ist diess der südwestliche Theil der pannonischen Tertiärniederung und bildet zwischen der Drann, dem Bacher und dem Pettauer Feld

ein ausgedehntes, aber niedriges, stark verzweigtes Hügelland, in welchem die Orientirung gar sehr erschwert wird. Es lassen sich wohl in diesem Hügelmeer einige Hauptzüge herausfinden, die nach Süd-Südosten streichen, wie derjenige von Tschadram nach Plankenstein und derjenige von Kerschbach, welcher sich später über Maria Neustift nach Osten wendet, aber sie erheben sich nur wenig über die Alluvialebenen, die das Gebiet in gleicher Richtung durchschneiden.

An der Oberfläche sieht man fast überall ochergelben Lehm mit zahlreichen kleinen Geröllen; letztere bestehen vorherrschend aus weissem Quarz, doch sind auch andere Felsarten, wie Kalk und krystallinische Schiefer, darunter vertreten, wenn auch spärlich. Wo ein Blick in's Innere dieser Ablagerung möglich wird, sieht man in der Regel ein nicht sehr festes Conglomerat mit sandigem oder kalkigem Bindemittel (Station Pölschach, Gratschitsch) oder Sandsteine voll von zertrümmerten Muschelresten (hl. drei König). Daraus und besonders aus dem Umstande, dass die Schichten, wo solche überhaupt erkennbar sind, alle steil aufgerichtet sind, geht hervor, dass die oberflächliche Bekleidung von Lehm mit Geröllen eigentlich nichts anderes ist, als ein Verwitterungsproduct der Schichtenköpfe von Conglomeraten und Sandsteinen.

Am Nordabhang des Seizberges bei Seizdorf, sowie am gegenüberliegenden Ufer der Drann bei Podob steht auch eine kleine Partie Leithakalk an (siehe Fig. 10), der als Baustein einige Beachtung verdiente, um so mehr, da in der Umgegend ziemlicher Mangel an solchem herrscht.

Braunkohlenflötze finden sich häufig in der obertertiären Hügelregion; allein sie haben meist nur einige Zoll bis 2 Fuss Mächtigkeit, so dass selbst da, wo sich mehrere Flötze in ganz geringer Entfernung folgen, wie z. B. bei Sestersche (zwischen Kerschbach und Monsberg), das Feld der bergmännischen Speculation ein sehr beschränktes bleibt.

Bestimmbare Petrefacte sind uns in dieser Formation nur wenige vorgekommen, obwohl die seltenen entblösten Stellen viele Muschelfragmente aufzuweisen haben. Simeyinger nennt *Cassis texta* und *Melanopsis Martiniana*; Dr. Rolle hat bei Gratschitsch die für die Neogenschichten charakteristische *Melania Escheri Brongn.* gefunden; endlich kennen wir ein schönes Exemplar von *Clypeaster crassicosatus*, welches bei der Station Pölschach aus dem Conglomerat herausgebrochen wurde.

Geologisch interessant sind die Lagerungsverhältnisse dieser Neogenschichten. Wo wir sie nur treffen, fallen sie nach Süden ein; am Fuss des Bachers, nördlich von Windisch-Feistritz, wo die Kohle fast unmittelbar auf Glimmerschiefer oder Gneiss aufruht, mit schwacher Neigung, im Süden aber sehr steil, zuweilen beinahe ganz seiger. In der Nähe der Eocenformation hat es daher den Anschein, als ob sie dieselben unterteuften (Fig. 6). Wir haben somit den klaren Beweis, dass, selbst nach der Ablagerung der Neogenformation, noch bedeutende Hebungen in den Ostalpen stattgefunden haben und dass sich sonach das Alter der Tertiärschichten nicht durchgängig aus der gestörten oder nicht gestörten Lagerung derselben als eocen oder neogen erweisen lasse. Ausserdem aber will uns scheinen, es müsse hier mehr als eine einfache Hebung eingetreten sein; wenn man nämlich bedenkt, dass die Zone der steil aufgerichteten Schichten nahe an zwei Meilen Breite besitzt, so ergibt sich daraus eine Mächtigkeit von mehreren Tausend Klaftern, die alles bis jetzt Gesehene übersteigen würde. Sollte da die Annahme einer Faltung nicht ebenfalls am Platze sein, um eine so fabelhafte Mächtigkeit auf ihren wahren Werth zu reduciren?

### VII. Diluvial- und Alluvialbildungen.

Obwohl die quaternären Bildungen im Dranngebiet eine nicht unbedeutende Ausdehnung haben, so lässt sich doch wenig darüber sagen. Das grosse Pettauer Feld liesse vielleicht praktische Erörterungen über seine Culturfähigkeit bei entsprechender Bewässerung zu; es gehört aber nur zum kleineren Theil in unser Gebiet, und Untersuchungen dieser Art liegen überhaupt nicht mehr in unserer Sphäre. Im Inneren unseres Begehungsbezirks beschränken sich die neueren Bildungen fast nur auf einförmige, aber fruchtbare Alluvialebenen, welche in der neogenen Hügelregion liegen und eine verhältnissmässig grosse Ausdehnung besitzen. Jene des Oplotnitzbaches und der Losnitz haben mehr als eine Meile in der Länge und eine halbe in der Breite. Die Drann fliesst von Rötschach bis zu ihrer Mündung ebenfalls in ununterbrochenem Alluvialland, welches sich aber nur ganz unbedeutend in die Breite entwickeln konnte.

Spuren von Diluvial-Terrassen finden sich nur bei Windisch-Feistritz; sie erreichen eine Höhe von etwa 20 Fuss. Diluviallehm wird bei Ziegelstadl an der Strasse von Windisch-Feistritz nach Pöltschach im Grossen zu Backsteinen verwendet. Eine besondere quaternäre Bildung ist endlich die grosse Schutthalde bei Gonobitz, deren wir bei der Beschreibung des Dolomits im Capitel III schon gedacht haben.

### VIII. Quellen.

Am Fuss der Kalk- und Dolomitwände des Drau-Save-Zuges entspringen eine Menge Quellen, die sich durch Reichthum und Vortrefflichkeit des Wassers vortheilhaft vor jenen der Eocen- und Neogenformation auszeichnen. Als Beispiele führen wir an: 1. Die reiche Quelle, welche im Hofe des Herrschaftshauses des Herrn Sparowitz in Studenitz entspringt; 2. die Warmquellen bei Plankenstein, 200 Schritte westlich vom Viaduct, zwischen der Drann und dem Felsen, auf welchem die Ruine Plankenstein steht (entspringt auf sumpfigem Wiesengrund); 3. die Quelle des Fürst Windischgrätz'schen Schlosses in Gonobitz, welche den ganzen Flecken reichlich mit Wasser versieht; endlich 4. eine Quelle in der Enge (nördlich v. Sternstein), die hart an der Landstrasse auf der gegenüberliegenden Seite des Baches aus einer Dolomitwand hervorquillt.

Bemerkenswerth ist, dass alle diese Quellen eine beständige Wärme besitzen, welche die mittlere Jahrestemperatur der Gegend um einige Grade übertrifft, so dass sie sich den eigentlichen Warmquellen etwas nähern. Messungen ergaben:

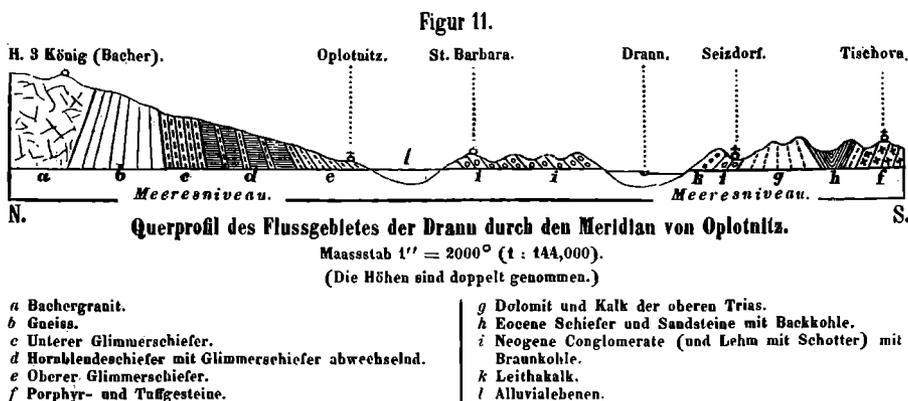
|                       |         |                           |                |
|-----------------------|---------|---------------------------|----------------|
| Quelle von Studenitz: | 11°5 R. | (äussere Temperatur 16° ) | 7. September,  |
| „ „ „                 | 11°5 „  | ( „ „ 12°6)               | 19. October,   |
| „ „ Plankenstein:     | 16° „   | ( „ „ 9°2)                | 18. „          |
| „ „ in der Enge:      | 16° „   | ( „ „ 19°1)               | 15. September. |

Dr. Macher führt in seiner „Übersicht der Heilwässer Steiermarks“ (Wien 1858, Seite 3) die Quelle von Plankenstein unter den eigentlichen Warmquellen an mit einer Temperatur von 22 bis 24° (nach Anderen sogar 29°). Wir haben uns die Mühe genommen, in das Bassin hineinzusteigen und jede einzelne Oeffnung im Sande, durch welche die Wässer heraufsprudeln, zu untersuchen, konnten aber nicht mehr 15°8 bis 16° mit einem genauen Kapeller'schen Thermometer finden. Es ist möglich, dass Quellen von höherer Temperatur daselbst vorhanden sind, dass aber ihre Wärme durch den Zutritt von kaltem Wasser (vielleicht jenem der Drann) verringert wird.



|  |   |  |   |  |  |
|--|---|--|---|--|--|
|  <b>Granit</b>                                  |  <b>Gneiss</b>                           |  <b>Glimmerschiefer</b> |  <b>Hornblendeschiefer</b> |  <b>Serpentin</b>       |  <b>Körniger Kalk</b>         |
|  <b>Gailthalerschichten Eisensteinformation</b> |  <b>Kalk und Dolomit der obern Trias</b> |  <b>Badistenkalk</b>    |  <b>Eocenformation</b>     |  <b>Neogenformation</b> |  <b>Quaternäre Bildungen.</b> |

Zum Schlusse fügen wir noch ein Querprofil des Drannthales bei (Fig. 11), welches die geognostischen Verhältnisse der Gegend veranschaulichen soll. Es ist durch den Meridian von Oplotnitz gelegt, durchquert die mittlere Streichungsrichtung der Schichten so ziemlich rechtwinkelig und repräsentirt, mit Ausnahme der Eisenstein-Formation, alle Hauptbildungen des Dranngebietes.



### III. Geologische Arbeiten im nordwestlichen Mähren.

Für den Werner-Verein zur geologischen Durchforschung von Mähren und Schlesien ausgeführt.

Von Marcus Vincenz Lipold,

k. k. Bergrath.

Mit einer lithographirten Tafel.

Um die für den mährisch-schlesischen Werner-Verein im Jahre 1853 von Herrn Dr. August Emanuel Reuss <sup>1)</sup> im nordwestlichen Theile Mährens gemachten geologischen Aufnahmen nordwärts und ostwärts fortzusetzen, habe ich im Monate October 1858 einen Theil des Nordwesten von Mähren einer geologischen Untersuchung unterzogen. Der von mir bereiste, dem Olmützer Kreise angehörige Landestheil wird im Süden von der von Olmütz nach Prag führenden Eisenbahn, und zwar von Stephanau an bis Budingsdorf an der böhmischen Gränze, im Westen von Böhmen zwischen Budingsdorf und Rothwasser, im Norden von der von Rothwasser über Schönberg und den Haidstein nach Bergstadt gezogenen Linie, endlich im Osten von der Linie von Bergstadt nach Stephanau begränzt, und umfasst einen Flächenraum von beiläufig 14 Quadratmeilen. Die südliche Gränze lässt sich auch durch den March-Fluss von Komotau bis Klein-Raasel, wo sich der Sasawa-Fluss in denselben ergiesst, und von da an bis zur böhmischen Gränze nächst Budingsdorf durch den Sasawa-Fluss selbst, längs welchem die Eisenbahn von Raasel nach Budingsdorf geführt ist, bezeichnen.

Ich hatte mich bei meinen diessfälligen Arbeiten einer sehr freundlichen und dankenswerthen Unterstützung von Seite des Herrn Alfons Pistl, fürstlich Liechtenstein'schen Verwalters zu Aloisthal, von Seite des Herrn Ed. Pistl, Verwalters von Goldenstein, welche an meinen Excursionen theilweise Antheil

<sup>1)</sup> Siehe Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt V Jahrgang 1854, Seite 659.

nahmen, und von Seite der Herren Gessner und Pohl, Fabriksbesitzer zu Mügglitz, in deren Gesellschaft ich die denselben gehörigen Graphitwerke bei Lexen in Augenschein nahm, zu erfreuen.

Im Allgemeinen gehört das Bezeichnete Terrain dem Flussgebiete der March an, welche von Blauda bis Rzimnitz einen fast nordsüdlichen und von da gegen Olmütz einen südöstlichen Lauf besitzt, und hiebei an ihrem linken Ufer den Thees-Fluss, den Wiesner, den Poleitzer und den Oskawa-Bach aufnimmt. Am rechten Ufer strömt der March unter einem rechten Winkel aus Böhmen von Westen nach Osten der Sasawa-Fluss zu, unter dessen Nebengewässern am linken Ufer der Triese-Bach und der Nemilka-Bach bemerkenswerth sind, welche beide einen der March parallelen nordsüdlichen Lauf haben. Während nun die March und der Thees-Fluss, die sich unter Blauda vereinigen, ihre Ursprungsquellen in dem Hauptrücken der Sudeten, und zwar erstere in dem Spiegltitzer Schneegebirge an der Gränze von Mähren und Preussisch-Schlesien und letzterer im Altvatergebirge an der Gränze von Mähren und Oesterreichisch-Schlesien besitzen, entspringen die übrigen der benannten Seitengewässer in den südlichen Ausläufern der Sudeten, beziehungsweise der bezeichneten Gebirge. Diese südlichen Ausläufer der Sudeten, in so weit sie bis zum Sasawa-Fluss reichen und sich zum Marchfluss abdachen, waren nun die Gebirge, deren geologische Beschaffenheit ich zu untersuchen hatte.

Diese Gebirgsausläufer begränzen im Norden die nicht unbedeutende Alluvial-Ebene, welche sich an dem Marchflusse zwischen Blauda und Rzimnitz ausdehnt, so wie die grosse Ebene, die sich nördlich von Olmütz an der March und Oskawa weit aufwärts über Mährisch-Neustadt erstreckt. Das Ansteigen der ersteren Ebene von Stephanau (630 Wiener Fuss über dem Adriatischen Meere) bis Blauda (863 Wiener Fuss) beträgt 233 Wiener Fuss; jenes der letzteren von Stephanau bis Liebau (834 Wiener Fuss) 204 Wiener Fuss.

Die westlich von dem Marchflusse befindlichen Gebirge, als südliche Ausläufer des 4483 Wiener Fuss hohen Spiegltitzer Schneeberges, bilden zwei Gebirgsrücken, die der Friesebach scheidet. Sie sind unmittelbar nördlich von Rothwasser durch einen kaum 1650 Wiener Fuss über dem Adriatischen Meere liegenden Sattel verbunden, welcher, unbedeutend höher als das Friesethal bei Rothwasser (1530 Wiener Fuss), zugleich die Wasserscheide zwischen den Stromgebieten der Donau und der Elbe, d. i. zwischen dem schwarzen Meere und der Ost-See bildet. Der am rechten Ufer des Friesebaches befindliche Gebirgsrücken, grösstentheils die Gränze zwischen Mähren und Böhmen bezeichnend, erhebt sich mit dem „schwarzen Berge“ bei Rothwasser 3129 Wiener Fuss über dem Adriatischen Meere, sinkt südlicher mit dem Wachberge bei Zotkittl auf 2247 Wiener Fuss herab, und besitzt gegen den Sasawa-Graben an der „Zuckerbaude“ nur mehr die Höhe von 1853 Wiener Fuss. — Der am linken Ufer des Friesebaches zwischen diesem und der March befindliche Bergrücken, mit dem Windmühlberg (2399 Wiener Fuss) bei Rothwasser beginnend, ist im Allgemeinen niedriger, als der westliche Gränzgebirgsrücken, und erhebt sich mit dem Pustinaberg nordöstlich von Schildberg 1967 Wiener Fuss und mit dem „Na Hranikych“ Berg bei Drosenau 1845 Wiener Fuss über dem Adriatischen Meere, gegen den Sasawa-Graben noch niedriger werdend. Beide diese Bergrücken finden durch die von West nach Ost verlaufende Gebirgsspalte, durch welche der Sasawa-Bach seinen Abfluss zur March erhielt, eine Unterbrechung, setzen aber am rechten Ufer des Sasawa-Baches weiter gegen Süden fort. Zwischen Schildberg und Rothwasser schliessen sie eine schmale Bucht ein, die gegen Norden offen war, und erst durch eine spätere südlich von Schildberg

erfolgte Gebirgsspaltung eine schmale nun von dem Friesebache zum Abflusse benützte Verbindung mit dem Sasawa-Graben erhielt.

Die von mir untersuchten Vorberge zwischen dem March- und dem Thees-Flusse nördlich von Blauda erreichen mit dem Lowakberge die Seehöhe von 1900 Wiener Fuss, und mit dem Hegewaldberge jene von 1991 Wiener Fuss, und erheben sich demnach bei 1000 Wiener Fuss über die nächsten Thalsohlen.

Die östlich vom Thees- und Marchthale befindlichen südlichsten Ausläufer des Altvatergebirges besitzen an dem 3037 Wiener Fuss hohen „Haidstein“ östlich von Schönberg einen Centralpunct. Der „Spitzberg“ bei Bergstadt erhebt sich noch zur Seehöhe von 2448 Wiener Fuss, der Kreuzberg bei Deutsch-Eisenstadt, näher der Ebene, besitzt die Höhe von 1854 Wiener Fuss, der Bradelstein bei Liebau jene von 1889 Wiener Fuss und, noch mehr der Marchebene genähert, der Trlina-Berg bei Lesnitz die Höhe von 1643 Wiener Fuss, und der Brabletzberg südlich von Aussee nur mehr jene von 1069 Wiener Fuss.

Die eben erwähnten Ausläufer und Vorberge der Sudeten sind nun grösstentheils von krystallinischen Schiefergesteinen zusammengesetzt, unter denen Gneiss und Urthonschiefer bei weitem vorherrschend sind. Neben diesen treten Glimmerschiefer, Quarzschiefer, Amphibolschiefer, Chloritschiefer, krystallinischer Kalkstein und Serpentin untergeordnet auf. Als krystallinisches Massengestein erscheint in sehr geringer Verbreitung nächst Schönberg Granit. Ausserdem fand ich die Grauwacken-Formation, die Kreideformation und das Diluvium (Löss) vor. Ich will vorerst über den Charakter und die Verbreitung dieser Gebirgsarten und der in denselben vorkommenden Erzlagerstätten sprechen, und sodann die Beobachtungen über deren Lagerungs-Verhältnisse mittheilen.

#### Gneiss.

Der Gneiss erscheint in dem von mir bereisten Terrain in drei von einander verschiedenen Haupt-Varietäten, welche auch als Gebirgssteine drei dem Charakter nach verschiedene Gruppen bilden, wesshalb ich dieselben in der geologischen Karte besonders auszuscheiden für nöthig fand. Eine Vergleichung dieser Gneiss-Varietäten mit den Gneissen, welche Herr Johann Jokély in seinem Berichte über die geologischen Arbeiten in Böhmen vom Jahre 1856 im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt (8. Jahrgang 1857, Seite 516) aus dem Erzgebirge beschreibt, so wie eine Vergleichung meiner Gneiss-Stufen mit jenen, welche Herr Jokély im Sommer 1858 in den westlichen Ausläufern des Riesengebirges gesammelt hatte, hat mir die Ueberzeugung verschafft, dass ich es in den südlichen Ausläufern der Sudeten mit denselben Gneissen wie überhaupt mit denselben krystallinischen Schiefen zu thun hatte, welche Herr Jokély in dem Erz- und dem Riesengebirge vorfand, und dass demnach die westliche Centalkette der Sudeten mit ihren Ausläufern die südöstliche Fortsetzung des Gebirgssystems des böhmischen Erz- und Riesengebirges seien. Ich benenne die erwähnten drei Gruppen des Gneisses nach dem Vorgange des Herrn Jokély, und scheidet daher einen primitiven oder grauen Gneiss, einen Phyllit-Gneiss, und einen rothen oder Granit-Gneiss aus. Ich werde im Nachfolgenden die charakteristischen Merkmale dieser drei Gneiss-Gruppen nur kurz berühren, und darf mich im Uebrigen zur Vermeidung von Wiederholungen auf Herrn Jokély's oberwähnten Bericht, worin derselben eine erschöpfende Charakteristik derselben Gneiss-Gruppen gibt, um so mehr berufen, als ich widrigens Herrn Jokély's Beschreibung mehrfach geradezu nur — abschreiben müsste.

Der primitive Gneiss besteht vorwaltend aus weissem Feldspath-Orthoklas, aus dunklem, schwarzem oder tombakbraunem Glimmer, und aus graulichem Quarz, der aber nur sparsam auftritt. Eine andere Farbe dieser Bestandtheile ist als eine Ausnahme anzusehen. Hornblende und Granat trifft man als accessorische Gemengtheile häufig in demselben. Er ist stets ausgezeichnet geschichtet, und seine Schiefer-Structur tritt bald als feinflasrig, bald als grobflasrig überall deutlich vor. — Dieser, durch seine graue Färbung ausgezeichnete Gneiss setzt hauptsächlich die Gebirge westlich vom Marchflusse, östlich und südlich von Schildberg bis zur Linie vom Wachberg bei Zotkittl über Drosenau zum „Nasadnik hora“ Hügel bei Hohenstadt zusammen. In geringerer Verbreitung findet man ihn auch westlich von Böhmischem Eisenberg und in den Vorbergen zwischen dem March- und dem Thees-Flusse.

Mit dem Namen „Phyllit-Gneiss“ bezeichne ich eine Gruppe von krystallinischen Schiefergesteinen, welche einerseits viele Uebereinstimmung mit den „grauen“ Gneissen zeigt, andererseits aber sich den der Urthonschiefer-Formation eigenthümlichen Phylliten nähert. Echte primitive Gneisse, mit weissem, öfters grünlichem Feldspath und wenig Quarz, bei welchen aber der dunkelgraue, tombakbraun und häufig grünliche Glimmer entweder nur in mikroskopisch kleinen Schüppchen oder nur als eine talkig-schmierige Substanz die dünnschiefrige Structur des Gesteines hervorbringt, nehmen überall echt phyllitische Gesteine in ihre Wechsellagerung auf, und zwar meistens in der Art, dass der Phyllit nur dünne Lagen von  $\frac{1}{4}$  — 1 Zoll zwischen den dickeren Schichten des Gneisses einnimmt. Der Feldspath des Gneisses, hin und wieder von röthlicher Farbe, erscheint nicht nur in Lamellen, welche demselben die schiefrige Textur verleihen, sondern auch in zerstreuten runden bis erbsengrossen Körnern, welche demselben ein porphyrisches Ansehen geben. Ausserdem findet man stellenweise und mehr untergeordnet auch pegmatitartige und weisststeinähnliche Gesteine in der obigen Wechsellagerung vor. Ist nun auch der benannte Gneiss dem obbeschriebenen „primitiven“ Gneisse vielfach ähnlich, so lässt er sich doch im grossen Ganzen durch sein talkiges und meist grünlich-graues Aussehen, so wie hauptsächlich durch die Aufnahme von phyllitischen Gesteinen in seine Wechsellagerung leicht vom letzteren unterscheiden. Wegen der letztgenannten Wechsellagerung, und wegen des bedeutenden Vorherrschens der Feldspath führenden Schichten, d. i. des Gneisses, in derselben, wählte ich für diese Gesteinsgruppe den Namen „Phyllit-Gneiss“. Nicht unwahrscheinlich ist es, dass diese Gesteinsgruppe den Uebergang von den primitiven Gneissen in die Urthonschiefer bildet, und daher als ein Mittelglied zwischen den zwei Hauptabtheilungen der krystallinischen Schiefer anzusehen sei; allein nicht nur die namhafte Verbreitung derselben, sondern auch die Möglichkeit, dass die Gruppe der Phyllit-Gneisse einem späteren Metamorphismus ihre petrographischen Eigenthümlichkeiten verdanke, — welche Möglichkeit ich vorläufig gelten lassen muss, — bewogen mich, dieselbe in der geologischen Karte besonders auszuscheiden. Als eine Eigenthümlichkeit der Phyllit-Gneisse kann noch das negative Merkmal berührt werden, dass weder Hornblende noch Granat als Uebergemengtheile in denselben bemerkt wurden.

Die Phyllit-Gneisse setzen die zwischen dem March- und Thees-Flusse, d. i. zwischen Böhmischem Eisenberg und Schönberg gelegenen Vorberge — Lowak-, Stein-, Henewald-Berg — grösstentheils zusammen, und treten in den östlich vom Thees- und March-Flusse befindlichen Sudeten-Ausläufern als ausschliessliche Gneissvarietät auf. Bei Aloisthal und Böhmischem Eisenberg und am ganzen linken Marchufer zwischen Merzdorf und Bohutin sind sie zum Theil in schroffen

Felswänden entblösst und dem Studium zugänglich, und in den östlichen Ausläufern bilden sie die Hügeln zwischen Frankstadt und Lesnitz (hohe Steinberg), und zwischen Ullischen und Wittoschau (Obere-, Kuttl-, weisse Stein-, Trlina-Berg). Auch in der Region der Urthonschiefer findet man sie am Prisenberg, bei Bladensdorf und nächst Oskau wieder. Hingegen fehlen sie in den westlichen Vorbergen, in den Ausläufern des Spieglitzer Schneegebirges, gänzlich.

Der rothe oder Granit-Gneiss, als dritte in dem von mir bereisten Terrain herrschende Gneissgruppe, zeichnet sich durch röthlichen oder gelblichen Feldspath, durch vorwaltend silberweissen Glimmer und wenigen lichtgrauen Quarz aus. Obschon in der Regel schiefrig, nimmt der Gneiss dieser Gruppe doch häufig eine körnige granitische Structur an, und könnte leicht als Granit in Anspruch genommen werden. Dennoch lässt er sich von den eigentlichen Gebirgsgraniten selbst in kleinen Handstücken, noch mehr aber im Grossen in der Natur unterscheiden. Während nämlich der Gebirgsgranit Feldspath und Quarz in fast gleichen Mengen und auch Glimmer in grösseren Mengen führt, und diese Bestandtheile gleichmässig mit einander gemengt dem Gesteine eine ausgezeichnet körnige Structur verleihen, ist in dem granitischen Gneisse stets der Feldspath bei weitem vorherrschend, der Quarz tritt häufig ganz zurück, und der Glimmer zeigt fast durchaus durch seine Anordnung, die in völlig paralleler Lagerung der einzelnen Lamellen eine bestimmte Richtung wahrnehmen lässt, das Bestreben zur Bildung einer schiefrigen Structur. Im Grossen aber findet man mit den granitischen Gneissen immer auch schiefrige, bald sehr feldspathreiche, bald sehr glimmerreiche Gneisse, und zwar bisweilen in deutlicher Wechsellagerung mit den ersteren, so dass deren Trennung nicht zulässig erscheint.

Bezüglich der detaillirteren Charakteristik dieser Gneissgruppe verweise ich auf Herrn Jokély's oben angeführte Arbeit. Nur so viel will ich beifügen, dass Hornblende selten, häufiger aber Granat in diesen Gneissen als accessorisch vorkommt, und dass letzterer den feinkörnigen granitischen Gneissen, wenn sie sehr glimmerarm sind, den Charakter und das Ansehen von Weisssteinen verleiht. Zu dieser Gruppe zähle ich auch eine Gesteinsart, deren schon Herr Albin Heinrich in seinen „Beiträgen zur Kenntniss der geognostischen Verhältnisse des mährischen Gesenkes in den Sudeten“ im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt, 5. Jahrg. 1854, S. 99, Erwähnung macht, und einstweilen mit dem Namen „Allochroitfels“ bezeichnete. Man findet diese Gesteinsart in dem Steinbruche nördlich vom Dorfe Blauda an dem Wege, der von Blauda über den Kirschenwald nach Rabenau führt. In einer Mächtigkeit von 3—4 Klaftern tritt daselbst ein weisses, mitunter grünlich-graues sehr feinkörniges bis dichtes Gestein, bestehend aus einem innigen Gemenge von Feldspath — der Feldspath stellenweise als Orthoklas deutlich erkennbar — und von Quarz, auf, in welchem lichtbraune und lichtgrüne Eisen-Kalk-Granate sehr zahlreich eingebacken sind. Die Granate sind in den mittleren Lagen der weisssteinartigen Grundmasse in der Grösse bis zu einem halben Zoll porphyrtartig zerstreut, und lassen daselbst an den vorherrschend bräunlich gefärbten Individuen die Ecken und Flächen der Dodekaëder genau wahrnehmen. Mehr gegen das Hangende dieser Gesteinsablagerung, bei welcher, obschon sie dem Ansehen nach massig, vielfach zerklüftig und verschoben ist, dennoch im Ganzen ein nord-nordwestliches Einfallen gegen den Horizont abgenommen werden kann, werden die Individuen der Granate kleiner, häufen sich in einzelnen Lagen dicht zusammen, und geben, indem die grüne Varietät vorherrschend wird, dem Gesteine ein gebändertes Aussehen. Noch mehr gegen das Hangende endlich verlieren sich die Granate mehr und mehr; zu dem weissen und lichtgrünen Feldspath tritt

grauer und tombakbrauner Glimmer hinzu, der dem Gesteine eine schiefrige Structur gibt, und es geht dasselbe endlich in gewöhnlichen Gneiss über. Im weiteren Hangenden dieses letzteren gegen den Kirschenwald treten Phyllit-Gneisse auf. Aber auch im Liegenden der bezeichneten Ablagerung sieht man einen feldspathreichen und weiters einen glimmerreichen Gneiss mit gelblichem Orthoklas und silberweissem Glimmer anstehend, der deutlich unter dieselbe nach Nord-Nordwest einfällt, und sie von dem weiter südlich bei Blauda vorkommenden Granite scheidet. Die bezeichnete Gesteinsart ist demnach den Gneissen zwischengelagert, und kann daher nur als eine Varietät der Granit-Gneisse angesehen werden. Die vereinzelt ausgeschiedenen von körnigem Kalk (Kalkspath), die man hauptsächlich in den obersten Lagen des Gesteins findet, dürften wohl nur der Zersetzung der Granate ihren Ursprung verdanken. Ob übrigens die so zahlreiche Anhäufung der Granate wie überhaupt die Bildung der ganzen eigenthümlichen Ablagerung, der südlicher zu Tag kommende Granit, als metamorphisches Agens, erst bei dessen Empordringen veranlasst habe, oder ob dieselbe ein ursprüngliches Product des Granit-Gneisses sein, mag dahingestellt bleiben.

#### Glimmer- und Urthonschiefer.

Hält man an den charakteristischen Merkmalen des Glimmerschiefers fest, wornach derselben ein deutliches Gemenge von Quarz und Glimmer mit schiefriger Structur ist, so ist der Glimmerschiefer als Gebirgsgestein in den von mir bereisten südlichen Vorbergen der Sudeten fast gar nicht vertreten. Nur am nördlichen Abhange des Wachberges bei Zotkittl findet man eine mehrere Klaffer mächtige Partie von echtem Glimmerschiefer mit Granaten zwischen Urthonschiefer und Gneiss eingelagert, die sich aber im Streichen nach Osten verliert, indem ich sie in den östlicheren Bergen, nächst Drosenau und „Na sadnik hora“, woselbst der Urthonschiefer unmittelbar auf Gneiss lagert, nicht mehr vorfand.

Alle übrigen Glimmer, wohl auch Quarz, führenden Gebirgsgesteine, die ich antraf und die man mit dem Namen „Glimmerschiefer“ noch bezeichnen könnte, zähle ich zur Gruppe der Urthonschiefer; wobei ich jedoch bemerken muss, dass ich im October 1858 allerdings nur einen kleinen Theil der südlichsten Ausläufer der Sudeten kennen lernte, und dass desshalb das Auftreten echter Glimmerschiefer in den Sudeten noch keineswegs ausgeschlossen ist.

Die Urthonschiefer lassen sich füglich in zwei Hauptgruppen scheiden. Die erste umfasst die eigentlichen krystallinischen Thonschiefer, ein sehr feinschiefriges graues oder grünliches Aggregat von Thon- und Glimmersubstanz, bei welchem aber der Glimmer in der Regel in Blättchen oder krystallisirt nicht vorkommt und als solcher nicht erkannt werden kann. Dieser Umstand, ferner die Abwesenheit von Granaten als Uebergemengtheil, welche echten Glimmerschiefern höchst selten fehlen, endlich das eigenthümliche Auftreten des Quarzes, begründen einen wesentlichen Unterschied zwischen den krystallinischen Thonschiefern und den Glimmerschiefern. In den Thonschiefern erscheint nämlich der Quarz nicht in regelmässigen anhaltenden, dünnen Lagen zwischen Glimmerblättchen, wodurch bei den Glimmerschiefern deren schiefrige Textur bewirkt wird, sondern er findet sich in kleinen Linsen oder auch in ganzen Putzen unregelmässig in dem Thonschiefer zerstreut, während eben die mehr minder regelmässige schiefrige Anordnung des Quarzes und Glimmers zur Charakteristik des Glimmerschiefers gehört. — Als Varietäten gehören dieser Gruppe insbesondere die Dachschiefer und graphitischen Schiefer an.

Die zweite Hauptgruppe der Urthonschiefer hat in so ferne eine Aehnlichkeit mit den Glimmerschiefern, dass der Glimmer bei derselben vollkommen ausgebildet, krystallisirt, und in zarten Blättchen lagenweise auftritt. Dagegen ist die zwischen den einzelnen Lagen des Glimmers befindliche Substanz nicht reiner Quarz und selten als solcher erkennbar, sondern ein inniges, meist mikroskopisch-feinkörniges Gemenge von Quarz und Thonsubstanz, welches durch die parallelen Lagen der Glimmerblättchen eine dünnplattenförmige Schieferung erlangt. Herr Jokély hat diese Gesteine der Urthonschiefer-Formation in seiner obcitirten Abhandlung mit dem Namen „Phyllit“ belegt, und ich finde es sehr zweckmässig, diesen Namen für die bezeichnete Gruppe der Urthonschiefer beizubehalten. Dass bei den krystallinischen Schieferen, insbesondere bei Gneiss und Urthonschiefern, häufige Uebergänge vorgefunden worden, brauche ich als eine oft berührte Thatsache kaum zu erwähnen. Besonders zeigen die Phyllite in der Nähe der Gneisse oft Spuren von Feldspath, und führen dann auch nicht selten Granate als accessorische Bestandtheile, die in den Thonschiefern eben so vollkommen ausgebildet wie in den Phylliten nicht angetroffen werden, wenn man auch bisweilen Andeutungen zur Bildung von Granaten darin findet. Hingegen sind Pyrit und Magnetit nicht seltene Uebergemengtheile in den Thonschiefern.

Die Urthonschiefer besitzen in dem von mir bereisten Terrain eine nicht unansehnliche Verbreitung. In den westlich von der March gelegenen Bergen nehmen sie eine, eine halbe Meile breite Zone ein, die am Wachberg und bei Schönwald an der böhmischen Gränze beginnt und sich in ost-südöstlicher Richtung bis zur Marchebene bei Hohenstadt erstreckt. In den östlich von dem Thees- und dem Marchflusse befindlichen Vorbergen bilden sie die Berggruppe des Haidstein und dachen von demselben theils gegen die Theesebene bei Schönthal ab, theils setzen sie in südwestlicher Richtung den Gebirgszug zusammen, der über den Seifenberg, hohen Viehberg, Ohrberg und den hohen Rückenwald nächst Dubitzko die Marchebene erreicht. Nicht minder aber gehören die Gebirge bei Tschimischel und Bürgau, so wie die Vorberge bei Liebau den Urthonschiefern an. In den östlichen Gebirgsausläufern sind die Thonschiefer vorherrschend, in den westlichen die Phyllite, und im Allgemeinen lässt sich die Beobachtung machen, dass letztere in der Nähe der Gneisszonen, erstere aber in der weiteren Entfernung davon mehr entwickelt sind. Eine völlig isolirte Partie von Phylliten findet man zwischen Schreibendorf und Buschin, nördlich vom Pustina-Berg.

Noch muss ich eines Gesteines erwähnen, das nächst Böhmischem-Eisenberg an den Bergabhängen zwischen diesem Orte und Olleschau vorfindig ist, und dessen Benennung Schwierigkeiten hat. Es ist ein äusserst feinkörniges, dem Ansehen nach homogenes und massiges, sehr zähes Gestein, das im Bruche feinsplittrig, eine grünlich- oder bräunlich-graue Farbe besitzt, und vorwaltend aus Quarz, dessen Vorhandensein mit Sicherheit bestimmt werden kann, besteht. Pyrit und sehr zarte Schüppchen von grau-weissem Glimmer lassen sich zerstreut in demselben ebenfalls erkennen. Dass es zugleich Feldspath in seinem Gemenge führe, lässt sich nicht ermitteln. Eben so wenig hat man einen Anhaltspunct, das Vorhandensein einer augitischen oder amphibolischen Beimengung anzunehmen und dasselbe in die Reihe der Grünsteine zu setzen, deren aphanitischen Abarten es im ersten Blick nicht unähnlich ist. Aehnlich auch manchen Phonolithen, kann es dennoch diesen wegen Mangel des Sanidins ebenfalls nicht beigezählt werden, so wie überhaupt dessen geologisches Auftreten der Annahme einer eruptiven Natur desselben widerspricht. Es findet sich nämlich in dem Steinbruche nächst dem Meierhofe bei Böhmischem-Eisenberg, wo es zu

Strassenschotter gewonnen wird, zwar in einer Mächtigkeit von einigen Klaftern mit massiger Structur, aber dennoch im Hangenden und Liegenden von Gneissen und Phylliten eingeschlossen, und in der weiteren Fortsetzung gegen Olleschau minder mächtig, zwischen anderen krystallinischen Schiefeln liegend. Da nun auch ähnliche Gesteine, wenn auch nur in  $\frac{1}{2}$  — 1zölligen Lagen, den Phyllit-Gneissen nächst Böhmischem-Eisenberg am linken Marchufer unzweifelhaft zwischenlagert sind, so glaube ich wohl der Wahrheit am nächsten zu kommen, wenn ich diese Gesteinsart als eine blosse Abart der Phyllite ansehe. Nicht unwahrscheinlich ist es, dass es dasselbe Gestein ist, für das Herr Jókély in seiner angeführten Abhandlung (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, VIII. Bd., Seite 536) den Namen „massiger Phyllit“ vorschlägt.

#### Dem Gneiss und Urthonschiefer untergeordnete Felsarten.

Unter den dem Gneisse und Urthonschiefer untergeordneten Felsarten findet sich Amphibolit, und zwar grösstentheils mit schiefriger Structur als Hornblendeschiefer, in dem von mir untersuchten Terrain am häufigsten vor. Durch Aufnahme von Feldspath und Glimmer geht er in Gneiss über, und solche unmerkliche Uebergänge sind als Regel anzusehen. Einen zusammenhängenden Zug, der sich mit grosser Bestimmtheit verfolgen lässt, bildet der Hornblendeschiefer in dem grauen Gneisse der westlichen Sudeten-Ausläufer: Er beginnt an Böhmen's Gränze zwischen Zotkittl und Schildberg, und endet zwischen Rowenz und Klein-Heilendorf in die Marchebene. Eine grössere Entwicklung besitzen ferner Amphibolit und Hornblendeschiefer am Fusse des Hambalekberges, westlich bei Buschin, wo er als Schotterstein gebrochen wird. In dem Hügelluge westlich von Böhmischem-Eisenberg bildet er mehrere Lager von geringer Mächtigkeit im Gneisse. Am Kleinriegel-Berg, östlich von Schönberg, kommt ein Amphibolit zu Tage, der viel Schwefelkies accessorisch führt, aber kein körniges, sondern ein schiefriges Gefüge besitzt. Hornblende führende Gesteine, grösstentheils Gneisse, als Amphibol-Gneisse, wohl auch als Hornblendeschiefer, findet man ferner noch am Wege von Merzdorf nach Hermesdorf, in der Eisensteingrube am Neuwirthshausberge bei Schönberg und bei Zautke an der March anstehend, und als Findlinge zuweilen in den westlichen Gebirgen. Findlinge eines grobkörnigen, Feldspath führenden Amphibolites traf ich endlich am Wege von Frankstadt am Haidstein in der Region der Urthonschiefer, ohne dessen Anstehen beobachten zu können.

Chloritschiefer bildet einen von Bergstadt über Deutsch-Eisenberg zur Marchebene verlaufenden Zug von namhafter Mächtigkeit, ist daselbst der vorzügliche Träger von Eisensteinen, und scheint die Gränze zwischen den Urthonschiefern und der Grauwackenformation zu bezeichnen. Auch nordöstlich von Frankstadt bei Schönberg treten Chloritschiefer auf, hier aber an der Gränze zwischen den Urthonschiefern und den Phyllit-Gneissen. Westlich von Buschin finden sich, jedoch mehr untergeordnet, bei den Amphiboliten auch Chloritschiefer vor. Endlich sind grüne, chloritische Gesteine sowohl in den Urthon- als auch in den Grauwackenschiefern vorfindig, ohne dass man dieselben als Chloritschiefer auszuscheiden vermöchte.

Ein ausgezeichneter schneeweisser Quarzschiefer, sehr dünnplattig mit silberweissen Glimmerblättchen, bildet den Vorberg östlich von Weikersdorf nächst Schönberg, und besitzt daselbst eine grössere Verbreitung. Kaum beachtenswerthe Zwischenlagerungen von Quarzschiefern findet man wohl auch hin und wieder in den Urthonschiefern, wie am Haidstein, am hohen Rückenwald, u. dgl. m.

Krystallinischer Kalkstein erscheint in den südlichsten Vorbergen der Sudeten nur in geringer Verbreitung, und zwar nur in sehr feinkörnigen Varietäten von blaulich-grauer, selten weisser Farbe. Aeusserst zarte Schüppchen von silberweissem Glimmer, wohl auch Pyrit, finden sich in demselben accessorisch vor. Im Marchthale bei Böhmischem-Eisenberg ist zwischen krystallinischen Schieferen eine 10 — 12 Klafter mächtige Einlagerung von krystallinischem Kalkstein, welche ich in ihrem nord-nordöstlichen Streichen am rechten Marchufer von Böhmischem-Eisenberg über Aloisthal, wo sie an das linke Marchufer übertritt, bis Merzdorf verfolgte, und welche, wie ich aus den oben erwähnten „Beiträgen“ des Herrn Albin Heinrich <sup>1)</sup> entnehme, noch weiter nordwärts fortzieht. Ausserdem bildet krystallinischer Kalkstein die äusserste Spitze der Sudeten-Ausläufer bei Lesnitz und Wittoschau im Marchthale, und westlich von Buschin an dem Punete, wo die Strasse von Schreibendorf nach Buschin über den Hambalek die Thalsohle erreicht, tritt eine kleine Partie von krystallinischem Kalkstein zu Tage.

Ein hauptsächlich in mineralogischer Beziehung interessantes Vorkommen ist jenes von Serpentin westlich von Böhmischem-Eisenberg, dessen ebenfalls bereits Herr Albin Heinrich (Jahrbuch, V. Band 1854, Seite 101) Erwähnung macht.

Ich fand denselben zuerst am linken Ufer des Jokelsdorfer Baches zwischen Buschin und Olleschau, und konnte später dessen nord-nordöstliche ununterbrochene Fortsetzung über die Goldkoppe, den Zdjar-Berg und über Hosterlitz hinaus verfolgen. Er bildet eine Einlagerung in dem Gneisse, deren Mächtigkeit zwischen 2 — 10 Klaftern variiren mag, und ist durchaus von Hornblendenschiefern begleitet. Obschon sein klippenartiges Auftreten hauptsächlich am Zdjar-Berge ein mehr den eruptiven Gesteinen eigenthümliches ist, so sprechen doch die Lagerungsverhältnisse, wie ich weiter unten zeigen werde, entschieden gegen die Annahme, dass der Serpentin bei Böhmischem-Eisenberg eruptiver Natur sei. Die mehrfachen Beobachtungen, welche ich bei Serpentin in den Alpen und in Ober-Oesterreich zu machen Gelegenheit hatte, liessen mir in denselben immer nur eine mit den begleitenden Gebirgsgesteinen gleichzeitige, wenn auch in der Folge vielfach veränderte Bildung erkennen, und auch Herr Dr. Ferdinand Hochstetter <sup>2)</sup> kam bei der Untersuchung der vielen Serpentin-Vorkommen in Böhmen zu demselben Resultate. Ich habe nun um so weniger Grund, den Serpentin von Eisenberg für eine spätere eruptive Bildung zu halten, als ich mir widrigens bei der Erklärung der beobachteten Lagerungsverhältnisse Zwang anthun müsste. Nicht nur dass die dem Serpentine gegen Böhmischem-Eisenberg vorliegenden krystallinischen Schiefer durchaus bis in dessen nächste Nähe einfallen gegen und unter den Serpentin beobachten lassen — wie am Wege von Hosterlitz am Zdjar-Berg — so ist überdiess die Streichungsrichtung des Serpentin-Zuges vollkommen parallel und genau entsprechend jener der vorliegenden Hornblendenschiefer, Gneisse und krystallinischen Kalksteine. Allerdings theile ich vollkommen die von Herrn Dr. F. Hochstetter (Jahrbuch V. Band 1854, Seite 40 u. f.) ausgesprochene und begründete Ansicht, dass die ursprüngliche dem Gneisse zwischengelagerte Bildung nur ein Hornblendenschiefer gewesen und der Serpentin nur ein späteres mittelst einer katogenen Metamorphose aus Hornblende entstandenes Product sei, woraus

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt V. Jahrgang 1854, Seite 96.

<sup>2)</sup> „Geognostische Studien aus dem Böhmerwalde“, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt V. Jahrgang 1854, Seite 40.

sich dann manche Eigenthümlichkeit des Auftretens des Serpentin, insbesondere sein öfters stockförmiges Erscheinen, leicht erklären lässt.

Herr Dr. Adolph Kennigott hat in dem Serpentin des Zdjär - Berges bei Böhmischem-Eisenberg eine neue Species der Serpentin-Steatite erkannt, und dieselbe „Pseudophit“ benannt<sup>1)</sup>, welche sich von dem eigentlichen „Serpentine“, als mineralogische Species, hauptsächlich durch die chemische Zusammensetzung, und zwar durch den Gehalt an Thonerde, unterscheidet. Die gewöhnlichen physicalischen Eigenschaften des Pseudophites, insbesondere die äusseren Merkmale, sind mit jenen des Serpentin so sehr übereinstimmend, dass sich aus diesen allein kaum ein Unterschied zwischen beiden wahrnehmen liesse. Wenn ich daher für den Pseudophit des Zdjär-Berges als Gebirgsstein dennoch den Namen „Serpentin“ beibehalte, so geschieht es aus dem Grunde, weil man in der Geologie unter dem Namen Serpentin als Gebirgsgestein wohl die ganze Gruppe der Species und Varietäten aus dem Geschlechte der Serpentin-Steatite zusammenzufassen und zu verstehen bemüssiget ist, indem man es widrigenfalls mit einer Unzahl neuer Gebirgsgesteine, die in geologischer Beziehung doch nur ein und dasselbe sind, zu thun bekäme. Denn nicht nur dass die Zahl der Species und Varietäten der Serpentin-Steatite schon derzeit eine bedeutende ist, so unterliegt es, wenn man die oben ausgesprochene Ansicht von der Bildung des Serpentin aus Hornblende als begründet annimmt, keinen Zweifel, dass sich bei fortschreitenden Untersuchungen und chemischen Analysen der Serpentinesteine noch eine sehr grosse Zahl neuer Species würde ermitteln lassen, die zwar in mineralogischer oder physicalischer Beziehung sich gar nicht oder nur unwesentlich, dagegen in chemischer Beziehung sich sehr wohl durch wesentlich verschiedene chemische Formeln unterscheiden liessen; weil eben die durch den Metamorphismus hervorgebrachten Verschiedenheiten in der chemischen Zusammensetzung und Uebergänge als zahllos gedacht werden können. Hiezu kommt noch, dass der Serpentin selbst, wie bekannt, wieder vielfach zersetzt und umwandelt wurde und dadurch nicht nur zur Bildung neuer Mineral-species, sondern auch zur Bildung von Zwischengliedern und Uebergängen Veranlassung gab, deren chemische Zusammensetzung schon *a priori* als verschieden gedacht werden kann.

Der späteren Zersetzung des Serpentin hat wohl auch der Zdjär-Berg bei Böhmischem-Eisenberg seinen Reichthum an seltenen und schönen Mineralien zu verdanken, von welchen Herr Victor Ritter v. Zepharovich in seinem „Mineralogischen Lexikon des Kaiserthums Oesterreich“ — Aktinolith, Albit, Amphibol, Augit, Baikalit, Sahlit, Fassait, Chromit, Diallag, Diopsid, Kyanit, Eustatit, Gadolinit, Magnetit, Malakolith, Mispikel, Pegmatolit, Adular, Pyrrhotin, Chalcidon, Speckstein, Titanit und Zirkon — anführt.

#### Granit.

Ein grobkörniger Granit mit weissem Orthoklas, hellem lichtgrauen Quarz, und dunklem Glimmer kommt an den äussersten Vorbergen bei Hof Blauda nächst Schönberg zu Tage, und ist auch an dem mit Löss bedeckten Plateau bei Blauda zum Theile entblösst. Es ist diess das einzige sichere Auftreten von Granit in dem Terrain, das ich im Herbste vorigen Jahres beging, und auch dieses besitzt keine grosse Verbreitung. Allerdings erscheinen granitische Gesteine in der

<sup>1)</sup> Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften XVI. Band, I. Heft, Jahrgang 1855, Seite 170.

Umgebung von Schönberg, und zwar bei dem Eisenstein-Bergbaue nächst dem Neuwirthshause, beim Steinbruche an der Poststrasse ober dem Kröneshof, u. s. f., allein diese grösstentheils pegmatitartigen granitischen Gesteine treten daselbst mit echten Gneissen und mit Hornblendeschiefern, wenn auch in sehr grosser Regellosigkeit, auf. Diese Regellosigkeit lässt es zwar zweifelhaft, ob man es dort mit Granitgängen im Gneisse, oder bloss, was mir wahrscheinlicher dünkt, mit blossen Verschiebungen, Verdrückungen und Verwerfungen der ursprünglichen Gneiss-schichten zu thun habe; jedenfalls aber habe ich Grund genug, diese Ablagerung von Gneissen mit granitischen Gesteinen nicht den Graniten, sondern nur den Granit-Gneissen beizuzählen.

#### Grauwackenformation.

Südlich an die oben bezeichneten Urthonschiefer reihen sich Gesteine an, die der Grauwacken-Formation angehören. Es sind zum Theil verschieden gefärbte, vorwiegend dunkelgraue und graugrüne Thonschiefer mit glänzenden bis matten Schieferungsflächen, die nicht, wie bei den Urthonschiefern, durch Glimmerblättchen oder Glimmersubstanz hervorgebracht werden, zum Theil sandsteinähnliche Schiefer mit erdigem Bruche, zum Theile endlich Sandsteine und Conglomerate von weissem und grauem Quarz, der eine weisse Talks-substanz, die bisweilen durch weissen Glimmer ersetzt wird, zum Bindemittel hat.

Die Grauwackenschiefer setzen in dem westlichen Theile meines Aufnahmegebietes die Vorberge westlich von Hochstein (Zuckerbaude, Hanka-Wald), in dem östlichen Theile desselben die Hügel im Pobeitzgraben von Rohle abwärts (Ostra hora), und die Hügel nordöstlich und südwestlich von Aussee (Shalka-Berg, Brablez-Berg) zusammen, und finden sich südöstlich von der Linie Bergstadt-Deutscheisenberg (Mittelberg) wieder vor. Die Quarzsandsteine und Conglomerate bedecken das Plateau östlich von Aussee am „hohen Rain“ oder „St. Barbara-Hügel“, wo sie zu Strassenschotter gebrochen werden, bilden in sehr zersetztem Zustande durch Auflösung des Bindungsmittels ein eigenthümlich poröses Gestein, dessen Uebereinstimmung mit den Sandsteinen des „hohen Rains“ sich jedoch nicht verkennen lässt, den Hügel im Dorfe Meedel, wo in demselben viele Quarzsandgruben angelegt sind, — und nehmen endlich den Gebirgsrücken zwischen Lepinke und Liebendorf, nordwestlich von Markersdorf (Bradlwald mit dem Katzenstein, Bradlstein und Dreistein) ein, wo sie ein bei weitem krystallinischeres, Glimmerschiefer ähnliches Ansehen haben, aber dennoch, wegen des Vorhandenseins von unzweifelhaften Geschieben und Geröllen, ja selbst von Quarzblöcken im Durchmesser mehrerer Fusse in dem häufig schiefrigen Gemenge von Quarz und Glimmer, der Grauwacken-Formation zugezählt werden müssen.

Ich hatte es im Herbste vorigen Jahres zu wenig mit den Ablagerungen der Grauwacken-Formation in Mähren zu thun, als dass ich in der Lage wäre, einen Ausspruch über das Alter derselben zu machen; um so weniger, als ich bisher keine Spur von Fossilresten in denselben vorfand. Nach den von Herrn Otto Freiherrn von Hingenau in seiner „Uebersicht der geologischen Verhältnisse von Mähren und Schlesien“<sup>1)</sup> Seite 61 u. a. berührten Ansichten dürfte jene Ablagerung der oberen, devonischen, Grauwacken-Formation angehören.

<sup>1)</sup> Im Auftrage der Direction des mährisch-schlesischen Werner-Vereines zusammengestellt. In Commission von K. Gerold et Sohn. Wien 1852.

### Kreideformation.

Ausser den eben erwähnten Gesteinen der Grauwacken-Formation habe ich in dem bezeichneten Terrain von secundären Bildungen nur noch jene der Kreide-Formation vorgefunden, und auch diese nur in den westlichen Gebirgen in der Umgebung von Tattenitz an der Gränze Böhmens, und in dem Friesebach-Thale zwischen Schildberg und Rothwasser; — an beiden Orten wenig verbreitet.

Die Kreide-Ablagerungen in der Umgebung von Tattenitz sind die nördliche Fortsetzung jener Kreidebildungen, welche Herr Dr. Aug. Emanuel Reuss in seinen „Beiträgen zur geognostischen Kenntniss Mährens“ (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt V. Band 1854, Seite 699 u. f.) beschrieben hat. Sie setzen von Tattenitz und Budingsdorf über Lussdorf und den Wolfsberg nach Böhmen über, und reichen im Nordosten bis über den Richterwald und bis nahe an Schönwald, wo sie theilweise dem Grauwacken-, theilweise dem Urthonschiefer-Gebirge auf- und anlagern. Durchaus schön geschichtet, bestehen diese Ablagerungen vorwaltend aus sandigen Kalk-Mergeln und Mergelsandsteinen von grauer oder gelblicher Farbe, denen stellenweise (Eisenbahn-Durchschnitt vor Tattenitz) Grünsandsteine zwischenlagern und die in einzelnen Bänken Hornsteine führen. Die Schichten lagern entweder schwebend oder sind nur wenig — 5 bis 10 Grad — nach Südwesten geneigt, wie man diess an der Eisenbahn vor und ober Budingsdorf und östlich vom Dorfe Tattenitz beobachten kann. Die Mächtigkeit der ganzen Ablagerung übersteigt sicher 400 Fuss, da man die Kreideschichten bei Lichtenstein nächst Schönwald noch in der Seehöhe von 1315 Fuss anstehend findet, und ihr beobachtbares tiefstes Anstehen an der Eisenbahn zwischen Budingsdorf und Hochstein circa 900 Wiener Fuss über dem Meere liegt. Aus einer Vergleichung der von mir beobachteten Kreidebildungen mit den von Herrn Dr. A. E. Reuss beschriebenen ergibt sich zweifellos, dass erstere der Gruppe des „Pläners“ — Turonien d'Orbigny's — angehören, wofür ich die Bestätigung auch in den bei Tattenitz und bei Lichtenstein vorgefundenen Petrefacten — *Inoceramus mytiloides* Mant., *Arca glabra?* oder *Mathe-roniana? d'Orb.*, von *Pecten sp?* — vorfand.

Die zweite, von der eben beschriebenen durch den Gebirgssattel von Schönwald getrennte Ablagerung der Kreide-Formation im Friesethale zwischen Schildberg und Rothwasser ist das südliche Ausgehen oder der Südrand des Beckens der in der preussischen Grafschaft Glatz verbreiteten Kreidebildungen, und bereits von Herrn Beyrich <sup>1)</sup> beobachtet und beschrieben worden. Die Kreidebildungen treten jedoch daselbst äusserst sparsam zu Tage, und ich fand dieselben anstehend nur am westlichen Fusse des Pustinaberges, bei und am rechten Friesebachufer in Friesendorf, unterhalb Schildberg, nördlich vom Orte, ferner an der Strasse bei Niederlenzdorf, bei der Ziegelei am Dimberg nördlich von Rothwasser und im Bach-Bette nächst dem Gasthofs zum „weissen Kreuz“ daselbst, endlich in einem kleinen Graben südlich vom Orte Schönau. Geschiebe von Kreide-Sandsteinen traf ich wohl auch noch bei Lenzhof und am Fusse der Gneissberge westlich von Rothwasser. Ueberall jedoch fand ich die anstehend beobachteten geschichteten Kreideablagerungen noch bedeckt von einer ungeschichteten 1 — 6 Fuss mächtigen Ablagerung von Gneissgeschieben und gelben

<sup>1)</sup> „Ueber die Ablagerung der Kreideformation im schlesischen Gebirge“. — Physicalische Abhandlungen der kön. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1854. — Berlin 1855.

sandigen Lehmen, die ich wegen ihrer petrographischen Aehnlichkeit mit dem Löss, und da sie die Schichtenköpfe der Kreidemergel, wie bei Friesendorf, in horizontaler Lage bedeckt, für eine jüngere Bildung ansehe, und zwar dem Diluvium-Löss beizähle. Die langgedehnte Bucht von Schildberg-Rothwasser ist nun zwar allerdings vom Löss, als der jüngsten geologischen Bildung, grösstentheils bedeckt, dessenungeachtet ist es kaum zu bezweifeln, dass unter demselben und unter den Alluvien des Friesethales allenthalben die Kreideablagerungen zu finden sein werden. — Dem „Pläner“ entsprechende Kalkmergel-Sandsteine stehen nur in stark aufgerichteten Schichten östlich von Friesendorf, und bei Schildberg an. Alle übrigen anstehend vorgefundenen Kreideablagerungen bestehen aus dunkelgrauen sandigen Mergeln, welchen 1 — 2 Fuss mächtige Schichten von grauem glimmerreichen Sandsteinen und von Thoneisensteinen, letztere in ziegelförmigen Mugeln an einander gereiht, zwischengelagert sind. Näher dem Tage nehmen die Mergel und Sandsteine eine gelbliche, die Thoneisensteine eine braune Farbe an.

Herr Beyrich fand diese Ablagerungen übereinstimmend mit dem „Kieslingwalder System“, welches er im Glatzer Gebiet als oberstes Glied der dortigen Kreide-Formation erkannte und wahrscheinlich dem „Senonien“ angehörig erklärte, und mit welchem Herr Dr. A. E. Reuss die „Krebsscheeren-Sandsteine“ Mährens parallelisirt, die gleichfalls über den Plänergebilden lagern. Ich berufe mich rücksichtlich des Alters der erwähnten Ablagerung auf die Beobachtungen der Herren Beyrich und Reuss, da meine eigenen Beobachtungen zur Bestimmung des Alters derselben nicht ausreichen würden, theils wegen der wenigen und mangelhaften Entblössungen, die ich vorfand, theils wegen der schlechten Erhaltung und Unbestimmbarkeit der Petrefacte, von welchen sich allerdings Spuren in den Mergeln bei Friesendorf und am Dimberg zeigten.

### L ö s s .

Eine sehr grosse Verbreitung besitzen in dem von mir durchforschten Gebiete die gelben sandigen, unter dem Namen „Löss“ bekannten Lehme der Diluvial-Zeit, in denen ich hin und wieder die für diese Ablagerung charakteristischen Süsswasser-Schnecken — *Helix*, *Pupa*, *Succinea* — vorfand. Besonders im Flussgebiete der Oskawa, in der Umgebung von Mährisch-Neustadt, Langendorf, Schönwald, Liebau, bildet der Löss die kleinen Unebenheiten in der grossen Alluvialfläche und bedeckt die niederen Vorberge und Hügel am Rande derselben, so wie jene zwischen dem Oskawa- und Marchthale. Der Löss gibt diesen Hügeln eine sehr geringe Abdachung, verleiht dem Terrain eine sanft-wellenförmige Gestalt und macht, dass das Ansteigen zu mancher Höhe ganz unmerklich geschieht. Auch im Marchthale von Blauda abwärts ist Löss bei Hohenstadt, Dubitzko, Aussee u. s. f. abgelagert, jedoch in dem oberen Marchthale von Bohutin aufwärts kaum mehr vertreten. Dagegen erscheint er im Theesthale, bei Schönberg, Frankstadt, so wie im Wiesnergraben in bedeutender Mächtigkeit. Dass man denselben auch im Friesethale zwischen Schildberg und Rothwasser antreffe, habe ich bereits oben erwähnt. Er wird vielseitig zur Ziegelbereitung verwendet.

### T o r f .

Oestlich von Rothwasser im Friesethale am Gebirgssattel zwischen Schönau und Karlsdorf an dem sogenannten Kreuzberger Ried, beiläufig 500 Wiener Fuss

über dem Thalboden befindet sich ein Torfmoor von 5 — 600 Quadrat-Klafter Flächenraum. Es ist ein Gebirgsmoor mit gutem Faser- und Specktorf, dessen Tiefe bisher nicht genügend gekannt ist, obschon er theilweise bis zur Tiefe von 6 — 8 Fuss gestochen, und in den Schönfärbereien zu Rothwasser als Brönnmaterial benützt wird. Ein zweites kleineres Torfmoor liegt östlich von dem ersteren, etwas näher gegen Karlsdorf.

Auch im Friesethale selbst, in der Umgebung von Rothwasser, hat man einzelne kleine Torfablagerungen vorgefunden und in Gebrauch genommen; der Torf jedoch — ein Wiesenmoor-Torf — ist von geringerer Qualität als jener vom Kreuzberger Ried und nur in minderer Quantität abgelagert.

### Erzlagerstätten.

Von „besonderen Lagerstätten“ habe ich in den beschriebenen Gebirgsarten solche vorgefunden, welche Eisenerze führen.

Nördlich von Hohenstadt, am Wege von Rowenz nach Schwillbogen, sind ein paar Schächte niedergeteuft und aus denselben derbe Magneteisensteine gefördert worden, deren ich ein paar Haufen bei den Schächten vorfand. Da aber die Schächte verlassen und bei meinem Dortsein nicht fahrbar waren, da überdiess über Tags keine Entblössungen des Gebirges in der unmittelbaren Nähe der Schächte zu sehen sind, so war ich auch ausser Stande, Näheres über das Vorkommen dieser Eisensteine zu erheben. In so weit mir die geologische Aufnahme der Taggegend zwischen Hohenstadt, Schwillbogen und Wischdorf Anhaltspunkte an die Hand gibt, ist es sehr wahrscheinlich, dass diese Magneteisensteine mit Amphiboliten auftreten, welche daselbst dem Gneisse zwischenlagert sind.

In Aloisthal bei Böhmischem Eisenberg begleitet den dort auftretenden krystallinischen Kalkstein eine Schichte von stark eisenschüssigem braungelbem Letten, in welchem Knollen und Linsen von sehr manganreichen Brauneisenstein eingebrocken vorkommen. Diese Lettenschichte, welche ihre Entstehung der Zersetzung und Verwitterung des dem Kalke angelagerten Phyllit-Gneisses verdankt, wird in Aloisthal durch Bergbau verfolgt, und der eisenschüssige Letten mit den Braunerzen in dem dortigen Hochofen zuschlagsweise zur Verschmelzung gebracht.

Am südlichen Gehänge des Neuwirthshaus-Hügels bei Schönberg ist in dem dortigen Granit-Gneisse ein Bergbau auf Magneteisensteine eröffnet, welche theils als kleine Linsen oder Körner, theils als grössere derbe Knollen an der Gränze granitischer und sehr glimmerreicher Gneisse vorkommen, theils endlich meist in Oktaeder-Krystallen mit Feldspath, Quarz, Hornblende und Granaten ein körniges Gemenge eines eigenthümlichen Gesteines bilden. So wenig als die Granit-Gneisse im Allgemeinen eine anhaltende Regelmässigkeit im Streichen und im Verfläichen beobachten, eben so wenig lässt sich in dem erwähnten Baue aus seinem bisherigen Aufschlusse irgend welche Regelmässigkeit in dem Auftreten der Magneteisensteine bemerken, und es scheinen die Anhaltspunkte zu deren Aufsuchung, so wie das Anhalten der Erze, sehr unverlässlich zu sein. Bei dieser Art des Erzvorkommens kann von einer Mächtigkeit desselben keine Rede sein. — Auch in der Nähe von Blauda soll eine bergmännische Untersuchung auf ein ähnliches Magneteisenstein-Vorkommen stattgefunden haben.

Ein Schurfbau auf Magneteisensteine besteht auch unterhalb der Mühle in Polleitz, nordwestlich von Aussee, am linken Ufer des Polleitzbaches. Wegen Abwesenheit des leitenden Bergbeamten konnte ich den Bau nicht befahren. Aus der

Tagaufnahme kann ich jedoch den Schluss ziehen, dass die Magneteisensteine mit einem grünen chloritischen Schiefer einbrechen, welcher daselbst mit anderen Thonschiefern, die ich, wenn sie auch den Urthonschiefern theilweise sich nähern, doch im Ganzen der Grauwacken-Formation beizähle, auftritt. Letztere zeigen im Polleitzgraben im Durchschnitte ein Einfallen von 20—30 Grad nach Südosten. Die Erze dürften lagerartig in den Schiefen auftreten, sollen aber nach der Mittheilung des anwesenden Hutmannes bisher kein Anhalten nach dem Streichen beobachten.

Ein ziemlich bedeutender Abbau von Eisensteinen findet in den Bergbauen nächst Starzendorf, östlich von Aussee und westlich von Meedel, statt. Die Eisensteine kommen daselbst in sehr stark verwitterten und zersetzten Schiefen von graulicher, gelber, röthlicher oder braunrother Farbe vor, welche, meist erdig oder talkig, nur selten Glimmerblättchen erkennen lassen. Ein etwas krystallinischer, grünlicher chloritischer Schiefer, welcher überdiess kalkhältig ist, ist das einzige unzersetzte Gestein, das sich daselbst vorfindet, das aber auf die Aehnlichkeit der Ablagerung mit den Schiefen von Aussee und vom Polleitzgraben hinweist. Dieser Umstand, so wie die Lagerungsverhältnisse bestimmen mich, auch diese Schieferablagerung der Grauwacken-Formation beizuzählen. Die Eisensteine sind ein Aggregat von Hämatit (Eisenglanz, Rotheisenstein) und Magnetit, innig gemengt mit Eisenkiesel, mit jaspisartigem und auch mit gewöhnlichem weissen Quarz. Sie bilden in den Schiefen ein, wie es scheint, linsenförmiges Lager, das nach Stunde 4 streicht und ein Einfallen nach Nordwesten besitzt. In der fürstlich Liechtenstein'schen „Aloiszeche“ zeigt das Erzlager in der 8ten Klafter der Schachteufe — der Abbau wird nämlich nur mittelst Schächte betrieben — eine Mächtigkeit von 10 — 12 Klafter, welche aber in grösserer Teufe abnimmt, so dass es den Anschein gewinnt, als wenn sich das Erzlager beiläufig in der 25ten Klafter des Verflächens auskeilte, indem auch die Hangendschiefer je tiefer desto steiler einfallen und sich derart den gleichmässig verflächenden Liegendenschiefern nähern. Eben so scheint die grosse Mächtigkeit des Erzlagers nach dem Streichen abzunehmen, da in dem 134 Klafter nordöstlicher befindlichen fürstlich Salm'schen Schachtbaue das Erzlager nur mehr 1 bis 2 Klafter, ja selbst nur 2 — 3 Fuss mächtig angefahren wurde. Der Baron Rothschild'sche, auf demselben Erzlager umgebende Eisensteinbergbau befindet sich etwa 200 Klafter südwestlich von der „Aloiszeche“, genau in der Streichungsrichtung des Erzlagers, konnte aber von mir nicht befahren werden, indem die daselbst zur Wasserhebung aufgestellte Dampfmaschine ausser Thätigkeit war, und der Bau unter Wasser gestanden haben soll. Im Uebrigen lässt sich über die Art des Erzvorkommens über Tags gar keine Erhebung pflegen, da das ganze sehr wenig abdachende Terrain von einer 3 — 4 Klafter mächtigen Ablagerung von Löss bedeckt ist.

Aehnliche Eisensteine, wie bei Meedel, werden bei Pinke westlich von Mährisch-Neustadt unter gleichen Verhältnissen gewonnen, und es unterliegt kaum einem Zweifel, dass man es in Pinke mit derselben Ablagerung wie in Meedel zu thun habe, wenn sie auch nicht mit einander in unmittelbarem Zusammenhange stehen, dessen Ermittlung über Tags eben durch die Lössablagerungen in dem ganzen Terrain unmöglich gemacht wird.

Magneteisensteine in Chloritschiefern treten endlich auch auf und werden bergmännisch gewonnen in der Umgebung von Deutsch-Eisenberg. Da ich jedoch Grund zu der Annahme habe, dass die Eisensteine bei Deutsch-Eisenberg unter denselben Verhältnissen vorkommen, wie jene in den ausgedehnteren Bergbauen bei Römerstadt, Janowitz u. s. f., welche ich im abgelaufenen

Herbste nicht mehr besuchen konnte und den Gegenstand einer künftigen Untersuchung bilden werden, so ziehe ich es vor, die Beobachtungen über die Eisensteinlager bei Deutsch-Eisenberg derzeit nicht mitzuthemen, indem ich es für zweckmässiger erachte, wenn dieselben im Zusammenhange und gleichzeitig mit den Erhebungen über die Erzvorkommen bei Janowitz u. s. f. bekannt gegeben werden.

Obschon ich ferner noch die ausserhalb meines vorjährigen Aufnahmegebietes befindlichen Vorkommnisse von Eisensteinen bei Quittein, nordwestlich von Müggwitz, und von Graphit bei Schweine und Lexen, südwestlich von Müggwitz, kennen zu lernen Gelegenheit hatte, so muss ich mich dennoch einer Mittheilung hierüber aus dem Grunde enthalten, weil sie nur mangel- und lückenhaft sein könnte. Es fehlt mir nämlich die Aufnahme des dortigen Tagterrains, die ausser meinem vorjährigen Reiseplane lag, aber zur Beurtheilung obiger besonderer Lagerstätten wünschenswerth ist, — ich befuhr ferner in Quittein nur die fürstlich Liechtenstein'schen, nicht auch die zahlreichen Baue anderer Eisengewerkschaften, — und was die Graphitlager bei Schweine betrifft, so dürfte zur besseren Orientirung die Vergleichung derselben mit jenen von Goldenstein, deren Untersuchung erst zu erfolgen hat, am Platze sein.

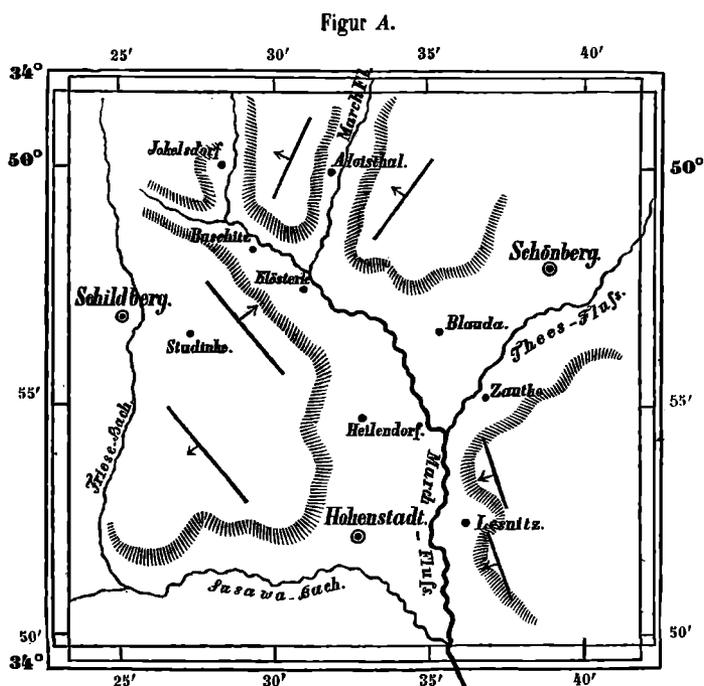
#### Lagerungsverhältnisse.

In einem Terrain, wie das der krystallinischen Schiefergebirge in Mähren, welches entweder bebaut oder bewaldet ist, sind Gebirgs-Entblössungen im Allgemeinen nicht häufig, und ausgedehntere, dem Studium der Lagerungsverhältnisse förderliche Schichten-Entblössungen nur selten zu finden. Andererseits bietet auch der Umstand eine Schwierigkeit bei Beurtheilung der allgemeinen Lagerungsverhältnisse, dass die Schiefergesteine nicht nur im Kleinen häufige Biegungen, sondern auch im Grossen meist eine wellenförmige Lagerung besitzen und localen Störungen sehr leicht unterliegen; daher einzelne Abnahmen und vereinzelt Beobachtungen von Streichungs- und Fallrichtungen bei Feststellung der allgemeinen Lagerungsverhältnisse nur mit grosser Vorsicht angewendet werden können.

In den beifolgenden Durchschnitten habe ich die im vorjährigen Aufnahmegebiete über die Lagerung gemachten Wahrnehmungen, wie sie sich als Resultat aller einzelnen Beobachtungen ergeben, niedergelegt. Sie geben ein übersichtliches Bild der gegenseitigen Lagerung aller vorgefundenen Gebirgsformationen und Gebirgsarten, und entheben mich von der Nothwendigkeit, hierüber weitläufig und im Detail zu sprechen. Ich werde mich deshalb im Nachfolgenden auf die Hinweisung einzelner wichtigerer Verhältnisse beschränken.

In den Gebirgen westlich von der March und dem Theesflusse zeigt sich eine ausnehmend constante Streichungsrichtung der Gesteinsschichten. Während jedoch die krystallinischen Schiefer in den westlichen Gränzgebirgen zwischen dem Sasawa-Graben bis Schildberg und den Jokelsdorfer Bach bei Buschin ein Streichen von Südosten nach Nordwesten besitzen, zeigen die Vorberge zwischen dem Theesflusse und der March von Schönberg bis Jokelsdorf ein Streichen von Südwesten nach Nordosten. Während ferner in den letzteren Vorbergen die Fallrichtung eine constant nordwestliche ist, verflachen in den erstgenannten Gebirgen die krystallinischen Schiefer südlich von der Linie Schildberg-Heilendorf nach Südwesten und nördlich von dieser Linie nach Nordosten, fallen also gegen die am linken Ufer des Jokelsdorfer Baches und der March befindlichen Vorberge ein, deren Schichten sich demnach an ihnen abstossen. In der angefügten

Figur A ist dieses Verhältniss bildlich dargestellt. Merkwürdig ist hierbei auch die Verschiedenheit in der Zusammensetzung dieser beiden Berggruppen; denn in den Bergen zwischen der March und dem Friesebache treten graue und Granitgneisse auf, in den Bergen bei Deutsch-Eisenberg und Aloisthal hingegen Phyllit-Gneisse; zwischen Aloisthal und Jokelsdorf mit Auf- und Einlagerungen von krystallinischem Kalk, Hornblendeschiefern und Serpentin. Diese eingelagerten Felsarten findet man nun zwischen Klösterle und Studinke, wohin sie nach ihrem Streichen gelangen sollten, nicht mehr vor; sie erscheinen demnach zwischen Buschin und Klösterle wie abgeschnitten.



Anders ist es in den östlich vom March- und Thees-Flusse gelegenen Gebirgsausläufern. In diesen ist von einer allgemeinen Streichungs- und Fallrichtung keine Rede, indem dieselbe bei weitem mehr von den Senkungen und Erhebungen des von vielen Gräben durchschnittenen Terrains abhängig ist. Nur Eine höchst interessante Beobachtung macht man in den Vorbergen an der March bei Lesnitz. Ganz die gleichen Phyllit-Gneisse nämlich, wie sie in den Bergen östlich von Aloisthal bei Böhmischem-Eisenberg und in Aloisthal selbst anstehen, setzen die Hügel an der March bei Zautke, Kolleschau, Losnitz bis Raabe zusammen, und ganz die gleichen krystallinischen Kalksteine, wie sie bei Aloisthal und Böhmischem-Eisenberg den Phyllit-Gneissen auflagern, trifft man auch bei Lesnitz und Wittoschau, die äussersten Ausläufer im Marchthale bildend, auf den Phyllit-Gneissen liegend. Ihre Streichungs- und Fallrichtung ist jedoch verschieden von der bei Aloisthal beobachteten, denn das Streichen der Phyllit-Gneisse bei Lesnitz u. s. f. (siehe Fig. A) geht von Süd-Südosten nach Nord-Nordwesten und das Einfallen findet nach West-Südwesten Statt. Aus dieser auffallenden Gleichartigkeit der Gesteine lässt sich mit Sicherheit der Schluss ziehen: dass die Phyllit-Gneisse und Kalksteine

bei Lesnitz einst mit jenen bei Aloisthal im Zusammenhange standen, und der Zusammenhang durch eine gewaltige Katastrophe zerstört wurde. Man braucht auch den Hebel dieser Katastrophe nicht weit zu suchen; denn ohne Zweifel ist es der zwischen Blauda und Schönberg zu Tage tretende Granit, der dieselbe herbeigeführt, die früher zusammenhängenden Gesteinsschichten zerrissen und durch sein Empordringen Anlass gegeben hat, dass ein grosser Theil der ehemals zusammenhängenden Gebirgsschichten in die durch die Hebung entstandenen Spaltenräume gestürzt ist. Der Lauf des Jokelsdorfer Baches und des March-Flusses von Klösterle abwärts, so wie der Lauf des Thees-Flusses geben unstreitig die Richtung der durch die Granit-Eruption bewirkten Spalten an, und unter den Alluvionen des Marchthales wird demnach die gestörte Fortsetzung der krystallinischen Kalksteine mit den bei Aloisthal sie überlagernden Hornblendeschiefen und Serpentin von Buschin bis hinab nach Lesnitz zu finden sein.

Was die Lagerungsverhältnisse der einzelnen Gebirgsarten betrifft, so verdient das Auftreten der Granit-Gneisse eine besondere Beachtung. In den westlichen Gebirgen zwischen der böhmischen Gränze und dem Marchflusse erscheinen zwei Züge granitischer Gneisse im grauen Gneisse, von denen sich der südliche Zug nach dem Streichen gegen Südosten zwischen Jodel und Watzelsdorf verliert. Die Durchschnitte I und II, Tafel VI, sind über diese Gebirge geführt; der erstere, westlichere, durchschneidet beide Granit-Gneiss-Züge; der zweite, östlichere, nur mehr den nördlichen Granit-Gneiss-Zug. Die in dem Durchschnitte I zwischen den beiden Granit-Gneiss-Massen befindlichen grauen Gneisse und Hornblendeschiefer haben, wie die zwischen dem südlicheren Granit-Gneisse und den Urthonschiefern liegenden grauen Gneisse, ein südwestliches Einfallen. Aus Mangel an directen Beobachtungen blieb die Frage zweifelhaft: ob der südlichere Granit-Gneiss den grauen Gneissen bloss zwischengelagert, oder ob er, wie andere eruptive Gesteine, emporgedrungen sei, und sich die zwischen den Granit-Gneissen auftretenden grauen Gneisse an den südlicheren Granit-Gneissen abstossen. Ich entschied mich für die letztere Ansicht, wozu mich vor allem das kuppenförmige Auftreten des Granit-Gneisses in dessen nördlichem Zuge (Durchschnitt II) bewog, von welchem die grauen Gneisse beiderseits rechtsinnig abfallen. Eben so spricht das Auftreten des Granit-Gneisses in dem Oskawa- und Seifenbachgraben bei Elend und Bladensdorf (Durchschnitt IV und V) für ein späteres Empordringen desselben; denn dieses Auftreten, besonders im Seifenbachgraben, ist von der Art, dass ich mich ohne Bedenken den bereits von Herrn J. Jókely <sup>1)</sup> ausgesprochenen, durch vielfache directe Beobachtungen begründeten Ansichten über die Natur der rothen oder Granit-Gneisse anschliesse. Dass diese Granit-Gneisse in dem von mir bereisten Terrain ebenfalls ein älteres Gebilde sind, als der Gebirgsgranit, ergibt sich aus deren Auftreten nächst dem Blaudahof (Durchschnitt III).

Die Lagerung der Amphibolite erscheint in den Durchschnitten I, II, III und V, jene der Glimmer- und Quarzschiefer in den Durchschnitten I und V, jene der krystallinischen Kalksteine in den Durchschnitten III und IV, endlich jene des Serpentin in dem Durchschnitte III dargestellt.

Das geologische Auftreten der Urthonschiefer ergibt sich aus der Betrachtung sämtlicher Durchschnitte; wobei ich nur einestheils auf die in dem Durchschnitte III dargestellte Einlagerung eines dem Talkschiefer sich nähernden Phyllites zwischen krystallinischem Kalkstein und Gneiss, und andernteils auf das

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1857, VIII. Jahrgang, Seite 537 u. f.

Einfallen eines allerdings mit einzelnen Phyllit-Gneiss-Schichten wechsellagernden Phyllites unter die Amphibolite des Klein-Riegelberges (Durchschnitt V) insbesondere hinweise, da deren Lagerung einigermaßen als eine Abnormität erscheint, die aber in so ferne nichts Befremdendes hat, als es bekannt ist, dass phyllitische Gesteine öfters mit Gneissen in Wechsellagerung treten.

Die Lagerungsverhältnisse der Grauwacken-Formation zeigen die Durchschnitte I, V, VI und VII. Aus den beiden letzteren Durchschnitten ist die fast schwebende Auflagerung, welche die obbeschriebenen Grauwacken-Sandsteine und Conglomerate über den Grauwacken-Schiefern am hohen Rain bei Aussee und am Bradelwald einnehmen, ersichtlich. Die Grauwacken-Conglomerate sind demnach eine jüngere Bildung, als die Grauwacken-Schiefer; ja ihr Absatz erfolgte unter anderen Verhältnissen, als jener der Schiefer, indem sie im Bradelwald (Durchschnitt VII) an ihrer nördlichen Begränzung unmittelbar den Urthonschiefern auflagern.

Ueber die Anlagerung der Pläner-Mergel und Sandsteine gibt der Durchschnitt I ein Beispiel, so wie endlich Beispiele von Löss-Ablagerungen in den Durchschnitten I, II, III, VI und VII vorkommen.

---

#### IV. Bericht über einige in den mährisch-schlesischen Sudeten im Jahre 1858 ausgeführte Höhenmessungen.

(Achte Fortsetzung seiner früheren Berichte über Höhenmessungen im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt.)

Von Karl Koristka,

k. k. Professor am polytechnischen Institute in Prag.

Ueber eine freundliche Einladung der Direction des Werner-Vereines habe ich auch im verflossenen Jahre meine in Mähren und Oesterreichisch-Schlesien begonnenen Höhenmessungen fortgesetzt, und zwar war mir diessmal die Aufgabe gestellt, die weniger besuchten Theile des hohen Gesenkes in den mährisch-schlesischen Sudeten in Bezug auf ihre Höhenlage zu untersuchen. Denn die allerdings vorhandenen trigonometrisch bestimmten Punkte der Landes-Vermessung geben kein vollständiges und genaues Bild derselben, da bei ihrer Wahl andere Rücksichten maassgebend sind, als jene des geologischen und geographischen Interesses; auch vermöge ihrer Höhenlage die Tiefenlinien des Gebietes gar nicht repräsentirt sind. Von anderen Messungen in den Sudeten sind nur jene des Herrn Astronomen Julius Schmidt, so wie jene des Herrn Oberförsters J. Micklitz in Karlsbrunn, welcher letztere auch in den Schriften der mährisch-schlesischen Forstsection eine vortreffliche forstliche Vegetationskarte des Altvater-Gebirges veröffentlichte, so zahlreich und verlässlich, dass man sich mit Hilfe derselben ein richtiges Bild der allgemeinen Höhenverhältnisse einzelner Gebietstheile machen kann. Unter diesen Umständen erschien es wünschenswerth, dass die noch vorhandenen Lücken ausgefüllt, und durch eine Bereisung der weniger bekannten Gegenden die Vorarbeiten, sowie das Material geschaffen würden, welches zur Bearbeitung der projectirten hypsometrischen Karte von Mähren und Schlesien in diesen Landestheilen noch nöthig erschien.

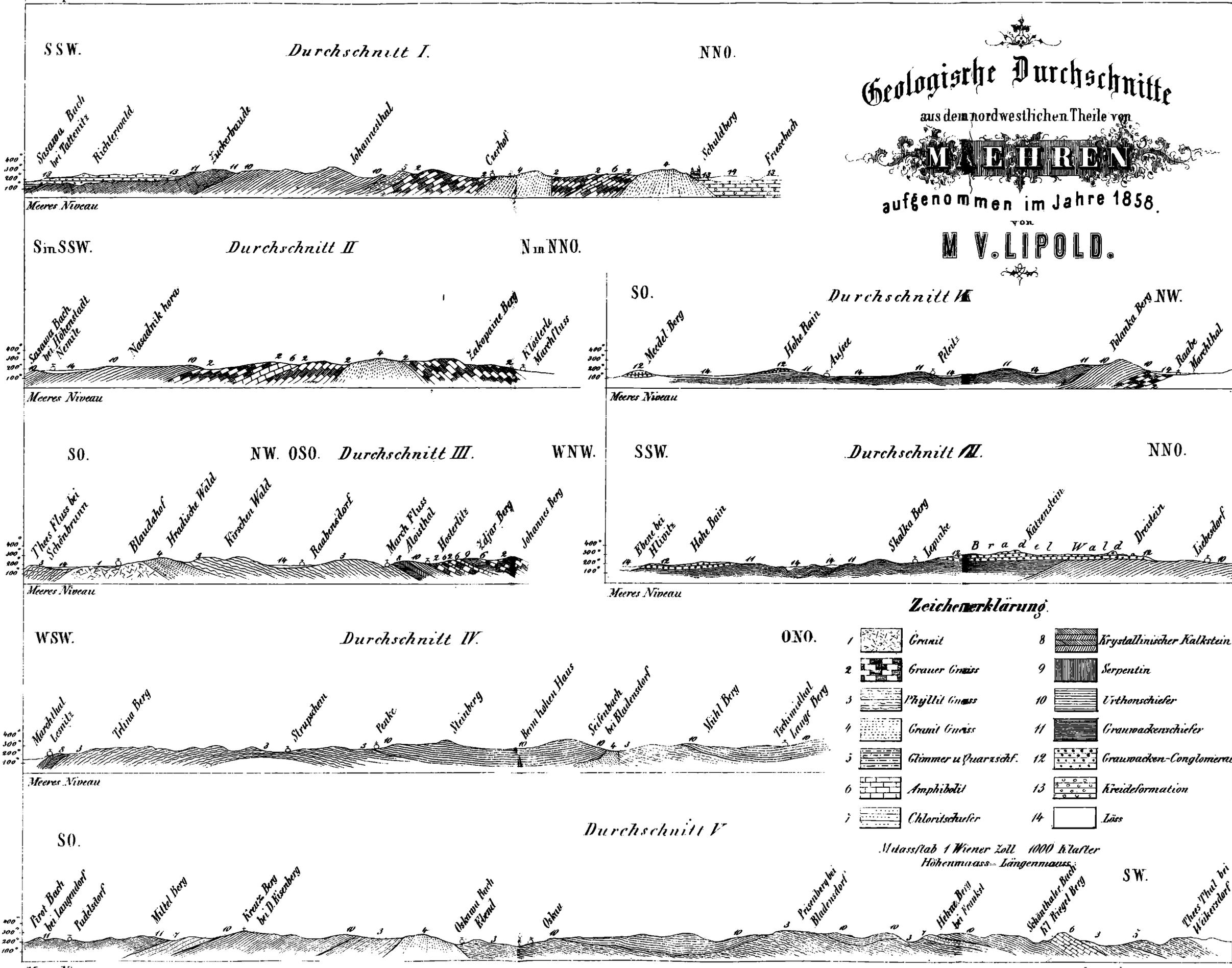
# Geologische Durchschnitte

aus dem nordwestlichen Theile von

## MAEHIEN

aufgenommen im Jahre 1858.

von  
**M. V. LIPOLD.**



Zu diesem Behufe habe ich in der Zeit vom 20. Juli bis 30. August jenes ganze Gebiet bereist, und überall die nöthigen Aufnahmen und Messungen vorgenommen. Ich habe dabei sowohl die trigonometrische, als auch die barometrische Methode angewendet. Die Instrumente, deren ich mich hierbei bediente, sowie die Formeln, welche ich meinen Berechnungen zu Grunde gelegt habe, waren dieselben, wie bei meinen früheren Messungen, und ich kann eine Beschreibung derselben hier um so mehr übergehen, als ich eine solche in meinen früheren in diesem Jahrbuche veröffentlichten Berichten bereits wiederholt geliefert habe. Nur bezüglich der barometrischen Höhenmessungen muss ich bemerken, dass als correspondirende Beobachtungen jene des Herrn Dr. Olexik in Brünn benützt wurden, was wohl eine etwas zu grosse Entfernung ist; allein die regelmässigen Barometer-Beobachtungen an der Olmützer Sternwarte waren damals bereits eingestellt, und konnten nur wenige Tage benützt werden, welche in dem nachfolgenden Bericht *b)* durch das Wort (Olmütz) bezeichnet sind.

Die nachfolgenden Blätter enthalten:

- a)* Trigonometrische Messungen, enthaltend die Umgebungen von Karlsbrunn, Würbenthal, Zuckmantel, Friedberg, Freywaldau, Goldenstein, Altstadt, Hannsdorf, Schönberg, Bladensdorf, Bergstadt, Römerstadt und Braunseifen mit 31 Standpuncten und 310 Messungen. Die Ordnung der Messungen ist hier dieselbe, in der sie von mir ausgeführt wurden, da eine übersichtliche Zusammenstellung und geographische Anordnung derselben erst nach Vollendung aller Messungen erfolgen kann. In der folgenden Zusammenstellung bedeuten die Zeichen  $\triangle$  und die darauf folgenden Zahlen die durch die k. k. Triangulirung bestimmten Seehöhen dieser Punkte, auf welche die in der letzten Columnne enthaltenen Seehöhen der anderen Punkte sich stützen.
- b)* Barometrische Messungen, in demselben Gebiete wie *a)* ausgeführt, enthaltend 67 Messungen. Hierbei ist die Seehöhe von Brünn (Barometer) zu 120·1 und von Olmütz zu 117·8 Wien. Klafter angenommen.
- c)* Quellen-Temperaturen aus demselben Gebiete, mit 10 Nummern.  
Endlich
- d)* einige Höhenmessungen des Herrn Astronomen J. Schmidt, welche derselbe in neuester Zeit ausführte oder revidirte, und deren Resultate noch nicht veröffentlicht wurden, enthaltend 204 Messungen.  
Somit enthält dieser Bericht nahe an 600 Höhenmessungen von zum grössten Theile bisher noch nicht gemessenen Puncten.

Sämmtliche Höhenangaben sind, wie in allen meinen früheren Berichten, in Wiener Klaftern ausgedrückt.

a) Trigonometrische Messungen.

| Nr.  | Visur auf:  | Gemessen:           |                             | Berechnete Werthe:         |                      |                                      |                          |
|--|---|---------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------------------|--------------------------|
|  |   | Vertical-<br>Winkel | Horizon-<br>tal-<br>Distanz | Höhen-<br>unter-<br>schied | Cor-<br>rec-<br>tion | corrigirter<br>Höhenunter-<br>schied | Seehöhe in<br>W. Klafter |
| Standpunct Nr. I. Am GRÄFENBERG bei Freiwaldau, Kreuzbergkuppe. Mittl.<br>Seehöhe des Fernrohres aus Nr. 7, 12, 14, 16 . . . 304·27 Wien. Klafter. |   |                     |                             |                            |                      |                                      |                          |
| 1  | Am Gräfenberge, alt. Curhaus  | 1° 5' 40"           | 662                         | 12·65                      | 0·05                 | + 12·70                              | 316·97                   |
| 2  | Am Gräfenberge, Belvedere<br>(Gloriette) . . . . .                                    | 5 14 40             | 405                         | 37·18                      | 0·02                 | + 37·20                              | 341·47                   |
| 3  | Am Habichtberg, nördl. v.<br>Gräfenberg . . . . .                                     | 6 4 30              | 1650                        | 175·60                     | 0·35                 | +175·95                              | 480·22                   |
| 4  | Am Gemärke, Kuppe westl. v.<br>Gräfenberg . . . . .                                   | 2 35 0              | 1790                        | 80·75                      | 0·41                 | + 81·16                              | 385·43                   |
| 5  | In d. Hölle, Kuppe westl. v.<br>Gräfenberg . . . . .                                  | 0 2 30              | 1150                        | 0·84                       | 0·18                 | + 1·02                               | 305·29                   |
| 6  | Waldkuppe Eisenberg . . . . .   | 0 34 20             | 716                         | 7·15                       | 0·06                 | — 7·09                               | 297·18                   |
| 7  | Fichtenstein-Berg, nördl. v.<br>Lindewiese (Δ 416·50) . . . . .                       | 2 28 50             | 2630                        | 113·93                     | 0·89                 | + 114·82                             | 301·68 Stdp.             |
| 8  | Waldkuppe südw. v. Fichten-<br>stein, nordw. v. Lindewiese                            | 1 20 0              | 3120                        | 72·62                      | 1·26                 | + 73·88                              | 378·15                   |
| 9  | Felswand, nördl. von Ober-<br>Lindewiese . . . . .                                    | 1 59 50             | 3580                        | 124·84                     | 1·65                 | +126·49                              | 430·76                   |
| 10   | Lindewiese, Kirche, Basis . . . . .   | 1 10 20             | 2550                        | 52·18                      | 0·84                 | — 51·34                              | 252·93                   |
| 11   | Fichtlichberg, westlich v.<br>Lindewiese . . . . .                                    | 2 37 10             | 6310                        | 288·68                     | 5·16                 | +293·84                              | 598·11                   |
| 12   | Hochschaar, Bergkuppe (Δ<br>708·98) . . . . .   | 5 23 20             | 4250                        | 400·91                     | 2·34                 | +403·25                              | 305·73 Stdp.             |
| 13   | Blasebalg, Berg östlich vom<br>Hochschaar . . . . .                                   | 4 8 0               | 3450                        | 249·32                     | 1·54                 | +250·86                              | 555·13                   |
| 14   | Glaserberg (Kepernik) (Δ<br>747·0) . . . . .  | 5 23 0              | 4680                        | 441·02                     | 2·84                 | +443·86                              | 303·14 Stdp.             |
| 15   | Einsattlung zwischen Glaser-<br>berg und rothem Berg . . . . .                        | 3 27 0              | 5230                        | 315·30                     | 3·54                 | +318·84                              | 623·11                   |
| 16   | Rother Berg, Kuppe (Δ<br>700·10) . . . . .  | 4 0 50              | 5552                        | 389·60                     | 3·99                 | +393·59                              | 306·51 Stdp.             |
| 17   | Grosser Kaulig, Berg b. Wal-<br>denburg . . . . .                                     | 2 56 20             | 5920                        | 303·92                     | 4·54                 | +308·46                              | 612·73                   |
| 18   | Waldkuppe östlich v. Blase-<br>balg, westl. v. Thomasdorf                             | 2 13 0              | 3190                        | 123·48                     | 1·31                 | +124·79                              | 429·06                   |
| 19   | Brand-Ürlich, Kuppe . . . . .   | 2 37 30             | 2020                        | 92·61                      | 0·53                 | + 93·14                              | 397·41                   |
| 20   | Schnee-Ürlich, Kuppe . . . . .  | 2 38 30             | 3280                        | 151·33                     | 1·39                 | +152·72                              | 456·99                   |
| 21   | Biberteich, Dorf, mittl. Höhe   | 2 35 0              | 1160                        | 52·34                      | 0·17                 | — 52·17                              | 252·10                   |
| 22   | Kuppe 500 Klfr. südlich v.<br>Freywaldau . . . . .                                    | 2 17 30             | 680                         | 27·21                      | 0·06                 | — 27·15                              | 277·12                   |
| 23   | Hammerhau, letztes Haus ober<br>der Försterei an d. Strasse                           | 0 53 20             | 2140                        | 33·20                      | 0·59                 | — 32·61                              | 271·66                   |
| 24   | Hammerhau, oberst. einzelnes<br>Haus unter dem langen<br>Berge am Waldrande . . . . . | 0 40 40             | 2360                        | 27·91                      | 0·72                 | + 28·63                              | 332·90                   |
| 25   | Langer Berg, Waldkuppe . . . . .  | 3 11 10             | 2970                        | 165·32                     | 1·14                 | +166·46                              | 470·73                   |
| 26   | Kleiner Lochberg . . . . .  | 3 7 30              | 4280                        | 233·70                     | 2·37                 | +236·07                              | 540·34                   |
| 27   | Gr. Kienseifen-Höhe, östlich<br>von Thomasdorf . . . . .                              | 1 22 0              | 4190                        | 99·97                      | 2·27                 | +102·24                              | 406·51                   |
| 28   | Kapelle unter d. Goldberge,<br>östlich v. Freiwaldau . . . . .                        | 1 54 50             | 1096                        | 36·62                      | 0·15                 | + 36·77                              | 341·04                   |
| 29   | Aufd. Goldkuppe, Waldblösse   | 5 12 0              | 1620                        | 147·43                     | 0·34                 | +147·77                              | 452·04                   |
| 30   | Sandhübel, Kirche, Basis . . . . .  | 1 53 30             | 3260                        | 107·67                     | 1·38                 | —106·29                              | 197·98                   |

| Nr.  | Visur auf:   | Gemessen:       |                  | Berechnete Werthe: |            |                              |                       |
|--|--|-----------------|------------------|--------------------|------------|------------------------------|-----------------------|
|  |  | Vertical-Winkel | Horizont-Distanz | Höhenunterschied   | Correction | corrigirter Höhenunterschied | Seehöhe in W. Klafter |
| <b>Standpunkt Nr. II. Am ALTVATER-BERG im hohen Gesenke, unweit dem Triangulirungspuncte. Seehöhe d. F. gleich d. S. d. <math>\Delta</math> 786·00 W. Klafter.</b> |  |                 |                  |                    |            |                              |                       |
| 1  | Peterstein, oberst. Felskante  | 1° 35' 50"      | 820              | 22·86              | 0·09       | — 22·77                      | 763·23                |
| 2  | Hohe Heide, am Plateau . . .   | 0 37 50         | 1370             | 15·08              | 0·24       | — 14·84                      | 771·16                |
| 3  | Brünnberg, östl. v. Wiesen-<br>berg . . . . .  | 1 22 30         | 3390             | 81·37              | 1·49       | — 79·88                      | 706·12                |
| 4  | Wiesenberger Heide, Kuppe<br>zwischen Brünnberg und<br>kl. See <sup>1)</sup> . . . . . | 1 46 0          | 2760             | 83·19              | 0·99       | — 82·20                      | 703·80                |
| 5  | Hüttelberg, südöstl. v. Brünn-<br>berg . . . . .                                       | 3 8 20          | 2960             | 162·32             | 1·13       | — 161·19                     | 624·81                |
| 6  | Schweizerei am Altvater, B.  | 4 28 40         | 1170             | 91·63              | 0·18       | — 91·45                      | 694·55                |
| 7  | Leiterberg, nordwestlich v.<br>Altvater . . . . .                                      | 3 1 0           | 1200             | 63·24              | 0·19       | — 63·05                      | 722·95                |
| <b>Standpunkt Nr. III. Am GROSS-SEE, Bergrücken westlich von der Schweizerei am Altvater. Seehöhe d. F. aus Nr. 2 . 691·77 W. Klafter.</b>                         |  |                 |                  |                    |            |                              |                       |
| 1  | Grossvater-Berg, westl. v.<br>Altvater . . . . .                                       | 2° 13' 20"      | 880              | 34·15              | 0·10       | + 34·25                      | 726·02                |
| 2  | Altvater, Kuppe . . . . .  | 3 44 0          | 1440             | 93·96              | 0·27       | + 94·23                      | 691·77 Stdp.          |
| 3  | Leiterberg, nordw. v. Altvater   | 3 30 0          | 550              | 33·64              | 0·04       | + 33·68                      | 725·45                |
| 4  | Schweizerei am Altvater, B.  | 0 18 20         | 320              | 1·71               | 0·01       | — 1·70                       | 690·07                |
| <b>Standpunkt Nr. IV. Am westlichen Abhange des KLEIN-SEE, etwa 200 Klfr. östlich vom Heustalle. Seehöhe d. F. aus Nr. 7 und 14 . . 579·71 W. Klfr.</b>            |  |                 |                  |                    |            |                              |                       |
| 1  | Bärenkamp, Felsenkuppe . . .   | 4° 5' 30"       | 1050             | 75·34              | 0·14       | + 75·48                      | 655·19                |
| 2  | Mayberg, im hohen Gesenke  | 2 14 0          | 3560             | 138·83             | 1·64       | + 140·47                     | 720·18                |
| 3  | Gr. Hirschamm, im hohen<br>Gesenke . . . . .   | 1 56 40         | 3970             | 134·78             | 2·04       | + 136·82                     | 716·53                |
| 4  | Schlüsselkuppe, nordwestl. v.<br>Mayberg . . . . .                                     | 0 56 10         | 3170             | 51·80              | 1·30       | + 53·10                      | 632·81                |
| 5  | Sündenamm, östl. v. Ameise-<br>hübel . . . . .   | 4 6 30          | 1940             | 139·34             | 0·49       | + 139·83                     | 719·54                |
| 6  | Demengraube im Demengrab.  | 0 41 0          | 1820             | 21·71              | 0·43       | — 21·28                      | 558·43                |
| 7  | Brünnberg od. Ameisehübel<br>( $\Delta$ 705·59) . . . . .                              | 3 6 0           | 2280             | 123·48             | 0·67       | + 124·15                     | 581·44 Stdp.          |
| 8  | Heidstein, östl. v. Wiesenberg   | 2 4 0           | 2070             | 74·70              | 0·55       | + 75·25                      | 654·96                |
| 9  | Bärenherdfelsen unterm Heid-<br>stein . . . . .  | 1 10 50         | 1520             | 31·32              | 0·30       | + 31·62                      | 611·33                |
| 10   | Wiesenberger Heide, kl. See-<br>kuppe . . . . .  | 1 56 50         | 2270             | 77·18              | 0·67       | + 77·85                      | 657·56                |
| 11   | Wiesenberger Heide, gr. See-<br>kuppe . . . . .  | 2 18 30         | 2210             | 89·09              | 0·63       | + 89·72                      | 669·43                |
| 12   | Wiesenberger Kuppe, westl.<br>von Nr. 10 und 11 . . . .                                | 3 11 0          | 2280             | 126·81             | 0·67       | + 127·48                     | 707·19                |
| 13   | Wiegenstein, östl. v. Win-<br>kelsdorf . . . . .                                       | 3 16 0          | 960              | 54·79              | 0·12       | — 54·67                      | 525·04                |
| 14   | Rother Berg, Kuppe ( $\Delta$<br>700·10) . . . . .                                     | 2 27 0          | 2830             | 121·08             | 1·04       | + 122·12                     | 577·98 Stdp.          |

<sup>1)</sup> Die verschiedenen Kuppen auf der Wiesenberger Heide scheinen auf der Generalstabs-Karte nicht ganz richtig angegeben zu sein.

| Nr.  | Visur auf:   | Gemessen :          |                             | Berechnete Werthe :        |                      |                                      |                          |
|--|--|---------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------------------|--------------------------|
|  |  | Vertical-<br>Winkel | Horizon-<br>tal-<br>Distanz | Höhen-<br>unter-<br>schied | Cor-<br>rec-<br>tion | corrigirter<br>Höhenunter-<br>schied | Seehöhe in<br>W. Klafter |
| <b>Standpunct Nr. V. HEUBAUDE oder Heustall am Wege von Winkelsdorf nach der Schweizerei am Altvater. Seehöhe d. F. aus Nr. 1 . . 543·17 W. Klafter.</b> |  |                     |                             |                            |                      |                                      |                          |
| 1  | Gr. Hirschkamm, im hohen Gesenke.....                                      | 2°26' 0"            | 4030                        | 171·26                     | 2·10                 | +173·36                              | 543·17 Stdp.             |
| <b>Standpunct Nr. VI. Bei REUTENHAU am Wege nach Primiswald. Seehöhe d. F. nach einer barometrischen Messung 263·50 W. Klafter <sup>1)</sup>.</b>        |  |                     |                             |                            |                      |                                      |                          |
| 1  | Jedelberg, nordwestlich v. Wiesenberg.....                                 | 6°58' 0"            | 960                         | 117·31                     | 0·12                 | +117·43                              | 380·93                   |
| 2  | Kleine Waldkuppe unter der schwarz. Leiten, 540 Klft. westlich v. Annaberg | 6 47 0              | 580                         | 68·99                      | 0·43                 | + 69·42                              | 332·92                   |
| 3  | Radersberg, Kuppe.....   | 6 0 30              | 1910                        | 201·03                     | 0·47                 | +201·50                              | 465·00                   |
| 4  | Sattel zwischen Radersberg und Brünnlberg.....                             | 4 17 30             | 2080                        | 156·09                     | 0·56                 | +156·65                              | 420·15                   |
| 5  | Wiesenberg, höchste Häuser unterm Radersberg.....                          | 0 6 0               | 1010                        | 1·76                       | 0·13                 | — 1·63                               | 261·87                   |
| 6  | Kl. Bergkuppe zwisch. Mars- hendorf u. Philippsthal ..                     | 0 35 30             | 2630                        | 27·16                      | 0·90                 | + 28·06                              | 291·56                   |
| <b>Standpunct Nr. VII. Am HIRSCHENSTEIN, Felskuppe nördlich von Neu-Ullersdorf. Seehöhe d. F. aus Nr. 2, 5 und Stdp. X. Nr. 1 377·96 Wien. Klafter.</b>  |  |                     |                             |                            |                      |                                      |                          |
| 1  | Mühle am Mittelbordbach, nordw. Wüst-Seibersdorf                           | 4°33' 0"            | 1880                        | 149·61                     | 0·46                 | —149·15                              | 228·81                   |
| 2  | Wüst-Seibersdorf, Kirche, Basis (X. 296·61) .....                          | 2 26 30             | 1920                        | 81·85                      | 0·48                 | — 81·37                              | 377·98 Stdp.             |
| 3  | Kapelle am Wege von Neu-Ullersdorf nach Elbe ...                           | 3 45 0              | 710                         | 46·53                      | 0·07                 | — 46·46                              | 331·50                   |
| 4  | Primiswald, höchste Häuser im Sattel .....                                 | 0 48 20             | 1320                        | 18·56                      | 0·23                 | + 18·79                              | 396·75                   |
| 5  | Ebersdorf, Kirche, Basis (X. 305·67).....                                  | 1 24 30             | 2870                        | 70·56                      | 1·07                 | — 69·49                              | 375·16 Stdp.             |
| 6  | Goldenstein, Kirche (unsicher wegen Windes) .....                          | 1 17 30             | 1860                        | 41·94                      | 0·45                 | — 41·49                              | 336·47                   |
| <b>Standpunct Nr. VIII. In ALTSTADT, Stöhr's Gasthaus im ersten Stocke. Seehöhe d. F. aus Nr. 2 . . . 283·01 Wien. Klafter.</b>                          |  |                     |                             |                            |                      |                                      |                          |
| 1  | Dorf Blumenbach, untere Brettmühle.....                                    | 0° 2'40"            | 970                         | 0·75                       | 0·12                 | — 0·63                               | 282·38                   |
| 2  | Greger, Kuppe (X. 362·65)  | 4 35 30             | 990                         | 79·51                      | 0·13                 | + 79·64                              | 283·01 Stdp.             |
| 3  | Schwarze Jagd, Kuppe.....  | 5 13 30             | 1820                        | 166·43                     | 0·43                 | +166·86                              | 449·87                   |
| 4  | Unterm Kunzenberg, Berg- rücken 880 Klft. nördl. von Nr. 1 .....           | 4 0 20              | 1830                        | 128·14                     | 0·43                 | +128·57                              | 411·58                   |
| 5  | Saukuppe zwischen Spiegltitz und Stubenseifen .....                        | 4 10 40             | 2710                        | 124·91                     | 0·95                 | +125·86                              | 408·87                   |

<sup>1)</sup> Wegen eingetretenen Nebels konnte keiner der vorhandenen Triangulirungspuncte anvisirt werden; daher dieser Standpunct unsicher ist.

| Nr.   | Visur auf:  | Gemessen:       |                  | Berechnete Werthe: |             |                              |                       |
|---|---|-----------------|------------------|--------------------|-------------|------------------------------|-----------------------|
|   |   | Vertical-Winkel | Horizont-Distanz | Höhenunterschied   | Correc-tion | corrigirter Höhenunterschied | Seehöhe in W. Klafter |
| <b>Standpunct Nr. IX. Am HÜTTENBERG beim hölzernen Kreuze, nordöstlich von Altstadt. Seehöhe d. F. aus Nr. 1 . . . 426·28 Wien. Klafter.</b>              |   |                 |                  |                    |             |                              |                       |
| 1   | Greger Kuppe (X. 362·65)  | 1°21'20"        | 2730             | 64·60              | 0·97        | — 63·63                      | 426·28 Stdp.          |
| 2   | Schwarze Jagd, westlich v. Stipanau .....                             | 0 21 30         | 3460             | 21·64              | 1·55        | + 23·19                      | 449·47                |
| 3   | Gross-Würben, mittlere Höhe des Ortes .....                           | 0 55 50         | 1920             | 31·19              | 0·48        | — 30·71                      | 395·57                |
| 4   | Volkskamm, nördl. v. Adams-thal .....                                 | 1 48 10         | 1620             | 50·99              | 0·34        | + 51·33                      | 477·61                |
| 5   | Kuppe zwischen Adamsthal u. Peterswald .....                          | 1 55 50         | 2410             | 81·23              | 0·75        | + 81·98                      | 508·26                |
| 6   | Kronfelsthal, mittl. Höhe des Ortes .....                             | 2 1 10          | 570              | 20·07              | 0·04        | — 20·03                      | 406·25                |
| 7   | Stubenseifen, nordwestl. v. Altstadt .....                            | 1 15 0          | 3240             | 70·70              | 1·36        | — 69·34                      | 356·84                |
| 8   | Kahle Kuppe am Wege v. Kronfelsthal nach Spornhau..                   | 1 40 0          | 1540             | 44·81              | 0·32        | + 45·13                      | 471·41                |
| 9   | Hofbergkuppe, nordwestl. v. Weigelsdorf .....                         | 1 55 10         | 1630             | 54·63              | 0·35        | — 54·28                      | 372·00                |
| 10  | Oberstes Schachthaus d. Graphitgruben, südwestl. vom Hüttenberg ..... | 4 59 0          | 305              | 26·59              | 0·01        | — 26·58                      | 399·70                |
| <b>Standpunct Nr. X. Auf der VIEBICH-KUPPE nördlich von Ebersdorf. Seehöhe d. F. aus <math>\Delta</math> 340·15 + Fernr. 0·60 = 340·75 Wien. Klafter.</b> |   |                 |                  |                    |             |                              |                       |
| 1   | Hirschenstein, Felsen .....   | 0°49'30"        | 2710             | 39·03              | 0·95        | + 39·98                      | 380·73                |
| 2   | Neu-Ullersdorf, Kirche, Basis   | 1 23 30         | 2230             | 54·18              | 0·64        | — 53·54                      | 287·21                |
| 3   | Seibersdorfer Berg, östl. v. W. Seibersdorf .....                     | 1 10 30         | 3300             | 67·68              | 1·41        | + 69·09                      | 409·84                |
| 4   | Waldkuppe 500 Klft. östlich von d. Hanndorfer Kirche                  | 0 0 10          | 1730             | 0·08               | 0·39        | — 0·31                       | 340·44                |
| 5   | Ebersdorf, Kirche, Basis ..   | 4 11 0          | 480              | 35·11              | 0·03        | — 35·08                      | 305·67                |
| 6   | Geppersdorf, untere Kirchdachkante .....                              | 0 29 40         | 4170             | 35·99              | 2·25        | — 33·74                      | 307·01                |
| 7   | Heinzendorf bei Halbseit, oberste Häuser .....                        | 1 8 20          | 2840             | 56·46              | 1·04        | — 55·42                      | 285·33                |
| 8   | Greger Kuppe, 200 Klft. nordöstl. v. Stipanau ..                      | 0 23 20         | 3050             | 20·70              | 1·20        | + 21·90                      | 362·65                |
| 9   | Mühlberg, bei Altstadt .....  | 0 21 40         | 2090             | 13·17              | 0·57        | + 13·74                      | 354·49                |
| 10  | Heinzendorf bei Altstadt, oberste Häuser .....                        | 1 9 30          | 3540             | 71·58              | 1·62        | + 73·20                      | 413·95                |
| 11  | Kratzdorf, oberste Häuser am Bergrücken .....                         | 1 6 30          | 1430             | 27·67              | 0·27        | — 27·40                      | 313·35                |
| 12  | Hohenseibersdorf, Kirche, Basis .....                                 | 1 39 20         | 1420             | 41·04              | 0·26        | — 40·78                      | 299·97                |
| 13  | Neudorf, oberste Häuser unterm Sauberg .....                          | 1 18 50         | 2720             | 62·39              | 0·96        | + 63·35                      | 404·10                |
| 14  | Kreuzberg, süd. von Hohenseibersdorf .....                            | 0 42 20         | 1460             | 17·98              | 0·28        | + 18·26                      | 359·01                |
| 15  | Kahle Kuppe 330 Klft. süd. vom Kreuzberg .....                        | 0 12 20         | 1670             | 5·99               | 0·36        | + 6·35                       | 347·10                |
| 16  | Grumberg, oberste Häuser (unsicher) .....                             | 0 5 20          | 4460             | 6·91               | 2·57        | — 4·34                       | 336·41                |

| Nr.  | Visur auf:  | Gemessen:       |                    | Berechnete Werthe: |             |                              |                       |
|--|---|-----------------|--------------------|--------------------|-------------|------------------------------|-----------------------|
|  |   | Vertical-Winkel | Horizontal-Distanz | Höhenunterschied   | Correc-tion | corrigirter Höhenunterschied | Seehöhe in W. Klafter |
| 17   | Märzdorf, oberste Häuser im Sattel.....                           | 0°10'20"        | 3520               | 10.58              | 1.60        | — 8.98                       | 331.77                |
| 18   | Steinberg, Waldkuppe südw. v. Grumberg .....                      | 1 35 50         | 5750               | 160.33             | 4.28        | + 164.61                     | 505.36                |
| 19   | Wüst-Seibersdorf, Kirche, B.                                      | 1 7 0           | 2300               | 44.83              | 0.69        | — 44.14                      | 296.61                |
| <p><b>Standpunct Nr. XI. Von GEPPERSDORF südwestlich bei der Kapelle auf der Strasse nach Pfohlwies. Seehöhe d. F. aus Nr. 1 . . . 329.19 Wien. Klafter.</b></p>                         |   |                 |                    |                    |             |                              |                       |
| 1  | Geppersdorf, untere Kirchdachkante .....                          | 3°26' 0"        | 370                | 22.20              | 0.02        | — 22.18                      | 329.19 Stdp.          |
| 2  | Kahler Rücken 400 Klft. von Nr. 1 westlich .....                  | 0 7 40          | 510                | 1.14               | 0.03        | — 1.11                       | 328.08                |
| 3  | Kuppe 580 Klft. von Nr. 1 südöstlich .....                        | 1 16 30         | 730                | 16.25              | 0.07        | + 16.32                      | 345.51                |
| <p><b>Standpunct Nr. XII. Am HOHEN VIEBICH, Bergkuppe südwestlich von Bladensdorf. Seehöhe d. F. gleich der Seehöhe des Triangulirungszeichens . . . . 286.82 (Δ) Wien. Klafter.</b></p> |   |                 |                    |                    |             |                              |                       |
| 1  | Schönberg, Hauptfarrkirche, Basis .....                           | 1°22'30"        | 4750               | 114.00             | 2.92        | — 111.08                     | 175.74                |
| 2  | Bäume auf d. Hegewaldkuppe  | 0 29 40         | 6080               | 47.88              | 4.79        | + 52.67                      | 339.49                |
| 3  | Kreuzberg im Bürgerwald bei Schönberg.....                        | 0 40 30         | 6530               | 76.93              | 5.52        | + 82.45                      | 369.27                |
| 4  | Sattel am alten Fahrweg zwischen Frankstadt und Wiesen .....      | 3 16 0          | 1460               | 83.33              | 0.28        | — 83.05                      | 203.77                |
| 5  | Rabersdorf, unterste Häuser an der Strasse.....                   | 4 54 0          | 1170               | 100.30             | 0.18        | — 100.12                     | 186.70                |
| 6  | Lomigsdorf, Kirche, Basis.  | 2 21 0          | 2770               | 113.68             | 0.99        | — 112.69                     | 174.13                |
| 7  | Liebesdorf, unterm Bradelstein .....                              | 3 6 0           | 1700               | 92.07              | 0.38        | — 91.69                      | 195.13                |
| 8  | Deutsch-Liebau, Kirche, Bas.                                      | 3 36 20         | 2120               | 133.36             | 0.58        | — 132.78                     | 154.04                |
| 9  | Bladensdorf, Kirche, Basis.                                       | 0 1 50          | 940                | 0.50               | 0.11        | + 0.61                       | 287.43                |
| 10   | Ohrberg, östlich v. Penke ..                                      | 0 13 30         | 1590               | 62.44              | 0.33        | — 62.11                      | 224.71                |
| 11   | Sattel zwischen Liebesdorf und Nebes .....                        | 1 9 50          | 2490               | 50.59              | 0.79        | — 49.80                      | 237.02                |
| 12   | Waldkuppe 1100 Klft. östl. v. Lomigsdorf .....                    | 0 44 50         | 3660               | 47.74              | 1.73        | — 46.01                      | 240.81                |
| 13   | Hoher Steinberg, nördlich v. Lesnitz .....                        | 0 26 50         | 4440               | 34.66              | 2.55        | — 32.11                      | 254.71                |
| 14   | Oberer Berg, südl. v. Lomigsdorf .....                            | 0 32 0          | 3160               | 29.41              | 1.29        | — 28.12                      | 258.70                |
| 15   | Anhöhe 540 Klft. südöstl. v. Rabersdorf am Wege nach Liebau ..... | 3 9 0           | 930                | 51.18              | 0.11        | — 51.07                      | 235.75                |
| <p><b>Standpunct Nr. XIII. Am MANDELBERG, nordöstl. von Römerstadt, östlich von Vorder-Harrachsdorf. Seehöhe d. F. aus Nr. 9 und 19 . . . 379.19 Wien. Klafter.</b></p>                  |   |                 |                    |                    |             |                              |                       |
| 1  | Hinter Harrachsdorf, obere Häuser .....                           | 1°20'20"        | 610                | 14.26              | 0.05        | — 14.21                      | 364.98                |
| 2  | Kahle Kuppe 600 Klft. nördl. von Nr. 1 .....                      | 1 59 0          | 1230               | 42.59              | 0.20        | + 42.79                      | 421.98                |

| Nr.  | Visur auf:   | Gemessen:           |                             | Berechnete Werthe:         |                      |                                      |                          |
|--|--|---------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------------------|--------------------------|
|  |  | Vertical-<br>Winkel | Horizon-<br>tal-<br>Distanz | Höhen-<br>unter-<br>schied | Cor-<br>rec-<br>tion | corrigirter<br>Höhenunter-<br>schied | Seehöhe in<br>W. Klafter |
| 3  | Steinberg, nordöstl. v. Alten-<br>dorf .....                                     | 2° 9' 30"           | 1940                        | 73·12                      | 0·49                 | + 73·61                              | 452·80                   |
| 4  | Rosendorf, oberste Häuser-<br>gruppe .....                                       | 1 16 40             | 1630                        | 36·36                      | 0·34                 | + 36·70                              | 415·89                   |
| 5  | Seilerberg, nördl. v. Römer-<br>stadt .....                                      | 1 33 40             | 730                         | 19·89                      | 0·07                 | — 19·96                              | 359·23                   |
| 6  | Neufang, oberste Häuser ...  | 0 8 10              | 3060                        | 7·27                       | 1·21                 | + 8·48                               | 387·67                   |
| 7  | Ferdinandsthal, oberste Häus.  | 0 32 0              | 3730                        | 34·72                      | 1·80                 | + 36·52                              | 415·71                   |
| 8  | Waldkuppe zwischen Neufang<br>und Doberseik .....                                | 0 49 10             | 3870                        | 55·35                      | 1·94                 | + 57·29                              | 436·48                   |
| 9  | Bergstadt, Kirche, B. (XVIII.<br>360·68) .....                                   | 0 16 20             | 3990                        | 18·96                      | 2·06                 | — 16·90                              | 377·58 Stdp.             |
| 10   | Römerstadt, Stadtkirche, B..   | 2 37 0              | 1490                        | 68·10                      | 0·29                 | — 67·81                              | 311·38                   |
| 11   | Römerstadt, Annakirche an<br>der Strasse .....                                   | 3 14 0              | 1110                        | 62·71                      | 0·16                 | — 62·55                              | 316·64                   |
| 12   | Andersdorf nächst Römerstadt   | 1 3 10              | 2260                        | 41·53                      | 0·66                 | — 40·87                              | 338·32                   |
| 13   | Mühlhofberg, westl. v. Zechitz   | 0 9 50              | 4040                        | 11·56                      | 2·11                 | — 9·45                               | 369·84                   |
| 14   | Mühlberg, südl. v. Irmsdorf ..   | 0 58 30             | 1680                        | 28·59                      | 0·37                 | — 28·22                              | 350·97                   |
| 15   | Grosstohl, Kirche, Basis ...   | 1 41 30             | 2820                        | 83·28                      | 1·03                 | — 82·25                              | 296·94                   |
| 16   | Kleinstohl, Kirche, Basis ...  | 1 55 30             | 2060                        | 69·24                      | 0·55                 | — 68·69                              | 310·50                   |
| 17   | Sattelpunct der Strasse zwi-<br>schen Kleinstohl u. Wild-<br>grab .....          | 0 35 40             | 2530                        | 26·25                      | 0·82                 | — 25·43                              | 353·76                   |
| 18   | Kahle Kuppe 560 Kltf. östl.<br>der Kirche v. Nied. Mohrau<br>(Fichtenbaum) ..... | 0 6 20              | 2190                        | 4·04                       | 0·62                 | + 4·66                               | 383·85                   |
| 19   | Kl. Hirschkamberg, nordw.<br>v. Altendorf (Δ 622·16)                             | 3 16 30             | 4260                        | 243·71                     | 2·35                 | — 241·36                             | 380·80 Stdp.             |
| Standpunct Nr. XIV. Am LEIERBERG bei Karlsbrunn, etwa 2 Klafter unter der Spitze des obersten Leiersteines. Seeh. d. F. aus Nr. 1 und 3... 582·88 W. Kltf. |  |                     |                             |                            |                      |                                      |                          |
| 1  | Altvater, Kuppe (Δ 786·00).  | 5° 4' 0"            | 2260                        | 200·38                     | 0·66                 | + 201·04                             | 584·96 Stdp.             |
| 2  | Leiterberg, Kuppe .....  | 3 3 0               | 2630                        | 140·13                     | 0·90                 | + 141·03                             | 723·91                   |
| 3  | Gritzberg, westl. von Karls-<br>brunn X. 2.) .....                               | 0 59 20             | 1550                        | 26·76                      | 0·31                 | — 26·45                              | 580·80 Stdp.             |
| 4  | Kuppe auf d. Schottersteinen   | 3 18 0              | 1735                        | 102·92                     | 0·41                 | + 103·33                             | 686·21                   |
| 5  | Waldkuppe auf d. Mooslehne   | 3 56 0              | 1115                        | 76·66                      | 0·16                 | + 76·82                              | 659·70                   |
| 6  | Mittelhübel, östl. v. Altvater   | 1 45 10             | 1040                        | 31·83                      | 0·14                 | + 31·97                              | 614·85                   |
| 7  | Falkenberg, nordöstl. v. Alt-<br>vater .....                                     | 1 46 50             | 1540                        | 47·87                      | 0·31                 | + 48·18                              | 631·06                   |
| 8  | Kuppe der Königslehne .....  | 1 1 50              | 2030                        | 36·52                      | 0·53                 | + 37·05                              | 619·93                   |
| 9  | Urtsberg, östl. v. Walden-<br>burg .....   | 0 12 10             | 3120                        | 11·04                      | 1·26                 | + 12·30                              | 595·18                   |
| 10   | Schwarze Berg (oder Zitter)  | 0 14 40             | 2100                        | 8·96                       | 0·57                 | — 8·39                               | 574·49                   |
| Standpunct Nr. XV. Am HOLZBERG (oder langen Kamm), im Pavillon. Seehöhe d. F. aus Nr. 1, 3, 9... 472·59 Wien. Klafter.                                     |  |                     |                             |                            |                      |                                      |                          |
| 1  | Altvater, Kuppe (Δ 786·00)   | 4° 39' 0"           | 3810                        | 309·91                     | 1·88                 | + 311·79                             | 474·21 Stdp.             |
| 2  | Gritzberg, westl. v. Karls-<br>brunn .....                                       | 3 13 0              | 1450                        | 81·49                      | 0·27                 | + 81·76                              | 554·35                   |
| 3  | Hohe Heide (Δ 769·96) ....   | 5 2 0               | 3380                        | 297·69                     | 1·48                 | + 299·17                             | 470·79 Stdp.             |
| 4  | Waldkuppe 800 Kltf. südöstl.<br>von Nr. 3 .....                                  | 4 22 30             | 2620                        | 200·45                     | 0·89                 | + 201·34                             | 673·83                   |

| Nr.   | Visur auf:   | Gemessen:           |                             | Berechnete Werthe:         |                      |                                      |                          |
|---|--|---------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------------------|--------------------------|
|   |  | Vertical-<br>Winkel | Horizon-<br>tal-<br>Distanz | Höhen-<br>unter-<br>schied | Cor-<br>rec-<br>tion | corrigirter<br>Höhenunter-<br>schied | Seehöhe in<br>W. Klafter |
| 5   | Orlichberg, südwestl. v. Karlsbrunn .....          | 2° 51' 50"          | 2280                        | 114·06                     | 0·67                 | +114·73                              | 587·32                   |
| 6   | Klein-Mohrau, Häuser unterm Orlich .....           | 3 30 0              | 1590                        | 97·25                      | 0·33                 | — 96·92                              | 375·67                   |
| 7   | Neudorf, oberste Häuser, westl. v. O. Mohrau ..... | 0 25 50             | 4440                        | 33·37                      | 2·55                 | — 30·82                              | 441·77                   |
| 8   | Waldkuppe 900 Klft. westl. v. Huttungsberg .....   | 1 0 10              | 1330                        | 23·28                      | 0·23                 | — 23·05                              | 449·54                   |
| 9   | Nesselberg, Waldkuppe (Δ 459·92) .....             | 1 49 10             | 405                         | 12·87                      | 0·02                 | — 12·85                              | 472·77 Stdp.             |
| 10  | Teufelsberg, Waldkuppe ..                          | 0 41 40             | 3590                        | 43·51                      | 1·67                 | — 41·84                              | 430·75                   |
| 11  | Neu-Vogelseifen, oberste Häuser .....              | 1 54 30             | 2540                        | 84·63                      | 0·83                 | — 83·80                              | 388·79                   |
| 12  | Huttungsberg, nördl. v. Wiedergrün .....           | 3 11 40             | 1170                        | 65·30                      | 0·18                 | — 65·12                              | 407·47                   |
| 13  | Wiedergrün, untere Mühle ..                        | 5 14 30             | 1680                        | 154·12                     | 0·37                 | —153·75                              | 318·84                   |
| 14  | Waldkuppe 500 Klft. nördl. von Nr. 13 .....        | 3 33 20             | 1330                        | 82·64                      | 0·23                 | — 82·41                              | 390·18                   |
| 15  | Lichtenwerden, Kirche, Basis ..                    | 2 59 50             | 3180                        | 166·50                     | 1·31                 | —165·19                              | 307·40                   |
| 16  | Engelsberg, Kirche, Basis ..                       | 2 46 0              | 2380                        | 115·01                     | 0·73                 | —114·28                              | 358·31                   |
| 17  | Engelsberg, St. Anna-Kirche, Basis .....           | 0 58 40             | 2130                        | 36·35                      | 0·59                 | — 35·76                              | 436·83                   |
| 18  | Annaberg, bei Engelsberg ..                        | 0 35 10             | 2180                        | 22·30                      | 0·62                 | — 21·68                              | 450·91                   |
| Standpunct Nr. XVI. Am ANNABERG, nördlich von Engelsberg. Seehöhe d. F. aus Δ 451·83 + Fernrohr 0·30 ... 452·13 Wien. Klafter.                      |  |                     |                             |                            |                      |                                      |                          |
| 1   | Holzberg, Pavillon (Standpunct Nr. XV.) .....      | 0° 32' 40"          | 2180                        | 20·72                      | 0·62                 | + 21·34                              | 473·47                   |
| 2   | Peterstein auf d. hohen Heide                      | 3 8 0               | 5580                        | 305·46                     | 4·03                 | +309·49                              | 761·62                   |
| 3   | Ölberg, östl. v. Ludwigsthal                       | 3 9 0               | 1680                        | 92·46                      | 0·37                 | + 92·83                              | 544·96                   |
| 4   | Brandberg, westl. v. Ludwigsthal .....             | 2 7 0               | 3290                        | 121·60                     | 1·40                 | +123·09                              | 575·22                   |
| 5   | Schafberg, östl. v. Karlsbrunn                     | 1 46 50             | 1880                        | 58·44                      | 0·46                 | + 58·90                              | 511·03                   |
| 6   | Alt-Vogelseifen, Kirche, Basis                     | 2 24 0              | 3200                        | 134·12                     | 1·33                 | —132·79                              | 319·34                   |
| 7   | Waldkuppe am „kantigen Berg“ .....                 | 2 8 20              | 1230                        | 45·94                      | 0·20                 | — 45·74                              | 406·39                   |
| 8   | Altwater, Kuppe .....                              | 3 21 20             | 5560                        | 326·00                     | 4·00                 | +330·00                              | 782·13                   |
| Standpunct Nr. XVII. Von WÜRBENTHAL nordöstlich, waldige Kuppe am Südabfall des langen Berges. Seehöhe d. F. aus Nr. 4 und 9 ... 377·57 Wien. Klft. |  |                     |                             |                            |                      |                                      |                          |
| 1   | Karlstal, Kirche, Basis ...                        | 3° 44' 40"          | 2040                        | 133·51                     | 0·54                 | —132·97                              | 244·60                   |
| 2   | Karlstal, Häuser an der untersten Mühle .....      | 3 19 40             | 2460                        | 143·04                     | 0·78                 | —142·26                              | 235·31                   |
| 3   | Kegelförmige Waldkuppe 400 Klft. nördl. v. Nr. 1   | 0 22 40             | 1820                        | 12·00                      | 0·43                 | + 12·43                              | 390·00                   |
| 4   | Köhlerstein, südöstl. v. Nr. 1 (Δ 365·53) .....    | 0 13 10             | 3190                        | 12·22                      | 1·32                 | — 10·90                              | 376·43 Stdp.             |
| 5   | Mühlberg, südöstlich v. Karlsthal .....            | 0 58 30             | 3320                        | 56·50                      | 1·43                 | — 55·07                              | 322·50                   |
| 6   | Steinberg, süd. v. Karlsthal                       | 0 58 10             | 2090                        | 35·37                      | 0·56                 | — 34·81                              | 342·76                   |
| 7   | Schindelberg, Waldrücken ..                        | 0 49 30             | 1320                        | 19·01                      | 0·23                 | + 19·24                              | 396·81                   |
| 8   | Schlossberg, Waldkuppe ...                         | 0 34 40             | 2010                        | 20·27                      | 0·52                 | + 20·79                              | 398·36                   |
| 9   | Oelberg (XVI, Nr. 3) .....                         | 3 52 20             | 2445                        | 165·49                     | 0·77                 | +166·26                              | 378·70 Stdp.             |

| Nr.   | Visur auf:   | Gemessen:           |                             | Berechnete Werthe:         |                      |                                      |                          |
|---|--|---------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------------------|--------------------------|
|   |  | Vertical-<br>Winkel | Horizon-<br>tal-<br>Distanz | Höhen-<br>unter-<br>schied | Cor-<br>rec-<br>tion | corrigirter<br>Höhenunter-<br>schied | Seehöhe in<br>W. Klafter |
| <b>Standpunct Nr. XVIII. Von WÜR BENTHAL nordöstlich, am südwestl. Abhänge<br/>des langen Berges. Seehöhe d. F. nach Nr. 7 391·59 Wien. Klafter.</b>        |  |                     |                             |                            |                      |                                      |                          |
| 1   | Einsiedel, oberste Häuser un-<br>term Dürrberge .....                          | 2°35'30"            | 1260                        | 57·03                      | 0·21                 | — 56·82                              | 334·77                   |
| 2   | Dürrberg, nordwestl. v. Ein-<br>siedel .....                                   | 2 35 0              | 2160                        | 97·46                      | 0·60                 | + 98·06                              | 489·65                   |
| 3   | Quinfelsen, westl. v. Joseph<br>Hammer .....                                   | 2 45 0              | 3490                        | 167·64                     | 1·58                 | + 169·22                             | 560·81                   |
| 4   | Waldkuppe südöstl. unterm<br>Rauberstein .....                                 | 4 7 0               | 1540                        | 110·84                     | 0·31                 | + 111·15                             | 502·74                   |
| 5   | Buchbergthal, oberste Hütte<br>am Rauberstein .....                            | 0 33 10             | 1290                        | 12·45                      | 0·21                 | — 12·24                              | 379·35                   |
| 6   | Hirschsteine, unt. Hirschberg  | 2 49 0              | 3550                        | 174·66                     | 1·63                 | + 176·29                             | 567·88                   |
| 7   | Brandberg (Δ 579·00) .....   | 3 24 40             | 3130                        | 186·14                     | 1·27                 | + 187·41                             | 391·59 Stdp.             |
| 8   | Machold-Platte, nordöstl. v.<br>Brandberg .....                                | 3 8 40              | 2660                        | 146·13                     | 0·92                 | + 147·05                             | 538·64                   |
| 9   | Waldkuppe 840 Kft. östlich<br>unter Nr. 8 .....                                | 1 50 10             | 1780                        | 57·06                      | 0·41                 | + 57·47                              | 449·06                   |
| 10  | Hoher Berg, südw. v. Wür-<br>benthal .....                                     | 3 53 30             | 1990                        | 135·37                     | 0·51                 | + 135·88                             | 527·47                   |
| <b>Standpunct Nr. XIX. Am MÜHLBERG südlich von Ober-Hermannstadt. Seehöhe<br/>d. F. aus Nr. 4 ... 395·77 Wien. Klafter.</b>                                 |  |                     |                             |                            |                      |                                      |                          |
| 1   | Schwarze Oppa, bei d. Hirsch-<br>brettmühle .....                              | 2°20' 0"            | 1190                        | 48·49                      | 0·18                 | — 48·31                              | 347·46                   |
| 2   | Bingberg, oberhalb Christian<br>Hammer .....                                   | 1 37 40             | 1670                        | 47·46                      | 0·36                 | + 47·82                              | 443·59.                  |
| 3   | Alter Berg, nordw. Bingberg  | 3 47 40             | 2120                        | 140·60                     | 0·58                 | + 141·18                             | 536·95                   |
| 4   | Schlossberg (Δ 499·87) ...   | 2 30 30             | 2360                        | 103·38                     | 0·72                 | + 104·10                             | 395·77 Stdp.             |
| 5   | Spitzberg, südlich v. Ober-<br>Grund .....                                     | 2 45 30             | 1980                        | 95·39                      | 0·51                 | + 95·90                              | 491·67                   |
| 6   | Kahle Kuppe 720 Kft. westl.<br>d. Rochuskapelle v. Her-<br>mannstadt .....     | 1 29 0              | 1030                        | 26·67                      | 0·14                 | + 26·81                              | 422·58                   |
| 7   | Am Tannenbergl .....   | 4 53 0              | 710                         | 60·66                      | 0·06                 | + 60·72                              | 456·49                   |
| 8   | Einsattlung zwischen Mühl-<br>und Tannenbergl, Kapelle<br>an der Strasse ..... | 3 14 0              | 310                         | 17·51                      | 0·01                 | — 17·50                              | 378·27                   |
| <b>Standpunct Nr. XX. In VORWITZ, Gasthaus zur Krone im 1. Stocke. Seehöhe<br/>d. F. aus der barometrischen Messung Nr. 44 ... 372·40 Wien. Klafter. 1)</b> |  |                     |                             |                            |                      |                                      |                          |
| 1   | Hermannstadt, Pfarrkirche,<br>Thurmdachkante .....                             | 4°44' 0"            | 790                         | 65·41                      | 0·08                 | — 65·33                              | 307·07                   |
| 2   | St. Rochus, Kapelle bei Her-<br>mannstadt .....                                | 1 34 50             | 1140                        | 31·46                      | 0·17                 | — 31·29                              | 341·11                   |
| 3   | Waldkuppe 440 Kft. südl.<br>v. Hermannstadt .....                              | 0 45 20             | 1250                        | 16·48                      | 0·20                 | + 16·68                              | 389·08                   |

1) Wegen anhaltenden Regens und Nebels konnte dieser Standpunct nur barometrisch bestimmt werden.

| Nr.  | Visur auf:   | Gemessen:       |                  | Berechnete Werthe: |             |                               |                       |
|--|--|-----------------|------------------|--------------------|-------------|-------------------------------|-----------------------|
|  |  | Vertical-Winkel | Horizont-Distanz | Höhen-unterschied  | Correc-tion | corrigirter Höhenunter-schied | Seehöhe in W. Klafter |
| <b>Standpunct Nr. XXI. Von ENDERSDORF bei Zuckmantel östlich, kahler, felsiger Rücken. Seehöhe d. F. aus Nr. 12 . . . 260·11 Wien. Klafter.</b>  |  |                 |                  |                    |             |                               |                       |
| 1  | Salismühle bei Salisfeld . . . .                                 | 2°49' 0"        | 1390             | 68·39              | 0·25        | — 68·14                       | 191·97                |
| 2  | Am Rehberg, nördl. Plateau                                       | 0 1 0           | 1370             | 0·40               | 0·24        | + 0·64                        | 260·75                |
| 3  | Rehberg, Waldkuppe . . . . .                                     | 2 46 30         | 1460             | 70·77              | 0·27        | + 71·04                       | 331·15                |
| 4  | Weisser Stein, nordwestl. v. Latzdorf . . . . .                  | 2 19 0          | 2310             | 93·45              | 0·69        | + 94·14                       | 354·25                |
| 5  | Knabenstein, westl. v. Reihwiesen . . . . .                      | 3 33 0          | 3170             | 196·66             | 1·30        | + 197·96                      | 458·07                |
| 6  | Endersdorf, oberste Häuser im Sattel . . . . .                   | 2 11 0          | 930              | 35·46              | 0·11        | + 35·57                       | 295·68                |
| 7  | Neuhof, oberste Häuser am dürrer Berge . . . . .                 | 4 23 0          | 1170             | 89·68              | 0·18        | + 89·86                       | 349·97                |
| 8  | Alt-Reihwiesen, Forsthaus im Sattel . . . . .                    | 3 19 30         | 2230             | 129·56             | 0·64        | + 130·20                      | 390·31                |
| 9  | Waldkuppe zwischen Obergrund u. Alt-Reihwiesen                   | 4 40 40         | 2380             | 194·74             | 0·73        | + 195·47                      | 455·58                |
| 10   | Dürrer Berg, nordöstlich von Nied. Grund . . . . .               | 5 16 0          | 810              | 74·67              | 0·09        | + 74·76                       | 334·87                |
| 11   | Mariahilf-Berggrücken . . . . .                                  | 4 16 20         | 2010             | 150·15             | 0·52        | + 150·67                      | 410·78                |
| 12   | Bischofskoppe b. Zuckmantel (Δ 467·25) . . . . .                 | 4 24 0          | 2680             | 206·21             | 0·93        | + 207·14                      | 260·11 Stdp.          |
| 13   | Im Zuge der kleinen Bischofskoppe . . . . .                      | 3 3 0           | 2390             | 153·99             | 1·07        | + 155·06                      | 415·17                |
| 14   | Zuckmantel, Pfarrkirche, B.                                      | 1 48 30         | 1520             | 47·99              | 0·30        | — 47·69                       | 212·42                |
| 15   | St. Rochus-Kapelle am Rochusberge, östl. v. Zuckmantel . . . . . | 0 23 50         | 1750             | 12·13              | 0·40        | + 12·53                       | 272·63                |
| <b>Standpunct Nr. XXII. Am nördlichen Abhange des REHBERGES, Waldweg von Endersdorf nach Breitenfurt, höchste Stelle dieses Weges. Seehöhe d. F. aus Nr. 1, 2, 9 . . . 272·97 Wien. Klafter.</b> |  |                 |                  |                    |             |                               |                       |
| 1  | Bischofskoppe b. Zuckmantel (Δ 467·25) . . . . .                 | 2°40' 10"       | 4095             | 190·93             | 2·17        | + 193·10                      | 274·15 Stdp.          |
| 2  | Nesselkoppe bei Freiwaldau (Δ 504·75) . . . . .                  | 2 16 30         | 5780             | 229·62             | 4·33        | + 233·95                      | 270·80 Stdp.          |
| 3  | Gr. Schwarz-Berg, westl. v. Sandhübel . . . . .                  | 1 45 40         | 4770             | 146·66             | 2·95        | + 149·61                      | 422·58                |
| 4  | Waldkuppe 750 Klft. südöstl. v. Nr. 3 . . . . .                  | 1 32 40         | 4120             | 111·09             | 2·20        | + 113·29                      | 386·26                |
| 5  | Hemmberg, nordw. v. Sandhübel . . . . .                          | 1 46 0          | 3725             | 114·89             | 1·80        | + 116·69                      | 389·66                |
| 6  | Venusberg, südöstl. v. Neurothwasser . . . . .                   | 0 31 10         | 4290             | 38·89              | 2·38        | + 41·27                       | 314·24                |
| 7  | Waldkuppe zwischen Nr. 6 und Saubsdorf . . . . .                 | 0 7 20          | 3770             | 8·04               | 1·84        | + 9·88                        | 282·85                |
| 8  | Saubsdorf, obere Häuser am Hemmberg . . . . .                    | 0 27 40         | 3070             | 24·71              | 1·22        | — 23·49                       | 249·48                |
| 9  | Dikelsberg, östl. v. Nr. 8 (Δ 262·83) . . . . .                  | 0 17 0          | 2400             | 11·87              | 0·75        | — 11·12                       | 273·95 Stdp.          |
| 10   | Neudorf, oberste Häuser im Sattel . . . . .                      | 1 25 40         | 2420             | 60·32              | 0·76        | — 59·56                       | 213·41                |
| 11   | Niklasdorf, Kirche, Basis . . .                                  | 3 31 0          | 1640             | 100·79             | 0·35        | — 100·44                      | 172·43                |

| Nr.   | Visur auf:  | Gemessen:           |                             | Berechnete Werthe:         |                      |                                      |                          |
|---|---|---------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------------------|--------------------------|
|   |   | Vertical-<br>Winkel | Horizon-<br>tal-<br>Distanz | Höhen-<br>unter-<br>schied | Cor-<br>rec-<br>tion | corrigirter<br>Höhenunter-<br>schied | Seehöhe in<br>W. Klafter |
| <b>Standpunct Nr. XXIII. Oberhalb GRÄFENBERG, etwa 6 Klafter oberhalb der böhmischen Quelle. Seehöhe d. F. aus Nr. 1 402·51 Wien. Klafter.</b>      |   |                     |                             |                            |                      |                                      |                          |
| 1   | Hochschar, Kuppe (Δ<br>708·98) .....                | 3°38' 0"            | 4780                        | 303·52                     | 2·95                 | +306·47                              | 402·51 Stdp.             |
| <b>Standpunct Nr. XXIV. Oberhalb GRÄFENBERG, Priesnitz-Quelle. Seehöhe d. F. aus Nr. 1 ... 422·87 Wien. Klafter.</b>                                |   |                     |                             |                            |                      |                                      |                          |
| 1   | Hochschar, Kuppe (Δ<br>708·98) .....                | 3°20' 0"            | 4860                        | 283·06                     | 3·05                 | +286·11                              | 422·87 Stdp.             |
| <b>Standpunct Nr. XXV. Am HIRSCHBADKAMM, Bergkuppe nordwestlich von Freiwaldau. Seehöhe d. F. aus Δ 518·42 Wien. Klafter.</b>                       |   |                     |                             |                            |                      |                                      |                          |
| 1   | Hochschar, Kuppe .....                              | 2°11' 0"            | 4910                        | 187·19                     | 3·11                 | +190·30                              | 708·72                   |
| 2   | Schnee-Urlich, südl. v. Linde-<br>wiese .....       | 1 9 30              | 3480                        | 70·36                      | 1·56                 | — 68·80                              | 449·62                   |
| 3   | Waldkuppe etwa 430 Klft.<br>südöstl. v. Nr. 2 ..... | 0 42 30             | 3670                        | 45·37                      | 1·74                 | — 43·63                              | 474·79                   |
| 4   | Mühlberg, nördl. v. Ramsau .                        | 0 7 50              | 5220                        | 11·90                      | 3·53                 | — 8·37                               | 510·05                   |
| 5   | Kalkriegel, Dorf, oberste<br>Häuser .....           | 3 26 0              | 3990                        | 239·37                     | 2·06                 | —241·31                              | 277·11                   |
| 6   | Ramsau, Häuser im Sattel ..                         | 1 15 40             | 5410                        | 119·09                     | 3·78                 | —115·31                              | 403·11                   |
| 7   | Langer Berg, nördl. v. Linde-<br>wiese .....        | 3 22 0              | 2110                        | 124·13                     | 0·58                 | —123·55                              | 394·87                   |
| 8   | Fichtlichberg, westl. v. Linde-<br>wiese .....      | 0 44 30             | 5380                        | 69·64                      | 3·75                 | + 73·39                              | 591·81                   |
| 9   | Löwenkuppe, nordwestl. v.<br>Lindewiese .....       | 0 16 20             | 4110                        | 19·53                      | 2·19                 | + 21·72                              | 540·14                   |
| 10  | Nesselberg, nördl. v. Nr. 9 ..                      | 0 16 30             | 3840                        | 18·43                      | 1·91                 | — 16·52                              | 501·90                   |
| 11  | Flössenberg, südwestl. v. Fried-<br>berg .....      | 0 15 10             | 5295                        | 23·36                      | 3·63                 | — 19·73                              | 498·69                   |
| 12  | Steingrund, obere Häuser<br>nahe dem Walde .....    | 1 38 0              | 4740                        | 135·16                     | 2·91                 | —132·25                              | 386·17                   |
| <b>Standpunct Nr. XXVI. NESSEL-KOPPE (auch Falkenberg), nordwestlich von Freiwaldau. Seeh. d. F. aus Δ ... 504·75 + Fernr. 0·75 505·50 W. Klft.</b> |   |                     |                             |                            |                      |                                      |                          |
| 1   | Spitzberg, westl. v. Gursch-<br>dorf .....          | 0° 9' 40"           | 6020                        | 16·93                      | 4·69                 | — 12·24                              | 493·26                   |
| 2   | Hutberg, südl. v. Neu-Wil-<br>helmsdorf .....       | 0 43 20             | 7390                        | 93·16                      | 7·07                 | — 86·09                              | 419·41                   |
| 3   | Kalkberg, südöstl. v. Wil-<br>helmsdorf .....       | 0 56 40             | 6890                        | 113·58                     | 6·15                 | —107·43                              | 398·07                   |
| 4   | Woitzdorf, Häuser nahe der<br>Kirche .....          | 2 34 0              | 6010                        | 269·41                     | 4·68                 | —264·73                              | 240·77                   |
| 5   | Gurschdorf, Kirche, Basis ..                        | 4 27 20             | 3930                        | 306·23                     | 2·00                 | —304·23                              | 201·27                   |
| 6   | Friedberg, Kirchlein am Gott-<br>hausberge .....    | 4 13 20             | 3210                        | 236·98                     | 1·33                 | —235·65                              | 269·85                   |
| 7   | Wildschütz, Kirche, Basis ..                        | 3 3 0               | 6450                        | 343·67                     | 5·39                 | —338·28                              | 167·22                   |
| 8   | Sörgsdorf, Kirche, Basis ..                         | 2 40 30             | 7770                        | 363·02                     | 7·82                 | —355·20                              | 150·30                   |
| 9   | Johannesberg, Schloss bei<br>Jauernig .....         | 2 6 30              | 9440                        | 347·51                     | 11·54                | —335·97                              | 169·53                   |
| 10  | Jauernig, Pfarrkirche, Basis                        | 2 16 0              | 9480                        | 375·23                     | 11·64                | —363·59                              | 141·91                   |

| Nr.   | Visur auf:  | Gemessen:       |                    | Berechnete Werthe: |             |                               |                       |
|---|---|-----------------|--------------------|--------------------|-------------|-------------------------------|-----------------------|
|   |   | Vertical-Winkel | Horizontal-Distanz | Höhenunterschied   | Correc-tion | correctirter Höhenunterschied | Seehöhe in W. Klafter |
| 11  | Jungferndorf, Schloss, Basis                      | 4°37' 0"        | 4430               | 357·73             | 2·55        | —355·18                       | 150·32                |
| 12  | Uferhöhe gegenüber v. Nr. 11 am Bache.....        | 4 14 0          | 4680               | 346·41             | 2·84        | —343·57                       | 161·93                |
| 13  | Gr. Grosse, Häuser bei der Kirche.....            | 3 54 0          | 5540               | 377·68             | 3·97        | —373·71                       | 131·79                |
| 14  | Weidenau, mittlere Höhe der Stadt.....            | 3 42 20         | 6170               | 399·60             | 4·93        | —394·67                       | 110·83                |
| 15  | Nieder-Rothwasser, Schloss, Basis.....            | 4 12 20         | 4880               | 358·84             | 3·08        | —355·76                       | 149·74                |
| 16  | Alt-Rothwasser, Kirche, Basis.....                | 5 23 0          | 3770               | 355·26             | 1·84        | —353·42                       | 152·08                |
| <p>Standpunct Nr. XXVII. Am Zitterberg (auch Schwarzer Berg) südöstlich von Waldenburg. Seehöhe d. F. aus Nr. 1 ... 568·03 Wien. Klafter.</p> |   |                 |                    |                    |             |                               |                       |
| 1   | Altvater, Kuppe (Δ 786·00)                        | 5°31' 0"        | 2250               | 217·31             | 0·66        | + 217·97                      | 568·03 Stdp.          |
| 2   | Unterer Leierstein am Leierberge.....             | 0 6 0           | 2090               | 3·65               | 0·56        | + 4·21                        | 572·24                |
| 3   | Bärenfang, Kuppe.....                             | 1 17 30         | 3230               | 73·95              | 1·39        | + 75·34                       | 643·37                |
| 4   | Oberster Hirschstein, unterm Hirschberg.....      | 0 11 30         | 1950               | 6·52               | 0·49        | + 7·01                        | 575·04                |
| 5   | Hirschberg, westl. Kuppe..                        | 2 27 30         | 1540               | 66·12              | 0·31        | + 66·43                       | 634·46                |
| <p>Standpunct Nr. XXVIII. SPITZBERG bei Doberseik nächst Bergstadt. Seehöhe d. F. aus Δ ... 407·96 Wien. Klafter.</p>                         |   |                 |                    |                    |             |                               |                       |
| 1   | Doberseik, Kirche, Basis ...                      | 4°21' 0"        | 220                | 16·73              | 0·01        | — 16·72                       | 391·24                |
| 2   | Dörfel, oberste Häuser am Walde.....              | 4 1 0           | 1780               | 124·99             | 0·41        | —124·58                       | 283·38                |
| 3   | Rabensteinfelsen, nördlich v. Dörfel.....         | 0 14 20         | 2380               | 9·92               | 0·73        | + 10·65                       | 418·61                |
| 4   | Weisser Stein, südwestl. v. Brand-Wirthshaus..... | 1 19 0          | 3950               | 90·79              | 2·02        | + 92·81                       | 500·77                |
| 5   | Weinhübel, nordwestlich v. Rabenstein.....        | 1 4 30          | 3300               | 61·92              | 1·41        | + 63·33                       | 471·29                |
| 6   | Habichtsberg, südöstlich v. Haidstein.....        | 0 37 10         | 3540               | 38·27              | 1·62        | + 39·89                       | 447·85                |
| 7   | Bladensdorf, Kirche, Basis..                      | 1 55 40         | 3780               | 127·23             | 1·85        | —125·38                       | 282·58                |
| 8   | Tschimischel, Richteramt, mittlere Höhe.....      | 4 0 0           | 2190               | 153·14             | 0·62        | —152·52                       | 255·44                |
| 9   | Ameisenhübel, westl. v. Wenzelsdorf.....          | 2 40 20         | 3340               | 155·89             | 1·44        | —154·45                       | 253·51                |
| 10  | Nestberg, östlich v. Oskau..                      | 3 33 0          | 1510               | 93·68              | 0·30        | — 93·38                       | 314·58                |
| 11  | Bradelstein, oberste Fels-spitze.....             | 0 53 40         | 6010               | 93·83              | 4·68        | — 89·15                       | 318·81                |
| 12  | Markersdorf, Kirche, Basis..                      | 2 21 0          | 6070               | 249·10             | 4·77        | —244·33                       | 163·63                |
| 13  | Bürgau, Häuser bei der Kirche.....                | 4 31 0          | 1080               | 85·31              | 0·15        | — 85·16                       | 322·80                |
| 14  | Bergkuppe, 600 Klft. südlich v. Nr. 13.....       | 2 40 40         | 1700               | 79·51              | 0·38        | — 79·13                       | 328·83                |
| 15  | Deutsch-Eisenberg, Kirche, Basis.....             | 2 31 0          | 2850               | 125·26             | 1·05        | —124·21                       | 283·75                |
| 16  | Kreuzberg, westl. v. Nr. 15                       | 2 0 10          | 2920               | 101·97             | 1·10        | —100·87                       | 307·09                |
| 17  | Reschen, mittl. Höhe d. Ortes                     | 2 44 30         | 2450               | 117·32             | 0·78        | —116·54                       | 291·42                |
| 18  | Zechau, Dorf, Kirche, Basis                       | 1 28 20         | 4310               | 110·77             | 2·14        | —108·36                       | 299·60                |

| Nr. | Visur auf:                      | Gemessen:           |                             | Berechnete Werthe:         |                      |                                      |                          |
|-----|---------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------------------|--------------------------|
|     |                                 | Vertical-<br>Winkel | Horizon-<br>tal-<br>Distanz | Höhen-<br>unter-<br>schied | Cor-<br>rec-<br>tion | corrigirter<br>Höhenunter-<br>schied | Seehöhe in<br>W. Klafter |
| 19  | Ebenekberg, nördl. v. Zechau    | 1° 11' 0"           | 3770                        | 77·87                      | 1·84                 | — 76·03                              | 331·93                   |
| 20  | Gierzig, oberste Häuser. . . .  | 0 53 40             | 4980                        | 77·74                      | 3·21                 | — 74·53                              | 333·43                   |
| 21  | Zechitz, Kirche, Basis. . . . . | 0 44 20             | 4840                        | 62·42                      | 3·03                 | — 59·39                              | 348·57                   |
| 22  | Bergstadt, Kirche, Basis. . . . | 2 23 0              | 1140                        | 47·45                      | 0·17                 | — 47·28                              | 360·68                   |

Standpunct Nr. XXIX. Am ZECHITZBERG, südlich von Zechitz. Seehöhe d. F. aus  $\Delta$  . . . 380·47 Wien. Klafter.

|   |  |            |      |       |      |         |        |
|---|--|------------|------|-------|------|---------|--------|
| 1 | St. Annakirche am Köhler-<br>berge bei Freudenthal . . . | 0° 15' 30" | 7010 | 31·61 | 6·36 | — 25·25 | 355·22 |
| 2 | Olbersdorf bei Römerstadt,<br>Kirche, Basis. . . . .     | 2 14 20    | 1350 | 52·78 | 0·24 | — 52·54 | 327·93 |
| 3 | Friedland, Kirche, Basis . . .                           | 2 10 40    | 2530 | 96·21 | 0·83 | — 95·38 | 285·09 |
| 4 | Herzogsdorf, mittl. Höhe d.<br>Ortes . . . . .           | 2 19 40    | 1460 | 59·35 | 0·28 | — 59·07 | 321·40 |

Standpunct Nr. XXX. Von FRIEDLAND 500 Klafter westlich, Anhöhe auf den Feldern. Seehöhe d. F. aus Nr. 1. 2. . . 321·35 Wien. Klafter.

|   |  |            |      |       |      |         |             |
|---|--|------------|------|-------|------|---------|-------------|
| 1 | Zechitz, Kirche (XXVIII.<br>348·57) . . . . .  | 0° 48' 10" | 2000 | 28·02 | 0·52 | + 28·54 | 320·03 Stdp |
| 2 | Zechitz, Berg ( $\Delta$ 380·47) . .   | 1 30 10    | 2180 | 57·19 | 0·62 | + 57·81 | 322·66 Stdp |
| 3 | Braunseifen, mittlere Höhe d.<br>Stadt . . . . .                                     | 0 14 30    | 2270 | 9·58  | 0·67 | — 8·91  | 312·44      |
| 4 | Bergkuppe zwischen Stein-<br>bühel u. Kurschmiedberg,<br>südöstl. v. Nr. 3 . . . . . | 0 35 40    | 2920 | 30·30 | 1·10 | + 31·40 | 352·75      |
| 5 | Haselberg, südl. v. Friedland  | 1 4 10     | 1610 | 30·06 | 0·34 | + 30·40 | 351·75      |
| 6 | Buchenbühel, öst. v. Friedland   | 0 15 50    | 1920 | 8·84  | 0·48 | + 9·32  | 330·67      |
| 7 | Kupferberg, ober d. Kupfer-<br>hammer . . . . .                                      | 0 27 20    | 3970 | 31·57 | 2·04 | + 33·61 | 354·96      |
| 8 | Im Hinterwald, Bergkuppe . .   | 0 32 0     | 2510 | 23·37 | 0·81 | + 24·18 | 345·53      |
| 9 | Friedland, Kirche . . . . .  | 3 57 30    | 550  | 38·06 | 0·04 | — 38·02 | 283·33      |

Standpunct Nr. XXXI. Von ALT-VOGELSEIFEN südöstlich, kleine kahle Kuppe. Seehöhe d. F. aus Nr. 6, 8. . . 321·63 Wien. Klafter.

|   |  |            |      |        |      |          |             |
|---|--|------------|------|--------|------|----------|-------------|
| 1 | Freudenthal, Pfarrkirche, B.                               | 0° 41' 50" | 3190 | 38·82  | 1·32 | — 36·50  | 285·13      |
| 2 | Altstadt, Kirche am Hügel,<br>Basis . . . . .              | 0 46 30    | 1830 | 24·74  | 0·43 | — 24·31  | 297 32      |
| 3 | Anhöhe, Steinhübel, nördl. v.<br>Altstadt . . . . .        | 0 58 50    | 1110 | 19·00  | 0·16 | + 19·16  | 340·79      |
| 4 | Steinberg, nördl. v. Altstadt                              | 1 10 0     | 2390 | 48·67  | 0·74 | + 49·41  | 371·04      |
| 5 | Dittersdorf, oberste Häuser.                               | 0 43 50    | 3000 | 38·25  | 1·17 | + 39·42  | 361·05      |
| 6 | Annaberg bei Engelsberg ( $\Delta$<br>451·83) . . . . .    | 1 58 30    | 3730 | 128·62 | 1·80 | + 130·42 | 321·41 Stdp |
| 7 | Waldkuppe 1340 Klft. westl.<br>v. Nr. 2 . . . . .          | 2 36 20    | 780  | 35·50  | 0·08 | + 35·58  | 357·21      |
| 8 | Ziegenberg bei Freudenthal<br>( $\Delta$ 334·50) . . . . . | 0 8 50     | 4080 | 10·49  | 2·16 | + 12·65  | 321·85 Stdp |

b) Barometrische Messungen 1858.

| Nr. | Benennung des Ortes (Standort)  | Datum und Zeit  | Barometerstand in Paris. Liniën auf 0° R. reducirt |          | Luft-Temperatur nach Réaumur |          | Höhenunterschied in Wien. Klafter | Seehöhe in Wien. Klafter |
|-----|---|-----------------|--|----------|------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------------|
|     |   |                 | Corresp.   | Standort | Corresp.                     | Standort |                                   |                          |
| 1   | Karlsbrunn, nordwestl. v. Freudenthal. (Im Thurmhaus, Basis)                              | 23. J. 8,30 V.  | 330·71   | 309·46   | 12·0                         | 15·8     | 298·9                             | 419·0                    |
| 2   | detto detto   | 3. A. 10, 0 V.  | 326·12   | 306·48   | 16·1                         | 14·3     | 281·3                             | 401·4                    |
| 3   | detto detto   | „ 2, 0 N.       | 326·11   | 306·81   | 18·6                         | 16·5     | 279·2                             | 399·3                    |
| 4   | detto detto   | 4. A. 7,15 V.   | 328·40   | 308·12   | 15·5                         | 14·2     | 287·5                             | 407·6                    |
| 5   | detto detto   | „ 2, 0 N.       | 328·75   | 308·34   | 18·4                         | 16·5     | 293·3                             | 413·4                    |
| 6   | detto detto (Olmütz)  | 5. A. 8,15 V.   | 330·29   | 309·70   | 16·3                         | 15·4     | 292·4                             | 410·2                    |
| 7   | detto detto (Olmütz)  | „ 2, 0 N.       | 329·76   | 309·46   | 21·7                         | 16·6     | 293·1                             | 410·9                    |
| 8   | detto detto   | 6. A. 9,40 V.   | 329·00   | 308·72   | 16·3                         | 15·1     | 288·8                             | 408·9                    |
| 9   | detto detto   | 12. A. 8,30 V.  | 330·60   | 310·37   | 16·0                         | 16·8     | 287·5                             | 407·6                    |
| 10  | detto detto   | 13. A. 2, 0 N.  | 330·01   | 309·77   | 20·8                         | 17·7     | 292·0                             | 412·1                    |
| 11  | detto detto   | 17. A. 2, 0 N.  | 329·42   | 309·13   | 20·2                         | 17·1     | 292·2                             | 412·3                    |
| 12  | detto detto (Olmütz)  | 18. A. 2, 0 N.  | 328·87   | 308·60   | 20·9                         | 16·1     | 292·4                             | 410·2                    |
| 13  | detto detto (Olmütz)  | 19. A. 2, 0 N.  | 327·18   | 307·19   | 21·7                         | 19·6     | 292·7                             | 410·5                    |
| 14  | detto detto (Olmütz)  | 20. A. 2, 0 N.  | 326·47   | 305·85   | 17·0                         | 14·9     | 296·4                             | 414·2                    |
| 15  | detto detto   | 21. A. 2, 0 N.  | 326·92   | 306·53   | 18·0                         | 18·4     | 295·7                             | 415·8                    |
| 16  | detto detto (Olmütz)  | 23. A. 2, 0 N.  | 327·76   | 307·57   | 18·8                         | 18·5     | 292·6                             | 410·4                    |
| 17  | detto detto   | 23. A. 8,20 N.  | 328·84   | 308·36   | 13·6                         | 10·8     | 287·0                             | 407·1                    |
|     | Karlsbrunn im Mittel aus allen Beobachtungen. ....  |                 |  |          |                              |          |                                   | 410·1                    |
| 18  | Hubertus-Kirche bei Karlsbrunn, Forstamts-Kanzlei. ....                                   | 23. J. 9,20 V.  | 330·70   | 307·65   | 13·0                         | 16·1     | 326·2                             | 446·3                    |
| 19  | detto detto   | 23. A. 6,30 N.  | 328·70   | 306·25   | 15·2                         | 12·0     | 318·0                             | 438·1                    |
|     | Hubertus-Kirche, im Mittel . . . . .  |                 |  |          |                              |          |                                   | 442·2                    |
| 20  | Schäferei unt. Leierbg. b. Karlsbr.   | 23. J. 10, 5 V. | 330·65   | 301·10   | 14·0                         | 10·9     | 418·4                             | 538·5                    |
| 21  | Sattel zwischen Karlsbrunn u. Kl. Mohrau an der Strasse. ....                             | 6. A. 10,40 V.  | 328·80   | 305·61   | 16·7                         | 14·1     | 330·9                             | 451·0                    |
| 22  | Am Holzberg oder langen Kamm (Pavillon), Standp. XV. ....                                 | 6. A. 11,35 V.  | 328·70   | 304·04   | 17·1                         | 14·0     | 353·7                             | 473·8                    |
| 23  | detto detto   | 1,30 N.         | 328·65   | 303·91   | 17·6                         | 13·3     | 354·7                             | 474·8                    |
|     | Am Holzberg, im Mittel . . . . .  |                 |  |          |                              |          |                                   | 474·3                    |
| 24  | Gabelwasser, Niveau der Brücke der neuen Strasse. ....                                    | 23. J. 11,45 V. | 330·56   | 310·16   | 15·2                         | 12·8     | 286·8                             | 406·9                    |
| 25  | detto detto   | 11. A. 3, 0 N.  | 330·30   | 310·40   | 19·7                         | 16·5     | 285·3                             | 405·4                    |
|     | Gabelwasser (in der Gabel) im Mittel . . . . .  |                 |  |          |                              |          |                                   | 406·2                    |
| 26  | Am Sattel d. neuen Strasse zwisch. Gabel und Waldenburg. ....                             | 23. J. 12,40 N. | 330·50   | 304·17   | 15·6                         | 12·0     | 372·9                             | 493·0                    |
| 27  | Waldenburg (Dorf), Wirthshaus im 1. Stocke. ....  | 23. J. 2,35 N.  | 330·40   | 315·10   | 17·2                         | 15·1     | 215·6                             | 335·7                    |
| 28  | detto detto   | 11. A. 11, 0 V. | 330·13   | 315·45   | 18·5                         | 17·1     | 208·6                             | 328·7                    |
|     | Waldenburg, im Mittel . . . . .   |                 |  |          |                              |          |                                   | 332·2                    |
| 29  | Thomasdorf (Mitteldorf), Brücke, 400 Klafter ober der Kirche . .                          | 23. J. 4,15 N.  | 330·30   | 319·53   | 15·5                         | 15·6     | 150·4                             | 270·5                    |
| 30  | Freiwalldau, Gasth. zum Kaiser v. Oesterr. 1. Stock . . . . .                             | 24. J. 7,30 V.  | 330·47   | 321·85   | 11·5                         | 16·2     | 119·0                             | 239·1                    |
| 31  | detto detto   | 10. A. 6, 0 V.  | 329·05   | 321·96   | 13·2                         | 8·9      | 96·8                              | 216·9                    |
| 32  | detto detto   | 11. A. 6,30 V.  | 329·95   | 322·15   | 13·5                         | 11·0     | 106·8                             | 226·9                    |
|     | Freiwalldau, im Mittel . . . . .  |                 |  |          |                              |          |                                   | 227·6                    |
| 33  | Am Gräfenberg, Kreuzbg-Kuppe, Standp. I. ....   | 24. J. 1, 0 N.  | 330·46   | 315·41   | 17·5                         | 15·3     | 212·3                             | 332·4 ?                  |
| 34  | Böhmischdorf, nördl. v. Freiwald., Brettmühle an der Mündung der Gabel in die Biela. .... | 9. A. 6,20 V.   | 329·40   | 323·40   | 19·0                         | 16·2     | 84·1                              | 204·2                    |

| Nr. | Benennung des Ortes (Standort)                                      | Datum und Zeit | Barometerstand in Paris. Linien auf 0° R. reducirt |          | Luft-Temperatur nach Réaumur |          | Höhenunterschied in Wien. Klafter | Seehöhe in Wien. Klafter |
|-----|---|----------------|--|----------|------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------------|
|     |   |                | Corresp.   | Standort | Corresp.                     | Standort |                                   |                          |
| 35  | Zwischen Breitenfurt n. Sandhübel, höchster Punct der Strasse . . . | 9. A. 5, 0 N.  | 329·36   | 322·82   | 19·5                         | 17·1     | 92·1                              | 212·2                    |
| 36  | Breitenfurt, am Biela-Fluss unter der Brücke . . . . .              | 9. A. 4,30 N.  | 329·30   | 325·09   | 20·4                         | 18·0     | 59·4                              | 179·5                    |
| 37  | Am Rehberg, Standp. Nr. XXII. . .                                   | 9. A. 2,30 N.  | 329·25   | 319·06   | 20·7                         | 16·1     | 144·5                             | 264·6                    |
| 38  | Bei Endersdorf unterm Vincenz-Hammer am Bache . . . . .             | 9. A. 12,15 N. | 329·20   | 324·01   | 20·4                         | 18·1     | 73·3                              | 193·4                    |
| 39  | Elsnitzbach an der preuss. Grenze, Brücke an der Strasse . . . . .  | 9. A. 9,35 V.  | 329·20   | 322·21   | 19·0                         | 13·9     | 97·7                              | 217·8                    |
| 40  | Fleischerhof, westl. v. Zuckmantel                                  | 9,15 V.        | 329·20   | 321·34   | 18·6                         | 13·8     | 110·1                             | 230·2                    |
| 41  | Zuckmantel, Gasthaus zur Rose (Popper) 1. Stock . . . . .           | 8. A. 3, 0 N.  | 329·45   | 322·58   | 13·3                         | 11·9     | 94·3                              | 214·4                    |
| 42  | detto detto . . . . .   | „ 6, 0 N.      | 329·40   | 322·34   | 13·2                         | 13·2     | 97·2                              | 217·3                    |
| 43  | detto detto<br>Zuckmantel, im Mittel . . . . .                      | 9. A. 6, 0 V.  | 329·15   | 322·72   | 15·8                         | 13·3     | 89·0                              | 209·1                    |
| 44  | Vorwitz, Gasth. z. Krone, 1. Stock, Standp. XX. . . . .             | 8. A. 9,15 V.  | 329·70   | 311·61   | 12·6                         | 12·1     | 252·3                             | 372·4                    |
| 45  | Am Mühlberg, nördl. v. Einsiedel, Standp. XIX. . . . .              | 7. A. 2,50 N.  | 329·70   | 310·30   | 16·0                         | 9·3      | 271·4                             | 391·5                    |
| 46  | Am langen Berg bei Würbenthal, südwestl. Abhang, Standp. XVIII.     | 12, 0—         | 329·60   | 310·84   | 15·7                         | 9·7      | 262·3                             | 332·4                    |
| 47  | Am langen Berg bei Würbenthal, südl. Abhang, Standp. XVII . . .     | 10,20 V.       | 329·50   | 310·82   | 15·0                         | 8·9      | 260·3                             | 330·4                    |
| 48  | Am langen Berg bei Würbenthal, Quelle, Temp. ders. 6·4 R. . . .     | 8,45 V.        | 329·40   | 310·62   | 14·4                         | 9·0      | 261·6                             | 331·7                    |
| 49  | Würbenthal, Gasth. zum Stern an der Chaussée nächst d. Brücke       | 6,30 V.        | 329·13   | 317·81   | 12·6                         | 9·7      | 155·6                             | 275·7                    |
| 50  | Einsattelung zwisch. d. hohen Berg und Schindelberg . . . . .       | 6. A. 7, 0 N.  | 328·80   | 310·55   | 15·5                         | 12·2     | 257·1                             | 377·2                    |
| 51  | Alte Würbenthaler Strasse, Bach östlich vom Ölberg . . . . .        | 6,30 N.        | 328·75   | 308·90   | 16·0                         | 12·1     | 279·9                             | 400·0                    |
| 52  | Alte Würbenthaler Strasse, höchst. Punct am Annaberg . . . . .      | 5,45 N.        | 328·75   | 305·84   | 16·4                         | 12·4     | 325·9                             | 446·0                    |
| 53  | Annaberg, nördl. von Engelsberg (Δ 451·83) . . . . .                | 5,30 N.        | 328·70   | 304·86   | 16·5                         | 12·8     | 340·0                             | 460·1                    |
| 54  | Unterhalb Dürreifen, Breitmühle                                     | 3,30 N.        | 328·67   | 312·36   | 17·3                         | 14·1     | 230·9                             | 351·0                    |
| 55  | Schwarzer Berg oder Zitter-Berg südöstl. v. Waldenburg . . . . .    | 11. A. 1,30 N. | 330·18   | 299·60   | 19·7                         | 15·2     | 443·8                             | 563·9                    |
| 56  | Von Hangenstein nordöstl., höchst. Punct der Strasse (Olmütz) . .   | 14. A. 12, 0—  | 330·34   | 313·48   | 21·0                         | 18·1     | 242·0                             | 359·8                    |
| 57  | Oslawa-Bach im Walde östlich v. Nr. 56 (Olmütz) . . . . .           | 6,15 N.        | 329·90   | 318·99   | 19·6                         | 15·3     | 153·8                             | 271·6                    |
| 58  | Römerstadt, Gasthaus zum Adler im 1. Stocke . . . . .               | 15. A. 6, 0 V. | 330·22   | 315·82   | 14·5                         | 14·0     | 201·0                             | 321·1                    |
| 59  | Grünes Kreuz auf der Strasse nach Zechitz (Wasserscheide) . . . .   | 7,30 V.        | 330·18   | 313·77   | 16·0                         | 15·2     | 231·3                             | 351·4                    |
| 60  | Olbersdorf, unterste Häuser am Bache . . . . .                      | 10, 0 V.       | 330·05   | 316·40   | 18·5                         | 17·4     | 193·6                             | 313·7                    |
| 61  | Friedland, östl. davon Spinnfabrik am Mohra-Fluss . . . . .         | 1,15 N.        | 329·90   | 319·06   | 21·2                         | 18·8     | 154·7                             | 274·8                    |
| 62  | Brücke über den Dorf-Bach, südl. von Kotzendorf . . . . .           | 2,50 N.        | 329·90   | 319·11   | 21·3                         | 19·1     | 154·1                             | 274·2                    |
| 63  | Köhlerberg b. Freudenthal, Annakirche, Basis . . . . .              | 6,30 N.        | 330·00   | 313·48   | 19·3                         | 15·8     | 235·2                             | 355·3                    |
| 64  | Freudenthal, Schober's Gasth. 1. Stock . . . . .                    | 16. A. 6, 0 V. | 330·90   | 318·36   | 14·8                         | 13·4     | 174·1                             | 294·2                    |

| Nr. | Benennung des Ortes (Standort)                  | Datum und Zeit | Barometerstand in Paris. Linien auf 0° R. reducirt |          | Luft-Temperatur nach Réaumur |          | Höhenunterschied in Wien. Klafter | Seehöhe in Wien. Klafter |
|-----|---|----------------|--|----------|------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------------|
|     |   |                | Corresp.   | Standort | Corresp.                     | Standort |                                   |                          |
| 65  | Standpunct Nr. XXXI. bei Alt-Vogelseifen .....  | 16. A. 9, 0 V. | 330·90   | 316·22   | 17·0                         | 14·8     | 206·2                             | 326·3                    |
| 66  | Kirche zwischen Wiedergrün und Morgenland ..... | „ 10, 0 V.     | 330·90   | 311·97   | 18·0                         | 15·1     | 268·5                             | 388·6                    |
| 67  | Dorf Kreuz b. Eulenberg, Wirthsh.               | 24. A. 12, 0—  | 329·20   | 317·41   | 16·0                         | 14·0     | 164·7                             | 284·8                    |

c) Gemessene Quelltemperaturen im Jahre 1859.

| Nr. | Benennung der Quelle  | Datum und Zeit | Temperatur der Quelle nach Réaum. | Seehöhe in Wiener Klafter |
|-----|---|----------------|-----------------------------------|---------------------------|
| 1   | Karlsbrunn im Gesenke, Maximilians-Quelle .....                 | 4. A. 10,30 V. | + 5·17                            | 408·2                     |
| 2   | „ „ „ Antons-Quelle (Insolation)                                | „ 11, 0 V.     | + 5·54                            | 418·0                     |
| 3   | „ „ „ Karls-Quelle .....  | „ 11,15 V.     | + 5·37                            | 419·3                     |
| 4   | „ „ „ Trompeterloch-Quelle ...                                  | „ 11,40 V.     | + 5·25                            | 421·5                     |
|     | Im Mittel: Karlsbrunner Quellen .....                           | „ 11, 6 V.     | + 5·33                            | 414·8                     |
| 5   | Freiwaldau und Gräfenberg, Tindal-Quelle .....                  | 24. J. 3,40 N. | + 7·89                            | 223·5                     |
| 6   | „ „ „ Wesseleny-Quelle ...                                      | „ 8, 0 V.      | + 6·97                            | 227·0                     |
| 7   | „ „ „ böhmische Quelle ...                                      | 10. A. 9,45 V. | + 4·06                            | 396·5                     |
| 8   | „ „ „ Priesnitz-Quelle ...                                      | „ 10,30 V.     | + 3·97                            | 422·8                     |
| 9   | „ „ „ Hirschbad-Quelle (Insolation)                             | „ 11,40 V.     | + 5·14                            | 510·0                     |
| 10  | Würbenthal, Quelle am südwestl. Abhange des Langen Berges ..... | 7. A. 8,45 V.  | + 6·36                            | 381·5                     |

d) Einige Höhenmessungen des Herrn Astronomen Julius Schmidt, in Mähren und Schlesien in den Jahren 1856 bis 1859.

Herr Julius Schmidt, bis zum Herbst 1859 Astronom an der Privat-Sternwarte des Herrn Ritters von Unkrechtsberg in Olmütz, hat sich um die Kenntniss der hypsometrischen Verhältnisse einiger Theile von Mähren und Schlesien grosse Verdienste erworben, da er mittelst einiger sehr guter Aneroid-Barometer eine grosse Anzahl von Höhenpuncten gemessen, und ebenso sehr viele Quelltemperaturen hestimmt hat. Einige seiner Messungen hat Herr Schmidt in Petermann's geographischen Mittheilungen (1856, XI), andere im Gräfenberger Journal (1858) bekannt gemacht. Indess hatte er viele der früheren Puncte im letzten Jahre revidirt, viele ganz neu gemessen; auch wurde die Seehöhe von Olmütz, auf welche sich alle seine früheren Messungen stützen, einer neuen Berechnung unterzogen, und dabei ein vom früheren abweichendes Resultat erzielt, so dass im letzten Jahre sich wieder ein werthvolles Material angesammelt hatte. Dasselbe übergab mir nun Herr J. Schmidt im verflossenen Herbst vor seiner Abreise nach Athen, wohin er zur Leitung der dortigen Sternwarte berufen wurde, zu meiner beliebigen Benützung; und ich glaube, dass es seinen Absichten nicht entgegen, und den Freunden der physikalischen Landeskenntniss nur willkommen sein wird, wenn ich alle wichtigeren in seinem

mir übergebenen Manuscript enthaltenen Punkte hier mittheile. Ich habe an den von Herrn Schmidt berechneten Zahlen nichts weiter geändert, als dass ich die Seehöhen, welche in Pariser Toisen angegeben waren, der Gleichförmigkeit wegen in Wiener Klafter, und die Quellentemperaturen, welche in Centesimal-Graden ausgedrückt sind, in Réaumur'sche Grade verwandelt habe. Ausserdem habe ich, der besseren Uebersicht wegen, die beisammen liegenden Orte auch zusammengestellt und in Gruppen vereinigt. Bei den Quellentemperaturen steht der Tag der Beobachtung in derselben Weise angemerkt, wie oben.

### 1. Freiwaldau und Gräfenberg.

| Nr. | Ort:   | Seehöhe<br>in Wien.<br>Klafter | Nr. | Ort:   | Seehöhe<br>in Wien.<br>Klafter |
|-----|--|--------------------------------|-----|--|--------------------------------|
| 1   | Freiwaldau, Fussboden im Gasth.<br>zum Kaiser v. Oesterreich (aus<br>128 Bar.-Beob.) . . . . . | 231·3                          | 23  | Priesnitz-Q., T. 30. Jul. + 4·3 R.   | 439·7                          |
| 2   | „ Bielafluss, unter der Brücke bei<br>Nr. 1 . . . . .  | 227·8                          | 24  | Vincenz-Q., T. 30. Jul. + 3·8 R.   | 449·4                          |
| 3   | „ Pfarrthurm, Fuss desselben . . .   | 230·4                          | 25  | Damen-Q., T. 1. Aug. + 5·0 R.  | 460·8                          |
| 4   | „ Mauth, südl. von Freiwaldau . . .  | 240·3                          | 26  | Finnische Q., T. 30. Jul. + 3·4 R.   | 484·6                          |
| 5   | „ Wesselenyi-Quelle, Temper. am<br>4. Aug. 1856. . . + 7·0 R. . . . .                          | 228·9                          | 27  | Steierische Q., Temp. 30. Jul.<br>+ 3·8 R. . . . .   | 491·8                          |
| 6   | „ Tindal-Quelle, Temp. am 2. Aug.<br>1856. . . + 7·3 R. . . . .                                | 230·8                          | 28  | Jäger-Quelle . . . . .   | 490·8                          |
| 7   | In der Colonie, Stilles Haus . . . .   | 264·3                          | 29  | Hirschbad-Q., T. 30. Jul. + 5·8 R.   | 521·4                          |
| 8   | „ „ „ Haus Nr. 184. . . . .  | 315·4                          | 30  | Adolphs-Höhe . . . . .   | 429·3                          |
| 9   | „ „ „ Genie-Quelle . . . . .   | 284·3                          | 31  | Geschwisterstein . . . . .   | 472·9                          |
| 10  | Eisenberg, Gipfel . . . . .  | 295·7                          | 32  | Hirschbadkamm . . . . .  | 526·3                          |
| 11  | Am Gräfenberg, Curhaus 1. Stock . .  | 326·1                          | 33  | Nesselkoppe . . . . .  | 509·4                          |
| 12  | „ Priesnitz-Grab . . . . .   | 331·9                          | 34  | Quellen am Abhange d. Goldkoppe<br>und zwar: Bonne Espérance-Q.,<br>Temp. 3. Aug. + 7·1 R. . . . . | 264·1                          |
| 13  | „ Löwen-Monument . . . . .   | 322·1                          | 35  | Wilhelms-Quelle . . . . .  | 270·2                          |
| 14  | „ Kuppen-Haus . . . . .  | 341·8                          | 36  | Englische Q., T. 3. Aug. + 8·6 R.  | 266·8                          |
| 15  | „ „ Kreuzberg . . . . .  | 313·8                          | 37  | Franz Josephs-Q., T. 4. Aug.<br>+ 7·2 R. . . . .   | 286·5                          |
| 16  | „ „ Neubau, ob. d. Curh. . . . .   | 331·6                          | 38  | Griechische Q., Temp. 31. Jul.<br>+ 5·8 R. . . . .   | 311·1                          |
| 17  | Quellen am Gräfenberge und<br>am Hirschbade, und zwar:<br>Prager QueHe . . . . .               | 319·5                          | 39  | Dianen-Q., T. 31. Jul. + 6·6 R.  | 341·6                          |
| 18  | Silber-Q., Temp. 27. Jun. + 6·1 R.   | 338·6                          | 40  | Elisabeth-Q., T. 31. Jul. + 5·8 R.   | 383·6                          |
| 19  | Preussen-Q., T. 29. Jul. + 6·1 R.  | 322·3                          | 41  | St. Anton-Q., T. 31. Jul. + 5·0 R.   | 439·9                          |
| 20  | Marien-Q., T. 1. Aug. + 4·8 R.   | 368·4                          | 42  | Jäger-Q., T. 31. Jul. + 6·2 R.   | 445·0                          |
| 21  | Ferdinands-Q., Temp. 15. Jul.<br>+ 4·7 R. . . . .  | 379·4                          | 43  | Eiserne Hütte . . . . .  | 456·3                          |
| 22  | Böhmische Q., Temp. 1. Aug.<br>+ 4·5 R. . . . .  | 414·9                          | 44  | Schöne Aussicht (gegen Südost)   | 446·7                          |
|     |  |                                | 45  | Goldkoppe (höchster Punkt)   | 472·6                          |
|     |  |                                | 46  | Ober-Lindewiese, Brücke . . . . .  | 306·7                          |
|     |  |                                | 47  | Unter-Lindewiese, Brücke . . . . .   | 266·3                          |

### 2. Hohes Gesenke, obere March und Thessthal.

| Nr. | Ort:  | Seehöhe<br>in Wien.<br>Klafter | Nr. | Ort:                                 | Seehöhe<br>in Wien.<br>Klafter |
|-----|---|--------------------------------|-----|--------------------------------------|--------------------------------|
| 48  | Am rothen Berge, Wirthshaus am<br>höchsten Punkte der Strasse . . . | 539·5                          | 55  | Goldenstein, Gasth. z. Krone, 1. St. | 340·4                          |
| 49  | Bründlberg (höchster Punkt) . . .                                   | 716·1                          | 56  | „ obere Brücke . . . . .             | 302·5                          |
| 50  | Sattel gegen den Köpernik . . . . .                                 | 644·7                          | 57  | Neu-Ullersdorf . . . . .             | 265·9                          |
| 51  | Köpernik (Glaserberg, höchster<br>Punkt) . . . . .                  | 764·9                          | 58  | Hannsdorf (im Thale?) . . . . .      | 205·0                          |
| 52  | Ramsau, im Sattel, höchstes Haus<br>an der Strasse . . . . .        | 394·3                          | 59  | Halbseit . . . . .                   | 213·9                          |
| 53  | Spornhau, Kirche . . . . .  | 370·6                          | 60  | Nikelsdorf . . . . .                 | 188·5                          |
| 54  | Käpelle an der Strasse nach<br>Goldenstein . . . . .                | 387·9                          | 61  | Aloishütte, oberhalb Eisenberg . .   | 177·2                          |
|     |   |                                | 62  | Eisenberg, Posthaus . . . . .        | 166·1                          |
|     |   |                                | 63  | Klösterle, Strasse . . . . .         | 166·3                          |
|     |   |                                | 64  | Hohenstadt, Bahnhof . . . . .        | 146·1                          |
|     |   |                                | 65  | „ Fluss unter d. Brücke b. Bahnh.    | 140·3                          |

| Nr. | Ort:  | Seehöhe<br>in Wien.<br>Klafter | Nr. | Ort:                              | Seehöhe<br>in Wien.<br>Klafter |
|-----|---|--------------------------------|-----|-----------------------------------|--------------------------------|
| 66  | Blauda, Schloss .....                                   | 160·8                          | 70  | Ullersdorf, Schloss (Strasse)...  | 198·9                          |
| 67  | Blaudaberg, Kapelle an d. Strasse                       | 183·8                          | 71  | „ kl. Schwefelbad, Temp. 14. Aug. |                                |
| 68  | Schönberg, neuer Gasthof in der<br>Vorstadt .....       | 169·9                          |     | 1858 + 21·5 R. ....               | 204·4                          |
| 69  | Reitendorf, Strasse bei den Schwe-<br>sterkirchen ..... | 182·5                          | 72  | „ obere Kirche .....              | 215·3                          |
|     |   |                                | 73  | Wiesenberg, Strasse am Schlosse   | 263·4                          |
|     |   |                                | 74  | Winkelsdorf, obere Brücke .....   | 334·5                          |

### 3. Reichenau und Littau.

| Nr. | Ort:   | Seehöhe<br>in Wien.<br>Klafter | Nr. | Ort:  | Seehöhe<br>in Wien.<br>Klafter |
|-----|--|--------------------------------|-----|---|--------------------------------|
| 75  | Budigsdorf, westl. v. Hohenstadt,<br>Bahnhof .....                 | 176·4                          | 84  | Neuschloss, Steinbruch .....                  | 137·3                          |
| 76  | Landskron (in Böhmen), Bahnhof                                     | 179·2                          | 85  | Marchfluss bei Neuschloss .....               | 126·3                          |
| 77  | Reichenau, nördl. von Mährisch-<br>Trübau, Wirthshaus .....        | 183·2                          | 86  | Bučkowa djura (Kalkhöhle da-<br>selbst) ..... | 128·6                          |
| 78  | Am Reichenauer Berg, Sandstein-<br>hügel nördl. v. d. Kirche ..... | 210·3                          | 87  | Neuschloss, Rittersaal .....                  | 146·5                          |
| 79  | Reichenauer Berg, Gipfel .....                                     | 280·2                          | 88  | „ „ Berggipfel                                |                                |
| 80  | Am Reichenauer Berg, mittlerer<br>Moorteich .....                  | 274·2                          |     | oberhalb .....                                | 155·6                          |
| 81  | Am Reichenauer Berg, Steinbruch                                    | 204·3                          | 89  | Asmeritz, mittl. Höhe d. O. ....              | 124·0                          |
| 82  | Littau, Rathhaus .....   | 123·7                          | 90  | Michlowitz, Kirche .....                      | 143·2                          |
| 83  | „ Brünnel im Walde, Temp. am<br>16. Aug. 1858 + 9·1 R. ....        | 124·7                          | 91  | Im Rampachgebirge, kahler Fels                | 222·5                          |
|     |  |                                | 92  | „ „ westl. Wald-<br>kuppe .....               | 226·0                          |
|     |  |                                | 93  | Haniowitz, südlich .....                      | 143·4                          |
|     |  |                                | 94  | Chudowein, Schloss, Portal .....              | 141·9                          |

### 4. Olmütz und die Nebeteiner Höhen.

| Nr. | Ort:   | Seehöhe<br>in Wien.<br>Klafter | Nr. | Ort:  | Seehöhe<br>in Wien.<br>Klafter |
|-----|--|--------------------------------|-----|---|--------------------------------|
| 95  | Olmütz, westl. Fuss des Rathhaus-<br>thurmes ..... | 114·6                          | 108 | Am Ziegelschlag, höchster Punct                     | 140·5                          |
| 96  | „ Uhrzeiger des Rathhausturmes                     | 132·4                          | 109 | Thal zwischen Tafelberg und Zie-<br>gelschlag ..... | 124·8                          |
| 97  | „ Gallerie „ „                                     | 135·1                          | 110 | Schnobolin, Kirche .....                            | 118·6                          |
| 98  | „ Fuss des Domthurmes .....                        | 118·5                          | 111 | Neugasse, oberes Haus .....                         | 130·4                          |
| 99  | „ Gallerie des „                                   | 135·6                          | 112 | Galgenberg, höchster Punct .....                    | 132·2                          |
| 100 | „ Uhrzeiger des „ .....                            | 139·1                          | 113 | Dilowyberg, Kreuz .....                             | 142·0                          |
| 101 | „ Wehrschwellen am Kathareiner-<br>Thore .....     | 110·2                          | 114 | Krönau, Kirche .....                                | 145·3                          |
| 102 | „ Wiese an der Schützenstätte ..                   | 111·4                          | 115 | Laska, Chaussée .....                               | 113·2                          |
| 103 | „ Bahnhof .....                                    | 113·0                          | 116 | Hutschein, Mühle .....                              | 110·6                          |
| 104 | Kloster Hradisch, Fuss desselben                   | 113·4                          | 117 | Rittberg, nördl. Strasse .....                      | 150·7                          |
| 105 | Franzensthor in Olmütz .....                       | 108·9                          | 118 | „ „ der mittlere Stein-<br>bruch .....              | 166·0                          |
| 106 | Gesundbrunnen in der Greiner-<br>gasse .....       | 116·9                          | 119 | Olschan, Chaussée .....                             | 115·2                          |
| 107 | Tafelberg, Kreuz am höchsten<br>Punct .....        | 136·5                          | 120 | Olschanerberg, nördl. Kuppe ...                     | 144·2                          |
|     |  |                                | 121 | Chwatowitz, Kirche .....                            | 112·5                          |

Anmerkung. Herr J. Schmidt hat in den Jahren 1856, 1857, 1858 die Temperatur des Gesundbrunnens in der Greinergasse nächst Olmütz (in einer Seehöhe von 116·9 Wien. Klafter) beobachtet, und dabei nachfolgende Resultate erhalten:

| im J. 1856, Temp. d. Q. in R. | im J. 1857, Temp. d. Q. in R. | im J. 1858, Temp. d. Q. in R. |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| am 18. April ... + 5·8        | am 8. Februar. + 4·1          | am 2. Februar. + 4·2          |
| „ 20. Juli .....              | „ 24. Juni .....              | „ 18. April .....             |
| „ 13. August ... 9·8          | „ 29. October ... 8·8         | „ 8. Juli .....               |
| „ 27. „ ... 10·0              | „ 20. December . 5·3          | „ 2. August ... 9·7           |
| „ 13. September 9·1           |                               | „ 29. „ ... 9·7               |

## 5. Im niederen Gesenke.

| Nr. | Ort:  | Seehöhe<br>in Wien.<br>Klafter | Nr. | Ort:   | Seehöhe<br>in Wien.<br>Klafter |
|-----|---|--------------------------------|-----|--|--------------------------------|
| 122 | Westlicher Anfang der auf den Heiligen Berg führenden Allee       | 119·9                          | 136 | Sauberg bei Pohor                                  | 334·8                          |
| 123 | Kloster am Heil. Berge bei Olmütz, Hauptstrasse, westl. Eingang.. | 200·7                          | 137 | Wisternitz, Wiese beim Mühlwer                     | 119 2                          |
| 124 | Gasthaus am Heiligen Berg, 1. St.                                 | 197·6                          | 138 | Nirklovitz, letztes Haus, oberhalb der Kirche      | 155·7                          |
| 125 | Quelle westlich unter dem Kloster am Heiligen Berg                | 148·5                          | 139 | Försterhaus im Haslicht                            | 301·1                          |
| 126 | Obere Heil.-Statue, auf dem Wege v. heil. Berge nach Chwalkowitz  | 166·0                          | 140 | Trigonometr. Signal bei Haslicht                   | 354·5                          |
| 127 | Trigonometrisches Signal zwisch. 123 und 128                      | 184·7                          | 141 | Oderquelle im Odergebirge                          | 331·9                          |
| 128 | Droždein, Ziegelei  | 132·7                          | 142 | Sägemühle am Oderbache                             | 290·7                          |
| 129 | Grösste Höhe d. Bergstrasse zwischen d. Heil. Berge u. Dollein    | 221·7                          | 143 | Roketnitz, Schloss, 1. Stock                       | 117·0                          |
| 130 | Dollein, ob. Wirthsh. am Gebirge                                  | 144·3                          | 144 | Quelle unter Rautenberg, Temp. 1. Sept. 1857 + 6·1 | 371·6                          |
| 131 | Quelle im Thale v. Neudörfel, T. 15. Sept. 1857... + 7·7          | 155·8                          | 145 | Grätz, südl. v. Troppau, Schlosshof                | 190·0                          |
| 132 | Neudörfel Colonie, Ortstafel                                      | 163·2                          | 146 | „ Victorshöhe, im Schlosspark                      | 230·7                          |
| 133 | Weska, Kirche   | 190·4                          | 147 | „ Kirche   | 177·6                          |
| 134 | Pohor, unteres Haus   | 265·3                          | 148 | Mobra-Brücke, nördl. von Grätz                     | 146·1                          |
| 135 | „ oberes Haus   | 300·3                          | 149 | Troppau, Bahnhof                                   | 138·0                          |
|     |   |                                | 150 | Freihäutau, Bahnhof                                | 125·1                          |
|     |   |                                | 151 | Schönbrunn   | 115·4                          |
|     |   |                                | 152 | Stauding   | 125·6                          |
|     |   |                                | 153 | Pohl   | 148·5                          |
|     |   |                                | 154 | Prerau   | 111·9                          |

## 6. Im Gebiete der mährisch-schlesischen Karpathen.

| Nr. | Ort:  | Seehöhe<br>in Wien.<br>Klafter | Nr. | Ort:  | Seehöhe<br>in Wien.<br>Klafter |
|-----|---|--------------------------------|-----|---|--------------------------------|
| 155 | Luhatschowitz, Vincenz-Quelle, T. 25. Aug. 1857 + 7·5 | 134·4                          | 180 | Swineeberg, höchste Kuppe                               | 290·8                          |
| 156 | „ Amandi-Q., T. 25. Aug. 1857 + 8·5                   | 134·4                          | 181 | „ I. Quelle, T. am 7. Juni 1858.. + 6·4                 | 232·8                          |
| 157 | Nezdenitz, Jodquelle, Temperat. 26. Aug. 1857... 8·5  | 143·6                          | 182 | „ II. Quelle, T. am 7. Juni 1858.. + 6·1                | 200·2                          |
| 158 | Ordčow, Quelle bei d. Mühle, T. 21. Aug. 1857... 8·4  | 176·2                          | 183 | „ III. Quelle, T. am 7. Juni 1858.. + 6·2               | 194·9                          |
| 159 | Dřewohostitz, Schloss, 2. Stock                       | 129·8                          | 184 | Blumendorf, Garten des Bürgermeisters                   | 158·4                          |
| 160 | „ Mariahof  | 144·2                          | 185 | „ Steinbruch im Grünstein                               | 187·8                          |
| 161 | „ Thal  | 127·2                          | 186 | „ der Titsch- oder Gimpelberg                           | 228·9                          |
| 162 | Chorin, Schloss, 2. Stock                             | 153·4                          | 187 | „ der Mittelberg  | 198·0                          |
| 163 | „ Gartenbrücke  | 147·8                          | 188 | Reinlich, Dorf, mittlere Höhe                           | 171·8                          |
| 164 | „ Bezwabrücke   | 141·7                          | 189 | Tannhof (Tannendorf?)                                   | 166·0                          |
| 165 | „ Strážberg   | 196·2                          | 190 | Thalstrasse südlich von Tannhof                         | 155·8                          |
| 166 | Neutitschein, Gartenhaus des H. Pfundheller           | 147·8                          | 191 | Forellbach, am nördl. Fusse des Kotauč                  | 163·6                          |
| 167 | „ Buchhandlung  | 150·7                          | 192 | Stramberg, nördl. tiefstes Haus                         | 183·8                          |
| 168 | „ Ziegelei  | 156·4                          | 193 | „ Friedhof  | 216·6                          |
| 169 | „ Schwefelbad, T. a. 8. Juni 1858 + 6·9 R.            | 156·6                          | 194 | „ Kirche  | 221·2                          |
| 170 | Schönau, Kirche                                       | 136·2                          | 195 | „ Kotaučberg, Fuss d. Pyramide                          | 284·9                          |
| 171 | Kunewald, Ortstafel                                   | 135·9                          | 196 | „ „ Kalkhöhle „ Cibowa djura“                           | 236·6                          |
| 172 | Spanische Kapelle, westl. v. Neutitschein             | 164·7                          | 197 | „ Burgruine, Fuss d. westl. Thurm                       | 244·8                          |
| 173 | Pochetberg, höchst. Punct d. Str.                     | 164·5                          | 198 | „ Senfleben, Kirche                                     | 177·3                          |
| 174 | Alttitschein, Kirche                                  | 200·7                          | 199 | „ südliche Ortstafel                                    | 195·7                          |
| 175 | „ Burgruine, nördl. Thurm                             | 252·1                          | 200 | Wernsdorf, westliche Ortstafel                          | 203·3                          |
| 176 | „ „ westl. Rand d. Felspalte                          | 255·1                          | 201 | „ Kirche  | 223·7                          |
| 177 | Steinberg, südl. von Neutitschein                     | 199·9                          | 202 | „ südliche Ortstafel                                    | 234·6                          |
| 178 | Swineeberg, westlicher Gipfel                         | 282·0                          | 203 | Grosser Jawornikberg, Kuppe                             | 486·4                          |
| 179 | Einsattelung zwisch. Nr. 78 u. 200                    | 269·4                          | 204 | „ Titsch-Quelle, Temperatur am 8. Juni 1858... + 6·1 R. | 405·0                          |

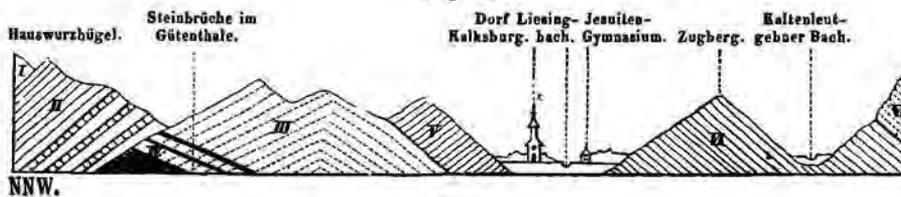
## V. Ein geologisches Profil aus dem Randgebirge des Wiener Beckens.

Von Karl M. Paul.

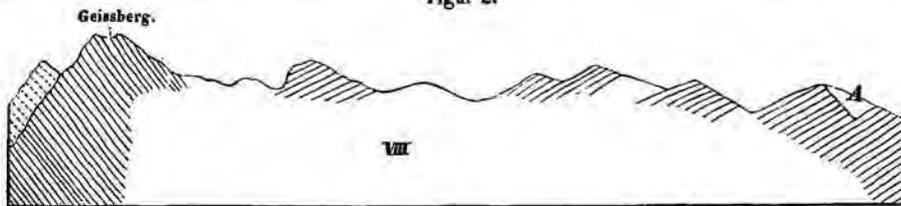
Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 11. Jänner 1859.

Aufgefordert und unterstützt durch meinen verehrten Lehrer Herrn Prof. E. Suess, untersuchte ich im Laufe des letzten Sommers einige der minder bekannten Punkte der Randgebirge des Wiener Beckens, und fasste die hauptsächlichsten Resultate meiner Beobachtungen in nachstehendem Profile zusammen, welches sich in der Richtung von Nord-Nordwesten nach Süd-Südosten vom Gebiete des Wiener Sandsteins beim Orte Mauer nächst Wien bis zu dem Guttensteiner Kalke der anticlinalen Linie Brühl-Windischgarsten erstreckt.

Figur 1.



Figur 2.



Figur 3.



I Wiener Sandstein. II Hydraulischer Kalkstein. III Rauchwacke. IV Guttensteiner Kalk. V und VI graue nicht bituminöse Kalksteine. VII Jura-Aptychen-Kalk. VIII Dolomit und graue bituminöse Kalksteine. IX Werfener Schiefer.

Den Wiener Sandstein (I), der in einem breiten Zuge südlich vom Orte Mauer aus dem k. k. Thiergarten heraustritt, das ganze Plateau des dortigen Eichenwaldes bedeckt, gegen Süden in das Thal des Gütenbaches hinabreicht, und jenseits dieses Baches in dem Kaufberge noch eine beträchtliche Entwicklung erreicht, während er gegen Norden unmittelbar von Tertiär-Ablagerungen bedeckt ist, kann ich hier nur gleichsam als das Profil abschliessend berühren, und wende mich daher sogleich zu dem hydraulischen Kalksteine (II). Dieser ragt, einen ziemlich regelmässig kegelförmigen Hügel (den sogenannten Hauswurz Hügel) bildend, insel förmig aus dem ihn von drei Seiten umschliessenden Wiener Sandsteine hervor, und gränzt nur mit einem etwa 200 Schritte

breiten Arm an andere Gesteine. Die Gränze gegen den Wiener Sandstein ist scharf und ihre Auffindung und genaue Determinirung schon durch die Flora wesentlich erleichtert, indem dieser hydraulische Kalk die gewöhnlichen Kalkpflanzen, vorzüglich *Anemone Pulsatilla*, *Anemone pratensis*, *Sempervivum hirtum* (daher der Name „Hauswurz hügel“), *Aster Amellus* u. s. w. in grösster Menge und Ueppigkeit trägt, während wenige Schritte weiter auf dem Wiener Sandsteine keine dieser Pflanzen mehr zu sehen ist.

Es ist dieser Kalkstein der nämliche, welcher nach den Beobachtungen des Herrn Dr. Peters (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt für 1854, 2. Quartal) auch zwischen dem Gütenbach und Faselberggraben im k. k. Thiergarten ansteht; weisslich, eher in das Gelbliche ziehend, dicht, mit flachmuschligem, hie und da etwas splitterigem Bruch, und von zahlreichen Adern eines schwarzgrauen Hornsteines begleitet, welche einen Durchmesser von 2 bis 3 Zoll besitzen, gegen ihr Centrum zu meistens eine rothbraune Färbung annehmen, und das helle Gestein nach allen Richtungen hin durchziehen. In diesem Kalksteine fand ich *Aptychus Didayi Coqud.* in zahlreichen, wiewohl meist sehr kleinen und fragmentarischen Exemplaren; andere Petrefacte konnte ich in demselben nicht auffinden.

Die Schichtung desselben ist eine sehr undeutliche, und an vielen Stellen durch zahlreiche Rutschflächen ganz undeutlich gemacht; an den Schichtenköpfen jedoch lässt sich ein ziemlich deutliches und steiles Einfallen gegen Nord-Nordwesten, also unter den Wiener Sandstein, erkennen.

Es kann daher dieser hydraulische Kalkstein nicht als eine jüngere Einlagerung in den Wiener Sandstein betrachtet werden, sondern muss, da er denselben an dieser Stelle wenigstens unterlagert, als eine ältere, dem Neocomien angehörige Ablagerung angesehen werden.

Wenn man auf dem Waldwege zwischen der Schiessstätte im Gemeindefelde von Mauer und der Mauer-Kalksburger Fahrstrasse, welcher von dem Hauswurz hügel über den früher angeführten etwa 200 Schritte breiten Arm des hydraulischen Kalkes herabführt, abwärts schreitet, so findet man bald an den tieferen Stellen einen weissen dichten Kalkstein, mit Lagen eines dunkelgrauen Kalkes von ganz krystallinischem Gefüge wechsellagernd, von dem er zuletzt gänzlich verdrängt wird. In den höheren Lagen, in denen (unmittelbar unter der Spitze des Hügels) ein kleiner Steinbruch angelegt ist, zeigt sich nichts von diesen krystallinischen Kalken.

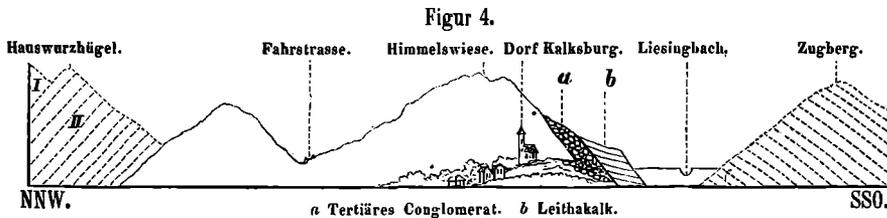
Die Stellen des Auftretens sind durch, auf die Schichtungslinien senkrechte Striche bezeichnet.

Diesen Kalkstein sieht man nun wieder unmittelbar angränzen an ein weit älteres Gestein, nämlich an die Rauchwacke (III). Diese tritt südwestlich vom Orte Mauer auf, und setzt zwei Hügelreihen zusammen, welche durch die früher erwähnte Fahrstrasse geschieden sind. Die östliche bildet die allgemein bekannte sogenannte Himmelswiese, und fällt gegen Kalksburg zu steil in das Thal der Liesing ab; die westliche reicht bis in das Thal des Gütenbaches hinab, wo grosse Steinbrüche in dieser Rauchwacke angelegt sind. Die mineralogische Beschaffenheit derselben ist allgemein bekannt; Schichtung zeigt sich nirgends, Petrefacte führt dieselbe ebenfalls nicht; es mögen daher nur einige Andeutungen über ihr Alter hier Platz finden. Um dieses zu ermitteln, wich ich einigermassen von meinem Plane, bloss die Ränder des Tertiärbeckens zu untersuchen, ab und fand auch wirklich etwas mehr im Innern des Kalkgebietes einen Punkt, welcher dieses ziemlich deutlich erkennen lässt. In einem der erwähnten Steinbrüche im Gütenthale nämlich sieht man sehr deutlich

unter der Rauchwacke, und mit derselben Wechsellager bildend, einen sehr ausgesprochenen und mit dem in der Brühl anstehenden vollkommen identischen Guttensteiner Kalk hervorkommen. Die Gränze beider Bildungen ist keineswegs scharf, sondern trägt weit mehr den Charakter eines allmähigen Ueberganges; ich glaube daher diese Rauchwacke als zu demselben Gebirgsgebiete mit dem Guttensteiner Kalk gehörig ansehen zu müssen.

Um diesen Punkt im Profile darzustellen, verliess ich in etwas die gerade Richtung desselben, gegen Westen; ich füge jedoch der Vollständigkeit wegen jene Ansicht bei, welche das Profil erhalten hätte, wenn ich dasselbe in ganz gerader Richtung und am unmittelbaren Rande des Tertiär-Beckens fortgeführt hätte.

Die beiden Profilen gemeinschaftlichen Stellen sind punctirt gezeichnet.



Auf der Rauchwacke liegt am linken Ufer des Gütenbaches gänzlich discordant ein hellgrauer dichter, sehr regelmässig und dünn gegen Nord-Nordwesten geschichteter Kalkstein (V), der gegen zwei Seiten hin an die Rauchwacke, gegen die anderen zwei Seiten an die Alluvionen des Güten- und Liesingthales angränzt, und, da er ausserdem gänzlich petrefactenleer ist, Anhaltspuncte zu weiteren Untersuchungen nicht darbietet.

Auf der rechten Seite des Liesingbaches tritt ebenfalls ein dem vorigen sehr ähnlicher, vielleicht mit ihm identischer, hellgrauer dichter Kalkstein auf (VI), der ebenfalls versteinungsleer ist, ziemlich steil gegen Süd-Südosten, also unter das Kaltenleutgebner Thal, einfällt, auf der anderen Seite des Thales jedoch wieder hervortritt und hier überall von weiter unten zu besprechenden Aptychen-Kalksteinen überlagert wird. Er bildet den Rodauner Schlossberg und dessen südwestliche Fortsetzung, den Zugberg, über dessen Kamm das Profil gelegt ist, und stösst dann in seinem weiteren südwestlichen Verlauf an eine andere Bildung, die ich, wiewohl dieselbe nicht gerade in der Linie des Profiles, d. j. also am unmittelbaren Rande des Tertiär-Beckens liegt, etwas näher besprechen will.

Es sind diess dunkle Kalksteine, bald rothbraun, bald mehr blaugrau, bald mehr in das Schwarzgrüne ziehend, immer aber ausserordentlich dicht und fest, welche auch bei St. Veit in unmittelbarer Nähe der Einsiedelei in sehr beschränkter Ausdehnung zu Tage gehen und dort durch einige wohlerhaltene Petrefacte, die dieselben lieferten, als unterer Lias erkannt worden. Diese Petrefacte sind folgende:

*Ammonites Conybeari* Sow.,  
*Pleurotomaria expansa* Goldf.,  
*Lima punctata* Sow.

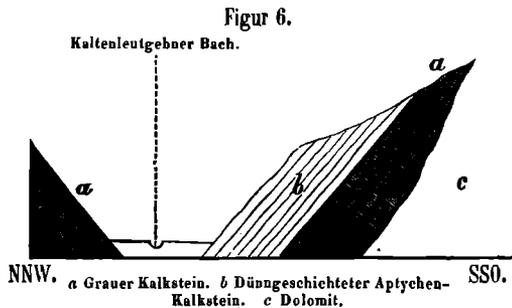
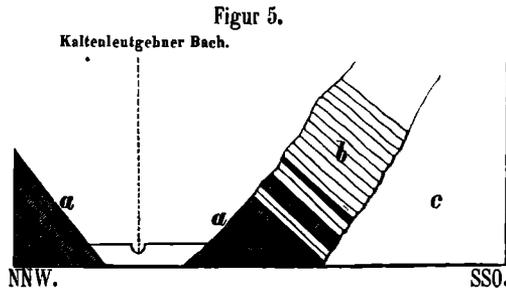
Ferner einige minder genau bestimmbare Arten; so eine *Pleurotomaria*, der *Pl. Anglica* ähnlich, in zahlreichen Exemplaren, eine *Cardinia*, der *Card. depressa* ähnlich, sowohl bei St. Veit als bei Kalksburg vorkommend, eine zweite *Lima*-Art, an die *L. succincta* erinnernd, eine *Rhynchonella*, eine

*Ostrea*, Belemniten, Crinoiden-Stielglieder, und sogar Knochenfragmente, von denen eines von Herrn Professor Suess als Phalange eines Sauriers erkannt wurde. Fast alle diese Versteinerungen stammen aus dem St. Veiter Vorkommen, wiewohl dieser Liaskalk dort bloss in einer Ausdehnung von etwa 5 — 6 Fuss Länge und 2 — 3 Fuss Breite am Rande der zur Einsiedelei führenden Fahrstrasse blossgelegt erscheint. Ich glaubte dieses Vorkommen um so mehr erwähnen zu müssen, als es das nördlichste Auftreten des unteren Lias in dieser Kalkzone ist, und das Vorkommen einer so petrefactenreichen Schicht in der nächsten Nähe Wiens vielleicht nicht ohne einiges Interesse sein dürfte.

Der hellgraue Kalkstein wird, wie schon erwähnt, auf der rechten Seite des Kaltenleutgebner Thales von dünngeschichtem Aptychen führenden Kalkstein (VII) überlagert, und zwar liegen die Schichten des Aptychen-Schiefers immer concordant auf den stets etwas mächtigeren des grauen Kalkes; es haben die Aptychen-Kalke daher ebenfalls im Allgemeinen eine Neigung gegen Süd-Südosten. Oft aber ist auf dieser Seite des Thales die Schichtung des Kalksteins sammt der des darauf liegenden Aptychen-Kalkes gänzlich umgeworfen; so dass an zwei, kaum hundert Schritt von einander entfernten Punkten sich beifolgende gänzlich verschiedene Profile herausstellten.

Der erste Fall ist jedoch der häufigere und regelmässige; daher ich auch dieses Lagerungsverhältniss in dem grösseren Profile darstellte. Dieser Aptychen-Kalkstein hat eine bläulich-graue, in den unteren Lagen, wo er fast immer mit dem darunter liegenden Kalksteine wechsellagert, eine fast hellblaue Färbung, ist aber nirgends so gelblich, wie der früher besprochene Neocomien - Aptychen-Kalk oder hydraulische Kalk. Hornstein tritt nur in sehr geringer Menge

darin auf. An Versteinerungen fand ich in demselben zahlreiche, zuweilen ziemlich grosse, meistens aber undeutliche Aptychen-Fragmente, welche jedoch sämtlich auf Jura-Bildung hindeuten, so wie einige nicht näher bestimmbare Belemniten; nach einer neueren gültigen Mittheilung des Herrn Professors Ed. Suess fanden sich in demselben jedoch auch Ammoniten aus der Familie der Planulaten. Dieser Aptychen-Kalkstein reicht ziemlich hoch an dem hinter ihm liegenden Dolomit hinauf in südwestlicher Richtung bis gegen Kaltenleutgeben, während er gegen Nordosten zu bald (zwischen den Ortschaften Rodaun und Perchtoldsdorf) von einer Leithakalk-Bildung bedeckt wird, in welcher grosse, bis 4 Fuss im Durchmesser haltende Bruchstücke von dunkelblaugrauem Gosau-Mergel, welche von Actäonellen oft ganz erfüllt sind, vorkommen. Er lehnt sich, wie erwähnt, gegen Süd-Südwesten an einen rauchgrauen Dolomit (VIII) an, der den Geissberg, den höchsten der bisher erwähnten Berge, welche hier den Rand des

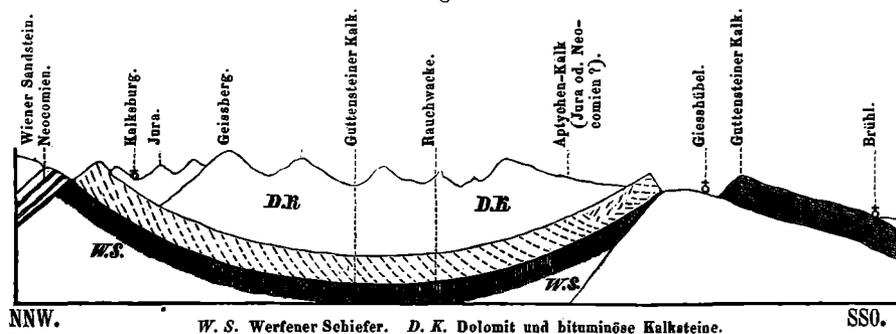


Wiener Beckens bildenden Hügeln zusammensetzt, sehr deutlich in 1—2 Fuss mächtigen Bänken gegen Süd-Südwesten geschichtet ist, und sich in dieser Richtung weithin forterstreckt. Er geht in seinem weiteren Verlaufe vielfach in grauen, stark bituminösen Kalkstein über, von dem ich ihn durchaus nicht scharf zu trennen vermochte, und diese beiden Bildungen setzen in einer Länge von etwa zwei Wegstunden die ganze Kette vom Geissberge bis gegen Giesshübel zusammen. Die Schichtung des Kalksteines ist nicht überall deutlich zu erkennen, wo sie aber sichtbar ist, zeigt sich ein Einfallen gegen Norden, Nord-Nordwesten oder Nordwesten. Da diese ganze Strecke von Wald bedeckt ist, so lässt sich kaum etwas Genaueres über dieselbe angeben; ich habe dieselbe daher auch auf dem Profile im Verhältniss zu den anderen beiden Theilen in etwas verkürztem Maassstabe gezeichnet. Auf dem südlichen und südwestlichen, gegen das Dorf Giesshübel zu gerichteten Abhänge zeigen sich wieder Spuren von Aptychen-Kalkstein, welche sich in einem schmalen von Nordosten gegen Südwesten laufenden Bande ziemlich lang verfolgen lassen, von denen ich aber nicht anzugeben vermag, ob sie dem Jura oder dem Neocomien angehören; sie sind daher auf dem Profile nur mit *A* bezeichnet.

Vor Giesshübel tritt aber auch die Rauchwacke in einem zwar schmalen, aber weithin sich fortziehenden Kamme wieder unter dem Kalksteine hervor; gleichsam eine schroffe Mauer zwischen diesem und den unmittelbar unter der Rauchwacke lagernden Werfener Schiefen (*IX*) bildend, welche letztere das ganze Hochthal, in welchem das Dorf Giesshübel liegt, zusammensetzen. Diese verdienen hier den Namen „Schiefer“ mehr als in ihrem Vorkommen in der Hinterbrühl, bei Weissenbach u. s. w. Sie sind sehr dünn, meistens in 1 Fuss dicken Platten geschichtet und zwar gegen Süd-Südosten einfallend, ihre Farbe ist ein bläuliches Grün, oft auch Grau, und sie lassen sich von dem Wiener Sandsteine, dem sie im Uebrigen ziemlich ähnlich sind, ausser der tafelförmigen Schichtung, auch durch den weit bedeutenderen Glimmergehalt, den sie besitzen, unterscheiden. Auf der anderen Seite von Giesshübel liegt auf ihnen der Guttenstein Kalk; der nämliche Zug, welcher den Lichtenstein, den Hundskogel etc. bildet und sich dann über Weissenbach, Sparbach u. s. w. fortsetzt.

Da des Raumes wegen das Profil in drei Theile zerlegt werden musste, und daher eine Verbindung der auf demselben dargestellten Bildungen im Ganzen nicht gezeichnet werden konnte, so füge ich als Ergänzung des vorigen Profiles ein zweites in kleinerem Maassstabe gehaltenes Profil derselben Linie bei, welches mit Rücksichtnahme auf die, in dem Vorigen mitgetheilten Schichtungsverhältnisse gegen unten zu ergänzt ist.

Figur 7.



W. S. Werfener Schiefer. D. K. Dolomit und bituminöse Kalksteine.

Man sieht hieraus, wie auch für diesen kleinen Theil der Randgebirge des Wiener Beckens dieselbe Gesetzmässigkeit erkennbar ist, welche in anderen Theilen der Alpen schon so häufig beobachtet wurde: durch eine, noch vor der Ablagerung der Jura-Gebilde eingetretene Hebung wurden die älteren Bildungen, in diesen Fall also die Guttensteiner Kalke, die Rauchwacke und die unteren Liasbildungen von Kalksburg und St. Veit, emporgehoben, und in die hiedurch entstandenen Risse und Vertiefungen lagerten sich dann discordant die jüngeren Jurabildungen, nämlich hier die hellgrauen nicht bituminösen Kalksteine und die Aptychenkalke, ein. Wenn man die Stellung der Schichten, wie sie auf dem ersten Profile dargestellt ist, mit jener vergleicht, welche bei Anwendung dieser Annahme auf den vorliegenden Fall vorausgesetzt werden musste, so zeigt sich eine vollkommene Uebereinstimmung beider.

## VI. Die Lagerungsverhältnisse des Wiener Sandsteines auf der Strecke von Nussdorf bis Greifenstein.

Von Dr. Johann Nep. Woldfich.

Mit einer lithographirten Tafel.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 11. Jänner 1859.

Die breite Zone der Wiener Sandsteine, welche von Westen her die nördliche Nebenzone der Alpen begleitet, bricht der Donau entlang auf der Linie zwischen Nussdorf und Greifenstein mit steilem Gehäng ab. Dieses Gehänge bietet in der wohlgeschichteten Gebirgsart zahlreiche Entblössungen dar, indem die Schichten an sehr vielen Puncten an den Tag kommen oder durch angelegte Steinbrüche aufgeschlossen sind. Ich habe versucht durch eine genauere Aufnahme des wiederholten Wechsels, der sich auf dieser Linie in der Schichtenstellung zeigt, eine Uebersicht derselben zu entwerfen, die Lage der Bruchlinien zu bestimmen, welche die Aufstauung dieses Sandsteines (vermuthlich in einer der letzten Hebungen der Ost-Alpen) erzeugt hat, und das Ganze in Profilen darzustellen.

Es sind von dieser Linie schon mehrere vortreffliche Untersuchungen und Schilderungen, wie z. B. von Partsch, Cžjžek und in der letzten Zeit von Herrn Franz Ritter von Hauer veröffentlicht worden, welchem letzteren man namentlich die überraschende Entdeckung von Nummuliten in den Sandsteinen bei Höflein und Greifenstein verdankt, wodurch sich die Partien dieses Sandsteines als eocen erwiesen <sup>1)</sup>.

Im vorliegenden Versuche habe ich daher den Wiener Sandstein von Nussdorf bis zum Weidlinger Thal, welcher bisher als dem Neocomien zugehörig betrachtet wurde, auf einer Karte zusammengestellt, und den Eocen-Sandstein von Kritzendorf bis Greifenstein auf zwei anderen Karten in zusammenhängender Linie. Die Partie vom Weidlinger Thal über Klosterneuburg bis Kritzendorf musste ich auslassen, weil sich hier nicht hinreichende Entblössungen darboten.

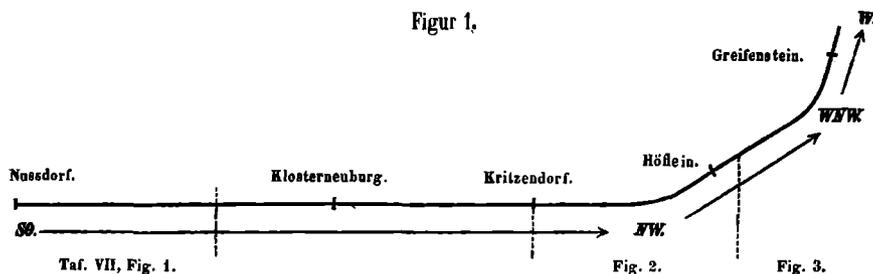
Die Länge der ganzen krummen Linie von Nussdorf bis an eine kleine Strecke hinter Greifenstein, bis wohin sich die Profile erstrecken, beträgt ungefähr

<sup>1)</sup> Ueber die Eocengebilde im Erzherzogthume Oesterreich und in Salzburg. Von Franz Ritter v. Hauer. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 9. Jahrgang, Seite 103.

7800 Wiener Klafter, wovon auf die Strecke von Nussdorf bis zu dem Weidlinger Thale bei 1800 W. Klafter entfallen (Tafel VII, Fig. 1); auf die ausgelassene Strecke vom Weidlinger Thale über Klosterneuburg bis zum Ende von Kritzendorf kommen bei 3180 Wiener Klafter und auf die Strecke von Kritzendorf bis hinter Greifenstein 2820 Wiener Klafter, wovon Tafel VII, Fig. 2 etwa 1800 und Tafel VII, Fig. 3 etwa 1020 Wiener Klafter zählt.

Der Maassstab für die Länge der Karten ist beiläufig 1 Zoll = 60 Klafter.

Da die Profile längs der Strasse an der Donau gezeichnet sind und diese von Greifenstein bis Nussdorf nicht in einer geraden Richtung fortgeht, so ist auch die Linie, in welcher die Profile fortlaufen, eine gebogene. Wohl laufen die Profile der ersten Karte in einer geraden Linie von Südosten nach Nordwesten, die der zweiten aber von Südosten bis zur Mitte der Karte nach Nordwesten, von da aber nach West-Nordwesten, und die der dritten, als Fortsetzung, von Ost-Südosten nach West-Nordwesten bis zur Mitte und von da nach Westen. Der Verlauf der ganzen Linie dürfte aus beistehender Figur 1 ersichtlich sein.



Bei der Aufnahme der einzelnen Partien ist die Aufeinanderfolge der Schichten, wie sie sich dem Auge darbieten, möglichst berücksichtigt worden, und jedes Profil ist als ein Schema anzusehen, in welches sich nöthigenfalls gleichartige Schichten noch einschalten lassen. Da, wo Ortschaften vorkamen, sind sie durch ein kleines Haus bemerkt und ihre Erstreckung der Länge nach an der Strasse durch einen Pfeil versinnlicht worden. Alle einzelnen Stellen, an welchen die Schichten aufgeschlossen sind, sind unten durch grosse Anfangsbuchstaben bezeichnet, an welche letztere wir uns bei der Besprechung der Schichten, zu der wir nun übergehen, halten wollen.

#### Wiener Sandstein ohne Nummuliten (Taf. VII, Fig. 1).

A. Der Nussberg erhebt sich nördlich von Nussdorf, das an seinem Fusse gelegen ist, aus der Nussdorfer Ebene; sein Rücken zieht sich von Ost-Nordosten nach West-Südwesten hin. Seine Schichten bestehen aus Sandsteinen, Kalksteinen, Mergel- und Aptychenschiefen.

Der Sandstein der untersten Schichten ist sehr fest, feinkörnig, mit Glimmerblättchen und zahlreichen kohligen Theilchen, besonders an den Schichtungsflächen, versehen, zahlreiche Kalkspathadern durchziehen ihn; er ist braun gefärbt und parallel den Schichtungsflächen ein wenig schiefzig. In den mittleren und oberen Schichten ist er wieder feinkörnig, mit Glimmerblättchen, enthält aber keine kohligen Theilchen, zeigt keine Schieferung und ist mehr grau gefärbt. Zwischen diesen Schichten fand ich ziemlich oben eine, die aus einem deutlich grobkörnigem Sandsteine besteht, welcher kleine Quarzkörner mit Glimmerblättchen enthält, dicht und sehr fest ist und braungrau gefärbt erscheint.

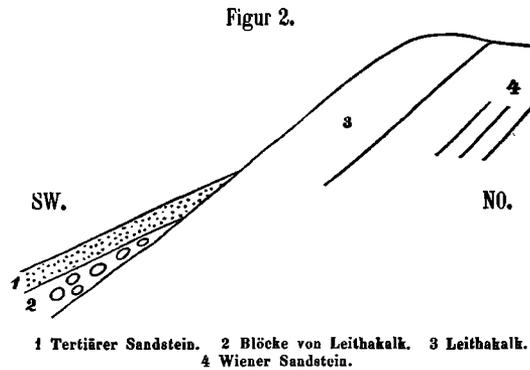
Die Schichten sind 1 bis 2 Fuss mächtig, unten wohl noch mächtiger, und wechsellagern mit Kalkmergeln, Kalken und Schiefeln.

Die Kalkmergel sind dicht, senkrecht auf die Schichtungsflächen klüftig, gelblichgrau ohne Kalkspathadern. In der Mitte des Berges sind sie parallel den Schichtungsflächen zahlreich gespalten. Ihre Mächtigkeit übersteigt nicht 1 Fuss. Die Kalkschichten bestehen aus einem festen graublauen Kalke mit splitterig-muscheligem Bruche und mit Kalkspathadern durchzogen. Sie sind 1 bis 2 Fuss mächtig. Auf der Schichtfläche eines Stückes fand sich eine Krystallgruppe von Gyps.

Die bröckeligen Mergelschiefer sind lichtgrau und zerfallen an der Luft in lauter kleine, ebenflächige kantige Stückchen. In einer mächtigen Schichte scheinen sie die rothen Schiefer zu begleiten, wie sie dieses am Leopoldsberge thun; Čžjek bezeichnet sie als Aptychenschiefer. Sie geben ihre Gegenwart durch ihre rothgefärbte Dammerde kund, die beiläufig von der Mitte des Berges bis an die Strasse herab in einer viele Klafter breiten Zone die Schichten bedeckt; auch links, nicht ganz am Gipfel des Berges, zeigen sich Spuren von rother Erde. Im Hangenden dieses Schichtencomplexes stehen, fast am Rücken des Berges mächtige Bänke von Leithakalk an, der dem Sandstein aufgelagert ist; derselbe ist fest, dicht und führt eine ungewöhnliche Menge von der linsenförmigen *Amphistegina Haueri d'Orb.* Wenn man am südlichen Abhange des Berges vom Bockkeller den Hohlweg hinaufgeht, so sieht man am Fusse des Leithakalkes zertrümmerte und zugerundete Stücke und grosse Blöcke dieses Kalkes, die denselben überlagern und über welchen Schichten eines tertiären, graulich-weissen, etwas lockeren und mittelfesten Sandsteines mit einigen Glimmerschüppchen liegen, der den Sandsteinen einiger Schichten bei Höflein sehr ähnlich sieht; jedoch sind letztere dichter und fester und brausen in Säuren nicht so stark auf wie dieser. Bergrath Čžjek parallelisirt ihn mit dem Sandstein von Steinabrunn und Nikolsburg <sup>1)</sup>. In das Profil der Tafel VII konnten diese Schichten nicht aufgenommen werden, weil sie von jener Linie der Tafel zu viel abstehen; desshalb ist beistehendes Profil von Südwesten nach Nordosten beigefügt, in welchem die Lagerung ersichtlich gemacht ist.

Der ganze Schichtencomplex des Nussberges streicht von Ost-Südost nach West-Nordwesten und fällt 30 Grad nach Süd-Südwesten. Die Bänke Leithakalkes haben wohl eine geringere Neigung. — Im Inneren eines abgebrochenen Stückes des dichten Kalkmergels fand sich der Abdruck von *Chondrites intricatus*.

Ganz unten an der Strasse zeigen sich in einer sehr kleinen Entblössung klüftige dichte Kalkmergel, die in dünnen, einen halben Fuss mächtigen Schichten mit eben so dicken Schichten von dunkelgrauen, bröckeligen, muschelig-brüchigen Mergelschiefeln wechseln, aber gebogen erscheinen und links in demselben Sinne



<sup>1)</sup> Erläuterungen zur geognostischen Karte der Umgebung Wiens, Seite 28 und 35.

streichen wie die übrigen Schichten des Nussberges, rechts aber wie die des nächsten Hügels (*B*). Sie sind mehr im Vordergrund zu denken. —

Am nördlichen Abhange des Nussberges erscheinen die Schichten gehoben und von denen des anstossenden Hügels abgebrochen. Man kann fast Schicht für Schicht in derselben Höhe auf beiden Seiten verfolgen und als einst zusammenhängend erkennen. Links streichen sie, wie am Beginne des Nussberges, von Ost-Südosten nach West-Nordwesten, sind aber hier 45 Grad geneigt; das Streichen der von ihnen abgebrochenen Schichten rechts (*B*) ist von Nord-Nordosten, nach Süd-Südwesten, ebenfalls unter 45 Grad, aber nach West-Nordwesten geneigt.

Offenbar konnten die Schichten der von unten schief gegen Nordwesten wirkenden Kraft nicht genug Widerstand leisten, um gebogen im Zusammenhange zu bleiben, und sind geborsten. Die früher erwähnte Biegung der Schichten an der Strasse deutet die Richtung dieser Kraft an.

Bei *C* erscheint ein ziemlich buntes Streichen und Fallen der Schichten. Die unten links mit einer punctirten Linie begränzten Schichten sind mehr im Vordergrunde zu denken; es sind mächtige bis 4 Fuss dicke Schichten von graublauem festem, splitterig-muscheligem Kalk im Liegenden und einer eben so mächtigen Sandsteinschicht im Hangenden. Der Sandstein ist feinkörnig, mit Glimmerblättchen, bläulichgrau und übergeht allmählig gegen die Hangendfläche in einen grobkörnigen, sehr harten, dichten und quarzreichen Sandstein mit einem splittrigen Bruch über.

Das Streichen ist von Ost-Südosten nach West-Nordwesten gerichtet, mit einer Neigung von 40° gegen Süd-Südwesten.

In der Mitte des Berges wechseln sehr dünne thonreiche und sandige Schiefer mit Glimmerschüppchen, mit dünnklüftigen Kalkmergeln, eben so mit dicken feinkörnigen Sandsteinschichten und blättrigen Mergelschiefen. Diese Schichten bilden zahlreiche Windungen und Biegungen, die sich einzeln im Profile nicht ausführen lassen. Ueber ihnen steht eine sehr mächtige Sandsteinwand.

Sie streichen durchschnittlich von Osten nach Westen und fallen 30° nach Süden; höher oben ist die Neigung gegen Süd-Südwesten beträchtlicher.

Die thonigen und sandigen Schiefer von braungelber Farbe enthalten zahlreiche sphärosideritische Concretionen, die von Aussen nach Innen durch Eisenoxydhydrat rothbraun gefärbt sind. An der Schichtfläche eines Bruchstückes fand ich sehr schöne Abdrücke von *Nemertites Strozzi*. In den blättrigen hellgrauen Mergelschiefen sind *Fucoïden* enthalten.

Zu oberst stehen Schichten an, die in demselben Sinne streichen und fallen wie jene bei *D*, die am Abhange des Berges beim Beginne des Kahlenberger Dörfels in einem Steinbruch aufgeschlossen sind; wesswegen ich erstere in Zusammenhang mit letzteren gezeichnet habe.

Hier bei *C* ist offenbar eine Bruchlinie, deren Einfluss auf die gebogenen und abgebrochenen Schichten bei *A* nicht zu verkennen ist.

In dem Steinbruche am Beginne des Kahlenberger Dörfels wechseln mächtige Sandsteinschichten mit dünneren blättrigen, dunkelgrauen Mergelschiefen und klüftigen Kalkmergeln. Der Sandstein ist ziemlich feinkörnig, graublau im Inneren, nach Aussen mehr bräunlich. Er wird in würfeligen Stücken zu Pflastersteinen ausgehauen.

Die Schichten streichen von Nord-Nordosten nach Süd-Südwesten und fallen 25° nach West-Nordwesten. Von diesem Abhange trennt ein enges Thal, welches sich westwärts in das Gebirge hinzieht, den auf dieser Seite steil aufsteigenden Leopoldsberg (*E*).

Sein Inneres wird vorherrschend von hydraulischen Kalken gebildet. Zu unterst am Fusse desselben stehen mächtige, bis 4 Fuss dicke Kalkschichten an, die mit dünnen blätterigen Kalkmergeln wechseln. Dieser Schichtenwechsel erhält sich im Verlaufe der ganzen Profillinie gegen Nordosten, nur dass die Kalkschichten gegen die Mitte hin an Mächtigkeit bis zu 1 Fuss abnehmen und dann wieder ebenso zunehmen; seltener sind ihnen Schichten des klüftigen gelblich-grauen Kalkmergels eingelagert. Dieser Schichtenwechsel kommt während des ganzen Verlaufes des Berges so ziemlich an den Tag.

Gleich am Beginne des Berges deutet die rothe Dammerde auf rothe Schiefer hin, die Bergrath Čžjžek als einen Ast betrachtet, der sich dann weiter westlich mit dem zweiten Aste, der vom Nussberge kommt, vereinigt <sup>1)</sup>). Sie stehen im Hangenden des Kalkes an, und zwar zu unterst eine rothe Schicht, einige Fuss mächtig, darauf Spuren einer grünen und auf dieser eine graue Schicht. Die Schiefer der letzteren sind sehr ähnlich den blätterigen Mergelschiefern am Nussberge, welche dort die rothe Schichte zu begleiten scheinen, allein sie haben nicht den ebenflächigen kurzklüftigen Bruch, sondern einen mehr länglichen und flachmuscheligen, und sind etwas dunkler gefärbt. Sie sind den Kalkschichten conform gelagert und werden von ihnen wieder überdeckt. Der Kalk ist grau, blau, mit splitterig-muscheligem Bruche und Kalkspathadern.

Von Abdrücken fand ich hier nichts.

Einige Stücke von Sandstein traf ich wohl am Fusse des Berges längs der Strasse an, konnte jedoch zwischen den Kalken keine Sandsteinschichte bemerken.

Die regelmässigen Schichten streichen durchschnittlich von Nordosten nach Südwesten und fallen Anfangs 35° nach Nordwesten und weiterhin allmähig unter 40° nach West-Nordwesten.

Bei *F* ist eine kleine Partie aufgeschlossen, indem man hier, wie es scheint, den Kalk zu brechen beginnt. Es zeigen sich hier 1—2 Fuss mächtige Kalkschichten derselben Art wie früher, welche mit dünnen klüftigen Kalkmergeln und Mergelschiefern alterniren, in denen Fucoïden vorkommen. Sie streichen von Nord-Nordosten nach Süd-Südwesten und fallen unter 40° Neigung gegen West-Nordwesten.

Von hier bis zu *G*; dem Gasthause „Zum Steinbruch“, sind keine Schichten aufgeschlossen, wesshalb diese Partie im Profile nicht ausgeführt ist, weil ich nicht ermitteln konnte, ob nicht etwa schon da Sandsteine mit Kalken wechseln. Hinter dem Gasthause ist ein kleiner Bruch angelegt, wo bereits eine Sandsteinschicht ansteht, welche einige Fuss mächtig ist und durch eine dünne Schichte blätterigen Mergelschiefers von einer ziemlich dicken Kalkschicht im Liegenden getrennt wird. Im Hangenden des Sandsteines sind wieder dünne Schiefer.

Der Sandstein ist feinkörnig, ziemlich dicht, sehr fest, mit Glimmerblätchen und einzelnen zerstreuten abgerundeten Quarzkörnern, blaugrau gefärbt; Kalk und Schiefer sind dieselben.

Die Schichten streichen von Nord-Nordosten nach Süd-Südwesten und fallen 40° nach West-Nordwesten.

Die punctirten und mit einer punctirten Linie begränzten unausgeführten Schichten sind mehr im Vordergrunde zu denken; unausgeführt sind sie darum geblieben, weil nur einige unter der Dammerde an den Tag hervor kommen und diese sich als Kalkschichten zeigten, ohne dass ich hätte ermitteln können, ob die dazwischen liegenden aus Sandstein bestehen oder nicht; wahrscheinlicher ist jedoch das erstere.

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt III. Jahrgang, 3. Heft.

Wenn man von dem Gasthause rechts hinauf blickt, so gewahrt man Schichten, die ein ganz anderes Streichen und Fallen haben, als die eben besprochenen, und wenn man einige Klafter weiter geht, so kommt man zu einem Steinbruche (*H*) der einige Klafter hoch über der Strasse angelegt ist; hier sind die Schichten aufgeschlossen. Es sind dieselben, wie man sie von der Strasse unten erblickt, nur dass sie steiler zu fallen scheinen, weil sie dort mehr in der Richtung des Streichens aufgeschlossen sind, während der Steinbruch in der Richtung des Fallens angelegt ist und die Schichten mehr horizontal am Tage anstehen.

In der Sohle des Steinbruches stehen mächtige, bis 4 Fuss dicke Kalklagen, durch eine dünne Schieferschicht von einander getrennt, an; auf diese folgen dünne, 6 Zoll bis 1 Fuss mächtige Lagen von Sandsteinen, die mit eben so dicken klüftigen Kalkmergeln wechseln; darauf eine mehrere Fuss dicke Sandsteinschicht. Im Liegenden dieser Schichte ist eine dünne Lage dunkler Kohlschiefer, und eine aus dunklem sandigem Mergel bestehende mit Kohleneinschlüssen, worauf dünne Schichten blättriger Mergelschiefer und klüftiger Kalkmergel folgen.

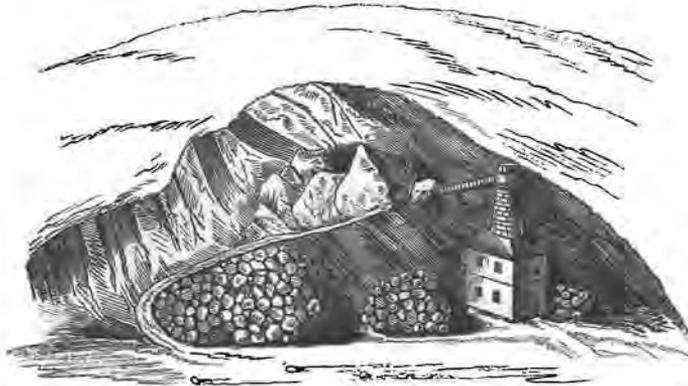
Der Sandstein ist feinkörnig, blaugrau, sehr fest; der Kalk ist sehr fest, graublau, mit einem splitterig-muscheligen Bruche. Der Kohlschiefer ist sehr dunkel, schwarzgrau, glänzend, und der sandige Mergel ebenfalls sehr dunkel, mit Glimmerblättchen und mit zahlreichen bis haselnussgrossen Kohleneinschlüssen, die einen intensiven Glanz besitzen.

Die Schichten streichen von Osten nach Westen und fallen 20° nach Süden.

Wenn man die Schichtungsverhältnisse bei *G*, *H* und bei dem folgenden Kalkbruch *I* betrachtet, so ist es offenbar, dass hier die zweite Bruchlinie ist, deren Wirkungen sich besonders bei *I* zeigen, wie es schon aus dem Profil, besser aber noch aus dem nächstfolgenden Holzschnitt ersichtlich ist.

Bei *I* befindet sich der Kalksteinbruch, zum Kahlenberger Dörfel gehörig, wo der hydraulische Cement-Kalk aus den sehr mächtigen Kalklagen bereitet wird. Eine Zeichnung desselben habe ich im nebenstehenden Holzschnitt beigefügt. (Figur 3.)

Figur 3.



Kalksteinbruch und Fabrik von hydraulischem Cement-Kalk beim Kahlenberger Dörfel.

Am Beginne des Bruches steht eine einige Fuss dicke Sandsteinschicht unten an der Strasse an; im Liegenden derselben wechseln dünne Mergelschiefer und klüftige Kalkmergel mit mächtigen Kalkschichten; dasselbe ist im Hangenden der Fall, nur dass hier die Kalkschichten vorherrschen und viel mächtiger werden. Die

Die Kalkwand, welche gebrochen wurde, als ich die Zeichnung entworfen, war Eine Klawer mächtig. Diese Kalkschichten werden, wie man am entgegengesetzten Ende des Bruches sieht, von sehr dünnen Schichten thonreicher blätteriger Mergelschiefer und klüftiger Kalkmergel überlagert, die mitunter sehr gewunden sind.

Der Sandstein, der zu dem Steinbruche eigentlich nicht gehört, ist feinkörnig, fest, bläulichgrau, mit Glimmerblättchen versehen. Der Kalk ist ziemlich dicht, sehr fest, blaugrau, mit einem splitterig-muscheligen Bruche.

Die Schichten erscheinen gebogen, streichen von Nordosten nach Südwesten und fallen oben  $65^\circ$ , unten aber  $45^\circ$  nach Nordwesten.

Unmittelbar an diesen Steinbruch stösst ein anderer an (*K*), wo aber nicht mehr der Kalk, sondern der Sandstein gebrochen wird und zwar zur Gewinnung von Pflastersteinen. Man sieht hier, wie auf den dünnen Schichten des früheren Bruches bis 1 Fuss mächtige Kalke und Kalkmergeln mit ebenso dicken Sandsteinen wechselnd aufliegen; darauf kommen blätterige Mergelschiefer, in deren Hangenden je zwei Schichten von Kalkmergeln und Sandsteinen wechseln, worauf eine bis 2 Fuss mächtige Lage von Marmorkalk (Ruinenmarmor) liegt; nun folgt eine einige Fuss mächtige Sandsteinschicht und eine Mergelschicht; darauf Kalk und wieder Mergelschiefer.

Der Sandstein ist feinkörnig, glimmerreich, fest, mit kohligen Theilchen, bläulich gefärbt. Der Kalk ist derselbe. Der Marmorkalk ist sehr dick und fest, gelblich, und zeigt besonders gegen die Schichtungsflächen schöne Zeichnungen (Ruinenmarmor). Er könnte wohl technisch verwendet werden.

Die Mergel sind ohne Fucoïden, wenigstens konnte ich keine finden.

Die Schichten scheinen hier aber mehr von Osten nach Westen zu streichen und fallen oben  $70^\circ$ , unten  $45^\circ$  gegen Norden.

Eine kleine Strecke weiter trifft man in einem begonnenen, aber wieder aufgegebenen Steinbruche einige Schichten an den Tag kommend (*D*). Man sieht hier zu unterst blätterige Mergelschiefer; auf diesen aufgelagert, der Ordnung nach Kalkmergel, Sandsteinkalk, Sandstein, Marmorkalk, Sandstein, Mergelschiefer, Kalk und Mergelschiefer, hierauf ein grobkörniger Sandstein; also fast dieselbe Schichtenfolge wie in dem früheren Bruche, aber die Schichten fallen gegen diesen.

Der Sandstein ist bis auf die letzte und oberste Schichte feinkörnig, fest, mit Glimmerblättchen und kohligen Theilchen, so wie der im früheren Bruche, nur ist er braungrau; da er aber schon lange Zeit am Tage liegen dürfte, so könnte diese Färbung von der anogenen Metamorphose seines Eisengehaltes herühren und er wird wohl im Inneren auch bläulich gefärbt sein. Der Sandstein der obersten Schichte ist viel gröber, besteht aus deutlichen Quarzkörnern mit einigen Glimmerblättchen und ist ebenfalls bräunlich gefärbt. Er dürfte derselbe Sandstein sein, wie jener gröbere am Nussberge.

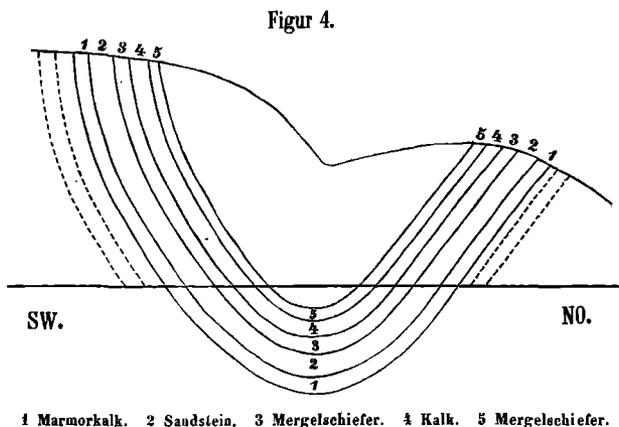
Kalk, Mergelkalk, Marmorkalk und Schiefer sind dieselben, wie an der früheren Stelle.

Diese Schichten werden horizontal von einem Gerölle, meist aus Quarzgeschieben bestehend, bedeckt, auf welchem die Dammerde aufliegt.

Das Streichen ist von West-Nordwesten nach Ost-Südosten gerichtet, mit einer Neigung von  $45^\circ$  gegen Süd-Südwesten.

Da hier bei *L* dieselben Schichten anstehen, wie bei *K*, aber gerade in verkehrter Ordnung in der Richtung zu *L* hin auf einander folgen, so dürfte wohl die Zeichnung der auf der nächsten Seite folgenden Figur ihre Verbindung in der Tiefe richtig darstellen, wenn sie nicht abgebrochen sind.

Längs der Strasse bis zum Weidlinger Thale sieht man in dem Gehänge hie und da Schichten anstehen, die in demselben Sinn, wie die bei *L* streichen und mitunter eine geringere Neigung, etwa 40° gegen Süd-Südwesten, haben. Es wechseln zuerst blättrige Mergel mit klüftigen Kalkmergeln und ziemlich mächtigen Kalkschichten mit Mer-



geln; Sandsteinschichten treten erst gegen das Ende auf. Zwischen den früheren Schichten dürften sie nicht eingelagert sein, weil es wahrscheinlich ist, dass die Schichten in derselben Ordnung auf einander folgen, wie zurück gegen den Kalkofen, wo dann erst hinter demselben eine Sandsteinschichte wieder ansteht.

Nun folgt das Weidlinger Thal mit einer bedeutenden Ausbreitung, an deren von der Donau umschlungenen Rande Klosterneuburg liegt. Wegen Mangels an Entblösungen konnte die Profilinie erst wieder bei Ober-Kritzendorf begonnen werden.

Bei der Mühle von Klosterneuburg ist eine kleine Partie bröckeliger Schiefer aufgeschlossen, welche grau gefärbt sind und kohlige Theilchen enthalten. Sie sind den grauen Schiefem am Leopoldsberg ähnlich. Sie dürften dieselben sein, deren Herr Bergrath Čžjžek in seiner Aufzählung der Aptychenschiefer in Oesterreich erwähnt.

### Eocener Wiener Sandstein (Taf. VII, Fig. 2, 3).

Wir kommen nun zu der Besprechung der Profile aus jenem Wiener Sandsteine, den Herrn Ritter v. Hauer, wie schon Eingangs erwähnt wurde, zu den Eocengebilden zählt. Er zieht sich seiner Ansicht nach von Kritzendorf bis St. Andrä hin. Vorliegende Profile längs des Fahrweges nach Greifenstein reichen jedoch nur bis zu diesem Orte.

#### Tafel VII, Figur 2.

Unterhalb Ober-Kritzendorf befinden sich neben einander zwei Steinbrüche, in deren Hangenden eine Partie dünngeschichteter Mergel und Sandsteine ansteht, welche mit einander wechsellagern; im Liegenden ist eine Partie Sandsteine, die sehr mächtig und durch dünne Mergel-Zwischenlagen getrennt sind. Siehe die Mitte des Profils *A*.

Der Sandstein ist ziemlich grobkörnig, braungrau mit braunen Flecken, fest; in den unteren Bänken ist er mehr feinkörnig und blaugrau; mit zahlreichen kohligen Theilchen auf den Schichtflächen.

Die Mergel-Zwischenlagen sind theils thonig; theils sandig, weich, bald lichter, bald dunkler gefärbt. In einer lichtgrauen Mergel-Zwischenlage der

unteren Sandsteinbänke fand Ritter von Hauer zahlreiche *Fucoiden*, ähnlich dem *Chondrites intricatus* 1).

Die Schichten streichen von Ost-Nordosten nach West-Südwesten und fallen 45° nach Süd-Südosten.

Wenn man von Ober-Kritzendorf den Fahrweg hinunter geht, so stösst man linker Hand auf Conglomerate, welche den Sandstein überlagern. Sie bestehen aus kleineren und grösseren, bis faustgrossen Geschieben von Quarz und Gneiss, welche durch ein kalkig-thoniges Bindemittel mit einzelnen Glimmerblättchen fest unter einander verbunden sind. Sie zeigen eine etwas undeutliche Schichtung, die über Eine Klafter mächtig ist; die einzelnen Schichten sind 1—2 Fuss dick und streichen von Ost-Südosten nach West-Nordwesten und fallen etwa 20° nach Süd-Südwesten.

Bei *B* ist eine Lehmgrube, wo der Lehm durch Einfluss des Wassers aus den zahlreichen thonigen Schiefeln bereitet wird. Diese Schiefer zeigen da, wo sie am Tage liegen, keine Wechsellagerung mit einem anderen Gestein, und sind selbst so zerbröckelt und zerklüftet, dass ich ihr Streichen und Fallen nicht bestimmen konnte.

In einiger Höhe ist bei *C* ein Steinbruch angelegt, wo ein ziemlich feiner Sandstein in mehrere Klafter mächtigen Bänken mit sehr dünn geschichteten Sandstein- und Mergellagen wechselt. Die Schichten stehen hier sehr steil an und, nach einer kleinen Entblössung der Mergelschiefer links zu urtheilen, dürften sie in der Tiefe eine sanftere Neigung haben; etwa eine solche wie jene Schichten bei Kritzendorf.

Sie streichen von Ost-Nordosten und fallen 70° in Süd-Südosten.

Jene entblösste kleine Partie der Schichtenmasse thonreicher Mergelschiefer, die eine sanftere Neigung in die Tiefe zeigen, scheint eine Fortsetzung der Schiefer zu sein, aus denen bei *B* der Lehm bereitet wird.

Etwas tiefer ist der Steinbruch bei *D*, wo mehrere Klafter mächtige Sandsteinlager, wahre Sandsteinwände, ohne Zwischenlagen anstehen, in deren Liegenden und Hangenden dünnere Sandsteinschichten mit dunkelgrauen thonigen Schiefeln wechseln. Es kommen hier mehrere Sandsteinarten vor; eine Art ist grobkörnig und besteht vorherrschend aus verschieden gefärbten erbsengrossen Körnern von Quarz und aus Glimmerschiefer; diese Art ist vorherrschend; eine andere Art ist fein- und gleichkörnig mit Glimmerblättchen und eine dritte solche Art ohne Glimmerblättchen, weissgrau gefärbt.

Die Schichten streichen von Ost-Nordosten nach West-Südwesten und fallen unter 45° Neigung gegen Süd-Südosten.

Herr Ritter v. Hauer fand hier den *Ch. intricatus* in den Mergel-Zwischenlagen; und Bergrath J. Čížek Orbituliten.

Bei *E* sind zwei Steinbrüche neben einander, in welchen beiden derselbe Schichtenwechsel stattfindet. Es wechseln mehrere Klafter mächtige Sandsteinmassen mit dünneren Sandsteinschichten. In der Mitte alterniren aber sehr dünne dunkelgraue thonige Schiefer mit eben so dünnen Sandsteinlagen. Der Sandstein ist lichtgrau, feinkörnig mit zerstreuten grösseren Quarzkörnern; ein anderer ist etwas grobkörniger; jener enthält auch hie und da Geschiebe von Schiefer eingeschlossen. Das Streichen ist dasselbe wie bei dem vorhergehenden und die Neigung gegen Süd-Südosten beträgt 25°.

1) Ueber diese, sowie über einige der nachfolgenden Steinbrüche, siehe Näheres: „Ueber Eocengebilde u. s. w. von Franz Ritter v. Hauer.“ Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1858, 9. Jahrgang, 1. Vierteljahr.

In dem Steinbruche unmittelbar vor Höflein (*F*) stehen viele Klaffer mächtige Massen Sandstein an, welche von dünneren Sandsteinschichten, die mitunter mit grauen thonigen Schiefeln wechseln, überlagert werden. Der Sandstein ist weissgrau, bald feiner, bald gröber; der feinere enthält spärlich zerstreute gröbere Quarzkörner, so wie auch Schiefereinschlüsse. Der dünngeschichtete Sandstein ist mitunter schieferig, mit Glimmerblättchen gemengt. Ein eben gesprengter Block zeigt im Inneren eine bläuliche Färbung.

Hier fand Herr Bergrath Ritter von Hauer Nummuliten.

Die Schichten fallen unter  $30^{\circ}$  nach Süd-Südosten. Oberhalb des Gasthauses in Höflein (*G*) und weiter gegen das Ende von Höflein (*H*) sieht man oben dünne und unten mächtige Schichten an den Tag kommen, die dieselbe Lagerung zeigen und wahrscheinlich ebenso beschaffen sind, wie die vorerwähnten Schichten vor Höflein.

### Tafel VII, Figur 3.

In dem ersten, hochgelegenen Steinbruche (*I*) hinter Höflein befindet sich im Hangenden eine mächtige Masse eines grobkörnigen und darunter zahlreiche dünne Schichten eines feineren Sandsteines, der mit grauen thonigen Schiefeln wechselt. Der Sandstein im Hangenden ist mürbe, licht gefärbt, und der im Liegenden ist parallel der Schichtung gestreift. Die Schiefeln sind glimmerreich.

Die Schichten streichen von Nord-Nordosten nach West-Südwesten und fallen etwa  $25^{\circ}$  nach Süd-Südosten.

In dem tiefer liegenden Steinbruche (*K*) steht unter den dünnen Schichten eine viele Klaffer mächtige Masse dicker Sandsteinschichten an, von denen die unterste sehr grobkörnig ist.

In dem letzten Bruche vor Greifenstein (*L*), befindet sich zu oberst eine mächtige Masse lichtgefärbten Sandsteines, darunter wechsellagern zahlreiche dünne Sandsteinschichten mit Schiefeln und im Liegenden steht eine mächtige Sandsteinwand an, die oben feinkörnig, unten mehr grobkörnig ist.

Die Schichten fallen  $25^{\circ}$  nach Süd-Südosten.

Bei dem Beginne des Dorfes Greifenstein sieht man linker Hand (*M*) einige dünne Sandsteinschichten an den Tag kommen, die dasselbe Streichen bei  $30^{\circ}$  Neigung gegen Süd-Südosten haben.

In dem unmittelbar hinter Greifenstein am Wege gelegenen Steinbruche wechseln zu oberst ziemlich mächtige mit schwächeren Sandsteinschichten und Schiefeln, darunter einige sehr dünne Schichten dunkelgrauen sandigen und glimmerreichen Schiefeln; im Liegenden stehen einige sehr dicke Sandsteinlager an, von denen die unterste mächtige Schichte grobkörnig ist.

Der vorherrschende Sandstein ist sehr fein- und gleichkörnig, weissgrau gefärbt; der grobkörnige ist etwas dunkler und scheint von jenem bei *K* verschieden zu sein. Die sehr dunklen Schiefeln enthalten kleine Körner glänzender Kohle und sind denen in dem Steinbruche des Sandsteines bei *K*, Tafel VII, Fig. 1 sehr ähnlich.

Die Schichten streichen von Osten nach Westen und fallen  $25^{\circ}$  gegen Süden.

Im Allgemeinen sind die Sandsteine auf der Strecke von Kritzendorf bis Greifenstein entweder viel feiner und gleichkörniger und lichter gefärbt, als jene von der Strecke von Nussdorf bis Flohbügel, und wenn sie zerstreute grössere Körner enthalten, so haben sie eine lichtere Färbung und sind in beiden Fällen mürber; die Glimmerblättchen sind seltener und kleiner; Kalkspathadern habe ich in ihnen nie angetroffen. Sind sie aber grobkörnig, so haben die einzelnen Körner stets eine bedeutendere Grösse und der Sandstein ist ebenfalls lichter

gefärbt und mürber. Allein es kommen, besonders in der Sohle einzelner Brüche von Kritzendorf bis Greifenstein, Sandsteinschichten vor, die den Sandsteinen von Nussdorf bis Flohbügel, besonders den bläulich gefärbten, sehr ähnlich, ja fast ganz gleich sehen.

Alle von mir untersuchten Sandsteinstücke aus den Steinbrüchen von Nussdorf bis zum Weidlinger Thale haben mit Säuren entweder sehr stark oder wenigstens deutlich aufgebraust, während jene Stücke aus den Brüchen zwischen Kritzendorf und Höflein, die von den ersteren verschieden waren, entweder gar nicht oder nur so unbedeutend aufbrausten, dass man es kaum wahrnehmen konnte; die einzige Ausnahme hievon machte ein sehr grobkörniges Sandsteinstück aus dem Steinbruche *K* vor Greifenstein, welches deutlich aufbrauste. Diese Eigenschaft haben wohl die ersteren Sandsteine der Nähe der Kalkschichten zu verdanken, welche in den letzteren Sandsteinen fehlen.

Im Uebrigen haben die Eocenschichten ein viel gleichförmigeres Streichen und Fallen, als jene Sandsteinschichten von Nussdorf bis zum Weidlinger Thale.

Ich kann nicht diese versuchsweisen Beiträge schliessen, ohne Herrn Prof. Eduard Suess für seine gefälligen Mittheilungen während der Bearbeitung meinen innigsten Dank auszusprechen.

## VII. Die Eocengebiete in Inner-Krain und Istrien.

Von Dr. Guido Stache.

Mit einer lithographirten Tafel.

Bei den Aufnahmen, welche im Sommer 1858 von den Mitgliedern der k. k. geologischen Reichsanstalt ausgeführt wurden, war dem Verfasser die Bearbeitung des grösseren südöstlichen Theiles von Inner-Krain, das ist des Gebietes zwischen dem Südrande des Laibacher Moores, dem Birnbaumer Wald und der istrischen, croatischen und Unter-Krainer Gränze, so wie der in Südwesten längs des Laufes der Recca an Inner-Krain stossende Theil von Istrien bis Rya zu einer von Pingente nach Triest gezogenen geraden Linie, zugefallen.

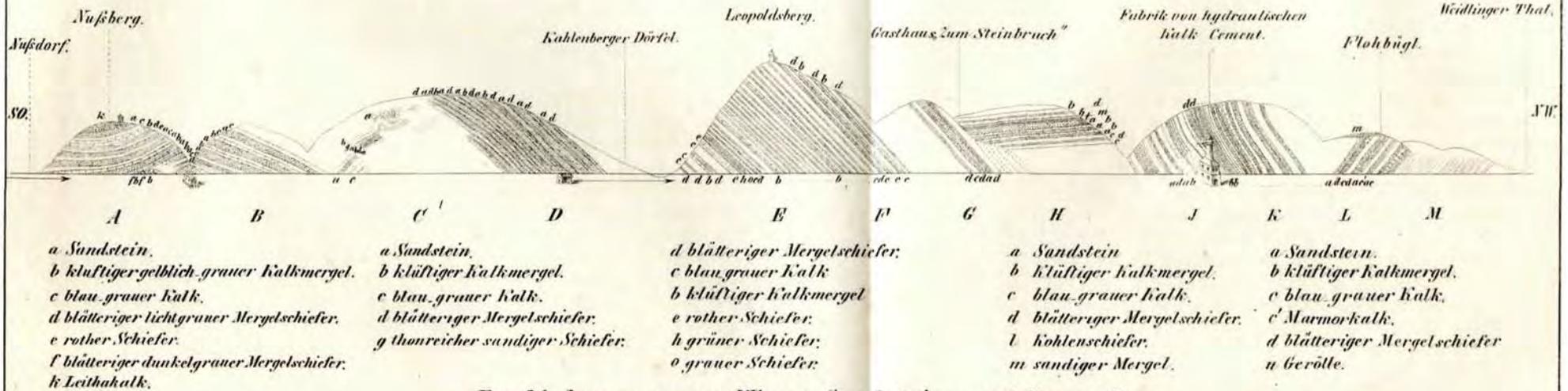
Während der kleinere nordöstliche Theil dieses Gebirgsterrains, welcher durchaus nur in Krainer Land liegt, ganz allein aus den Gesteinsschichten älterer Perioden, von den Schiefen der Gailthaler Schichten anzufangen bis aufwärts zu den Kalk- und Dolomit-Gebilden der obersten Trias, zusammengesetzt erscheint, ist der grössere südwestliche Theil nur aus den jüngeren Gesteinsmassen der Kreide- und Tertiär-Zeit aufgebaut.

Dieser letztere Theil liegt zur Hälfte auf Krainer, zur Hälfte auf Istrianer Gebiet. Die gewaltige Gebirgsspalte, in der das Laaser, Zirknitzer und Planina-Thal liegen, bezeichnet mit ihrem Südwestrande so ziemlich genau dessen Gränze gegen das nordöstliche Gebiet der Trias.

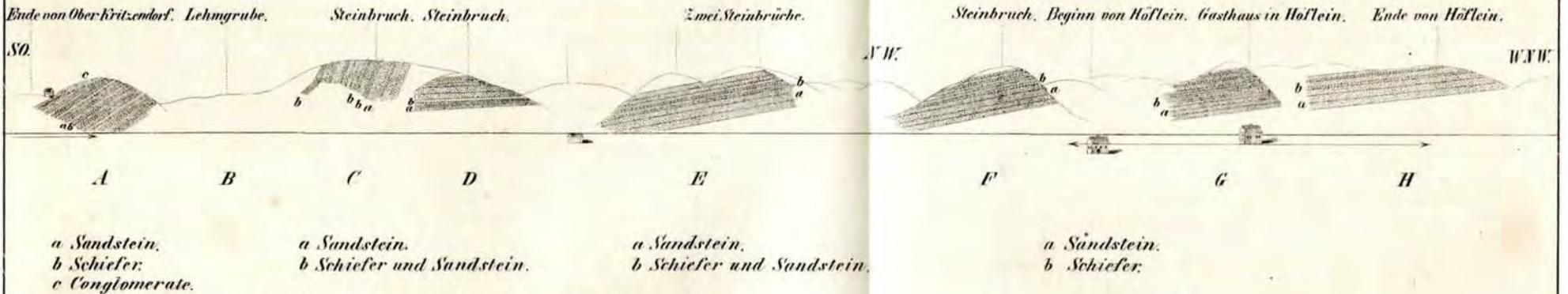
In sein Bereich allein fallen auch die Ablagerungen, die ich zum Gegenstand einer Reihe von Specialheschreibungen gemacht habe, von denen hier zunächst die erste Abtheilung folgt.

Die tiefste sichtbare Grundlage des ganzen südwestlich von jener durch die interessanten Thalbildungen von Planina, Zirknitz und Laas ausgesprochene Gebirgsbruchlinie gelegenen Gebietes bilden Kalke und dolomitische Gesteine der Kreide-Formation.

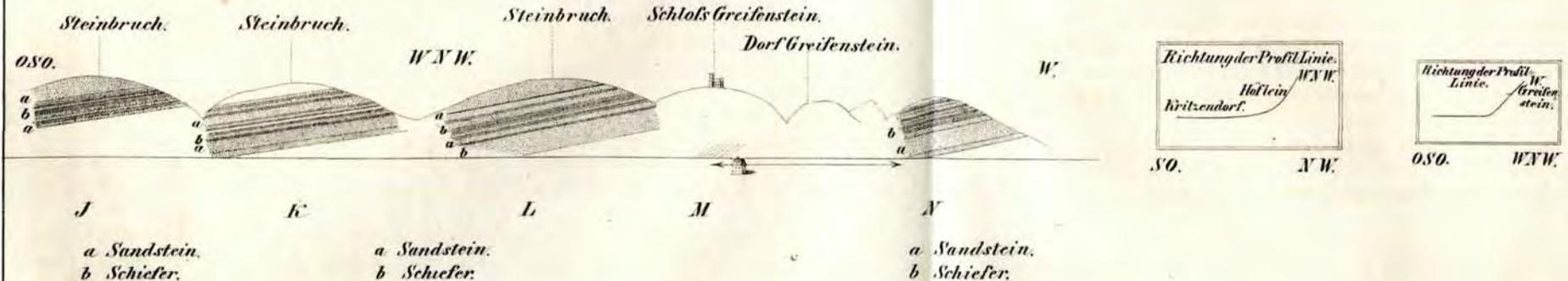
Profil des Wiener Sandsteines ohne Nummuliten.



Profil des eocenen Wiener Sandsteines, mit Nummuliten.



Profil des eocenen Wiener Sandsteines.



Diess gilt sicher für den kleineren Theil des Terrains, den ich bereits aus eigener Anschauung kennen lernte, aber ich kann es auch für den grösseren Theil, dessen Untersuchung mir noch bevorsteht, annehmen. Diese Annahme gründet sich theils auf die bisher bekannt gewordenen Forschungen von v. Morlot <sup>1)</sup>, v. Heyden und Schlehan, theils beruht sie auf Schlüssen und geologischen Combinationen, welche sich aus den Beobachtungen ergeben, die ich in jenem kleineren Theil machte.

Die Gesteine der Kreideperiode setzen nun sowohl in horizontaler als verticaler Ausdehnung die Hauptmasse dieses ganzen Gebirgslandes zusammen.

Obwohl fast durchaus nur durch das Vorkommen von zum Theil massenhaft angehäuften Zweischalern aus der Familie der Rudisten charakterisirt, lassen sich diese einförmigen Kalk- und Dolomitmassen dennoch in mehrere, sowohl durch petrefactologische als petrographische Hauptcharaktere gut bezeichnete Gruppen, trennen. Es lassen sich, wie ich diess bereits bei der Vorlage der geologischen Karte dieses Gebietes <sup>2)</sup> dargethan habe, drei besondere Gruppen oder Rudistenzonen unterscheiden. Diese an dem unten angeführten Ort specieller beschriebenen drei Schichtenmassen, welche das Grundbaumaterial des ganzen Terrains bilden, wurden nur zu einer Zeit in ihrer normalen Lage gestört, als die auf ihnen abgelagerten Schichten der Eocenformation sich noch in geschmeidigem, fast weichem Zustande befanden.

In jener Zeit wurde nicht nur der erste Anstoss gegeben zu den vielen kleinen inneren oder aufgebrochen zu Tage liegenden Höhlen, Klüften, Gängen, Schluchten, Löchern, Kesseln und Trichtern, die dieses ganze Kalkgebiet durchziehen und ihm seinen besonderen Charakter verleihen, sondern es hatten vor Allem jene gewaltigen Faltenbrüche und Wellenbiegungen "Statt, welche das ganze einst zusammenhängende Kalkterrain in die abgesonderten Gebirgspartien mit den eigenthümlichen Verhältnissen trennte, die wir nun vor Augen haben. Jene erstgenannten partiellen waren nur die aller Orten, je nach Umständen, zerstreuter oder häufiger auftretenden unmittelbaren Begleiter dieser allgemeinen Störungen.

Die Hauptmassen der noch weichen jüngeren Bildungen gleiteten natürlich in die grossen, bald mehr thalartigen, bald kluffartigen Faltentiefen oder Wellenthäler hinab und wurden bei der langsam fortdauernden Bewegung der festeren Schichten, zwischen die sie eingebettet oder eingeklemmt lagen, in mannigfachere Wellen und Falten gebogen und gebrochen, als ihre starre, compactere und mächtigere Unterlage. Etwa auf den Höhen der zu Gebirgskämmen oder Plateaux aufgerichteten Kalkunterlage der jüngeren weichen Gebilde zurückgebliebene Schollen wurden durch spätere Fluthen entweder zerstört und fortgeführt oder blieben, wenn dieselben sie nicht erreichten, als vereinzelte Zeugen einer einstmaligen allgemeineren Verbreitung ihrer jetzt in einzelnen Gruppen abgesonderten Schichten stehen.

Die geologische Karte vermittelt uns in der That die Ansicht von diesem in der Natur nicht mit Einem Blick zu übersehenden Bilde.

Die einst zusammenhängende Kreidekalkmasse erscheint auf derselben in mehreren grossen abgeschlossenen Gebirgsmassen, zwischen welchen in gleichfalls fast gänzlich abgesonderten Partien die Eocenbildungen eingeschlossen

<sup>1)</sup> Herr v. Morlot hatte zwar, wie bekannt, den Tassello als Aequivalent des Keupers angenommen; eine irrige Ansicht, die er selbst längst aufgegeben, aber ausser dieser fälschlich als älter gedeuteten Schichte findet sich in seiner Arbeit über Istrien keine Erwähnung von tieferen als Kreideschichten.

<sup>2)</sup> In der Sitzung am 11. Jänner 1859.

liegen. Von Nordwesten nach Südosten sind diese die Eocengebiete begränzenden und von einander absondernden Kreidebirge:

Die Hochgebirgsmasse des Schneeberges und ihre nordwestliche Fortsetzung, das Birnbaumer Wald-Gebirge mit dem Nanos-Stock — das niedrigere zerklüftete Plateau des eigentlichen Karstes — die östliche Gebirgslandschaft der Tschitscherei — der langgezogene Gebirgsrücken zwischen dem Quietothal und dem Meere — das grosse wellige Kreidegebiet des südlichen Theiles der istrischen Halbinsel und endlich die vom Meere umgränzten Gebirgsinseln des Quarnero.

Zwischen zwei oder drei dieser abgesonderten Kreidegebirge nun, oder zwischen einem einzigen und dem Meere, liegen die Eocengebiete eingeschlossen, deren jedes seine Eigenthümlichkeit und seine Besonderheiten im geologischen Bau sowohl, als in den geographisch-physikalischen Verhältnissen zeigt; welche zumeist mit den Verschiedenheiten des Baues der begränzenden Kreidekalkmassen zusammenhängen.

Nach dieser durch die Natur der Gebirgsbildung in Krain und im Küstenlande vermittelten Absonderung der Ablagerung der älteren Tertiärperiode ergeben sich acht durch ihre geographisch-physikalische Trennung und die Besonderheiten ihres geognostischen Baues verschiedene Gebiete. Dieselben fallen jedoch natürlicherweise, vom allgemeinen geologischen Gesichtspunct aus gefasst und nach den aus ihrer Untersuchung für die Urgeschichte des Landes sich ergebenden Resultaten, zu einem einheitlichen Bilde zusammen.

Demnach wird in Uebereinstimmung mit dem bisher Erörterten das gesammte Material, welches die Eocenzeit in diesem Gebiete zurückgelassen hat, zunächst in folgenden gesonderten Abtheilungen einer eingehenden Behandlung unterzogen werden.

I. Das Eocenterrain des Poikflusses.

II. Die eocene Hügellandschaft im Flussgebiete des Wipbach und des Isonzo.

III. Die Recca-Mulde.

IV. Das lange Spaltenthal von Buccari.

V. Das terrassenförmige Falten-Gebirge der südwestlichen Tschitscherei.

VI. Die grosse Doppel-Mulde zwischen den Ufern des Quarnero und dem Meerbusen von Triest.

VII. Die Eocen-Ablagerungen der Quarnerischen Inseln.

VIII. Die zerstreuten Eocengebilde des südlichen Theiles der Istrischen Halbinsel.

Es folgen zunächst nun die drei ersten Beiträge. Das Material für die übrigen muss ich entweder noch theilweise oder ganz und gar erst während der diessjährigen Sommerreise kennen lernen. Immerhin konnte ich jedoch, theils auf Grundlage der bis jetzt von mir gemachten Untersuchungen, theils unter Berücksichtigung der früheren Arbeiten von v. Morlot, v. Heyden und Schlehan, schon jetzt die vorentwickelte Anordnung des Stoffes treffen und mich derselben in der Hauptsache als einer zweckmässigen und naturgemässen versichert halten; da ich bis auf die in beiden letzten Beiträgen zu behandelnden Eocenterrains von allen wenigstens einen kleinen Theil aus eigener Anschauung kenne. Nur die Fassung der Titel über diese zwei letzten Specialbeiträge dürfte demnach nachträglich beschränkende oder erweiternde Modificationen erfahren. Weil dieselbe jedoch hinlänglich allgemein ist, so werden spätere aus einer specielleren Anschauung sich ergebende bezeichnende Titel mit dieser hier provisorisch gegebenen Fassung sich leicht vereinen oder derselben unterordnen lassen.

An diese acht Specialbeiträge sollen sich zum Schluss noch zwei Abtheilungen von allgemeinerem Charakter anreihen, deren erste den Hauptzweck haben soll, die bis dahin entwickelten specielleren Thatsachen zu einem umfassenden geologischen Bilde zu vereinen und deren zweite, weiter hinausgehend über die beschränkten Gränzen des in Untersuchung genommenen Terrains, allgemeinere Gesichtspuncte für die Verhältnisse der Eocenzzeit aus dem bisher thatsächlich Bekannten, und speciell aus den in dem discutirten Terrain beobachteten Thatsachen, zu entwickeln versuchen soll.

Der Beschluss der hiemit begonnenen „Beiträge zur Kenntniss der Eocenbildungen in Inner-Krain und im Küstenland“ wird somit gebildet werden durch die Abhandlungen:

IX. <sup>1)</sup> Allgemeine Zusammenfassung und Zusammenstellung der über die Eocenbildungen in Inner-Krain und Istrien gewonnenen Resultate.

X. Geologische Schlüsse über die Verhältnisse der ältesten Tertiärzeit.

## I. Das Eocengebiet des Poikflusses.

Gerade wo der südöstlichste schmale Zipfel der zweiten Hauptgebirgsmasse, der Kreideformation, „das eigentliche Karstland“, an das gewaltige Kreidegebirgsland stösst, welches sich gegen Nordwesten im Nanos zu 4000 Fuss und gegen Südosten im Schneeberg zu 5600 Fuss erhebt und von demselben nur durch einen schmalen Riegel von Nummuliten-Kalken getrennt wird, entspringen östlich, dicht unter diesem Riegel, aus den Klüften der Kreidekalke die Quellen des Poik.

Die störende Ursache, welche die Schichten dieser beiden grossen Gebirgsmassen aus ihrer ursprünglichen Lage brachte, sonderte sie auch zu den zwei oben bezeichneten, eigenthümlich abgegränzten Gebirgsgliedern ab, und auch die von jener Quelle gegen Süden sich kluftartig verschmälernde, gegen Norden sich mulden- ja kesselförmig erweiternde Spalte, in welcher der Poikfluss sein Bett hat. In Uebereinstimmung mit einer natürlichen Absonderung wird auch vorzugsweise der engere südliche Theil dieser Spalte von dem Volke mit dem Namen „in der Poik“ bezeichnet.

Der bei weitem grössere nördliche kesselförmige Theil des Poikgebietes führt nicht mehr den besonderen Namen „in der Poik“. Er fällt jedoch geologisch ganz und gar mit dem so bezeichneten Gebiete zusammen, wenn auch der grössere westliche Theil des Hügelterrains dieses Kessels der Nanosiza, einem Nebenflusse des Poik, und nur der kleinere östliche Theil den Ufern dieses Flusses selbst angehört.

Wir erörtern zunächst das Gebiet, welches dem Poikfluss allein zugehört; den schmalen Thalboden, für den der Name „in der Poik“ *κατ' ἐξοχην* gilt, sammt seinen beiderseitigen Gebirgsrändern und schliessen demselben die Beschreibung des ausgeweiteten eocenen Thalkessels an, in welchem der Poik die Nanosiza aufnimmt. Jenes erste Gebiet lernte ich durchaus aus eigener Anschauung kennen; für das zweite dienen vorzugsweise die Arbeiten des Herrn D. Stur als Grundlage.

<sup>1)</sup> In diesen Beiträgen soll auch die über diesen Gegenstand bereits erschienene Literatur angegeben und die Resultate der bisherigen Forscher mit den von mir gewonnenen in Beziehung gesetzt werden. In den Specialbeiträgen enthalte ich mich deshalb gänzlich der Hinweise auf Literatur.

### A. In der Poik.

Die Gebirgsspalte, welche sich zu dem felsigen Thalboden des Poikflusses und endlich zu dem Thalkessel zwischen Adelsberg und Prävwald erweitert, nimmt ihren Anfang etwa  $2\frac{1}{4}$  Stunde in geradliniger Entfernung gegen Westen vom Hauptstock des grossen Schneeberges. Tief eingerissen in die gewaltigen Kalk- und Dolomitmassen der westlichen Abfälle der Schneeberger Gebirgsmasse zieht sich dieselbe zwischen dem Milonia- und Plescheberg nach dem Dorfe Koritenza, ost-südöstlich von Grafenbrunn. Der Weg von Grafenbrunn nach dem Schneeberg führt über Koritenza, sich in der Tiefe dieser Spalte haltend, bis hinauf an das Ende derselben, zunächst durch ein ödes, kahles und steinigtes Terrain, das sich gegen das Ende der Spalte in eine wild-groteske Felsenlandschaft von gleicher Uncultur verwandelt. Erst den Hintergrund bilden die dunklen, dicht bewaldeten Höhenzüge des Schneeberges, aus welchen die gleichfalls kahle höchste Kuppe in scharfem Contrast hervorragt.

Zwischen Koritenza und Grafenbrunn erweitert und vertieft sich zugleich die Spalte um ein Bedeutendes.

Von hier beginnt der eigentliche Thalboden, der seiner ganzen Erstreckung nach ein freundliches Culturbild zeigt, welches um so schärfer und wohlthuender hervortritt, als es zu beiden Seiten, seiner ganzen Länge nach, von völlig steilen, nackten und felsigen Bergzügen begränzt wird.

Derselbe wendet sich von der südost-nordwestlichen Richtung, welche die Spalte bis über Koritenza hinaus hat, ganz allmählig einem etwas mehr nördlichen Streichen zu. Er hat eine Längenerstreckung von nahe vier Stunden, wenn man seinen Anfang zwischen Koritenza und Grafenbrunn und sein Ende bei dem k. k. Hofgestüt Prästraneg setzt. Die ganze Länge der Spalte beträgt, da sich die schönere Partie derselben über Koritenza noch eine gute Stunde gegen den Schneeberg zu zieht, also etwa fünf Stunden. Die Breite des Poik-Bodens dagegen ist nicht bedeutend. Sie beträgt ungefähr in der Mitte zwischen St. Peter und Gross-Dorn, wo sich derselbe am meisten ausweitet, um sich bald darauf bis zu seiner Einmündung in den grossen Prävwald-Adelsberger Thalkessel wieder zu verengen, eine gute halbe Stunde. Weiter gegen Süden oder gegen Norden beträgt sie durchschnittlich nur eine starke Viertelstunde.

Die Gränzlinien zwischen dem tieferen Boden und dem Fuss der seitlich begränzenden Höhenzüge sind zum Theil sehr unregelmässig. Ziemlich regelmässig noch erscheint die Begränzung mit dem Westrande; sehr zerrissen dagegen die des Ostrand.

Derselbe wird, wenn man von den Unregelmässigkeiten absieht, von Koritenza aus durch die Ortschaften Wootsch, Steinberg, Klonig, Dorn, Deutschdorf, Scheje, Mautersdorf angedeutet.

Die Gränzlinie des Bodes gegen die westliche Bergkette folgt, bis auf die zwei westlich über dieselbe hinausreichenden Ausbuchtungen bei Sagurie und Parie, von Grafenbrunn an bis St. Peter genau der Strasse nach Adelsberg. Von St. Peter an jedoch wendet sich die Strasse von dem Fusse der Hügelreihe des Westrandes ab, in der Richtung nach Nord, und die Dörfer Seuze, Slavina und Prästraneg bezeichnen weiterhin diese Randlinie.

Der so begränzte Thalboden mit unregelmässig ausgezacktem felsigem Ostrand und regelmässigem und sanft contourirtem, aber nicht weniger kahlem Westrande, ist jedoch keineswegs mit einem fruchtbaren Thale der Alpen- oder anderer Gebirgsgegenden zu vergleichen, welches von einem dauernd fliessenden Bach durchströmt wird. Er ist vielmehr seiner ganzen unmittelbaren Unterlage

nach Kreidekarstboden. Mitten aus dem mit fruchtbarem Erdreich bedeckten Land, grün berastet oder mit Getreide bebauten Terrain ragen bald isolirte grössere oder kleinere kahle, nur mit niedrigem Strauchwerk hie und da bedeckte Felsenpartien hervor, bald senden weit hinein in das Thal, und selbst bis zum jenseitigen Thalarande hin, besonders die östlichen Kreidekalkhügel ihre niedrigen Ausläufer aus.

Der ganze Thalboden ist eigentlich nur eine durch den westlich angränzenden Hügelrand, der aus Eocen-Gesteinen besteht, und durch die Reste seiner eigenen früheren eocenen Ausfüllung modificirte Reihenfolge von ausgeweiteten mit fruchtbarem Erdreich ausgefüllten Kalkkesseln, durch deren gegen einander geöffnete tief eingerissene, kluftartige Einschnitte sich der Poik windet. In manchen Partien macht der Poikboden auch den Eindruck einer langen, bald kluftartigen, bald erweiterten Höhle, der die schliessende gewölbte Decke fehlt. Das Bett des Poikflusses ist gerade in diesem schmalen oberen Theil oft während vieler Wochen und auf bedeutende Strecken ganz trocken gelegt; der der Adelsberger Grotte direct zufließende Theil des Poiks dagegen, der die Nanosiza aufnimmt und ganz im eocenen Sandsteingebiet liegt, versiegt nicht, wenn in jenem oberen Theile bereits nur noch hie und da an den tiefen Stellen kleine Tümpel die frühere Anwesenheit des Flusses bezeugen. Nirgends sind die Contraste von Cultur und Uncultur, von natürlicher und durch die Menschen veranlasster Sterilität und von natürlicher und durch Menschenfleiss erzeugter Fruchtbarkeit einander näher gerückt als hier.

Der kahle weisse Kalkhügelzug des Westrandes mit seinen kegelförmigen Spitzen sticht eben so sehr von den bebauten Feldern und den Wiesenflächen des an seinem Fusse sich hinziehenden Thalbodens und von den dicht und kräftig bewaldeten Höhen des gegenüberliegenden östlichen Bergzuges ab, als die schroffen felsigen unteren Abhänge der östlichen Thalseite gegen die obere dunkle Waldzone und als die einzelnen steilen, von Vegetation fast ganz entblössten Felspartien innerhalb des Thalbodens selbst aus den sie umgebenden Feldmarken hervortreten.

Die Höhe der bedeutendsten Kegelspitzen des Westrandes des Poiks, wie des Oiscinza, des Krauka und des Koludrenikberges beträgt 2200—2720 Fuss. Die höchsten Kuppen der unteren entwaldeten und steilen Gehänge der Ostseite, z. B. der Ostri Vrh, der Velki Vrh bei Deutschdorf, der Jesetsokberg, der Rosje und Toschak, erreichen 2800—3000 Fuss. Sie werden von den Gipfeln der oberen Waldzone durchschnittlich noch um 600 Fuss überragt, da der Taux, der Plisiviza, der Stergaria und die meisten der bedeutenden und hervorstechenden Höhenpunkte dieser Zone 3600 Fuss nahezu erreichen und selbst bedeutend übertreffen.

Dagegen liegen die tiefsten Stellen des Thalbodens, zum Beispiel der Kessel bei dem Dorfe Dorn, nur 1600 Fuss über dem Meere. Die Kirche von Dorn, die auf einer der hervorragenden Felspartie des Thalbodens steht, ist 1650 Fuss über dem Meeresniveau gelegen.

Mithin ist der directe Höhenunterschied zwischen der Sohle des Poikthales und der höchsten Kuppen der dasselbe in Ost übergränzenden Gebirgzüge im Mittel auf 1800 Fuss zu schätzen.

### Geologische Verhältnisse.

Die geologischen Verhältnisse dieses oberen Gebietes des Poikflusses sind, wiewohl, besonders in petrographischer und paläontologischer Beziehung, eiförmig, doch nicht ohne Interesse.

Speciell für das gestellte Thema ist nur der westliche Höhenzug von hervorragender Wichtigkeit. Er ist das Hauptverbreitungs-Gebiet eocener Ablagerungen in dem mit dem Namen „in der Poik“ bezeichneten Theile des Poikterrains überhaupt.

Sowohl im Bereiche des ganzen Ostrand, als in der eigentlichen Thalsohle, sind eocene Gesteine nur in höchst untergeordneter oder spurenweiser Verbreitung vorhanden.

Im Uebrigen sind diese beiden Theile des Terrains „in der Poik“ durchaus von Gesteinen der Kreidezeit zusammengesetzt.

Ebenso ist, wie bereits früher angedeutet wurde, der ganze schmale, kluftartige oberste Theil zwischen Grafenbrunn und dem Miloniaberg, und zwar sowohl sein Ost- als sein Westrand, aus den dolomitischen Gesteinen, den Kalken und Schiefeln dieser Periode aufgebaut.

Es bleibt mithin für die Verbreitung der Eocengesteine nur der von Grafenbrunn bis Pröstraneg, oder bis zum Beginn des erweiterten Kessels sich erstreckende längere nördliche Theil der westlichen Thalseite übrig.

Dieses ganze, etwa 3 Stunden lange Stück des westlichen Gränzhügelzuges ist aber auch in der That fast durchaus nur aus Gesteinen der Eocenzzeit zusammengesetzt.

Nur in der etwas mehr als eine halbe Stunde langen Strecke von der Kirche St. Paulus bei Derskutze bis kurz vor Radokendorf, sowie am Ende des Zuges kurz vor Pröstraneg, wird der Zug eocener Gesteine durch etwas bedeutendere Partien von Kreidekalken unterbrochen. — Bei weitem schärfer noch als sich das kalkige Gesteinsmaterial der Eocenzzeit schon von Weitem durch seinen besonderen physiognomischen Charakter, und zumal durch die Contouren der aus ihr zusammengesetzten Bergzüge, von den Kalkgebieten der Kreide als verschieden erkennen lässt, tritt in Bezug auf das äussere landschaftliche Verhalten der Unterschied zwischen dem Material der Eocenbildungen in's Auge.

#### a. Petrographisches und Paläontologisches.

Man wird genöthigt, schon von Weitem zwei Gruppen der Bildungen der Eocenzzeit zu unterscheiden und kann hin und wieder zwischen denselben von günstigen Standpuncten aus, selbst aus ziemlich bedeutender Entfernung, genaue Gränzen ziehen.

Gruppe der Sandsteine und Mergel, und Gruppe der Kalke und Kalkschiefer sind in Bezug auf die petrographische Beschaffenheit, welche den meisten Einfluss hat auf den verschiedenen physiognomischen Charakter von Gebirgsbildungen, die Namen, mit denen man diese beiden Abtheilungen am passendsten bezeichnet.

Die Gruppe der Sandsteine und Mergel bildet einen mittleren Hauptzug zwischen den Gesteinen der eocenen Kalkgruppe, welcher sich fast ohne Unterbrechung von Radokendorf über St. Peter gegen den Fuss des Oiscinza und Kraukaberges verfolgen lässt, sich dort bedeutend verschmälert und, das Dorf Slavina im Westen berührend, bis Pröstraneg fortzieht, um nördlich von diesem Ort aus durch einen kleinen, dem Poik zufließenden Bach von dem grossen Sandsteingebiete des unteren Poik und der Nanosiza getrennt zu werden.

Eine kleine isolirte Partie der Sandstein- und Mergelgruppe befindet sich überdiess westlich ober Grafenbrunn.

Diese Partie sowohl, als der Hauptzug zwischen Radokendorf und Pröstraneg, ist zum grössten Theil von Gesteinen der Kalkgruppe eingeschlossen. Der letztere wird durch zwei Hügelzüge der eocenen Kalkgruppe gegen Westen und Osten begränzt.

Gegen Westen ist es ein ununterbrochener Zug von Nummulitenkalken, der sich von Hrastie über die Eisenbahn-Station St. Peter, den Oscinzaberg, den Krauka und Koludrenik bis Marien-Glanz, westlich von dem Dorfe Kotsche, verfolgen lässt und das Sandsteinterrain von den Kreidekalken des Karst-Gebirges trennt. Gegen Osten dagegen gränzt die Sandsteingruppe in der Erstreckung von Radokendorf über das Dorf St. Peter nach Petteline, unmittelbar an die Kreidekalke des Poikbodens, indem hier Mergel- und Sandsteinschichten sogar bis hinein in die Sohle des Poikthales reichen.

Jedoch schon oberhalb Petteline treten dicht an der Eisenbahnlinie nächst St. Peter die Nummulitenkalke des östlichen Gränzzuges unter den Sandsteinen hervor, welche hier, zwischen diesen und den Nummulitenkalken des Westzuges ebenfalls über die Eisenbahnlinie herabreichend, nur einen sehr schmalen Streifen bilden.

Dieser östliche Gränzzug niedriger Hügel von Nummulitenkalk begleitet die Eisenbahnlinie bis Seuze, wendet dann von diesen Ort etwas gegen Westen ab und streicht gegen Slavina. Auf der Strecke zwischen Slavina bis Pröstraneg tritt das Sandsteingebiet wiederum vielfach unmittelbar mit dem Kreideterrain des Poikbodens in directe Berührung, da die Nummulitenkalke unter den Sandsteinen sich mehr und mehr verlieren.

Der westliche Zug des Nummulitenkalkes bildet in seiner Erstreckung von St. Peter über Hrastie nach Gross-Meierhof den Riegel eocener Gesteine, welcher das Kreidegebiet des Karstes von dem des Schneeberger Waldes trennt.

Es gehört bei Gross-Meierhof bereits dem eocenen Randgebirge des Reccathales an.

Noch entschiedener gehört die ganze Fortsetzung dieses Zuges der Gebirgsgrat zwischen Schiller Tabor und Pod Tabor bei Schambje, sowohl dem Reccathal als dem Gebiet „in der Poik“ zu.

Die Schichten des Nummulitenkalkes dieses scharfen Rückens kehren nämlich dem Reccagebiete in einer schroffen steilen Felswand ihre Schichtenköpfe zu, während sie sich in den Poikboden hinab verflachen, und zwar so, dass sie zwischen Grafenbrunn und Sagurie über die Poststrasse greifen und somit noch in den eigentlichen Thalboden hineinreichen.

Gerade westlich von Grafenbrunn, wo dieser Zug von Nummulitenkalk die grösste Breite hat, befindet sich mitten im Terrain des Nummulitenkalkes eine ziemlich bedeutende kesselförmige Einsenkung, welche mit den Gesteinen der Sandstein-Mergel-Gruppe erfüllt ist. Diess ist der zweite kleinere Verbreitungsbezirk der Sandsteingruppe, dessen ich oben Erwähnung gethan.

Hier sind somit die Mergel und Sandsteine noch bei weitem vollständiger von den Gesteinen der eocenen Kalkgruppe eingeschlossen; denn bis auf eine sehr kleine Lücke im Südosten, wo sie unmittelbar an die Kreide stossen, werden sie von denselben vollständig umkränzt.

Die Lagerungsverhältnisse dieser Sandsteinpartie zu den sie umgebenden Schichten von Nummulitenkalk sind jedoch sehr verschieden von denen, die die beiden Eocengruppen in der Erstreckung des nördlichen Hauptgebietes des Sandsteines zeigen.

Die petrographischen und paläontologischen Verhältnisse der Sandsteingruppe sowohl, wie der umgebenden Nummuliten führenden Kalkschichten, welchen wir zunächst unsere Aufmerksamkeit zuwenden, sind nahezu die gleichen.

A. Die Gesteine der Sandstein-Gruppe sind in dieser Beziehung im Allgemeinen von grosser Einförmigkeit. Sowohl in der petrographischen Zusammensetzung als in der Führung organischer Reste zeigt sich nur ein so geringer

Wechsel, dass wir nur eine sehr kleine Reihe von wesentlich verschiedenen Gesteinsgebilden zu betrachten haben.

Diess gilt nicht nur für das in Rede stehende Gebiet, sondern auch für die Vertretung dieser Gruppe in den grösseren südlichen Sandsteingebieten, deren Beschreibung folgt <sup>1)</sup>).

Im Allgemeinen besteht die ganze Sandstein-Mergelgruppe in der Poik aus einem Wechsel von festeren Sandsteinen und weicheren losen Mergeln und thonigen Kalkschiefern. Die Sandsteine variiren zwischen bläulich- oder röthlich-grauen, sehr harten dichten stark kalkigen Gesteinen mit feinsandiger Textur, welche nur sehr sparsame, mikroskopisch kleine Glimmerschüppchen wahrnehmen lassen, und gelblichen bis rostbraunen, losen weichen Gesteinen von feinkörniger oder selbst grobkörnig sandiger Beschaffenheit, von geringem Kalkgehalt und Reichthum an grösseren Glimmerflimmern. Dazwischen liegen eine grosse Menge von Varietäten, welche in den verschiedensten Beziehungen Uebergänge vermitteln.

Die Mergel sind bald von vorherrschend thoniger, bald von mehr sandiger Beschaffenheit; in letzterem Falle gewöhnlich glimmerreich, in ersterem glimmerfrei. Die sandigen Varietäten sind mehr oder weniger lose und bröckelnd, während die thonigen festere, zum Theil schieferige Schichten bilden.

Ihre Farbe variirt in blau-, roth- und gelb-grauen Nüancen. An der Gränze mit der Kalkgruppe haben die Mergel neben dem Thon einen starken Kalkgehalt und erscheinen dann als feste, in schieferige Platten abgesonderte Gesteine von blau- oder gelbgrauer Farbe.

Nur sparsam kommen in diesem ganzen Verbreitungsbezirk der Sandsteingruppe conglomeratische oder breccienartige Gesteine vor, von denen wir eine grosse Mannigfaltigkeit in dem zunächst zu besprechenden Eocengebiet kennen lernen werden.

**B.** Die Kalkgruppe gewährt eine Abwechslung von Gesteinsvarietäten. Ausser nach den Farben, wonach sich schwarze und dunkelgraue, lichtgraue, gelbliche und weisse Kalkgesteine unterscheiden lassen, zeigen sich auch Verschiedenheiten in der chemischen Zusammensetzung und, mit dieser in Zusammenhang, in Härte und Consistenz. Es gibt einmal stark kieselhaltige, sehr harte, feste, zum Theil selbst spröde Varietäten, mit meist dunklen Farben und dichter derber Consistenz und massiv bankförmiger Absonderung, und andernteils thonige hellere, gelbliche oder graue Varietäten, welche in dünnen, unregelmässig schiefernden Schichten auftreten.

<sup>1)</sup> Da diese Gebilde geeigneter einer specielleren Betrachtung bei Behandlung solcher Gebiete unterzogen werden, in denen sie zur grössten und vollkommensten Ausbildung gelangt sind und überdiess eine detaillirte Uebersicht der verschiedenen Gesteinsvarietäten der ganzen Eocenformation aller Gebiete in dem 9. Beitrag gegeben werden soll, so kann ich mich auch hier, so wie bei den folgenden Detailbeschreibungen in dieser Hinsicht auf die nothwendigsten Angaben beschränken.

Ueberhaupt verweise ich in Voraus, was die Petrographie und Paläontologie der zu besprechenden Eocengebiete anbelangt, auf den 9. Beitrag, da ich erst am Schlusse der Untersuchung aller Gebiete ein übersichtliches und zugleich genaues Bild dieser Verhältnisse zu geben vermag.

Für die Detailbeschreibung der einzelnen Gebiete ist die Behandlung der geographisch-physikalischen Verhältnisse, die Special-Stratigraphie und die Geotektonik die Hauptsache. Jene Verhältnisse werden daher nur, in so weit es zum Verständniss dieser nothwendig erscheint, berührt werden. Es hat diess zugleich den praktischen Nutzen, dass die Wiederholung von Detailthatsachen, wie die Auführung von Petrefactenreihen besonderer Schichtenglieder und Fundorte vermieden und nur auf eine mehr einheitliche systematische Uebersicht beschränkt werden kann.

Endlich sind die hellen gelblichen oder schneeweissen Gesteine fast vollkommen reine derbe Kalke.

Der paläontologische Hauptcharakter der Sandsteingruppe ist die Armuth an organischen Resten. In den Mergelschichten derselben kommen, vorzüglich bei Radokendorf, Fucoidenreste vor; die Sandsteine führen verkohlte, meist sehr undeutliche Pflanzenreste anderer Art. Die wenigen conglomeratischen Schichten, welche sich an der Gränze der Sandstein- und Kalkgruppe zeigen, führen Nummuliten und undeutliche, nur als Steinkern erhaltene Reste von Schalthieren. Sie sind in der Eisenbahnstrecke von St. Peter nach Petteline zu beobachten und an der Gränze des westlichen Kalkzuges mit dem Sandsteingebiet. Die Gesteine des oberen Theiles der Kalkgruppe sind durch das häufige und constante Vorkommen von Nummuliten die Hauptrepräsentanten der Eocenschichten. Ausser denselben kommen noch Versteinerungen in den verschiedenen Niveaux dieses Theiles der Gruppe mit den Nummuliten zusammen vor. Der untere Theil der Gruppe wiederum wird durch das Fehlen und endliche allmälige sparsame Erscheinen von Nummuliten und die Führung von Formen des Süswassers angehörigen Resten von Einschälern charakterisirt.

Ich gebe aus den in den obigen Anmerkungen entwickelten Gründen hier keine besondere Aufzählung und Beschreibung der vorkommenden Fossilien, sondern beschränke mich darauf, im folgenden Abschnitt nur die wenigen zu erwähnen, welche zur Specialgliederung des ganzen hier vertretenen Schichtencomplexes der Eocenzzeit geführt haben.

## b. Stratigraphisches.

### a) Gliederung der Kalkgruppen.

Dicht über den obersten Rudisten führenden Schichten erscheint in der ganzen Länge des westlichen hohen Gränzzuges des Sandsteinzuges an seinen gegen Westen gekehrten Abhängen eine Reihe von meist dunklen, rauchgrauen Kalken, von meist harter, spröder Beschaffenheit, welche in ihren oberen Partien keine Spur mehr von Rudisten enthalten und in den unteren Schichten nur derartige Brocken und Schollen, welche ihr Befinden auf secundärer Lagerstätte verrathen.

Wenn man die ganze Reihe dieser Schichten, von der letzten Rudisten führenden Kalkbank bis zur ersten nummulitenreichen Schicht, genau untersucht, so findet man, dass sie in verschiedenen Niveaux verschiedene Hauptcharaktere zeigt. Die Kalke der untersten Partie, welche zum Theil noch Schollen von Rudistenkalken enthält, sind durch kleine weisse eingesprengte zerstreute Punkte bemerkenswerth, welche sich bei Betrachtung unter der Loupe als Durchschnitte einer Foraminiferen-Art, wahrscheinlich *Globularia* sp.<sup>1)</sup> zu erkennen geben. Die mittlere Partie dieser Kalke zeigt, statt der Foraminiferen, Durchschnitte von kleinen und grösseren Gasteropoden, welche den Geschlechtern *Rissoa*, *Melania* und *Cerithium* angehören. Hin und wieder zwischen ihnen eingestreut kommen kleine rundliche Früchte von Charen vor.

<sup>1)</sup> Die spezifische Bestimmung der in den festen Kalken auftretenden Reste, besonders von Foraminiferen, ist sehr schwierig und unsicher, da man immer nur Durchschnitte zu Gesicht bekommt und auch auf Auswitterungsflächen, z. B. der Nummulitenkalke, selbst wenn die Nummuliten ziemlich weit aus den Kalk herausragen, doch die Oberflächenbeschaffenheit derselben schon zerstört ist.

Dieselben gehören nach Herrn Professor Unger, welcher die Untersuchung an den sehr reichhaltigen Stücken vornahm, die ich in dem Gebiete der Recca sammelte, einer neuen Species (*Chara Staacheana Ung.*) an.

Ueber diesen Kalken folgt eine zweite, an kleinen Foraminiferendurchschnitten anderer Geschlechter reiche Schicht, in welcher hin und wieder noch Spuren der kleinen Gasteropoden-Arten, so wie schon von einzelnen Nummuliten, erscheinen.

Während alle diese drei Unterabtheilungen des untersten Gliedes der eocenen Kalkgruppe in dem westlicheren grösseren Zuge vertreten sind, wurden in dem tieferen, gegen das Poikthal zu gelegenen Zuge zwischen St. Peter und Slavina nur die beiden Foraminiferen führenden Schichten beobachtet.

Die besten Beobachtungspuncte, nicht nur für diese Schichten, sondern auch für die ganzen folgenden Glieder der Nummulitenkalke und der Sandsteingruppe sind die Eisenbahndurchschnitte zwischen St. Peter und Waal einerseits und zwischen St. Peter und Slavina andererseits. Der erstere zeigt die Schichtenfolge des westlichen, der letztere die des östlichen Kalkzuges des westlichen Randgebirges des Gebietes in der Poik. Es ist dieses jene im Gebiet der Recca ausgezeichnet entwickelte Schichtengruppe, für die ich bereits in der Sitzung vom 11. Jänner 1859 der k. k. geologischen Reichsanstalt den Namen „Cosinaschichten“ vorgeschlagen habe.

Die Nummuliten führenden Kalke folgen unmittelbar auf jene oberste Foraminiferenschicht.

Die Reihe der durch besondere Charaktere ausgezeichneten Unterglieder beginnt mit einem Complex von jenen oben erwähnten sehr hellen, oft fast schnee-weißen, reinen und derben Kalken. Die untersten Bänke dieser Kalke sind durch einen besonderen Reichthum an Anthozoön ausgezeichnet. Ueberdiess tritt schon hier eine kleine Nummuliten-Art (*Numm. primaeva mihi*) auf, welche in den oberen Bänken sehr zahlreich wird. Mit ihr zusammen, jedoch sparsamer, erscheint überdiess *Numm. planulata* in Jugendzuständen und *Orbitulites sp.*

Dieses untere Glied setzt den ganzen westlichen Gränzzug der oberen Poikschlucht zwischen Grafenbrunn und Sagurie zusammen, welcher mit der schroffen Seite seiner Schichtenköpfe dem Reccagebiet angehört. Oberhalb Grafenbrunn sind die Anthozoönbänke sehr gut zu beobachten. Es zieht, unter Schiller Tabor weiter streichend, gegen Hrastie und St. Peter, zwischen welchen beiden Orten ebenfalls die Anthozoönbänke sehr charakteristisch ausgebildet sind. Weiterhin ist dieses Glied jedoch nur in dem östlichen Kalkzuge, nicht aber in dem Höhenzuge des Oiscinza und Koludrenik beobachtet worden. Die Anthozoönbänke kommen auf dieser Strecke durch den Eisenbahndurchschnitt zwischen Pette-lina und Seuze zweimal unter den höheren Nummulitenschichten zu Tage.

In dem Gebirgszuge des Oiscenza und Koludrenik sind statt dieses Gliedes, von dem jedoch die oberen Anthozoön freien Schichten nicht ganz zu fehlen scheinen, Kalkschichten, die ein höheres Niveau haben, ausgebildet.

Es sind Kalke von dunkelgrauer Farbe und harter kiesiger Beschaffenheit, oder mehr thonige, etwas schieferige hellere, gelbliche Kalkschichten, welche durch grosse und lichte weisse Durchschnitte der Gattung *Borelis Montf.* (*Alveolina d'Orb.*) gefleckt erscheinen.

Dieselben gehören der *Borelis melonoides Montf.*, und theilweise auch *Borelis ovoidea Bronn* an. Neben dieser Art Foraminiferen, welche manche Kalkpartien sehr dicht erfüllt, treten sparsamer verschiedene Species Nummuliten auf, die nicht alle bestimmbar sind. Erkennen liessen sich darunter Durchschnitte von *Numm. planulata*, *Numm. Murchisoni Bronn*, und ferner sparsame *Orbitulites sp.*

Ein drittes Schichtenglied der Reihe des Nummulitenkalkes wird durch schwarzgraue, seltener hellgraue, in klotzigen Bänken geschichtete, vielfach und zerrissen zerklüftete Kalke gebildet, die durch Reichthum an Resten von Echinodermen, besonders von *Cidaris sp.*, *Cassidulus sp.* ausgezeichnet sind. Mit denselben gemeinschaftlich kommen auch zahlreiche Nummuliten, aber meist kleinere und mittlere Arten, vor.

*Nummulites Lucasana*, *Nummulites striata d'Orb.*, *Nummulites planulata* erscheinen am häufigsten. Daneben *Operculina canalifera d'Arch.*, und sparsam hin und wieder die rundlichen Flecken von *Borelis*. Dieses Glied ist sehr ausgezeichnet an der Eisenbahnstation St. Peter selbst vertreten und weiterhin durch die Bahnlinie zwischen St. Peter und Gratz durchschnitten.

Das zweite und oberste Glied, welches in dem Terrain des Nummulitenkalkes der Poik auftritt, sind in dünneren, zum Theil plattigen Bänken geschichtete, harte kiesige Kalke, welche durch Hornsteinausscheidungen und die zum Theil haufenweise Verbreitung von *Terebratula subalpina Münst.* charakterisirt sind. Neben dieser Hauptcharakter-Muschel für dieses Niveau treten andere Zweischaler, *Pecten sp.*, ferner Nummuliten, besonders *Nummulites planulata* und *Nummulites Murchisoni Bronn* und *Operculina canalifera* auf.

Diese Schicht ist sowohl an dem Eisenbahndurchschnitt durch den östlichen Kalkzug zwischen Petteline und Slavina, als auch im westlichen Kalkzug nächst der Gränze der östlichen Gehänge des Sereschie und Kraukaberges, mit dem Sandsteinzug beobachtet worden.

Die Sandstein- und Mergelreihe zeigt schon hier die drei Abtheilungen, welche wir in den anderen Gebieten zu unterscheiden haben werden, obwohl die beiden unteren hier in nicht besonders ausgedehnter und charakteristischer Entwicklung vertreten sind.

Immerhin folgt aber auch hier schon auf das oberste Nummuliten führende Kalkglied gewöhnlich zunächst eine schmale Zone mergelig-thoniger Kalkschiefer und auf diese ein Wechsel von Nummuliten und anderen Petrefacten, meist als Steinkerne, führenden mergeligen Schichten mit festen conglomeratischen oder breccienartigen Bänken von Nummulitenkalk.

Diese Schichten sind in dem vorliegenden Terrain, soweit meine Beobachtung reicht, noch am besten an der Gränze der östlichen Gehänge des Oiscinza, Sereschie und Kraukaberges mit dem Sandsteingebiet repräsentirt.

Auf den Eisenbahndurchschnitt fällt gerade an der Stelle, wo die Sandsteingruppe mit den Kalken zusammen erscheint, die bedeutendste Drehung und Verdrückung der Schichten, und die Reihenfolge ist daher hier nicht so gut zu beobachten, da überdiess die Sandsteingruppe hier nur in einem schmalen Zuge sich zwischen den Kalken hindurch in die Tiefe des Poikbodens hinabzieht.

Die specielle Schichtenfolge für das Eocengebiet der Poik ist demnach in kurzer Uebersicht die folgende:

#### I. Kalkgruppe:

- A. Untere nummulitenleere Kalke (nummulitenfreie Süs- und Brackwasserbildung),
  - a. untere Foraminiferenkalke (mit Rudistenbreccien),
  - b. Charenkalke mit Süßwasserschnecken (Cosinaschichten),
  - c. obere Foraminiferenschicht;
- B. Haupt-Nummulitenschicht, (unteres Nummuliten-Niveau),
  - a. Anthozoën-Facies,

- b.* Boreliskalke,
  - c.* Echinidenschicht,
  - d.* Terebratelschicht.
- II. Sandstein-Mergelgruppe:
- A. Zwischenschichten,
    - a.* Kalkmergelschiefer,
    - b.* Nummulitenkalk-Conglomerate und Breccien, im Wechsel mit Nummuliten, Zwei- und Einschalerresten u. s. w. führenden Mergeln. (Oberes Nummuliten-Niveau.)
  - B. Haupt-Sandstein- und Mergelschichten.
    - Petrefactenarm oder -leer, mit Fucoïden und verkohlten Pflanzenresten.

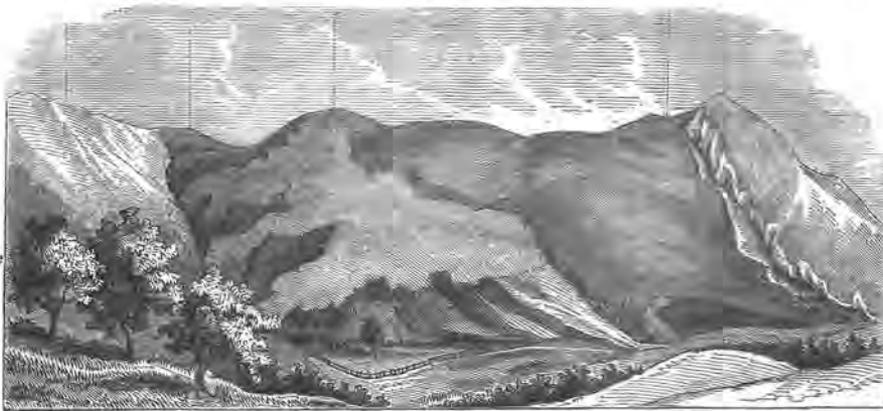
*c.* Geotektonisches.

Die Lagerungsverhältnisse dieser Schichtenreihe sind verschieden in der oberen, mittleren und unteren Partie des ganzen Randgebirges. Abgesehen von dem gänzlichen Fehlen Eines oder mehrerer Specialglieder der ganzen Reihe in bestimmten Strecken, folgen die unterschiedenen Schichtenglieder stets in derselben Ordnung und sind daher ohne zwischenfallende Störungen über einander abgesetzt worden.

Dagegen haben gewaltige Störungen des ganzen Schichtencomplexes stattgefunden, und durch diese erscheint der Theil zwischen Slavina und Petteline anders gebaut, als der von diesem Ort über St. Peter nach Schiller Tabor und Sagurie, und beide verschieden von dem zwischen Sagurie und Grafenbrunn gelegenen Theil des Eocengebietetes.

In dem Theile zwischen Slavina und Petteline ist der Bau am wenigsten abweichend von der einstigen normalen Lagerung der Schichten. Hier ist die Auflagerung der Sandsteingruppe auf die eocene Kalkgruppe noch überall in die Augen fallend.

Figur 1.



Ueberlagerung der Nummulitenkalkhügel durch den Hügelzug der Sandstein-Mergel-Gruppe zwischen Gratz und dem Krakauberg, am Westrande des Gebietes „In der Polk“.

*a* Sandsteine und Mergel. *c* Nummulitenkalke.

Die eocenen Kalkschichten des westlichen Randes, den Kreidekalken normal auflagernd, fallen in dieser ganzen Strecke mit nur 20 — 30 Grad gegen

Nordosten oder Osten. Die dicht an der Bahn anstehenden, den mittleren Sandsteinzug östlich begränzenden Schichten der Kalkgruppe fallen dagegen zum Theil sehr steil mit 50—70 Grad gegen Westen und Südwesten. Die dicht an die Kalke gränzenden Schichten des mitten innen liegenden Sandsteingebirges folgen an ihrer Westgränze dem sanfteren Einfallen, an der Ostgränze der steilen Aufrichtung der Kalke. In der Mitte sind sie auf das verschiedenste wellig und faltig gebogen.

Dieser Theil repräsentirt daher eine Mulde mit festen Kalkseiten und festem kalkigen Untergrund und dem loseren nachgiebigeren Inhalt von Sandstein- und Mergelschichten, deren Westseite schwächer, dessen Ostseite steiler aufgebogen oder aufgerichtet ist.

In dem mittleren Theil stossen die beiden Hauptkreidemassen des Karstes und Schneeberges am nächsten zusammen. In dieser Strecke sind die Eocenschichten, welche hier von den sich bewegenden Kreidemassen am meisten zusammengedrückt wurden, verworren gebrochen und gefaltet, und endlich bei gänzlichem Verschwinden der Sandsteinschichten der östliche, in der vorigen Strecke schon steil aufgerichtete Rand gleichsam faltenförmig auf den Westrand übergekippt.

In dem oberen Theil zwischen Sagurie und Grafenbrunn endlich treten die Kreidegebiete schon wieder weiter aus einander und bilden die grosse Vertiefung, in der die grosse Sandsteingruppe des Reccagebietes liegt. Die Sandsteine und Mergel, welche in dem schmalen eocenen Kalk-Riegel, der bei St. Peter Karst- und Schneeberger Kreidegebiet trennt, gleichsam herausgedrückt worden zu sein scheinen, erscheinen also wieder. Die Fortsetzung des Nummulitenkalkzuges aber behält auf dieser ganzen Strecke die stark überkippte Stellung bei, und erscheint demnach den Schichten der Sandstein-Mergelgruppe aufgelagert.

Die Sandsteine und Mergelschichten zeigen unter den Kalken deutlicher das Faltenförmige der Umbiegung des ganzen Schichtencomplexes, während das härtere Kalkgestein dabei gebrochen und zerklüftet wurde und daher an den meisten Stellen nur als einfache über den Sandsteinen liegende Kalkbank in's Auge fällt.

In solchen Lagerungsverhältnissen befindet sich die kleine Sandsteinpartie bei Grafenbrunn. Es ist ein durch einen gewaltigen Riss der oberen Nummulitenkalkdecke zu Tage stehendes Stück der vom Reccathal her bis auf die Poikseite eingebogenen Sandsteinfaltung. Dafür spricht, dass die Nummulitenkalke rings herum, bis auf die kleine Gränzstrecke mit der Kreide, auf den in der Mitte des durch ihren Aufbruch gebildeten Kessels liegenden Sandsteinen aufliegen, und dass auch hier die so allgemein zwischen den Nummulitenkalken und der Sandsteingruppe erscheinende schmale Zone von nummulitenleeren thonigen, mergeligen Kalkschiefern zwischen beide eingeschoben erscheint.

Von den bei dieser grossen Schichtenstörung in der Tiefe der Poikspalte gebliebenen oder in dieselbe hinabgerutschten Sandsteinschichten geben neben der, noch mit dem Sandsteinterrain des Randes in Verbindung stehenden geringen Mergel- und Schieferpartie, die sich von Petteline, St. Peter und Radokendorf herab gegen das Thal ziehen, auch die Felder des Poikthales Zeugnis. Ueberall findet man auf denselben kleine Sandsteinbrocken, welche mit dem Sandstein der Hauptgruppe vollkommen übereinstimmen.

An dem von den Gehängen des Schneeberges gebildeten Ostrand der Mulde sind nur bei Jursic Spuren von Eocenkalken der oberen Foraminiferenschicht gefunden worden.

**B. Das Adelsberg-Präwalder Kesselthal oder das Eocengebiet des Poik und der Nanosiza.**

Von Mautersdorf, nordöstlich Prästraneg, verlässt der Poik das Kreideland, indem er bis dahin sein Bett gehabt, und fliesst nun durch eocenes Sandsteinterrain. Nach 1½ Stunden langem Lauf schon verschwindet er in der berühmten Grotte von Adelsberg.

Dadurch wird der fast eben so lange als breite Kessel, der in seiner Hauptausdehnung durch vier Punkte: Adelsberg, Präwald (von Osten nach Westen) und Nussdorf, Luegg (von Süden nach Norden) bezeichnet wird, in zwei sehr ungleiche Theile getheilt. Der grössere westliche Theil wiederum wird durch die Nanosiza, welche bei Ottok in den Poik mündet in zwei grössere Abtheilungen getheilt.

Dieses ganze Gebiet wird allseitig von Kreidekalcken eingeschlossen. Gegen Nordwesten begränzt es der Birnbaumer Wald, gegen Osten die Fortsetzung des Schneeberger Waldgebirges, gegen Süden der südöstlichste Gebirgsanhang des Karstkörpers. Der Kessel ist ziemlich tief zwischen diesen Gebirgen eingesenkt, da Adelsberg und Präwald, zwei Orte, welche schon etwas höher, dicht am Rande liegen, etwa nur 1750 Fuss hoch über dem Meere liegen, während die höchste Spitze des Nanos das Meeresniveau um 4098·60 Fuss überragt.

So viel aus den Beobachtungen des Herrn Stur hervorgeht, ist in diesem ganzen Terrain von den unteren Nummulitenkalcken selbst an den Gebirgsrändern nichts zu finden. Die Sandstein-Mergelgruppe, welche den ganzen fruchtbaren Kessel erfüllt und in ihm nur ein sehr flach- und sanfthügeliges Terrain bildet, gränzen demnach direct an die Kreidekalcke.

An der einzigen kleinen Stelle, an der ich dieses Terrain durchschnitt, das ist auf der Eisenbahnstrecke bei Adelsberg, beobachtete ich jedoch wiewohl sehr zerrüttete und verbogene wirkliche Schichten von Nummulitenkalk zwischen der Kreide und den Sandsteinen und Mergeln, welche hier in einem kleinen Vorsprung hinaufreichen. Es waren die hornsteinführenden Kalcke mit Nummuliten und *Terebratula subalpina* Münst. Ausser den Sandstein- und Mergelschichten treten in diesem Terrain nach Herrn Dionys Stur sowohl die festeren, groben, Nummuliten führenden conglomeratischen Schichten, als auch lockere, grosse und kleinere Nummuliten führende, mehr mergelige Schichten auf.

Herr Stur berührt in seiner Arbeit <sup>1)</sup> dieses Terrain nur mit folgenden Worten: „Bei Adelsberg südlich tritt an einer Anhöhe ein grobes Conglomerat mit Sandsteinen auf, das ebenfalls Nummuliten eingeschlossen enthält. In der Nähe des Beckens von Adelsberg bei Goritsche, wo man die jüngeren Schichten der Nummulitenformation vermuthen darf, sind mergelige Kalcke und Mergel mit Bänken, die nur aus schwach zusammenhängenden, vorherrschend grossen, aber auch kleinen Nummuliten bestehen, wechselnd beobachtet worden.“ — Da ich es durchaus nicht weiter, als oben angegeben aus eigener Anschauung kenne, so müssen diese wenigen Notizen über diesen Theil des Poikgebietes genügen.

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1858, III. Heft, Seite 376.

## II. Die Eocenbildungen im Flussgebiete der Wipbach.

Das steinige Kreidegebiet des Karstlandes verschmälert sich zwischen Senosetsch und dem Uremschitzaberg sehr beträchtlich. Es greift jedoch sogleich in einem zungenförmigen Kalkrücken gleich hinter Senosetsch weiter direct gegen Norden bis Präwald vor und stösst hier in einem schmalen, aber tiefen Sattel mit dem gewaltigen, steilen südlichsten Felsvorsprunge des Kreidestockes des Nanos zusammen.

Durch diesen schmalen sattelförmigen Riegel, dessen westliche Seite ebenso Nummulitenkalke bilden, wie wir diess bei dem südlicheren Riegel ober dem Ursprung des Poik gesehen haben, wird das Eocengebiet des Poik und seines Zuflusses, der Nanosiza, von dem Eocengebiet des Wipbachthales getrennt.

Es vermittelt dieser Riegel zugleich die Wasserscheide zwischen den Zuflüssen des Wipbach und des Poik, oder specieller zwischen dem Moschinnikbach und der Nanosiza.

Da der Poik als Laibachfluss der Save und diese der Donau, also dem schwarzen Meere, zufliesst, während die Wasser des Wipbachflusses, welcher den Moschinnik aufnimmt, durch den Isonzo dem Adriatischen Meere zufließen, so ist hier zugleich ein Punct der Wasserscheidelinie zwischen dem schwarzen und dem Adriatischen Meere gegeben. Geographisch sind mithin das Eocengebiet des Poik und das des Wipbach getrennte Gebiete.

In geologischer Beziehung aber stehen sie allerdings in der nächsten Beziehung und Verbindung.

Wie das besprochene Gebiet des Poik, so wird auch das des Wipbachflusses von zwei gewaltigen Kalkgebirgsmassen begränzt. Die Hauptstreichungsrichtung des ganzen Gebietes ist eine südost-nordwestliche.

Den ganzen in gerader Entfernung gute 10 Stunden langen und ziemlich regelmässig contourirten Südwestrand des Wipbachgebietes bildet der von Senosetsch bis Gradisca hinab gegen Westen ausgreifende Hauptkörper des Karstplateaus, dessen südöstlichster Vorsprung, der gleichsam ein angehängtes Glied dieses Körpers vorstellt, wie wir gesehen haben, die gleiche Gränzstellung zum Poikgebiet behauptet.

Weniger einfach ist die nordöstliche Gebirgsgränze dieses Eocengebietes. Diese Gränzlinie zerfällt in drei Hauptsegmente.

Das südlichste Segment von nahezu drei Stunden Länge wird von der nach Südwesten gekehrten steilen Hauptfront des massiven Kreidegebirgsstockes des Nanos repräsentirt. Die Gebirgsmasse des Nanos ist zwar in gewisser Beziehung noch als Fortsetzung des Schneeberger Gebirges zu betrachten; denn ihr Material gehört derselben Bildungsperiode an und ist durch kein fremdes Material vollständig getrennt, hat überdiess seiner Hauptmasse nach dasselbe Hauptstreichen und fällt in dieselbe Hebungslinie; in geographischer Beziehung ist es jedoch ein mehr abgesonderter, freistehender Gebirgsstock, wie in der Einleitung umständlicher entwickelt wurde. Dieses Stück Gränzlinie liegt zwischen den Orten Präwald und Oberfeld, nördlich von dem Markte Wipbach.

Das mittlere Segment der nordöstlichen Gränzlinie ist das bedeutendste. Es reicht vom Greben Vrh ober Budaine bis dicht an die Strasse, welche die Hauptstrasse durch das Wipbachthal, die nach Görz führt, mit dem Bergorte Tarnova verbindet und hat demnach eine Länge von mehr als 5 Stunden. Es wird repräsentirt durch die steilen und hohen Felswände, welche das Gebirge der

Gemeinden Kreuzberg, Kouk und Okelza und der Tarnovaner Wald dem Laufe des Wipbach zukehrt.

Diese Gebirgskörper, welche nach den Untersuchungen des Herrn Stur zum Theil dem Lias, zum Theil den jurassischen Plassenkalken angehören, werden von dem Kreidestock des Nanos durch eine tiefe, zwischen Oberfeld und Budaine sich weit gegen Osten hineinziehende Gebirgsspalte getrennt, in welche sich das eocene Hügelland des inneren Wipbachgebietes hinaufzieht und in welcher der dem Wipbachfluss zufließende Bellabach seinen Ursprung und seinen oberen Lauf hat.

Der nördlichste Theil dieser Gränze gehört wiederum der Kreideperiode an. Er ist, in soweit er noch das Eocengebiet des Wipbach begränzt, der bei weitem kürzeste; denn er wird bereits in einer Entfernung von etwa  $\frac{5}{4}$  Stunden von der oben erwähnten Strasse nach Tarnova durch den Isonzo durchschnitten. Er setzt jedoch noch etwa 3 Stunden weit jenseits desselben bis zum Torrente Indrio fort, und bildet auf dieser Strecke die nordöstliche Gränze des Eocengebietes zwischen dem Isonzo und Indrio, welches geologisch die unmittelbare Fortsetzung des eocenen Hügellandes des Wipbach ist; obschon es durch den Isonzo von demselben getrennt wird und überdiess dadurch, dass seine Südwestgränze bereits nur durch Diluvialablagerungen oder direct durch Alluvialterrain gebildet wird, gesondert erscheint.

Mit dieser Theilung der Nordostgränze des Wipbachgebietes in verschiedene Segmente hält ziemlich genau die Scheidung desselben in drei Gebiete Schritt, welche für die Betrachtung der geographisch-physikalischen Verhältnisse die zweckmässigste ist.

Der obere oder südliche Theil dieses langen von Südosten nach Nordwesten sich streckenden eocenen Hügellandes, welches von den Kreidekalken des Nanos begränzt wird, ist das Gebiet des Moschinnibaches. Das mittlere, von Schichten der Juraperiode gegen Nord begränzte dagegen, der Haupttheil, ist das Thal und Hügelland des Wipbachflusses selbst.

Das dritte, schon jenseits des Isonzo gelegene und von ihm und dem Indrio eingeschlossene Terrain, welches wir nur anhangsweise und der geologischen Vollständigkeit wegen in Betracht ziehen, ist das den besondern Namen Ineck en oder Monte Coglio führende eocene Hügelland.

Eine andere Trennung, welche mit der geologischen Trennung des Eocengebietes zusammenfielen, liesse sich vielleicht in einer auf die der gegebenen Theilung senkrechten Richtung vornehmen. Man könnte nämlich das eocene Randgebirge, dessen Gesteine sich längs des südwestlichen Kreidegebietes des Karstes in einem kaum unterbrochenen Bande anlehnen, von dem inneren Hügelland zu beiden Seiten des Moschinnik- und des Wipbachflusses trennen.

Jedoch ist diese Trennung, welche mit dem geologischen Verhältnisse so genau zusammenfällt, in geographischer und landschaftlicher Beziehung nicht so in die Augen fallend als bei dem in der folgenden Abtheilung dieser Beiträge zu behandelnden Terrain.

Der allgemeinen äusseren Erscheinung nach wird nämlich hier das eocene Kalkgebirge des Randes so sehr von dem Charakter der begränzenden Kreidekalkmasse überstimmt und fällt in geographischen und physikalischen Verhältnissen damit so enge zusammen, dass es in dieser Hinsicht ein nicht hinreichend prägnant hervortretendes Zwischenglied zwischen dem Hauptkreide- und dem Haupteocencenlande bildet <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Von dem ganzen Eocenterrain des Wipbach hatte ich nur die Gelegenheit, den südwestlich vom Moschinnibach gelegenen Theil der oberen Abtheilung, oder das Terrain

Ich gebe zunächst noch eine flüchtige geographische Skizze des Wipbachgebietes und halte mich dabei an die durch die Wasser desselben gegebene Dreitheilung, während ich für die Darstellung der geologischen Verhältnisse, ähnlich wie bei dem Poikgebiet, und dem noch folgenden der Recca-Mulde, die Eintheilung in „Eocenes Randgebirge“ und „Eocenes Hügelland“ der Flussufer als die zweckmässigste beibehalte. Der obere südliche Theil oder das Gebiet des Moschinnikbaches hat gegen Nordosten, gegen Südwesten, sowie gegen Südosten, wo er sich verschmälert und endlich aussackt, natürlich abgeschlossene Gebirgsgränzen. Gegen Nordwesten steht es weit gegen das Hauptgebiet des Wipbachflusses offen.

Die Mündung des Moschinnik in den Wipbachfluss, gerade südwestlich von dem Markte Wipbach, ist hier der Gränzpunkt. Ueberdiess wird hier, jedoch allerdings nur das auf der nordöstlichen Seite liegende, eocene Hügelland, der Wipbach und des Moschinnik durch die breite bebaute Alluvialebene, durch die der oberste kleine Theil des Wipbachflusses, so wie der unterste Theil des Bella Pollok und des Moschinnik seinen Lauf nimmt, vollständig getrennt.

Das bei weitem breitere Gebirgsterrain der südwestlichen Ufer steht in unmittelbarem Zusammenhange. Eine einigermaßen natürliche Gränze gibt hier noch der direct nach Nordosten aus dem Kreidegebirge in das Eocene einbrechende Theil des Raschabaches, in Verbindung mit den ihm aus derselben Richtung her zufließenden Perschabach und dem in fast gleicher Direction von den Quellen des Perschabaches entspringenden und freien Laufe entgegengesetzt der Moschinnik-Mündung zufließende Bach zwischen Glapp und Schorsorkrai.

Durch diese drei Bäche wird nämlich so ziemlich genau der Hauptlängsgebirgsrücken des Moschinnikthales, welches ein Hauptstreichen von etwa Stunde 21—22 hat, von dem Hauptrücken des südwestlichen Wipbachufers, der etwa Stunde 20—19 streicht, getrennt.

Von jener steilen Wendung des Raschabaches aus seinem gegen Nordwesten gerichteten Lauf nach Nordosten aufwärts bis nahe der Kirche S. Tommaso, bildet der in das Kreidegebirge des Karstplateau's tief eingeschnittene Graben dieses Baches die directe Gränze. Von da ab greift das Karstgebirge weiter gegen Osten ein, das Eocenterrain des Moschinnik verengend.

Die oberen Gehänge des Ostufers des Raschagrabens gehören hier nicht mehr dem eocenen Kalkgebirge an, sondern es breitet sich vielmehr bald in einer mehr als halbständigen Erstreckung der Kreidekalk östlich von den Ufern dieses Baches aus.

Die weitere Südwestgränze wird vielmehr von S. Tommaso ab durch die Ortschaften Resgurie, Jacouze, Gross-Pulle, Hrieb und Pottotsche bis nach Senosetsch, welches bereits fast ganz im südöstlichsten Winkel liegt, bezeichnet.

Das eocene Randgebirge, welches auf dieser ganzen Strecke als ein schmales, nur zwischen den Quellen des Rascha und dem Orte Hrieb auf kurze Dauer unterbrochenes Band das Hügelland an den Ufern des Moschinnik von dem

---

zwischen Präwald, Senosetsch, Urabzhe, Stiak, Slapp, Wipbach und St. Veit kennen zu lernen. Für das ganze dem Wipbachfluss selbst zugehörige Terrain, so wie für das Gebiet Al Coglio stütze ich mich auf die Beobachtungen des Herrn Bergrathes L i p o l d. Derselbe untersuchte dieses Gebiet bei den im vorigen Sommer gemachten Aufnahmen und machte besonders durch den Südwestrand desselben, welcher für unsern Gegenstand der wichtigste ist, eine Anzahl sehr instructiver Durchschnitte. Seine Notizen über dieses Terrain, so wie seine Durchschnitte, war er so freundlich, mir für diese Arbeit zur Benützung zu überlassen.

Für den ganzen Nordostrand des Gebietes von Nanos bei Präwald bis zum Isonzo und Indrio sind die Aufnahmen des Herrn Stur meine Anhaltspuncte.

Karstplateau trennt, tritt nirgends durch besonders hervorstechende, das Geographisch-Physikalische der Gegend beeinflussende Eigenschaften hervor, noch auch ist sein besonderer physiognomischer Charakter hinreichend ausgebildet und scharf genug angelegt, um das Landschaftliche des Ganzen bemerkbar zu variiren. Vielmehr liegt es fast überall sehr versteckt und ungünstig zwischen den massenhafteren Bergmassen des Karstes und des Thales eingeklemmt.

Zwischen Senosetsch und S. Tommaso überragt es das östlich von der Rascha gelegene Kreidegebirge mit den Bergen na Polomad, dem Dore Vrh, und den Höhen ober Tabor und Urabzhe; jenseits der Rascha der immer steiler werdende nordöstliche Rand des Karstes zwischen Cusle und Cobdill mit einer Reihe die obere Linie der linken Thalwand noch weit überragende Kuppen.

Alle diese genannten Punkte der Gränzlinie der Kreide halten zwischen 1500 und 2000 Fuss Seehöhe.

Die Linie der südöstlichen Aussackung des Gebietes wird durch die Orte Senosetsch, Laasche, Präwald bezeichnet. Ihr folgend setzt das Randgebirge fort und begränzt so das Moschinnik-Gebiet gegen das dem Karstkörper angehängte Gebirgsmitglied, welches direct das Eocenland des Präwald-Adelsberger Kessels begränzt. Hier gewinnt das Randgebirge an Breite und würde den in der äusseren Bergform ausgeprägten Charakter seiner besonderen Gesteinsstructur noch deutlicher zeigen, wenn es hier nicht ausnahmsweise zum grösssten Theil durch Wald verdeckt wäre. Bei Senosetsch ist der südlichste Punkt dieses Gebietes. Hier reicht es auch am nächsten an das Eocenterrain der Recca, indem es hier nur durch den stellenweise kaum eine halbe Stunde breiten Kreiderücken getrennt wird, durch den jenes südlichste Anhängsel des Karstkörpers, von dem oben gesprochen wurde, mit demselben zusammenhängt.

Dicht hinter Präwald verschwindet das Randgebirge. Von da ab bildet die durchschnittlich 3500 Fuss hohe schroffe, gegen Südwesten gekehrte Kreidekalkmauer des Nanosgebirgsstockes, überragt von dem 4098 Fuss hohen Nanos und andere diesem nahekommenden Spitzen und Kuppen, die directe Gränze gegen das sanft gewölbte Hügelland des Moschinnikthales.

Das Gebirgsland, welches zwischen deutlichen natürlichen Gränzen eingeschlossen liegt, wird durch den Lauf des Moschinnikbaches in zwei sehr ungleiche Theile getheilt.

Die auf der westlichen Seite desselben liegende Hauptmasse allein hat einen der Längsrichtung des ganzen Thales, also dem Laufe des Baches, conform streichenden Hauptlängsrücken.

Aus den zwei kleinen südlichen Ausbuchtungen dieses Terrains, welche durch das zungenförmige Vorgreifen des eocenen Gränzgebirges gegen Nordwesten über die Senosetsch-Präwalder Strasse entstehen, steigt je ein Bergrücken an. Beide vereinigen sich an dem Punkte, wo die Wege von Präwald nach Niederdorf und von Potottsche über den Mazni Hrib sich treffen, im Holi Vrh.

Von diesem Berge an setzt der Hauptrücken des Moschinnik-Gebirges an. Er begleitet von da etwa Eine Stunde lang, nach Nordosten und Südwesten Nebenrücken aussendend, genau den oberen Lauf des Moschinnikbaches.

Gegenüber vom Dore Vrh bei Gross-Pulle wendet er sich etwas mehr gegen Westen dem Kreidegebirge zu und tritt bei Gross-Pulle ganz dicht an dasselbe heran. Zugleich entsendet er von jenem Wendepuncte gegen Nordosten einen Querrücken, welcher in dieser Richtung zunächst bis dicht an die Moschinnikufer herantritt und dann plötzlich unter einem rechten Winkel umbiegend in einen langen, dem Bachlaufe genau folgenden und dem weiteren Laufe des Hauptrückens fast parallelen zweiten Längsrücken übergeht.

Der Hauptgebirgszug hält sich nun von Gross-Pulle ausdauernd und nur durch die schmale Gesteinszone der eocenen Gränzhügel geschieden, dicht an das Kreidegebirge. Auf der Höhe dieses Rückens führt fortdauernd der Weg von Gross-Pulle nach Stiak durch das Dorf Urabzhe, an die Kirche St. Anna und dem Orte Gradische vorbei.

Von Stiak aus läuft er direct gegen den Winkel, den die Rascha macht, nachdem er sich vorher völlig mit den Hügeln des Randgebirges vereinigt hat.

Dieser ganze Gebirgszug, sammt seinen Ausläufern, wird durch die Rascha, den dieser von Gozbach über Trevisani zufließenden Bach und den östlich von Manze in den Moschinnik mündenden Zufluss von der nördlicheren Hügelpartie getrennt, welche in dem Winkel zwischen den Wipbachfluss und dem Moschinnik liegt. Dieses Hügelland, welches zugleich den Hauptlängs- und Parallelrücken des Moschinnikthales von den des eigentlichen Wipbachthales trennt, ist ein Complex von Bergrücken ohne irgendwelche besonders vorherrschende und hervorstechende Streichungsrichtung, ein scheinbar ordnungslos zusammengedrücktes Hügelland. Auf ihm liegen die Orte Gozbach, Slapp und Ersel.

Der Hauptgebirgsrücken der Rascha ist die Wasserscheide zwischen dem oberen Lauf des Raschabaches, seinen Zuflüssen und den Zuflüssen und Quellen des Moschinnik. Keines der durch diese Zuflüsse zwischen den Querrücken gebildeten Thäler oder Gräben ist von besonderer Bedeutung. Der bedeutendste Graben ist der zwischen dem Hauptrücken und dem sich nordöstlich vom Dore Vrh abzweigenden kleineren Parallelrücken eingerissene, dessen Bach bei St. Veit in den Moschinnik mündet.

Das eigentliche Gebiet des Wipbachflusses oder die zweite zwischen dem Tarnovener Wald und der langen regelmässigen Nordlinie des Karstlandes gelegene Hauptpartie des Eocengebirges zeigt zwar einen breiteren, schon mehr hervortretenden Zug von eocenen randbildenden Kalkgesteinen; dieselben werden aber von der sie überragenden Mauer des Kreidegebirges so in Schatten gestellt, dass sie den physiognomischen Charakter des Randes nicht beeinflussen.

Das tiefere Hügelland der beiden Wipbachufer wird durch die bedeutenden Nebenflüsse des Wipbach und die Alluvien derselben, sowie der Wipbach selbst, in mehrere isolirte Partien getheilt.

Jedes der beiden Uferterrains wird nämlich durch einen Hauptnebenfluss des Wipbach in zwei Hauptpartien getrennt.

Das südwestlich des Wipbach gelegene Terrain, welches gegen die Mündung desselben in den Isonzo sich mehr und mehr verschmälert, indem der Lauf des Wipbach sich immer mehr dem Randgebirge nähert und schon bei Biglia wendet, wird durch den Torrente Rascha, welcher gegenüber von Jaxida sich mit dem Wipbachfluss vereint, in eine grössere östliche und eine kleinere westliche Partie abgesondert.

In gleicher Weise theilt der Liachbach, welcher gegenüber von Ranziano mündet, das Hügelland des nordöstlichen Wipbachufers in das kleinere niedrigere Terrain bei Görz ab, auf dessen nördlichen Theil der k. k. Wald Ponovitz steht, und in das grosse östliche Gebiet bis zum Bella Potor.

Das ganze in dieser Weise zerschnittene und überdiess noch durch vielerlei kleinere Bäche durchströmte Hügelland dacht sich gegen Westen und Süden zu bis zur Diluvialebene zwischen Görz und Gradiska, welche der Isonzo durchströmt, bedeutend ab. Dabei nähert sich das Streichen der Thalrichtung mehr und mehr der ostwestlichen Linie. Längere, der Hauptrichtung des Thales und

Flusses folgende Hügelrücken gibt es hier nicht mehr, ausser dem Einen, welcher im östlichen Theile des linken Ufers sich von Slapp bis in den Winkel des Wipbach bei Varch zieht.

Dicht an dem Kalkgränzgebirge sind eocene Sandsteine in gegen den Fluss ziehende Querrücken gruppiert. In allen übrigen Partien sowohl, so wie in dem grossem Sandsteingebiet jenseits des Isonzo, welches die dritte Hauptpartie bildet und im Norden wiederum von Kreideschichten begränzt wird, dem Gebiet Al Coglio oder Inecken, sind die Hügelrücken ohne bestimmte Ordnung zusammengruppiert.

Die Hügel des ganzen Gebietes haben sanfte wellige Formen und sind besonders die Abhänge derselben, welche die Thalseiten der Bäche bilden, durch Abrutschungen vielfach entblösst. Diese kahlen, steilen, grauen Abrutschflächen stehen in seltsamem Contrast mit den sie umgränzenden Weingärten und den in den weiteren Alluvialstrichen im Thal gelegenen reichen Getreidefeldern, welche das Wipbachthal zu dem schönsten und furchtbarsten Theil von ganz Inner-Krain machen.

#### Geologische Verhältnisse.

Das geologische Material der eocenen Hügellandschaft des Wipbachfluss-Gebietes, so wie seine petrographischen und paläontologischen Verhältnisse, sind im Wesentlichen mit dem, welches wir im Poik-Gebiet kennen lernten, identisch.

Seine Anordnung in Bezug auf horizontale Verbreitung zeigt besonders mit der des oberen, speciell „in der Poik“ genannten Theiles desselben die grösste Analogie.

Hier wie dort ist eine Kalk- und eine Sandstein-Gruppe zu unterscheiden. Das Auftreten der Kalkgruppe ist auch hier fast durchaus an den Südwestrand gebunden und ist ein saumförmiges, das Sandstein-Gebiet von dem benachbarten Kreideland in einem fast ununterbrochenen Zuge trennendes. Nur im äussersten Südwinkel des Terrains zieht es sich hier, wie bereits angedeutet wurde, zwischen Laasche und Präwald auch um den nordöstlichen Rand.

Die genaue Verbreitung der einen wie der anderen Gruppe wurde bereits bei der geographischen Schilderung des ganzen Terrains durch die Angabe der Verbreitung des Randgebirges und des Hügellandes der Flussufer gegeben.

Auch das Verhältniss des Ostrandes ist hier wie dort nahezu das gleiche. Der einzige Unterschied ist, dass hier statt der Kreide in der langen Strecke zwischen dem Bella Pottok und den Liach-Bach Kalke der Jura-Periode eintreten.

Der eigentliche Thalboden zeigt jedoch vor dem des oberen Poiklaufes keine grössere Abweichung, da derselbe hier mit der Sandsteingruppe oder mit mächtigeren Alluvien erfüllt ist, während dort der grösste Theil der Sand- und Mergelgesteine aufgelöst und fortgeschwemmt und nur noch spurenweise vorhanden ist, Alluvien aber nur sehr dünne und fleckweise den aus Kreidekalken bestehenden Untergrund verdecken.

Es bleibt somit nur übrig, einige Besonderheiten in der petrographischen Ausbildung und im Vorkommen von organischen Resten zu erwähnen.

Was zunächst die Sandsteingruppe betrifft, so bildet deren Hauptmasse derselbe Wechsel von festen oder weicheren, mehr oder minder kalkigen Sandsteinen, sandigen Schiefeln, Mergeln und Mergelschiefeln von verschiedenen gelblich-, bläulich- oder röthlich-grauen Farbenntancen, wie im Poikgebiet.

Dagegen sind die conglomeratischen und breccienartigen Kalkgesteine der tieferen Schichten in weit bedeutenderer Ausdehnung und grösserer Mannigfaltigkeit vorhanden.

Zudem kommen noch gewisse Breccien, welche den oberen Schichten der Gruppe angehören und im Poikterrain bisher nicht beobachtet wurden.

Die genaueren Angaben über diese Gesteinsvarietäten sowohl, als über die kleinen Verschiedenheiten, durch welche etwa die Kalkgruppe in ihrer Ausbildung von der Gesteinsreihe in der Poik abweicht, gebe ich, um Wiederholungen zu vermeiden, zugleich mit der speciellen Betrachtung der hier entwickelten Glieder der eocenen Schichtenreihe.

Das Randgebirge oder die Kalkreihe der Eocenschichten des Wipbach-Gebietes zeigt keine sehr wesentlichen Unterschiede von der Ausbildung des eocenen Kalkgebirges in der Poik.

1. Die unmittelbar auf die Kreide folgenden unteren Kalkschichten scheinen ziemlich regelmässig entlang des ganzen Randgebirges von Pototsche an bis Stransino, gegenüber von Gradisna, die Nummulitenkalke von der Kreide zu trennen.

Herr Berggrath Lipold brachte von mehreren Durchschnitten, die er durch das Randgebirge machte, aus dem dicht über den Rudistschichten folgenden Niveau, Proben, sowohl der rauchgrauen Kalke mit den charakteristischen Durchschnitten von Süswasser-Gasteropoden mit, als auch der zunächst unteren und oberen, durch Foraminiferen-Führung weiss melirten Kalke.

Sie lassen in dem ganzen grossen Strich des Randgebirges, welches Herr Lipold beging, nur zwischen Reifenberg und Loskovitz auf eine beträchtliche Strecke aus.

Im Uebrigen wurden sie von ihm auf den Durchschnitten von Daniele nach Samaria, vom Postberg nach Dornberg, vom Feuchtenberg nach Ranziano nachgewiesen.

Ebenso hatte ich Gelegenheit die Foraminiferen-Schichten sowohl, als die eigentlichen Cosinaschichten, an mehreren Punkten des Moschinnik-Randgebietes nachzuweisen. Auf der ganzen Strecke des Randgebirges zwischen Senosetsch und Stiak fehlen sie nur zwischen Niederdorf und den Raschabachquellen. Dagegen wurden, besonders bei Gross-Pulle und zwischen Resgurje und S. Tomaso, die Cosinaschichten mit *Chara Stacheana Ung.* und Süswasserschnecken in deutlicher Ausbildung beobachtet. Ueberdiess ziehen sich diese Schichten auch oberhalb Senosetsch hin und scheinen demnach den kleinen östlichen Theil des Randgebirges wenigstens theilweise zu umsäumen.

2. Die Nummulitenkalkreihe ist bis auf die kleinen Strecken, wo auch die untere Partie der Eocenkalk Lücken lässt, am ganzen Randgebirge von Präwald bis Senosetsch und von da bis zum Isonzo, in folgender Weise ausgebildet:

a. Die Anthozoönfacies ist nur durch ihr oberes korallenleeres Glied mit *Numm. primaeva mihi*, *Numm. planulata* und *Orbitulites sp.* vertreten. Ueberdiess ist sie hier nicht durch hellweisse Kalke, wie in der Poik, sondern durch graue Varietäten repräsentirt.

b. Die Boreliskalke sind der bei weitem mächtigste und verbreitetste Repräsentant der ganzen Reihe. Sie treten vielfach in sehr dunkeln bis schwarzen Varietäten auf und führen mehr *Borelis melonoides Math.*, *Borelis ovoidea Bronn*, *Numm. planulata*, *Numm. Murchisoni*, *Operculina canalifera*.

c. Auf dieselben folgen, durch allmälige Uebergänge mit ihnen verbunden, hellere Kalke, bei welchen die fleckartigen Durchschnitte von *Borelis* immer

seltener werden, hingegen der Reichthum der verschiedenen Nummulitenspecies immer grösser; dagegen liegen von der Echinidenschicht aus diesem Terrain keine Proben vor. Sie scheint jedoch streckenweise ebenfalls vertreten zu sein. Wenigstens führt Herr Stur<sup>1)</sup> aus dem Nummulitenkalke, welchen er zwischen Präwald und St. Ulrich bei Laasche beobachtete, *Cassidulus* sp., ähnlich dem *Cassidulus testudinarius* Desh., an.

d. Ebenfalls fast nur auf die Angabe des Herrn Stur beschränkt, ist das Vorkommen der Terebratelschicht in diesem Terrain. Er fand ebenfalls auf der genannten kleinen Strecke der Nummulitenkalk-Zone *Terebratula subalpina* Münst. — Ich beobachtete zwar oberhalb Senosetsch die Kalke mit Hornsteinknollen, welche in den anderen Terrains diese charakteristische Terebratel-Art einschliessen, konnte aber Terebrateln selbst nicht finden.

Nummulitenkalke treten überdiess in ähnlicher Ausbildung längs des Isonzo an der nordöstlichen Gränze des Sandsteinterrains Al Coglio gegen die Kreide auf. Ueberdiess kommen sie an einzelnen Puncten innerhalb des Sandsteinterrains in den tiefen Grabeneinrissen zum Vorschein. Diess beobachtete ich zwischen Urabzhe und St. Veit und zwischen Bragnizza und Trevisani. —

Das innere Hügelland zu beiden Seiten der Ufer des Moschinnik und des Wipbach zeigt vor allem eine ausserordentliche Ausbildung und Vertretung der conglomeratischen und breccienartigen Nummulitenkalke.

Ueber der schmalen Zone von bläulichen oder gelblichen Kalkschiefern oder festeren Mergeln, welche auch hier an den meisten Puncten dicht auf die oberste Nummulitenkalkschicht folgt, erscheint vom Südwestrand gegen das Thal zu eine grössere Anzahl von festen conglomeratischen oder mehr breccienartigen Bänken, im Wechsel mit Mergelschichten und loserem conglomeratischen Schichten.

Alle hier vertretenen Varietäten dieser conglomeratischen Schichten lassen sich in folgende Hauptgruppen bringen.

1. Feste, harte, zum Theil über Eine Klafter mächtige Kalkbänke, welche fast ganz aus conglomeratisch durch ein bräunliches oder gelblich-graues, thonig-kalkiges Bindemittel sehr fest verbundenen freien Nummuliten bestehen.

2. Schwarze oder dunkelgraue Bänke, einer sehr dichten und hornigen Masse kleiner eckiger Brocken von Nummuliten führenden Kalken, welche durch ein sehr feines und sparsames, thoniges oder kalkiges Bindemittel so eng verkittet sind, dass man oft nicht Breccien, sondern wirkliche lichte, derbe Kalke vor sich zu haben glaubt.

3. Grobe Nummulitenkalk-Conglomerate. Grosse, mehr oder minder abgerollte haselnuss- bis faustgrosse Stücke verschiedener Nummulitenkalke sind, sammt einer Menge freier Nummuliten, durch ein mergelig-sandiges Bindemittel bald fester, bald loser verkittet.

In einer losen sandig-mergeligen Lage, welche voll Nummuliten und anderen Petrefacten steckt, sind kalkige Knollen, bald mehr unregelmässig, bald fast reihenweise und schnurförmig, vertheilt.

Diese conglomeratischen Schichten, unter denen vorzüglich die unter 1. angeführten sehr scharf aus den weicheren sie umgebenden Mergelschichten hervortreten, sind in mehreren fast parallelen Zügen auf der ganzen,

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 9. Jahrgang 1858, 3. Heft, Seite 324 in der Abhandlung: „Das Isonzothal von Flitsch abwärts bis Görz, die Umgebungen von Wipbach, Adelsberg, Planina und die Wochein“.

südöstlich von den Ufern des Moschinnik und des Wipbach gelegenen Partie des eocenen Hügellandes vertreten. Auf dem jenseitigen Ufer setzen sie nur bei Sella, östlich Dornberg, hinüber. Herr Stur gibt conglomeratisehe Kalkbänke aus dem Pottokbach bei Zoll an.

In dem Terrain Al Coglio gibt Herr Lipold zwei Züge dieser Schichten auf der südwestlichen Seite zwischen Cormons und Medana und einen auf der östlichen zwischen Podseniza und Crasna an, welcher dem hier wieder erscheinenden eocenen Kalkgebirge parallel läuft.

Es sind diese conglomeratisehen Schichten zugleich die ergiebigsten an Petrefacten, besonders an wohl erhaltenen freien Nummuliten. Aus diesen Schichten brachte Herr Bergrath Lipold von Cormons eine Reihe von Petrefacten, besonders grosse Cerithien und Korallen, mit und ausserdem eine Reihe von Nummuliten, unter denen ich

*Numm. spira de Roissy,*  
 „ *granulosa d' Arch.,*  
 „ *exponens Sow.* bestimmen konnte.

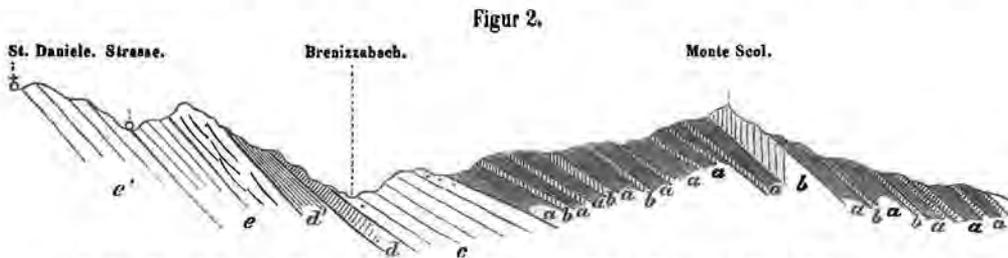
Aus den conglomeratisehen Schichten (3) an den Weingärten von St. Veit im Moschinnikthal, welche dort besonders stark ausgebildet sind, brachte ich, nebst einer Anzahl meist nur als Steinkerne erhaltener Petrefacte, unter denen sich ein besser erhaltener *Cassidulus sp.* befindet, von Foraminiferen-Arten

*Numm. granulosa d' Arch.,* *Numm. striata d' Orb.,*  
 „ *Beaumonti Haime et d' Arch.,* *Operculina canalifera d' Arch.,*  
 „ *Biarritzensis d' Arch.,* *Borelis ovoidea Bronn*

mit. Ebenso kommt in den Schichten (4), welche zwischen Dolleine und Stranzeri gegenüber der Mündung des Hubelbaches auftreten, dicht am Wege *Borelis ovoidea* und *Numm. striata* ziemlich häufig vor.

Das ganze übrige Terrain, sowohl das auf dem linken Ufer zwischen den conglomeratisehen Schichten liegende, als das des ganzen rechten Ufers, welches nur zwischen Hl. Kreuz und Czernitza durch eine grössere Partie so tief hinabreichender Kreidekalke und ihrer gewaltigen Schuttmassen getrennt wird, besteht aus dem Wechsel von Sandsteinbänken und Mergelschichten, wie wir ihn in der Poik kennen gelernt haben.

Der Durchschnitt zwischen Daniele und dem Monte Scol zeigt die hier entwickelte Schichtenreihe. —



e' Mittlere Kreidekalke. e Obere Kreidekalke. d' Untere Foraminiferen-Kalke. d Cosinsschichten. c Haupt-Nummulitenkalke. b Conglomeratisehe Nummulitenschichten. a Sandsteiamergelgruppe.

Die Lagerungsverhältnisse bieten vielfache Aehnlichkeit mit denen des oberen Poikgebietes dar.

Am ganzen Südwestrande fallen nämlich die Schichten des eocenen Kalkgebirges, welche den Rudisten führenden Schichten des Karstes stets norm al auf-

liegen, unter einem durchschnittlich zwischen  $45^{\circ}$ — $60^{\circ}$  haltenden Winkel nach Norden und Osten dem Wipbachfluss oder dem Moschinnik zu. Auf dieselben folgen zunächst Eine oder mehrere conglomeratische Bänke und endlich, im Anfange ebenfalls noch normal mit der Fallrichtung der Kalkgruppe die Sandsteine und Mergel der inneren Hügel.

Letztere weichen jedoch sehr bald von dieser Fallrichtung ab, indem sie in mannigfachen Zickzackfalten und Wellen gebogen sind.

Ein Bild des normalen geologischen Baues des Randgebirges und der inneren Hügel bis an das Wipbachbett gibt der folgende Durchschnitt.

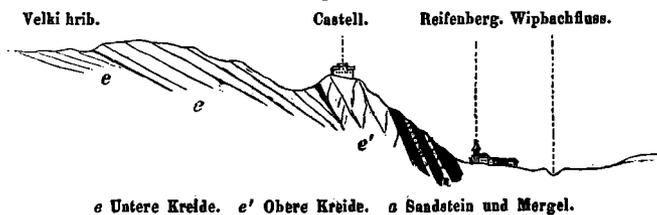
Figur 3.



Abweichend von diesem, im Allgemeinen für den ganzen Südwestrand gültigen Bilde der Lagerungsverhältnisse, erscheinen die Durchschnitte des Randes an den Stellen, wo das ganze eocene Randgebirge fehlt.

Hier sind nämlich die Sandstein- und Mergelschichten ganz direct, und zwar ganz conform dem Fallen derselben, den Rudistenkalcken aufgelagert. Dieses Verhältnis, welches bei Reifenberg und bei Lukowitz eintritt, zeigen die beiden folgenden Skizzen.

Figur 4.

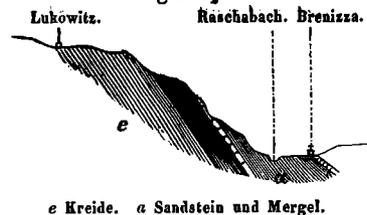


Die fehlende Reihe der eocenen Kalke ist hier wahrscheinlich in eine tiefere Kluft des Kreidegebirges hinabgerutscht und hat dieselbe ausgefüllt, während die darüber liegenden Sandstein- und Mergelschichten auch im Herabgleiten über die steil aufgerichtete Kreidewand begriffen waren.

Möglicher Weise sind auch die weichen Sandstein- und Mergelschichten, hier wo die eocenen Kalke so tief herabsanken, durch Gegendruck, der von der gegenüberliegenden Masse des Nanos ausging, gleichsam in die Höhe gepresst und so über ihre directe eocene Kalkunterlage auf die schiefe Kreidefläche hinaufgeschoben worden.

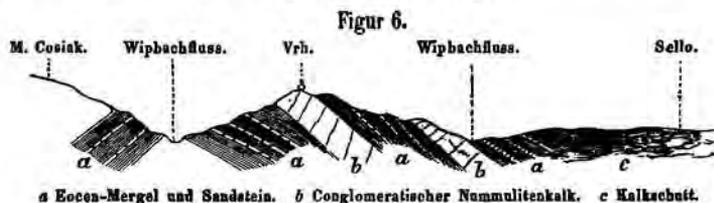
Was den Bau der inneren Hügellandschaft anbelangt, so ist es bei der Mannigfaltigkeit der Störungen, der diese Schichten durch ihre zur Zeit der Störungen noch weiche Consistenz ausgesetzt waren, schwer, bestimmte Resultate darüber zu ziehen, wenn man nicht alle Theile aufs Genaueste aus eigener Anschauung kennen gelernt hat.

Figur 5.



Nur Eines soll in Beziehung hierauf bemerkt werden. Es ist nämlich nach meiner Ansicht sicher nicht anzunehmen, dass alle innerhalb des Gebietes am Südwestrande bis zu den Thal-Üfern auf einander folgenden Conglomeratbänke parallel innerhalb der Sandsteingruppe eingelagerte Schichten sind.

Für die nahe aufeinander folgenden Bänke, welche nur durch schmalere Mergelfolgen getrennt sind, ist der Parallelismus allerdings an den meisten Stellen evident, wie z. B. die folgende Skizze zeigt.

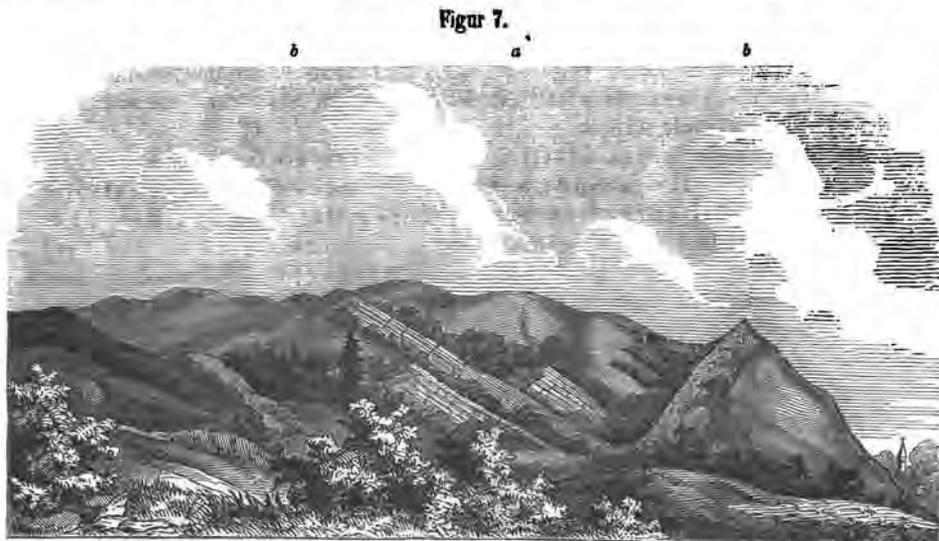


Es ist ja auch in der That fast überall an der Gränze der Hauptnummuliten-Kalk und die Hauptsandsteinreihe eine Folge von zwei oder selbst mehrerer solcher Schichten nachweisbar.

Die sehr entfernt aus einander liegenden, durch grosse gefaltete Sandstein- und Mergelmassen getrennten Bänke wird man aber nicht leicht in dieser Weise auffassen können. Vielmehr müssen die Faltungen des ganzen inneren Hügelterrains auf die Ansicht bringen, dass bei einem solchen Druck, der so gewaltige Störungen in so ausgedehnten Schichtencomplexen hervorrief, auch selbst jene starken Kalkbänke gebrochen worden sein müssen.

Diese Ansicht wird durch ein von der Natur gegebenes Profil zwischen Urabzhe und St. Veit bestätigt.

Die starke geknickte conglomeratische Kalkbank wird schon von Weitem kenntlich, da sie gleichsam von Buschwerk, welches auf ihr eine feste Unterlage



Hügel der Sandsteingruppe mit einer Knickung der conglomeratischen, Nummuliten führenden Kalkbänke zwischen Urabzhe und St. Veit.

a Sandsteine und Mergel. b Nummulitenkalk-Conglomerat. c Nummulitenkalk.

hat, umsäumt wird, während die eigentlichen Mergel- und Sandsteinschichten nur spärlich berast sind, oder kahle graue, gänzlich unbewachsene Rutschflächen zeigen.

Der ganze nordöstliche von Kreide- und Jurakalken begränzte Rand des Wipbachgebietes zeigt fast durchaus ein bald mehr bald minder steiles Einfallen der Sandsteinschichten unter der Zone älterer Kalkschichten. Die unmittelbare Gränze zwischen beiden ist zum grossen Theil durch Schutt verdeckt, so dass die unmittelbare Auflagerung der älteren Kalkschichten auf das Eocene nicht leicht zu beobachten ist.

An manchen Stellen sind dabei die Kreidekalke steil aufgerichtet, an anderen sind sie völlig übergekippt.

Figur 8.



Die Eocenschichten sind an und unter denselben eben nur faltenförmig umgebogen, und so erscheinen, wie in der Poik zwischen Grafenbrunn und Sagurje die untere Nummulitenkalkzone, so hier die Kreidekalke denselben aufgelagert.

Dieses Verhältniss ist besonders am Graben von Salcano im Görzer Gebiete und an mehreren Stellen der dem Moschinnik zugekehrten steilen Wand des Nanosgebirges ersichtlich.

Von dem ersteren Punct zeigt das oben gegebene Profil das richtige Verhältniss; was die Verhältnisse am Nanos betrifft, so verweise ich auf Herrn Stur's<sup>1)</sup> oben genannte Arbeit.

Das Wipbachgebiet stellt demnach eine tiefe Mulde eocener Schichten dar, deren Südwestrand aus eocenen Kalkgesteinen besteht und steil aufgerichtet ist, deren Ostrand aus den überkippten Schichten der Kreide besteht, bis zu welchen der feste eocenkalkige Untergrund nicht mehr herüberreicht und dessen Inhalt die oberen weicheren, faltig zusammengepressten Sandsteine und Mergelschichten bilden.

### III. Die Recca-Mulde.

Von noch mannigfacherem und eigenthümlicherem Interesse als die Poik-Spalte und ihre nordwestliche Fortsetzung, das Wipbachthal, ist das Eocengebiet des Reccafusses.

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1858, 3. Heft, Seite 360. Durchschnitt 1 und 2, Birnbaumer Wald.

Die besonderen physikalisch-geographischen Verhältnisse sowohl, als der merkwürdige geognostische Bau dieses dritten abgeschlossenen Gebietes von Eocenablagerungen macht dasselbe für die Beurtheilung und Erkenntniss der Verhältnisse der Eocenbildungen Istriens überhaupt in mehrfacher Hinsicht wichtig.

Der umfassendere und geologisch geeignetere Name „Recca-Mulde“ wird statt der wohl auch gebräuchlichen zu partiellen Bezeichnung „Reccathal“ durchaus angewendet werden, so oft von den Eocenbildungen zu beiden Seiten der Recca, als einsam abgeschlossenem Gesamt-Gebiet, gesprochen werden soll. Es bieten sich in diesem Terrain besonders deutliche Anhaltspuncte für die bereits in den beiden früheren Beiträgen ausgesprochene Ansicht über die specielle Gliederung der Eocenformation.

Theils aus diesem Grunde, theils desshalb, weil ich Gelegenheit hatte dasselbe vollständig durch eigene Beobachtung kennen zu lernen, soll es etwas eingehender als die beiden vorangehenden Gruppen eocener Ablagerungen behandelt werden.

#### A. Lage, Grösse, Gränzen und physikalisch-geologische Verhältnisse.

Während die Gebiete des Poik und des Wipbach nur von zweien der abgeordneten, früher besprochenen Kreidegebirgsmassen begränzt werden, liegt die Recca-Mulde zwischen drei solchen Massen eingeklemmt.

Dieses Verhältniss bestimmt ihre Gestalt und Lage.

Die Recca-Mulde stellt, wenn man von der Unregelmässigkeit gebirgiger Gränzlinien absieht, ein gegen Südosten in einen spitzen Winkel lang ausgezogenes ungleichseitiges Dreieck dar, dessen Hypotenuse der Richtung Südwest zugekehrt ist, während sein Scheitel gegen Nordosten liegt.

Die ziemlich regelmässige von Nordwesten nach Südosten streichende Gebirgslinie, welche die Hypotenuse dieses Dreiecks vorstellt, wird zum grössten Theil durch die nordöstliche Gränzlinie des Kreidegebirges der Tschitscherei repräsentirt. Weiter gegen Süden setzen die Gebirge zwischen Ruppä, Lippa und Clana und das Castuaner Waldgebirge diese Gränzlinien fort.

Fast genau parallel dieser Linie zieht sich von Cosina bis zum Sidonie-Berg bei Clana die Triest-Fiumaner Strasse über das Kreidegebirge hin.

Dicht an der Gränze der Gesteine des Kreidegebirges und des Eocengebietes endlich liegen, sowohl die allgemeine Richtung, als die kleineren Abweichungen dieser Linie von Nordwesten nach Südosten markirend und in kurzen Entfernungen aufeinanderfolgend die Ortschaften: Caccig, Rodig, Sloppe, Bresovizza, Odollina, Hottischina, St. Martin bei Slivje, Ritomezhe, Obrou, Hruschitzä, Castelnovo, Ratzize, Starada, Maloberze, Jeltschane, Nova Krazhina, Sussak, Lissatz, Clana.

Die gegen Ost-Nordosten liegende längere der beiden Katheten des Recca-Dreiecks wird durch den schroffen felsigen Südwestrand der Schneeberger Gebirgsmasse gebildet. Es senkt sich diese Linie, welche bei Illyrisch-Feistritz den stärksten unregelmässigen Vorsprung macht, von ihrem Südost-Ende gegen den Scheitel des Dreiecks bei St. Peter ziemlich bedeutend.

Der südwestliche spitze Winkel, zu welchem diese beiden Seiten der Mulde sich nähern, ist in geologischer Beziehung kein geschlossener, da die Ränder der Gebirgskörper der Tschitscherei und des Schneeberger Waldes nicht direct zusammenstossen. Dieselben nähern sich einander vielmehr nur sehr bedeutend südlich vom Dletvogebirge, welches dem Hügelland der inneren Recca-Mulde

angehört und gleichsam ihren südlichsten Schlussstein bildet, mit etwas mehr gegen Süden gewandter Richtung. Sie streichen jedoch sehr bald in fast paralleler Richtung gegen Fiume zu fort.

Auf diese Weise bleiben die Fortsetzungen jener beiden Kreidegebirgsstöcke gegen Süden dem Laufe des Reczinaflusses entlang und noch weiterhin über Buccari hinaus durch dieselben Eocenschichten getrennt, welche die Recca-Mulde zusammensetzen. Dadurch wird geologisch ein Uebergang und eine Verbindung vermittelt, zwischen der Recca-Mulde und dem langen schmalen Spaltenthal von Buccari. Dieses ist daher geologisch nur die zu einem spaltenförmigen Thal verschmälerte Fortsetzung der Recca-Mulde.

Geographisch sind aber diese beiden Gebiete durch den Rücken des Dietvorberges vollkommen von einander abgeschlossen; denn er bildet die Wasserscheide zwischen den Quellen des Reccaflusses, der nach Nordwesten dem Triester Meerbusen, und der Reczina, die nach Süden dem Busen von Fiume zufliesst.

Die kleinere Kathete des Dreiecks endlich, welche dem Südrande des Karstgebirges angehört, zeigt die grösste Unregelmässigkeit. Das Eocenterrain greift hier in starken Ausbuchtungen in das Gebirgsland des Karstes ein. Innerhalb dieser Gränzlinie des eocenen mit dem Kreide-Terrain verschwindet der Reccafluss in die Grotte von St. Canzian.

Dieser stark ausgebuchtete Nordwest-Rand der Recca-Mulde wird durch folgenden Weg in seinem ungefähren Verlaufe verfolgt.

Von Caccig, dem nördlichsten Punct der Hypotenuse des Mulden-Dreiecks, gehe man über Mattaun, Nacla, St. Mauritius nach Famle, und von dort den geraden Weg nördlich nach der Hauptverbindungsstrasse zwischen Corgnale und St. Peter. Sobald man diese schneidet, wende man sich gegen Nordwesten und halte sich in dieser Richtung fortgehend dicht am Fusse des vorliegenden kahlen Gebirgszuges Divazza, Goregne und Povier etwa  $\frac{1}{4}$  Stunde südwestlich vor sich liegen lassend. Man trifft dann gerade  $\frac{1}{4}$  Stunde nördlich von Povier auf den Weg nach Potbrezhe. Folgt man demselben bis zum Orte, schlägt von da, sich gerade zurückwendend, den breiten Weg über den zwischenliegenden Bergrücken nach Sinadolle und Gabertsche ein und hält sich dann aufwärts steigend in derselben südöstlichen Richtung immer auf der Höhe des Bergrückens über den Zembarov-Berg hinweg, bis man auf den Uremschiza oder Gaberg gelangt, so hat man die grösste, etwa zwei Stunden lange nordwestlich über das Kreidegebirge hin wegreifende Zunge eocener Hügel fast genau nach ihrer Gränze mit der Kreide umgangen. Von der Spitze des Gabergs verfolgt man die Gränze weiter, wenn man seinem Rücken entlang abwärts gehend, nördlich von Koschena wiederum auf die Strasse gelangt, die nach St. Peter führt. Ueberschreitet man diese und nimmt man den Weg über Neverke, Neu-Dirnbach, Klein-Meierhof, St. Michael, Narein, Gross-Meierhof und Hrastie nach St. Peter, so hat man die Gränzbegehung der unregelmässigsten Seite der eocenen Recca-Mulde gegen die Kreide mit ziemlicher Genauigkeit durchgeführt.

So ist dieses sich in seiner Längsrichtung mit dem Laufe des Reccaflusses von Südosten nach Nordwesten erstreckende eocene Hügelland, in der gleichen Richtung von den Quellen dieses Flusses gegen seine Mündung in die Felsgrotte unter St. Canzian an Breite und Ausdehnung zunehmend, von den drei grossen abgesonderten Kreidegebirgsmassen des Schneeberges, der Tschitscherei und des Karstes begränzt und stellt ein unregelmässiges Dreieck von einer Grösse von 6—7 Quadratmeilen dar.

Die Südwestseite desselben hat eine Längenerstreckung von 9—10 Stunden, die Nordostseite von 6—7, die Nordwestseite von 4—5 Stunden, wenn man die geradlinige Verbindung der Punkte St. Maria bei Caccig, St. Peter (Eisenbahnstation) und Dletvoberg im Auge hat. Die kurze, 4—5 Stunden in directer Entfernung betragende Nordwestseite hat jedoch eine Randentwicklung von 11—12 Stunden; während die der beiden anderen Seiten die angegebene directe Entfernung höchstens um 1—2 Stunden übertrifft.

Bei der Betrachtung der geographisch-physikalischen Verhältnisse des so begränzten Gebietes, müssen wir ebenso, wie wir diess später bei der Discussion der geologischen nothwendig finden werden, die Ränder oder Seiten des Dreiecks gesondert von seinem Inhalt betrachten.

Sie bieten dort wie hier Eigenthümlichkeiten, welche nicht so sehr mit dem Einfluss der grossen Gränzgebirgsmassen der Kreideformation zusammenhängen, als vielmehr durch die Vertheilung der ältesten Schichten der Eocenformation längs der Ränder unseres Gebietes bedingt sind.

Diese, die Mulde als Ränder umsäumenden Schichten sind es nämlich, welche sowohl für die stratigraphischen als für die Verhältnisse des geognostischen Baues hervorragende Wichtigkeit haben und deren Behandlung wir daher auch unsere besondere Aufmerksamkeit zuwenden müssen. Sie kennzeichnen sich aber schon in ihren sofort in die Augen fallenden landschaftlichen Verhältnissen vor den Bildungen der inneren Mulde.

Der landschaftliche und geographisch-physikalische Charakter der drei Seiten der Recca-Mulde ist aber nicht allein in seiner Gesamtheit abweichend von dem des inneren Hügellandes, welches die Mulde ausfüllt und die Ufer des Reccaflusses begleitet, sondern er erweist sich auch bei jeder dieser Seiten als ein in mehrfacher Beziehung verschiedener.

Der südwestliche Rand der Recca-Mulde streicht in seiner fast 10 Stunden langen Erstreckung zwischen Caccig und Clana dauernd von Nordwesten nach Südosten; abgesehen von einer einzigen kleinen Unterbrechung zwischen Sappiane und Jeltschane, wo er plötzlich fast genau gegen Norden etwa  $\frac{1}{2}$  Stunde in das Innere der Recca-Mulde vorspringt, um von Jeltschane wiederum eine der früheren parallele Richtung einzuschlagen.

Wenn man die Strecke der Fiumaner Strasse zwischen Cosina und Castelnuovo durchwandert, welche sich durchaus an die bituminösen sandigen Schichten der oberen Partie der mittleren Rudistenzone hält, so hat man zur Linken fort-dauernd in meist kaum halbstündiger Entfernung eine der Strasse fast parallel laufende Hügelreihe vor Augen, welche sich beinahe dem ersten Blick schon als die Randgebilde der Recca-Mulde zu erkennen geben. Die Contourformen und der ganze Charakter dieser Hügel sticht eben so sehr von dem des vorliegenden Kreidegebirges ab, als von der hinter ihnen sich ausbreitenden Hügellandschaft der inneren Mulde. Die Terrainverhältnisse und der geognostische Bau sind hier derartig angelegt, dass man auf dieser Strecke an vielen Punkten von der Strasse aus diese drei verschiedenen Bildungen hinter einander lagern sieht, und ihren verschiedenen physiognomischen Charakter studiren kann. Dazubegünstigen auch die Kahlheit und Dürftigkeit der Vegetation und der fast gänzliche Mangel an Waldwuchs das schärfere Hervortreten der Contouren und des Gesteins-Charakters dieser Berge.

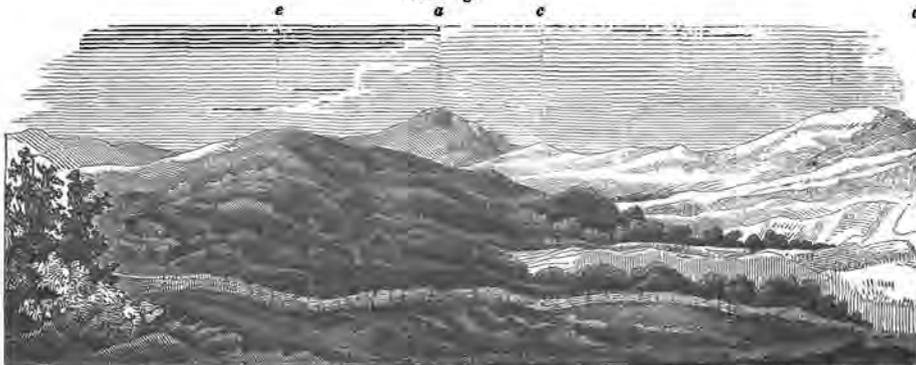
Von der Strasse gegen den Muldenrand, also gegen Nordosten zu, senkt sich das Kreideterrain entweder noch in einzelnen unregelmässigen und unterbrochenen Dollinen und Kesseln, um gegen den Rand zu wiederum anzusteigen, oder es steigt direct an, und bildet endlich seiner ganzen Gränze entlang eine schmale

aber schroffe Felsmauer von in klotzige Blöcke zerklüfteten Kalkbänken, welche aus jenen weissen oder rosenrothen Kalken bestehen, die, wo sie auftreten, die Rudisten führende oberste Schicht der Kreideformation repräsentiren. Diese Kalkmauer steigt gleich dem ganzen Terrain, welches durch Dollinen- und Kesselbildung charakterisirt ist, in tieferen oder flacheren Wellen auf und nieder.

Ueber sie ragen in fortlaufender Reihe höchst charakteristische nackte, kahle, zumal im starken Sonnenlicht blendend weisse kegelförmige Kuppen hervor, deren Contour mit der Kopfbedeckung der Chinesen die meiste Aehnlichkeit hat. Diese weissen kahlen Kuppen werden jedoch sehr regelmässig von jener Wand von Kreidekalk durch ein breites Band von Gesteinen getrennt, die sich meist schon aus der Ferne durch die dunklere Farbe und eine, wenn auch spärliche, doch gegen die völlige Nacktheit und Sterilität der zu beiden Seiten angränzenden Schichten absteckende Vegetation als verschiedene, einer besonderen Schicht angehörende Bildungen zu erkennen geben. Sie bilden meist den Fuss jener Hügel, reichen wohl auch bis zur Hälfte ihrer Höhe und selbst darüber hinauf, oder bilden selbst eigene, die hinten liegenden steileren helleren Kegel verdeckende Vorhügel.

Figur 9.

Caukberg.



Ansicht der Nordwestecke des Südwestrandes der Recca-Mulde von dem Wege zwischen Divazza und Corgnate.

a Sandstein und Mergel. c Nummulitenkalk. d Cosinaschichten. e Kreidekalk.

Dieses dunkle Band trennender Gesteinsschichten und die Reihenfolge der kegelförmigen steilen Hügel bilden das schmale südwestliche Randgebirge der inneren Recca-Mulde.

Dasselbe ist durch eine Anzahl tief eingesenkter und zum Theil bis in die mittlere Rudistenzone einschneidender kesselförmiger Sackthäler unterbrochen. An diesen Stellen besonders auch die hohen Hügelzüge der Recca-Mulde, durch ihre dunkle graugelbe oder braune Farbe und die sanft welligen Haupt-Contouren von der weissen eckigen zugespitzten Form des Randgebirges absteckend, sehr deutlich in die Augen. In den zwischenliegenden zusammenhängenden Theilen des Randes sehen nur hie und da zwischen den einzelnen Kegeln oder über dieselben die bedeutenderen Höhen der inneren Mulde hervor.

Bald hinter Castelnovo beginnt das Kreidegebirge zur Linken, dicht von der Strasse aus, in so steilen Winkeln und zu solchen Höhen emporzusteigen, dass das Randgebirge der Mulde dahinter verschwindet und auf eine etwa

1 $\frac{1}{2}$  Stunden lange Strecke von der Strasse aus nicht weiter verfolgt werden kann.

Es nimmt jedoch gerade auf dieser Strecke der Saum des Randgebirges eine bedeutende Breite an, welche man auf dem Wege von Ratzize nach Sabogne oder von Starada nach Pauliza am besten durchmessen kann. Es verschmälert sich jedoch dasselbe wiederum gegen Maloberre zu und tritt von da ab wiederum über das niedrigere Kreideterrain hervor, so dass es von dem, an der Fiumaner Strasse gelegenen Orte Passiak an auch wiederum von der Ferne aus zu erkennen ist. Zugleich schwenkt es hier von dem nahen Sappiane in gerader Richtung gegen Norden ein bis gegen Dolleine, um von Feltschane aus, nachdem es sich in einen neuen Bruch, in einer ursprünglichen parallelen Richtung zurückgewendet hat, in bedeutender Entfernung von der Strasse regelmässig bis Clana, und weiterhin nach Südosten gegen Burrari fortzustreichen.

Schon eine kurze Strecke hinter Feltschane verschwinden die charakteristischen kahlen Kegelkuppen des Randgebirges wiederum hinter dem sich hier zu hohen, breiten und schrägigen Bergrücken erhebenden Kreidegebirge, um nicht mehr für den auf den Strasse Fortwandernden zum Vorschein zu kommen. Sie sind auf dieser Strecke desto besser von der anderen Seite aus zu studiren, wenn man den an ihrer Gränze mit den Hügeln der Mulde hinführenden Weg von Feltschane über Novakrazhina und Lissatz nach Clana verfolgt.

Die Breite dieser kahlen Hügelkette des Südwestrandes ist an keinem Punkte sehr bedeutend. Ihre grösste Breite erlangt sie in der Strecke zwischen Maloberce und Ratzize und zwischen Rodig und St. Maria bei Caccig. Hier mag sie 300 Klafter erreichen, und in der Nähe von Caccig selbst um ein Bedeutendes übertreffen. In der ganzen übrigen Längenerstreckung des Randes wird man von den obersten Kreidekalken bis zur Gränze der Kalkhügel des Randes mit den Sandsteinen der mittleren Mulde mehr als 100—200 Klafter, oft jedoch weniger, zurückzulegen haben.

Die Höhe der hervorragenden kegelförmigen Spitzen des schmalen Randgebirges hält sich zwischen 2500 und 1700 Fuss.

Die bedeutendere Höhe von 2300 — 2500 Fuss erreichen nur die Kegelberge zwischen Clana, Lissatz und Sussak, sowie die zwischen Maloberce und Ratzize. Von Lissatz aus über Sussak und Novakrazhina gegen die gebrochene Einfaltung des Randes zwischen Feltschane, Dolleine und Maloberce nämlich ist das Terrain eingesenkt und somit auch die Höhe der Randhügel unbedeutender. In Passiak und Maloberce ist es bereits wieder bedeutend höher und somit erreichen auch hier die Randhügel wieder eine bedeutendere Höhe, welche jedoch gegen Nordwesten mit der allgemeinen Abdachung des Tschitschenbodens allmählig abnimmt.

Die Spitzen der Kegelberge von Castelnovo bis zum Granikberg östlich von Materia halten nur noch zwischen 2100—2200 Fuss. Von da ab sinken sie noch bedeutender bis zu dem Hügel, auf dem die Kirche S. Maria bei Caccig steht, den wir als Gränzpunct des Südwestrandes angenommen haben; indem diese Kirche nur etwa 1700 Fuss über dem Meere liegt.

Gerade in jener mittleren Erstreckung, wo die Höhen auch mittlere Zahlen erreichen, ist die Form der Kegelberge am bezeichnendsten ausgebildet und zugleich am besten zu beobachten.

Besonders nennenswerth in dieser Beziehung ist der Berg, der die alte Ruine von Castelnovo trägt, der Kracsia Krischa bei Hruschitza, der Kegelberg bei Ritomezhe und der Gmanikberg, westlich von Materia. Da die Triest-Fiumaner Strasse in ihrer Erstreckung von Cosina bis Clana etwa eine Seehöhe von

1400—1800 Fuss einhält, so überragen die Kegelkuppen des Randgebirges dieselbe im Mittel etwa um 500 Fuss.

Obwohl diese ganze Hügelkette des Randes in geologischer Beziehung ein ununterbrochener Zug derselben Gesteinsschichten genannt werden kann, so ist diess doch in physikalischer Beziehung weniger der Fall. Sie erfährt vielmehr ihrer ganzen Länge nach eine Reihe sehr merkwürdiger Unterbrechungen, welche die interessanteste geographische Eigenthümlichkeit des Südwestrandes ausmachen.

Obwohl dieselben in gewisser Beziehung zum Bau der mittleren Mulde stehen, werden dieselben doch passender schon hier besprochen. Die ganze Randkette wird nämlich in nicht regelmässigen Entfernungen von 15 kesselförmigen Thälern entweder vollständig oder nur theilweise durchquert, welche entweder erst durch die Kreidekalke oder schon innerhalb durch Gesteine des Randgebirges sackförmig abgeschlossen werden.

Diese kesselförmigen Vertiefungen zwischen den Kalken des Randgebirges und der Kreide sind die Enden von Quergräben, welche in dem der Haupttrichtung der Recca ungefähr parallelen Haupthügelzuge der inneren Mulde von ihrem Höhenrücken gegen Südwesten quer eingerissen sind. Innerhalb der sackförmigen Enden dieser Graben befinden sich, bald mehr am Eingange, bald im tiefsten Grunde derselben, Löcher oder Spalten im Kalkboden, bis zu welchen sich die Wasser, welche von den Höhen der innern Mulde in jenen Graben herabstürzten, ein eigenes Bett aufgeschüttet haben, um endlich in denselben zu verschwinden. Am Eingange, theilweise selbst am Ende der grösseren Kessel, kurz vor dem Verschwinden des Sturzbaches, befinden sich meist Mühlen, welche der nur zeitweise starke Bach treibt.

Die Schuttmassen, welche die Bäche aus dem Mergel und Sandsteingebirge der Mulde herabgeführt und über den Kalkboden des ausgeweiteten Thalkessels verbreitet haben, bilden einen für die Cultur günstigen Untergrund. Zwischen den weissen, kahlen, fast strauchlosen Kegelkuppen des Randgebirges, den schratigen, wüsten Kalkfelsen der Kreide und dem grauen, wie ausgebrannten Schutthalden und steilen Erd-Abrutschungen des Sandsteinterrains der inneren Mulde eingeschlossen, erscheinen diese tiefliegenden, bewässerten, grünen und mannigfach behauten Kessel wie Oasen in einer Steinwüste.

An der Gränze der grösseren Kessel wenigstens mit dem Thalgraben liegt gewöhnlich ein Dorf. Die Felder der kleineren Sackthäler gehören zu den nächst auf der Höhe liegenden Ortschaften.

Obwohl im Allgemeinen alle diese Sackthäler die gleichen Erscheinungen zeigen, haben die einen oder anderen doch ihre besonderen Eigenthümlichkeiten.

Besonders interessant, wiewohl abweichend von dem Bau und der Form aller übrigen Kessel, ist der nördlichste, die Einsenkung zwischen Rodig, St. Maria bei Caccig und Danne. Seine Besonderheit ist bedingt durch die Lage an der Gränze zweier Seiten des Dreiecks, somit zugleich an dem Drehungspunct des Randgebirges in eine andere Streichungsrichtung und an dem, das Eocengebiet der Recca mit dem der Tschitscherei verbindenden Gebirgsriegel.

Während die Haupttrichtung aller übrigen Kessel, sammt der ihrer Zuflüsse, eine südwestliche bis südliche ist, und das Saugloch eines jeden fast durchaus von dem Ursprunge des Zuflusses aus gegen Südwesten oder Süden am Rande des Kessels liegt, fliessen hier die Bäche, welche am nordwestlichen Gehänge des Czurberges dicht oberhalb Rodig entspringen, gegen Norden, und verschwinden

in zwei, in der nördlichen langgezogenen, kesselförmigen Theilweitung zwischen Danne, Potozhi und St. Maria gelegenen Sauglöchern.

Die beiden Bäche nehmen, bis zu ihrem Verschwinden in die Löcher, einen niedrigen Hügelrücken von Nummulitenkalk zwischen sich. In das Saugloch bei Potozhi mündet noch ein anderer, aus der entgegengesetzten Richtung herkommender Bach. Dadurch wird in gewisser Beziehung recht augenscheinlich der doppelte Charakter dieses Kesselthales dargethan. Die beiden von Süden nach Norden eingerissenen Thalgräben sind mit ihren nördlichen Sauglöchern den Verhältnissen der Recca analog gebildet, welche in dem grossartigen Saugloch der Höhle von St. Canzian, welches schon innerhalb des Nordwestrandes der Mulde liegt, verschwindet.

Der kleine, von Nordosten gegen Süden unterhalb Danne fliessende Bach dagegen, welcher sammt dem in entgegengesetzter Richtung auf ihn zufließenden im Saugloch bei Potozhi verschwindet, deutet bereits die Construction der Kesselthäler des Südwestrandes an.

Der erste charakteristisch ausgebildete Thalkessel des Südwestrandes ist der südöstlich zunächst folgende von Bresovizza. Er ist zugleich der grösste und wohl auch der bestangebaute von allen. Derselbe ist ziemlich weit in die mittleren Kreidekalkfelsen ausgebaucht, die ihn wie hohe Mauern gegen Westen und Süden abschliessen. Die Nordwest- und Ostgränze machen die Gesteine des eocenen Randgebirges. Die Hügel der inneren Mulde gränzen denselben vorzüglich gegen Norden und Osten ab. Im Osten sind sie jedoch theilweise von der eigentlichen Sohle des Kessels durch die unter ihnen noch in schmalem Streifen zu Tage tretenden oberen Kalke des Randgebirges getrennt. Von Nordosten her treten sie jedoch bis an das im Eingang des Kessels liegende Dorf Bresovizza, durch welches der direct von Norden vom Südost-Gehänge des Czakberges entspringende Bach fliesst. Derselbe hat von der nördlichen Ecke an, bei der er eintritt, sein Bett dicht am Rande des Kessels genommen, umläuft in demselben den ganzen Westrand und verschwindet erst in der Mitte des Südrandes in seinem Saugloch.

Bereits eine Viertelstunde von diesem folgt der Kessel von Odollina und, in der gleichen Entfernung von diesem, der von Hottischina. Beide schneiden noch in die Kreidekalke ein, werden jedoch gegen die Hügel der Recca-Mulde durch die Gesteine des Randgebirges fast vollständig abgeschlossen.

Die beiden zunächstfolgenden Sackthäler zu beiden Seiten des Bergrückens, auf dem das Pfarrdorf Slivje liegt, reichen schon nicht mehr bis an die Kreide. Sie durchbrechen nicht einmal die oberste Gesteinsabtheilung des Randgebirges und werden demnach nur von den weissen Kegelbergen des Nummulitenkalkes und dem Sandsteingebirge der inneren Mulde begrenzt.

Das Saugloch des nördlicheren, dicht unter der Kirche St. Martin von Slivje gelegenen kleinen Kessels liegt an der Gränze der Kalke und Sandsteine; die Klüfte, welche das Wasser der dem südlichen grossen Kessel von Veliki Lotsche zufließenden Bäche aufnehmen, sind dagegen mitten in die obere Gesteinsabtheilung des Randgebirges eingesprengt.

Der Wechsel zwischen den, bis in die Kreidekalke ausgebauchten Sackthälern und solchen, die nur in die Eocen-Gesteine des Randgebirges einschneiden, der schon durch die bisher angeführten angedeutet wird, ist auch durch die Reihe der noch folgenden Kessel ausgesprochen.

Der tiefe und weite ausgebauchte Kessel unterhalb des nächst der Fiumaner Strasse gelegenen Dorfes Obrou schneidet wiederum weit in die obere Partie der wechselnden Kreidekalke und Dolomite ein. Er enthält besonders schöne

**Wiesenstriche.** An dem Eintritt der zwei ihm zufließenden Bäche in die Kesselweite liegt nicht wie bei mehreren der anderen Kessel, ein Dorf, wohl aber eine Reihe von Mühlen. Dieser Kessel hat überdiess zwei Sauglöcher, welche zu beiden Seiten mehr gegen den Eingang in den Kessel zu, nächst der Gränze der unteren eocenen Gesteinschicht des Randgebirges mit der obersten Rudistenzone liegen, nicht wie die meisten anderen Löcher, in der äussersten Tiefe des Kessels hinabgehen. In das nordwestliche Loch ergiesst sich der südlich unterhalb Tatre entquellende Bach; in dem südöstlichen, bedeutenderen verschwindet der von Erjazuhe und Gaberg her seinen Ursprung nehmende Perillo-Bach.

Während nun der diesen folgende Kessel von Male Lozhe bereits wieder nur von den obersten Kalken des Randgebirges abgeschlossen wird, greift der nächst südliche, zwischen dem Krascia Krischa und dem Germadaberg bei Castelnovo gelegene kleinere Kessel von Neuem durch die ganze Reihe der eocenen Kalkgesteine des Randgebirges hindurch bis in die oberste Rudistenzone ein.

Die beiden kleinen Kessel zwischen Castelnovo und Starada, welche nordwestlich und südöstlich am Fusse des Querrückens liegen, auf dessen Höhe der Weg zwischen Ratzize und Sabogne hinzieht, zeigen jedoch wieder das einfachere Verhältniss des Kessels von Male Lotsche, Veliki Lotsche, Slivje und Potozhi. Sie werden auch von besonderer Grösse und Tiefe sein müssen, um die in dieser Erstreckung besonders breite eocene Randzone zu durchbrechen.

Erst bei dem etwa  $\frac{3}{4}$  Stunden südöstlich von dem letzten jener beiden Kessel gelegenen Sackthal zwischen Starada und Maloberze tritt dieses Verhältniss ein.

Es ist dieser einer der regelmässigsten und interessantesten Kessel. Die hier sehr breite eocene Randgesteinszone bildet die beiden parallelen Thalseiten, Dolomitsandstein der tieferen Rudistenzone den tiefsten eingebuchteten Theil, ein sanfterer Hügelvorsprung des Sandsteingebirges der inneren Mulde die, dieser gegenüberliegende nordöstliche Kesselseite. Zwei aus den Gränzecken zwischen dieser Seite und den langen Seitenwänden der Kessel, in den Kesselboden herabfließende Bäche umschliessen jenen Hügelvorsprung, indem sie vor demselben ihre Wasser vereinen und als ein einziger Bach die ganze Länge des Kessels durchschneiden, um endlich am Ende desselben in einem Spalt der Kalke der zweiten Rudistenzone zu verschwinden.

Ein ähnliches Verhältniss zeigt der eine halbe Stunde weiter gegen Südosten gelegene Kessel unterhalb Maloberze.

Dicht hinter demselben folgt die bereits erwähnte faltenförmige Knickung des ganzen Gebirgsrandes. Dadurch hat der Kessel zwischen Dolleine und Sappiane eine bedeutende Modification erlitten, so dass die ursprüngliche Anlage zu einem Sackthale hauptsächlich nur noch an dem aus dem Sandsteingebirge kommenden Bach und an seinem Verschwinden in dem grossen Saugloch bei Sappiane wieder zu erkennen ist.

Der nächstfolgende, der Thalkessel von Nova Krazhina ist der letzte im Bereich des Südwestrandes des eigentlichen Reccagebietes, welches mit dem Dletvorücken abgeschlossen wird. Er ist zugleich, nächst dem von Bresovizza, der bedeutendste, jedoch hat er bei weitem nicht so viel cultivirten und cultivirbaren Boden als jener. Die in dieses Sackthal mündenden vier Rauschbäche führen eine grosse Menge von Geröll-Schutt mit sich und erschweren dadurch den Anbau; besonders ist gerade an der Gränze der Sandsteine und Kalke, wo die

gegenüberliegenden Kalkwände einander etwas näher treten, während sie sich weiterhin das Thal ausweitend von einander entfernen, ein gewaltiger Schuttkegel aufgehäuft worden. Derselbe trennt den ganzen Thalkessel in zwei Theile, von denen der eine mit dem Dorfe fast ganz im Sandsteingebirge liegt und vorzüglich das noch einigermaßen bebaute Felder tragende Land repräsentirt, während der südwestlich hinter dem wüsten Schutthügeln liegende Theil fast nur ärmliche Wiesengründe trägt.

Das Thal von Clana endlich, welches bereits eine vollkommen südliche Richtung hat, gehört schon zu der unmittelbaren Fortsetzung des Eocenterrains der Recca, „der Spalte von Buccari“. Der demselben zufließende Bach entspringt wie die Reczina, bereits auf den südlichen Gehängen des Dietvorrückens und fließt, wie diese, dem Fiumaner Meerbusen zu.

Die geographisch-physikalischen Verhältnisse der unregelmässigeren Nordseite des Muldendreiecks sind in mehrfacher Beziehung denen des Südwestrandes analog.

Diess gilt vor Allem in Bezug auf den physiognomischen Charakter. Die Kahlheit und Sterilität der weissen kegelförmigen Kalkberge des Randgebirges tritt hier nur noch in bei weitem auffallenderem Maasse hervor, weil das ganze eocene Randgebirge hier bedeutendere Dimensionen annimmt.

Es überwiegt sowohl in der Breitenausdehnung das des Südwestrandes sehr bedeutend, als auch in der Höhe; seiner ganzen Längenerstreckung nach übertrifft es die mittlere Breite desselben fast überall um mehr als das Doppelte; ja an manchen Stellen, wie zum Beispiel in der ganzen Partie zwischen Schwarzenegg, Bacca-Urem und Famle erreicht es nahezu die Ausdehnung von Einer Stunde.

Von der Kirche St. Maria bei Caccig, bis zu der sich der Südwestrand allmählig bis etwa auf 1200 Fuss senkt, erhebt sich nun der eocene Nordrand ziemlich schnell. Zunächst greift er mit der breiten Falte zwischen Danne, Schwarzenegg, Bacca und dem Beslinezberg ober Urem gegen Südwesten in das Sandsteingebiet der inneren Mulde ein und übersteigt in dem, in der Mitte dieser Falte liegenden Boritschberg die Höhe von 2000 Fuss.

Von da ab steigt er bald noch jäher an und gewinnt mit dem, etwa in seiner Mitte gelegen Uremschitza oder Gaberg die Höhe von 3237 Fuss.

Dieser gewaltige kahle Kegel, um den sich noch andere seiner Höhe nahe kommende Berge mit breiten steilen, völlig unbewachsenen, in der Sonnenbeleuchtung blendend weissen Gehängen gruppiren, wie der Zemarovberg und der Digni Hrib, bildet sammt diesen gleichsam den massigsten Knotenpunct der Eocenschichten des Randgebirges.

Von dieser Berggruppe aus setzen die Gesteine des eocenen Randgebirges, sowohl nach Nordwesten zwischen das Kreideterrain eingreifend, als gegen Südosten die weitere Nordgränze zwischen dem Karstkalk und dem Sandsteingebiet der Mulde vermittelnd, in langem schmalem Zuge fort.

In der Richtung nach Nordwesten sowohl, in welcher, der Fortsetzung des Rückens des Gabergs und Zemarov folgend, die Gesteine des eocenen Randgebirges in einem 2 Stunden langen zungenförmigen Hügelzuge bis Podbrezhe bei Storie über das Kreidegebiet des Karstes hinaufgreifen, als in der Richtung gegen Südosten verflächt sich jener Zug zu unbedeutenderen Höhen.

Schneller und bedeutender nimmt die Höhe des das Gebiet der Mulde begränzenden Theiles, als jene des aus ihr hinausgreifenden ab.

Zwischen Klein-Meierhof, Nadeinasella, Narein und Gross-Meierhof, wo der Nordostrand mit dem östlichen Rande zusammenstösst, erheben sich die Hügel,

in welche er ausläuft, nur unbedeutend über die tiefer eingesenkte thalartige bebauete Fläche, welche sich zwischen diesen Orten und dem Schlosse Bacurach ausbreitet und den äussersten, zwischen das eocene Randgebirge der Recca und der Poik eingeklemmten Winkel des Kreidegebirgs - Körpers des Karstes repräsentirt.

In der Strecke von etwas mehr als zwei Stunden directer Entfernung sind hier die Schichten des eocenen Randgebirges von einer Meereshöhe von 3237 Fuss zu der von 12—1500 Fuss herabgesunken.

Am Nordrande sind fast durchwegs, wie am Südwestrande, die breiteren, flächeren und mehr glatten Gehänge der weissen, mit Kegeln gekrönten Hügelreihe des eocenen Kalkgebirges der inneren Mulde zugekehrt, während sich die steilere und felsigere Seite dem Kreidetermin zuwendet. Hier wie dort bemerkt man übrigens an dem die Mulde umsäumenden Band von Kalkhügeln an vielen Punkten schon von Ferne eine Trennung in zwei ziemlich parallel laufende Theile, von denen der äussere, mit dem Kreidelande direct gränzende, durch eine dunklere Farbe und eine etwas lebhaftere Vegetation von dem fast völlig kahlen und oft blendend weissen immer dem Sandsteingebiet zugekehrten, absticht.

Der östliche Rand des Reccagebietes unterscheidet sich von den bisher betrachteten Gränzen desselben wesentlich schon in seinem landschaftlichen Verhalten.

Er kehrt der inneren Mulde in seiner ganzen Erstreckung eine schroffe, bald höher ansteigende, bald tiefer eingesenkte steile, weissgraue Felswand zu, während seine flacheren Abfälle von der Mulde abgekehrt sind.

Die scharfe oberste Gränzlinie dieses Randes ist mehr oder minder scharf ausgezackt und von höheren Felskuppen und Spitzen gekrönt. Sie steigt von Norden nach Süden dauernd an; abgesehen von der Einsenkung, welche etwa zwischen dem ersten und zweiten Viertel ihre Erstreckung Statt hat.

Die Eisenbahnlinie zwischen St. Peter und Kaal, welche ungefähr 1800 Fuss über dem Meere liegt und den Nummulitenkalkriegel durchschneidet, welcher das Kreidegebiet des Karstes von dem des Schneebergerwaldes trennt, vermittelt zugleich die physikalische Trennung und die geologische Verbindung des Eocengebietes der Poik und der Recca. Sie repräsentirt nämlich einestheils eine Einsenkung, welche die im Oiscinza- und Kraukaberg zu 2500 Fuss ansteigende eocene Hügelkette von dem bei Schillertabor gleichfalls mit einer Höhe von 2300 Fuss beginnenden Ostrand der Recca-Mulde trennt; andernteils verbindet sie diese beiden Höhenzüge, indem sie mit ihnen zusammen einen einzigen langen, um die Mitte tief eingesenkten Zug eocener Kalkgesteine darstellt.

Von Schillertabor gegen Süden erreicht der Ostrand zunächst im Graditscheberg 2500 Fuss, im Turtschek 2445 Fuss, sinkt aber bei Schambje wieder auf etwa 2060 Fuss. Er erhebt sich jedoch bald wieder bedeutend und erreicht in der Ruine St. Achaz ober Illyrisch-Feistritz etwa 2800 Fuss, und weiterhin im Koslak oder Kuthescha 3107 Fuss; in der Höhe um 3000 Fuss und darüber erhält er sich bis zum Katalanberg und steigt zu derselben nach einer kurzen Einsenkung, über welche der Weg von Klana nach Klana pollitza führt, und welche den Namen „Paka“ hat, wiederum im Volariaberg empor, welcher dem Dletvoberge gegenüber liegt, der den Schluss der Mulde bildet.

Die ganze steile Felswand des Ostrandes, welche von Schambje ab allmählig immer tiefer hinab gegen das Thal der Recca zieht, macht von Ferne schon den Eindruck, als laste sie gleichsam auf den sich unterhalb bis gegen das Bett der Recca binziehenden, ihrer ganzen Erstreckung nach in einem ununterbrochenen Zuge sie begleitenden Sandsteinhügeln.

Ueberdiess glaubt man, so lange man sie nicht genau untersucht und vielfach durchschritten hat, die ganze Felswand gehöre ihrer ganzen Länge nach derselben Formation an. Man sieht am ganzen Ostrande zunächst Kreidekalke und Dolomite. Dass man eocene Kalkgesteine hier finden werde, und dass solche selbst eine bedeutende Strecke des ganzen Randes ausmachen, vermuthet man kaum, und man ist überrascht es so zu finden.

In landschaftlicher Beziehung zeigt die ganze Strecke denselben Typus. Nirgends treten hier am Ostrande irgendwo die Eocengesteine mit den besonders charakteristischen physiognomischen und geographischen Verhältnissen hervor, die sie als gesonderte Rand-Hügelzone von der äusseren Kreide trennen liess. Die Unterschiede, welche sich zwischen den aus Eocenkalken und den aus Kreidekalken zusammengesetzten Felspartien des Ostrandens in dieser Hinsicht ergeben, sind nur unbedeutend.

In Beziehung auf die Verhältnisse, die dieser Abschnitt bespricht, sind demnach am Ostrande der Mulde die eocenen Kalkgebilde so gut wie nicht vorhanden.

Von nicht geringerem Interesse sind die geographisch-physikalischen, und selbst die landschaftlichen Verhältnisse des Inhaltes der Recca-Mulde.

Das ganze innere Dreieck mit seinen beiden nördlichen Ausbuchtungen zwischen Rodig, Danne und Schwarzenegg und zwischen Barca, Uremschitzaberg und Dirnbach wird durch die Recca in zwei ungleiche Theile getheilt.

Der bei weitem grössere, die Hauptmasse des Sandsteingebirges der Recca-Mulde einschliessende in diesem Theile, ist der südwestliche. Er reicht von dem östlichsten Theile des Dletvorückens bis zu den nördlichsten Ausläufern des Czurberges bei Danne. Ihm gehört somit die westliche jener beiden Ausbuchtungen des Nordrandes allein zu.

Seine Länge ist die der Südwestseite der ganzen Mulde. Seine grösste Breite erreicht er in der Richtung der Senkrechten von eben dieser Seite zum Gipfelpunct des Mulden-Dreiecks.

Dieselbe wird von der Gränze des inneren Hügellandes, mit dem Randgebirge angefangen, etwa durch die Orte Favorie, Carlovizaberg, Janeschouiberda, Valenzich-Mühle an der Recca angedeutet und beträgt in dieser Richtung in gerader Linie 2 Stunden. Diese Breite behält der südwestliche Haupttheil des Reccagebietes etwa noch eine halbe Stunde gegen Nordwesten in der zu dieser parallel gezogenen Linie directer Entfernung vom Randgebirge zum Bett der Recca bei.

Durch diesen Theil erstreckt sich auch allein sein, der ganzen Länge nach ein mit der Haupt-Längserstreckung der ganzen Mulde dasselbe Streichen einhaltender Haupt-Gebirgszug. Es ist diess zugleich auch seiner Erhebung über dem Meeres-Niveau nach der Hauptzug der Mulde und überhaupt der einzige, der Hauptrichtung der Mulde parallele und dieselbe zugleich ihrer ganzen Länge nach durchziehende Gebirgsrücken. Er wird allerdings durch die zwei Hauptzuflüsse der Recca ziemlich tief durchschnitten und auf diese Weise in drei getrennte Hauptpartien eingetheilt; jedoch ist die geographische Zusammengehörigkeit derselben und selbst ihr ursprünglicher Zusammenhang unverkennbar.

Im Nordwesten beginnt dieser Hauptrücken des eocenen Hügellandes der innern Mulde nächst Danne. Der schmale Rücken, welcher östlich von Danne an dem Kalkgebirge des Randes ansetzt, steigt rasch zu ziemlich bedeutender Höhe und breitet sich überdiess ober Rodig bedeutend aus. Er erreicht hier im Czurberg, der dicht an der Gränze des Randgebirges liegt, 2088 Fuss. Weiterhin gegen Südosten senkt er sich wiederum ein wenig, steigt jedoch in Scofferzaberg

und dem Höhenpunct, auf dem die Kirche von Artoische liegt, zu noch bedeutender Höhe auf. Von Artoische theilt sich der Zug in zwei Arme, deren westlicher, gegen Südwesten bogenförmig ausgreifend, von der Hauptrichtung etwas abweicht, jedoch den Gebirgszug ununterbrochen fortsetzt. Auf ihm liegen die Ortschaften Mersane und Oelhegg, und er tritt bei Tatre wieder in die Hauptrichtung ein.

Der zweite Arm wendet sich gegen Nordosten von der Hauptrichtung ab und wird überdiess zwischen Ostrovizza und Cosiane vom Padeschbach, dessen Quellen und oberen Zuflüsse auf der Nordosten zugewendeten Seite des ersten Armes entspringen, durchbrochen.

Der Ursprung und obere Lauf der Padeschbaches befindet sich daher gleichsam in einer kesselartigen Einsenkung, welche von zwei sich wieder vereinigenden Armen des Hauptrückens gebildet wird, und welche an der Stelle am tiefsten ist, wo der Padeschbach den östlich ausgebogenen Arm durchbricht.

In der Strecke von dem Dorf Tatre, wo sich die beiden Arme vereinigen, über Erjazuhe, Gaberg, den Carlovizaberg bis Pregarie, das ist in einer Länge von etwa  $1\frac{1}{4}$  Stunde, fällt dieser mittlere Gebirgsrücken besonders klar und deutlich in die Augen. Er hat nämlich auf dieser ganzen Strecke eine mittlere Höhe von etwa 2200 Fuss und erreicht in seinen, ungefähr an den beiden Endpuncten dieses Theiles liegenden Höhenpuncten, dem Besezinieberg bei Tatre und dem Carlovizaberg bei Pregarie, nahe 2400 Fuss. Er übertrifft demnach auf dieser Strecke selbst in seiner mittleren Höhe schon die höheren Kegelspitzen des gegenüberliegenden parallelen Stückes des Südwestrandes, wie den Gmanikberg, der nur 2150 Fuss hoch ist, und erreicht nahezu in seinen höchsten Kuppen die höchsten Spitzen des gegenüberliegenden Theiles des Ostrand. Ferner liegt er gerade hier fast genau in der Mitte zwischen der Recca und dem südwestlichen Randgebirge und streicht mit beiden nahezu parallel. Es ist diess zugleich auch der Theil, wo die Mulde am breitesten ist, und er repräsentirt mithin zugleich mit seinen Nebenrücken, sowohl was die verticale Erhebung als was die horizontale Ausdehnung betrifft, den Haupt-Knotenpunct, die centrale Hauptmasse des Gebirges der inneren Mulde.

Von Pregarie senkt sich der grosse Längsrücken, welcher von da ab deutlich und ununterbrochen über Sajousche, Tomigne und Harie bis Gross-Bukovitz zu verfolgen ist, sehr bedeutend. In Harie hat er bereits nur mehr die Höhe von 1820 Fuss, in Gross-Bukovitz etwas über 1700 Fuss.

Dicht unter Gross-Bukovitz, über eine Entfernung von 2 Stunden von Pregarie, durchschneidet ihn der Klivnigbach und trennt auf diese Weise den mittleren Abschnitt des Haupt-Längsgebirgszuges der Mulde von dem südlichen Abschnitt.

Die Einsenkung des Längsrückens zwischen Gross-Bukovitz und der Strasse zwischen Lippa und Illyrisch-Feistritz, in welcher der untere Lauf des Klivnigbaches sein Bett hat, liegt zugleich in gerader Linie mit der Falte, welche das Randgebirge des Südwestrandes zwischen Sappiane und Jeltschane macht, und steht mit der Entstehung derselben sicher im Zusammenhang.

Oestlich von der Lippa-Feistritzer Strasse erhebt sich der Zug wiederum im Kilozberge zu grösserer Höhe und setzt dann ununterbrochen über den Straschizaberg, den Überschaberg bis zum Dletvoberg fort, dessen verlängerter Rücken sich gegen den Ostrand anlehnt, und das Flussgebiet der Recca abschliesst.

Von beiden Seiten nun gehen von diesem Haupt-Längsrücken Querrücken aus, welche einerseits den Hauptrücken mit dem südwestlichen Randgebirge

verbinden, andererseits gegen die Recca zu abdachen und ihr steiles bergiges Westufer bilden. Diese Quer- und Nebenrücken sind zum Theil ziemlich regelmässig und verbinden in fast directer Richtung den mittleren Höhenzug mit dem Randgebirge, wie diess zum Beispiel bei dem zwischen Gaberg über Tavorie gegen Obrou sich hinziehenden Rücken der Fall ist. Der grösste Theil jedoch zeigt grössere Unregelmässigkeiten, indem er einestheils in mehr schiefer Richtung gegen den Südwestrand der Mulde oder das Bett der Recca hinzieht, andertheils sich auch vielfach verzweigt und neue Querrücken absendet.

Mit der Scheidung des Hügellandes auf dem linken Reccaufer durch einen Hauptlängsrücken hängen die normalen; mit den beiden Einsenkungen dieses Hauptrückens, sowie mit dem unregelmässigen gewundenen und verzweigten Verlauf seiner Nebenrücken, die abnormen Verhältnisse der Vertheilung und des Laufes der Gewässer des ganzen Hügellandes zusammen.

Normal bildet nämlich der ganze Längsrücken eine Wasserscheide zwischen den der Recca zufließenden, und den von ihr ab dem Südwestrande zufließenden Gewässern. Die Querrücken bilden beiderseits die Thalwände der Gräben oder weiteren Thalgründe, in welche die beiderseits von der Höhe der Rücken entquellenden Bäche ihr Bett sehr tief eingerissen haben.

Dieses regelmässige Verhalten zeigen die meisten kleineren Sturz- und Giessbäche, welche einerseits den Sackthälern des Südwestrandes zufließen und in den Sauglöchern und Klüften des Kalkbodens dieses Thales verschwinden, andererseits vom jenseitigen Abhange des Hauptrückens direct der Recca zufließen.

Davon bedeutend abweichende Verhältnisse zeigen alle grösseren Zuflüsse, deren die Recca 5 hat, und welche insgesamt nur der grossen westlichen Gebirgspartie der Mulde, also dem linken Reccaufer, angehören.

Von dem Ursprunge der Recca anzufangen, sind diess der Wielka - Wodabach, der Klivnigbach, der Posertabach, der Suchoritzabach, und endlich der Padeschbach, mit welchem sich vor der Einmündung in die Recca der Suchoritzabach vereinigt.

Ueber den Ursprung und Lauf des Padeschbaches wurde bereits gesprochen.

Merkwürdig ist der Lauf des demselben zufließenden Suchoritz- und des Posertabaches. Beide entspringen in unmittelbarer Nähe von einander, nicht weit von Preloge. Die Suchoritz fließt jedoch parallel dem Hauptgebirgsrücken und der Recca nach Nordwesten, während der Posertabach in gerader entgegengesetzter Richtung nach Südosten seinen oberen Lauf nimmt und sich erst im unteren Lauf noch nach Nordosten der Recca zuwendet.

Diess hat seinen Grund darin, dass der vom Carlovizaberg gegen Nordosten ausgehende Querrücken sich dreifach verzweigt. Von Preloge aus geht der eine Zweig über Ostroschnuberda und Suchorie mit der Recca gegen Nordwesten; der zweite läuft als directe Verlängerung des Hauptquerrückens gegen Nordosten gerichtet, über Janeschouberda der Recca zu; der dritte nimmt seinen Weg über Zhelle und Berze, dem Lauf der Recca entgegen.

In den Winkeln, welche der Querrücken mit den beiden, in entgegengesetzter Richtung der Recca entlang laufenden Zweigrücken bei Preloge bildet, entspringen zwei Rücken und laufen in den zwischen diesen Zweigrücken und dem Hauptgebirgsrücken der Mulde gebildeten Thälern nach Nordwesten und Südosten.

Ein anderes Verhältniss wiederum zeigt der Klivnigbach, der bedeutendste Zufluss der Recca. Derselbe entspringt auf der Südwestseite des Hauptzuges bei Sajousche, läuft sodann in südöstlicher Richtung parallel der Richtung des Zuges fort und wendet sich erst, wo er die gegen Norden gerichtete Einsenkung bei Bukovitz trifft, in derselben Richtung der Recca zu.

Der Wielka-Wodabach endlich, der bedeutendste Zufluss im oberen Lauf der Recca, entspringt zwischen dem Dletvorücken und dem Katalanberg, südlicher als die eigentlichen Quellen der Recca, und fließt zunächst gegen Nordwesten dem Lauf der oberen Recca parallel und dann gegen Norden, um sich mit ihr ober Sabizhe zu vereinigen. Der vom Katalanberg gegen Westen sich herabziehende Zernovaz Vrh trennt die beiden Hauptquellen des Reccaflusses: die „Wielka-Woda“ genannten, und die eigentlichen Reccaquellen.

Der schmale nordöstliche Theil des Hügellandes der inneren Mulde, welcher von den rechten Ufern des Reccaflusses, dem nördlichen Randgebirge von Urem an über den Gaberg bis Norein und der Felsmauer des östlichen Randes bis zum Katalanberg eingeschlossen wird, zeigt weniger Mannigfaltigkeit. Er besitzt nur einen kleinen Längszug, welcher sich, an den Gaberg anlehnend, über S. Troiza bis zur Brosick-Mühle an die Recca zieht.

Im Uebrigen ist er nur in, vom Randgebirg ansetzende und bis an die Recca-Ufer fortlaufende, längere oder kürzere Querrücken gegliedert, die durch tiefe Gräben getrennt sind, welche die in der heissen Jahreszeit versiegenden Sturzbäche eingerissen haben.

Im unteren Reccalauf, wo der Nordrand der Mulde sie begränzt, sind diese Querrücken mit ihren Gräben fast von Norden nach Süden gerichtet.

Oestlich von dem bedeutendsten Zufluss der Recca, welcher von dieser Seite von Alt-Dirnbach herab kommt, und bei Strusnikar in die Recca mündet, wo bereits der Ostrand die Gränze bildet, ist die Richtung der der Recca zulauenden Querhügel und Quergräben durchaus eine nordost-südwestliche.

Gegen Illyrisch-Feistritz zu sinkt und verschmälert sich die östliche Hügelpartie der Recca-Mulde. Von Feistritz ab bis Jablonitz bildet sie nur eine sehr schmale und niedrige, sich dem Fusse des steilen Ostrandes entlang hinziehende Zone. Ueber Kutheschu Podgraze bis hinauf gegen den Katalan jedoch steigt das eocene Hügelland nicht nur wieder zu bedeutenderer Höhe empor, sondern breitet sich auch abermals bis dicht an die Recca-Ufer aus.

Noch erübrigt es, wenige Worte über den Lauf und das eigentliche Thal des Reccaflusses selbst zu sagen.

Fast der ganze Lauf der Recca geht durch Sandsteingebiet. Erst bei Urem, nahe ihrer Mündung in die berühmte Grotte von St. Canzian, durchbricht sie die Nummulitenkalke des Nordrandes und die unteren eocenen Kalkschichten. Erst von Famle an tritt sie zwischen die steilen Kreidekalkfelsen, welche gleichsam schon den nach oben geöffneten Eingang der Grotte bilden, in der sie verschwindet, um nach langem unterirdischem Lauf sich als Timavo, wie man glaubt, in das Meer zu ergießen.

Auf der ganzen Strecke erweitert sich das Sandsteingebiet nur einmal bedeutend; zwischen Terpzhane und Dornegg nämlich treten die Sandsteinhügel zu einer weiteren, mit guten Feldern und Wiesen bedeckten, langgezogenen, aber nicht sehr breiten Thalfläche aus einander. Bei Toppolz treten die Sandsteinhügel wieder eng zusammen, und erweitern sich von Ratheschuberda bis Duchanoviz zu einer mit schmalen bebauten Feldstrecken und Wiesen gezierten tiefen Schlucht.

## B. Die geologischen Verhältnisse.

### a) Das geologische Material und seine ursprüngliche Anordnung.

In directem Zusammenhang mit der Verschiedenheit des landschaftlichen und geographisch-physikalischen Charakters des Randgebirges und des inneren

Hügelcomplexes der Recca-Mulde steht die nothwendige Trennung ihres ganzen eocenen Bildungs-Materials in zwei Gruppen, in Hinsicht sowohl auf seine petrographische Beschaffenheit, als auf seine paläontologischen Einschlüsse.

Es sollte daher auch in Bezug auf diese Verhältnisse die einschliessenden Gesteinsschichten der Muldenränder und das die Mulde ausfüllende Material naturgemäss einer gesonderten Betrachtung unterzogen werden.

In petrographischer Beziehung zerfällt das ganze Material: 1) in die Gruppe der Kalke und Kalkschiefer, und 2) die Conglomerate, Mergel und Sandsteine.

Die Gruppe der Kalke und Kalkschiefer, oder das Bildungs-Material der Muldenränder interessirt uns zunächst.

Die Ausdehnung und Verbreitung dieser Gruppe fällt in Bezug auf den südwestlichen und nördlichen Muldenrand genau mit dem bereits in der Schilderung der geographisch-physikalischen Verhältnisse genau begränzten Auftreten der charakteristischen Bergzüge des Randgebirges zusammen.

Es bleibt somit nur übrig, das Auftreten von Gesteinen dieser Gruppe längs des nordöstlichen Seitenrandes zu verfolgen,

Hier bezeichnen nämlich die physikalischen Verhältnisse des Berglandes nicht zugleich auch die Verbreitung und Begränzung des zusammensetzenden Materials.

Dasselbe ist vielmehr einestheils durch seine abweichende petrographische Beschaffenheit, andernteils durch den besonderen geologischen Bau dieses steilen Gebirgsrandes entweder ganz verdeckt, oder so maskirt und in so versteckten und unzusammenhängenden Partien auftretend, dass sein Vorhandensein nur durch schärfere Beobachtung und genaueres Nachsuchen zu erkennen ist.

Sicher nachgewiesen ist aus Gesteinen dieser Gruppe zusammengesetzt: der ganze nördlichste Theil des schroffen östlichen Muldenrandes in seiner Erstreckung von der Kirche St. Martin bei Schillertabor bis etwa zur Ortschaft Podtabor und nordöstlich von Posteine. Von Podtabor über Schambje bis Dornegg ist nichts davon vorhanden. Es tritt eine kleine schmale Partie ihr zugehöriger Schichten erst wieder am Fusse des steilen Gebirgsrandes entlang oberhalb Dornegg, Feistriz und Jassen zu Tage. Von da ab scheinen diese Gesteine fast durchaus durch die bedeutenden Schuttmassen des, einen immer schrofferen und zerrissenen, steileren Charakter annehmenden hohen Gebirgsrandes verdeckt zu sein, bis sie etwa vom Katalanberg an wiederum zum Vorschein kommt und von da ab fast ohne Unterbrechung, dem Gebirgsrande entlang bis in das Thal der Reczina und weiter in die Spalte von Buccari zu verfolgen sind.

Die ganze schmale Hügelkette des Südwestrandes zwischen Caccig und Clana ist sehr constant aus einer ziemlich einförmigen Reihenfolge von Kalkgesteinen zusammengesetzt. Es ergeben sich immer nur höchst unbedeutende Differenzen in dem Charakter der auf einander folgenden Gesteine für die Beobachtung, mag man die Schichten der schmalen Randzone an welcher Stelle immer senkrecht auf das Streichen durchschneiden.

Da das ganze geologische Material jedoch am besten in derselben Reihenfolge betrachtet wird, in der es in der Natur schichtenweise angeordnet erscheint, so wird es auch am besten in eben dieser Reihenfolge, also unter Einem mit dem Stratigraphischen, behandelt; zumal da davon ja ohnediess hier nur so viel gesagt werden soll, als eben zu einer specielleren Gliederung nothwendig erscheint.

Alle hier aufzuführenden Schichten und Schichtenglieder der Eocen-Periode wurden gleichmässig ohne zwischenfallende Lagerungstörungen ausgebildet und in gleichförmig horizontaler Lagerung über einander abgesetzt.

Die einzelnen Schichtenglieder sind daher nirgends in abnormer Lagerung untereinander gebracht worden.

Die Unregelmässigkeiten, welche in der Schichtenfolge auftreten, beziehen sich vielmehr nur entweder auf das vollständige oder theilweise Fehlen einzelner Glieder, oder auf eine abweichende Ausbildung derselben in Bezug auf petrographische Beschaffenheit oder Mächtigkeits-Verhältnisse an einzelnen Puncten oder in grösseren Strecken.

Wirkliche Störungen der ursprünglichen horizontalen Lagerung beziehen sich daher stets auf den ganzen Schichtencomplex, und es kommen dabei besondere, einzelnen Glieder oder Schichtenreihen eigenthümliche Abweichungen nur insoweit vor, als dieselben durch die eigenthümliche petrographische Zusammensetzung und die Schichtung und Structur ihres Materials herbeigeführt werden konnten.

Zunächst gebe ich die detaillirte Reihenfolge der einzelnen von mir unterschiedenen Glieder der Eocenbildung, welche im Bereich der Recca-Mulde als durch besondere Eigenschaften charakterisirte Schichtencomplexe beobachtet wurden.

Demnächst mag die Begründung dieser Reihenfolge durch die specielle Betrachtung ihrer Vertretung an einzelnen Localitäten, so wie die Verschiedenheit in ihrer Ausbildung in bestimmten Regionen des Terrains nachgewiesen werden.

Nach den bisher von mir beobachteten Thatsachen ergibt sich die folgende Specialgliederung für die Eocenschichten das Reccagebietes.

#### I. Unter-Eocen (Kalk- und Kalkschiefer-Gruppe, Schichten des Randgebirges).

1. Untere Foraminiferenschichten (Liegendkalke der kohlenführenden Schichten).
  - a. Graue oder schwärzliche Kalke mit sparsamen Brocken von Rudisten-schalen und sparsamen Foraminiferen;
  - b. Rudisten-Breccienkalke mit sparsamen Foraminiferen;
  - c. graue Kalke, reich an Foraminiferen.
2. Charen - Facies (Cosina - Schichten); (eocene Süsswasserbildung); (kohlenführende Schichten).
  - a. Schwarze oder schwarzbraune Kalke, bituminöse Mergelschiefer und Letten mit linsenförmigen Kohlenlagern, grossen Süsswasser-Gasteropoden (*Potamides sp.*) und zerstreutem Vorkommen von *Chara Stacheana Ung.*;
  - b. reine Charen-Kalke;
  - c. rauchgraue Kalke mit Süsswasser-Gasteropoden (*Rissoa sp.*, *Cerithium sp.*, *Melania sp.*) mit sparsamerem Auftreten der Charenfrüchte;
  - d. harte feste kiesige Kalke mit sehr sparsamen Spuren von Charen.
3. Obere Foraminiferenkalke.
4. Untere oder Haupt - Nummulitenschicht.
  - a. Anthozoënfacies;
  - b. Boreliskalke;
  - c. Echinidenschicht;
  - d. Terebratelschicht.

#### II. Ober-Eocen.

- A. Zwischenschicht-Zone der Mergelschiefer und conglomeratise und breccien-artigé Kalke.

5. Mergelige Kalkschiefer (an anderen Orten mit Krabben).
  6. Conglomeratische und breccienartige Kalkbänke in Wechsel mit Mergeln (obere Nummulitenschicht).
- B.* Hauptschicht der inneren Mulde.
7. Petrefactenarme Hauptsandstein- und Mergelgruppe (Fucoïden führende Schichten zum Theil)<sup>1)</sup>.

1. Die untere Foraminiferen-Facies begreift eine Reihe von bald dicker, bald dünner geschichteten Kalken von hellrauchgrauer bis schwarzgrauer Farbe in sich, welche, wo sie constant vertreten sind, in folgender Ordnung auf die obersten weissen Rudistenzonen, oder deren Vertreter, folgen.

Zunächst der Kreide erscheinen, meist in schmalen, etwa  $\frac{1}{2}$  Fuss breiten Bänken, jene hellgelblich, oder rauchgrauen Kalke, oder dunkle schwärzliche Kalke mit sparsamen Resten zerstörter dünner Rudistenschalen, welche sparsam helle weisse Punkte in der dunkleren Grundmasse zeigen.

Auf diese folgen einige, zum Theil gegen 2 Fuss mächtige Bänke, bald heller, bald dunkler graue, aber immer sehr harte Kalke, welche mit schwärzlich-braunen, dünnen, klein zerbröckelten Schalenresten ganz und gar durchwirkt sind. Auch sie zeigen bei näherer Betrachtung in der schwarzen Kalkgrundmasse jene helleren kleinen Punkte, welche, wie bereits in Beitrag Nro. 1 angegeben wurde, sich unter der Loupe als Durchschnitte von Foraminiferenschalen erweisen, die fast alle zu demselben Geschlecht, und zwar wahrscheinlich zu *Globularia* oder einem diesem zunächst stehenden Genus gehören.

Drittens endlich folgen ebenfalls graue, an manchen Orten ganz dichte derbe, an anderen etwas schiefernde Kalke, welche zum Theil sehr bitumenreich und dann dunkelbräunlich gefärbt sind.

Diese sind nun förmlich weiss melirt durch die grosse Menge von Foraminiferen, deren Durchschnitte die Bruchflächen sehen lassen. In den derben harten Kalken besonders treten die Durchschnitte sehr scharf hervor, und es zeigen sich hier neben den noch immer die Hauptmasse bildenden Globularien ähnlichen, noch mannigfache andere, besonders lang und gerade gestreckte, stabförmige vielkammrige Formen.

Diese drei Unterabtheilungen sind nun nicht überall zugleich oder wenigstens nicht allesammt deutlich repräsentirt.

Die unterste Abtheilung dieser Facies ist ziemlich constant am ganzen Südwestrande vertreten; auch die oberste Abtheilung ist an einigen Punkten kenntlich ausgebildet; dagegen scheint die mittlere zu fehlen.

Am Nordrande ist besonders die mittlere und obere Schicht gut repräsentirt. Die mittlere ist in der Nähe der Mündung des Schuschnitzabaches in die Recca, gegenüber Famle, so wie auf der Eisenbahn zwischen St. Peter und Lesezhe, gut zu beobachten. Ebenso ist auf dieser letzteren Strecke die obere Schicht an den Stellen, wo die Eisenbahnlinie das Randgebirge durchbricht und Profile derselben blosslegt, nachweisbar.

Es scheinen selbst alle drei Abtheilungen am ganzen Nordrande verbreitet zu sein; auf dem Wege zur höchsten Spitze des Uremschitza wenigstens durchschneidet man sie gerade unmittelbar unter dem Gipfel.

<sup>1)</sup> Diese Schichtenfolge soll noch keine allgemein für das Eocene in Inner-Krain und Küstenlande gültige sein, sondern nur die Ausbildung desselben im Küstenlande repräsentiren. Eine allgemein gültige Schichtenfolge, die übrigens von dieser wahrscheinlich nicht wesentlich abweichen wird, kann erst im Beitrag Nr. IX gegeben werden.

Am Ostrande kommen Vertreter dieser Schicht nur zwischen Narein und Gross-Meierhof, und weiterhin spurenweise zwischen Dornegg und Jassen zum Vorschein.

2. Die Charen-Facies oder die Cosinaschichten sind ein Complex meist dunkelrauchgrauer, schwarzbrauner bis schwarzer, scharfbrüchiger Kalke und mergeliger Kalkschiefer, mit meist starkem Gehalt an Bitumen, deren specieller petrographischer und paläontologischer Charakter bereits aus der vorangehenden Uebersicht der Schichtenfolge ersichtlich ist. Der paläontologische Hauptcharakter der ganzen Schichtenfolge ist die Süßwassernatur, welche durch das massige und ausgedehnte Auftreten von Charenfrüchten und demnächst durch Süßwasserschnecken constatirt ist. Der petrographische Hauptcharakter ist die Kohlenführung und der bituminöse Charakter aller Gesteine dieser Gruppe.

Auch hier lassen sich besondere Unterabtheilungen machen, deren jede einen besonderen Charakter und eine verschiedene Verbreitung hat.

Die unterste Abtheilung ist die eigentliche kohlenführende Schicht.

Zwischen 1 — 2 Fuss mächtigen Bänken dunkler bituminöser, scharf und unregelmässig flachmuschelig brechender, etwas mergeliger Kalke sind sehr bitumenreiche Kalk-Mergelschiefer und weichere lettige Schichten eingelagert, zwischen denen zerstreut und ohne bestimmte Ordnung linsenförmige Kohlenmassen <sup>1)</sup> eingebettet liegen.

Ausser der Kohlenführung ist für diese Schicht das Vorkommen von Einschälern und spurenweise auch von Zweischälern, welche Süßwasser-Gattungen angehört haben, der wichtigste Charakter. Die vorzüglich charakteristische grosse Form der Einschaler mit breiten Längsrippen gehört, nach meiner Ansicht, dem Genus *Potamides*, einem Untergeschlechte von *Cerithium* an, und ist eine bisher unbeschriebene Art.

Die Reste von Mollusken kommen vorzüglich in den, die Kohlenlinsen dicht begrenzenden lettigen, bituminösen Schieferschichten gut erhalten vor. Sie treten, jedoch in wenig guter Erhaltung, in der Kohle selbst, so wie in derberen festen Kalkbänken auf. Noch mehr als das Auftreten dieser Süßwasserschnecken spricht das Vorkommen von *Chara Stacheana Unger* für die Süßwassernatur dieser Schichten.

Diese Schicht tritt nur in den zwei ausgedehntesten und best entwickelten Verbreitungsbezirken der Charen-Facies überhaupt auf, das ist: erstens in dem Terrain zu beiden Seiten der unteren Recca zwischen Urem, Famle, Nacla, Saverh und Brittof und in der Fortsetzung derselben gegen Corpele zu, und zweitens zwischen Caccig, Rodig und Cosina.

Dieses zweite Verbreitungsgebiet, so wie auch das erste gehört in seinem westlichen Theile schon dem Eocengebiete der Tschitscherei an.

Die zweite Abtheilung, welche durch die dunkelgrauen, fast gänzlich aus kleinen rundlich-ovalen Charenfrüchten bestehenden, oder doch von ihnen allein massenhaft erfüllten Kalken repräsentirt wird, wurde nur an zwei Stellen im Bereich des Nordrandes, aber dort in sehr bedeutender Verbreitung, beobachtet.

Von Famle an zieht sich nämlich eine lange Zone dieser Kalke hinauf gegen den Fuss des Zembarovberges und weiter fort an den unteren

<sup>1)</sup> Was die Güte und Abbauwürdigkeit dieser Kohlen betrifft, kann ich nur die Ansicht des Herrn Bergrathes Foetterle bestätigen, die er zu wiederholten Malen in den Sitzungsberichten (siehe Band VIII, Seite 814 und im Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Band VIII, Seite 363) ausgesprochen hat. Sie lässt sich kurz so zusammenfassen: die Qualität der Kohle ist sehr gut, aber die geologischen Verhältnisse gestatten keinen sicheren und lohnenden Abbau.

Gehängen des gegen Potbrezhe ausgreifenden zungenförmigen eocenen Kalkrückens bis in die Nähe von Divazza. Die Eisenbahnlinie Divazza - Ober-Lesezhe durchschneidet diese Schichten zweimal auf ziemlich bedeutende Strecken. Die zweite Stelle seines Vorkommens befindet sich auf dem Wege von Scofle nach der Kirche St. Mauritius bei Nacla.

Die dritte Abtheilung ist die wichtigste von allen, weil sie die allgemeinste und wenigst unterbrochene Verbreitung hat, und demnach als Haupt-Repräsentant der ganzen Charenfacies betrachtet werden muss. Sie fehlt meist selbst dann nicht zwischen der Kreide und den Haupt-Nummulitenkalken, wenn alle anderen zwischen denselben an andern Orten auftretenden Glieder und Unterabtheilungen des eocenen Randgebirges verschwunden sind. Sie gibt somit den besten Anhaltspunct für die Feststellung der Grenzen zwischen Nummuliten- und Rudistenschichten, also zwischen Eocen- und Kreideperiode.

Das Hauptgestein derselben ist ein harter, scharfer, spröder, leicht springender Kalk von dunkler oder heller rauchgrauer Farbe und etwas thoniger Beschaffenheit. Auf den bläulich-grauen Verwitterungsflächen sind ziemlich constant die schon im Poik- und Wipbachgebiet erwähnten Gasteropoden-Durchschnitte und zerstreute Charenfrüchte sichtbar. Dieser Kalk ist bald in dünnere Platten, bald in dickeren  $\frac{1}{2}$  — 2 Zoll mächtigen Bänken abgesondert.

Er ist der Hauptvertreter der Cosinaschichten in der ganzen Länge des Südwestrandes der Mulde, den er handförmig begleitet. Mit den Gasteropoden-Durchschnitten und Charenfrüchten wurde er hier beobachtet: zwischen Caccig und Cosina, zwischen Sloppe und Rodig, auf den Durchschnitten durch den Südwestrand von Rosire nach Odollina, von Pausane nach Hottischina, von Marcuschina nach Slivje ferner unterhalb Bitomezhe, bei Hruschitz, bei Castelnovo, zwischen Ratzize und Sabogne, zu beiden Seiten des Kesselthales von Starada, bei Maloberre, auf dem Wege von Jeltschane nach Novakrazhina, bei Lissatz und bei Clana.

Am Nordrande der Mulde wurde das gleichartige Vorkommen desselben Kalkes nachgewiesen: an den Hügeln des linken Recca-Ufers zwischen Scofle bis gegenüber der Kirche St. Maria bei Brittof, an den unteren westlichen Gehängen des Digni Hrib, auf der Eisenbahnlinie von Ober-Lesezhe nach Divazza, bei Potbrezhe, zwischen Gabertsche und dem Zembarcoberge, auf dem Durchschnitt zwischen Ober-Lesezhe, auf die Spitze des Gabergs (oder Uremschitz), auf der Eisenbahnstrecke zwischen Ober-Lesezhe und St. Peter und endlich oberhalb des Dorfes Gross-Meierhof.

Am Ostrand endlich konnten diese Schichten nur spurenweise zwischen Dornegg und Jasse erkannt werden.

Ein von diesem allgemeiner etwas abweichendes, jedoch in dasselbe Niveau gehöriges Vorkommen findet sich zwischen der Eisenbahnlinie in Ober-Urem und Scofle und den Südwest-Gehängen des Zembarowberges, dicht am Wege nach Ober-Lesezhe.

Hier ist nämlich eine Schichtenreihe entwickelt, von welcher sich ein Theil in petrographischer Beziehung durch einen feinsandigen dolomitischen Charakter auszeichnet. Diese Gesteine sind durch die Führung einer grossen Menge kleiner Gasteropoden ausgezeichnet, die aus den verwitterten Stellen herausbröckeln und welche ich für Rissoen halte, so wie von Steinkernen grösserer Einschaler, welche wahrscheinlich von Süsswasser-Cerithien herrühren, und von einigen unbestimmbaren Zweischalern.

Ein anderer Theil dieser Schichten ist von dunkler Farbe, und wenn auch ebenfalls von feinsandigem Aussehen, doch von härterer Consistenz.

Diese Gesteine <sup>1)</sup> führen die *Chara Stacheana* Ung. und, ausser den nämlichen kleinen Gasteropoden, Rissoën und jungen Melanien, Süsswasser-Cerithien von vollkommenerer Erhaltung.

Ein diesem gleiches oder ähnliches Vorkommen wurde sonst nirgends beobachtet.

Auf das allgemein verbreitete Hauptglied der Cosinaschichten folgen noch an einigen Punkten, und zwar besonders des Nordrandes, feste kiesige Kalke, welche ausser zerstreuten Spuren der *Chara*, sich verzweigende wurmförmige Wülste pflanzlichen Ursprungs, ferner korallenartige Einschlüsse und kleine feine gewundene *Serpula*-Röhrchen führen.

Diese Schichten sind besonders deutlich auf dem Durchschnitt zwischen Ober-Lesezhe auf die Spitze der Uremschitza in der mittleren Höhe dieses Berges entwickelt.

3. Die oberen Foraminiferenschichten sind die trennenden Zwischenschichten zwischen den Haupt-Nummulitenkalken und der nummulitenfreien unteren Abtheilung der Kalkgruppe.

Hierher gehören vor allem die hellgelben thonigen Kalke mit zerstreut eingesprengten oder häufigeren grossen weissen Punkten, welche in besonderer Mächtigkeit und Ausdehnung in dem äussersten Winkel des Ostrandes auftreten, und die man, besonders auf dem Wege vom Dletvoberg nach Klana Polliza, in ziemlich bedeutender Mächtigkeit durchschneidet, da sie in diesem Bereich der Hauptvertreter der zwischen den Nummulitenkalken und der Kreide auftretenden Eocenschichten überhaupt sind. Hierher gehören ferner jene hellgelben oder dunkleren gelbgrauen Kalkschiefer, die auf ihren Spaltflächen entweder über und über oder nur fleckenweise durch weisse rundliche Punkte melirt erscheinen, und deren bereits bei der Beschreibung des Randgebietes des Wipbachflusses Erwähnung geschah. Die weissen Punkte jener Kalke, wie dieser Kalkschiefer, rühren von einer ganz anderen Gattung von Foraminiferen her, als die ähnlichen Punkte der Kalke der unteren Foraminiferenschichten. Ueberdiess treten hier neben denselben ausser zerstreuten Resten von Gasteropoden und Zweischalern der unterliegenden Schichten, auch bereits Spuren von Nummuliten und anderen in den oberen Schichten erst sich vollständig entwickelnden Vorkommen auf.

Diese Kalkschiefer wurden vielfach am Südwestrande, jedoch auch an einigen Punkten des Nordrandes, und zwischen Jassen und Dornegg am Ostrande beobachtet.

Die ganze bis jetzt entwickelte Reihe von Schichten bildet die untere Abtheilung des eocenen Randgebirges, welches, wie ich bei Behandlung der physikalischen und landschaftlichen Verhältnisse erwähnte, sich als ein dunkleres Band zwischen den hellen oberen Kreidekalken und den hellen Nummulitenkalken hinzieht und sich so schon von weitem als ein gesondertes Glied zu erkennen gibt.

4. Die unteren oder Haupt-Nummulitenschichten bilden die zweite Hauptabtheilung des ganzen Randgebirges. Ihre Verbreitung fällt am Südwest- und am Nordrande mit dem des Randgebirges überhaupt zusammen. Am Ostrande der Mulde fehlen sie nur auf der Strecke zwischen Podtabor und Dornegg und sind nicht zu beobachten zwischen Jassen und Podgraje.

Sie zerfallen, jedoch besonders ihrem paläontologischen Charakter nach, in mehrere Unterabtheilungen, welche verschiedene Verbreitung haben.

<sup>1)</sup> Aus diesen Gesteinen gelang es, einige Charenfrüchte vollständig heraus zu lösen. Dieselben benützte Herr Prof. Unger zur genaueren Untersuchung.

a. Die Anthozoën- und Orbituliten-Facies wird repräsentirt durch jene derben, hellgelben, hellgrauen, zum grossen Theil auch schneeweissen Kalke, welche durch Führung von Korallen, von mehreren Species Nummuliten (darunter vorzüglich von jener sehr kleinen linsenförmigen *Num. primaeva Mich.*) und von Orbituliten ausgezeichnet sind und welche wir bereits bei der Besprechung des Gebietes in der „Poik“ kennen lernten.

Die unterste Partie dieser Schichten bilden immer Eine oder mehrere sehr mächtige Bänke des weissen, ganz mit Korallen durchzogenen Kalkes, in welchem, zwischen den Korallenauswitterungen nur spurenweise eingestreut die kleinen Nummulitenspecies und Orbitulitendurchschnitte sichtbar sind.

Die grössere obere Partie besteht dagegen aus schneeweissen, grauen oder auch gelblichen Kalken, welche meist in dünneren Bänken geschichtet sind, und deren Verwitterungsfläche sehr bedeutende Mengen jener kleinen Nummulitenspecies und viele sehr feine Orbitulitendurchschnitte zeigt.

Entweder ist die ganze Facies durch beide Abtheilungen oder nur durch Eine von beiden repräsentirt.

Beide vereint habe ich nur am Ostrande beobachtet. Sie repräsentiren hier auch fast allein die ganze untere Nummulitenkalkgruppe. Die Korallenbank ist vorzüglich auf dem Wege von St. Peter nach Hrastie und nach Kaal, nicht weit von der Eisenbahnstation St. Peter, zu beobachten.

Ferner ist sie auf der der Poik zugekehrten Seite der Schichtenflächen des Ostrandes zwischen Schillertabor und Podtabor bei Schambje, und besonders nordwestlich oberhalb Grafenbrunn, sehr gut vertreten.

Dagegen zeigt die dem Reccathale zugewendete steile Seite der Schichtenköpfe nur die weissen oberen, theilweise sehr nummulitenreichen, theilweise fast ganz leeren Kalke. Diese Kalke sind auch weiterbin am Ostrande die Hauptrepräsentanten der Nummulitenkalke; so zwischen Dornegg und Jassen und im südlichsten Muldenwinkel unter dem Katalan, bis an das Ende der schluchtartigen Fortsetzung des Reccagebietes am Bosarineberg.

Am ganzen Nordrande, so wie entlang dem Südwestrande der Mulde, fehlen die eigentlichen Korallenbänke; dagegen sind ziemlich constant die nummulitenreichen oberen Bänke repräsentirt. Sie zeigen jedoch hier einen etwas veränderten petrographischen Charakter, denn es sind hier nicht mehr die schneeweissen, von allen anderen Nummulitenkalken abstechenden, sondern Kalke von hellen grauen oder gelblichen Nüancen, welche sich durch die Farbe vor den Kalken des ihnen folgenden Nummulitenniveaus nicht besonders kennzeichnen.

In dieser Ausbildung ist die unterste nummulitenführende Facies am Nordrande bei Alt-Dirnbach, Koschana, am Gaberg, zwischen dem Zembaros und Digni Hrib, auf dem Eisenbahndurchschnitt nördlich von Brittof, auf dem Wege von Scoffe nach Barca, am Südrande fast auf jedem Querschnitte, zu beobachten.

b. Das Niveau der Boreliskalke, dessen paläontologischer Hauptcharakter das massenhafte Vorkommen von *Borelis melonoides Montf.* (*Alveolina melodes*) sammt *Borelis ovoidea Bronn.* und mit den verschiedenen mehr oder minder zahlreich vertretenen, oben erwähnten Nummuliten-Arten ist, während in petrographischer Beziehung keine bestimmte Norm stattfindet. Bald sind es helle gelbliche, bald graue, bald dunkelgrau bis schwärzlich gefärbte Kalke, bald sind es mehr schieferige thonige, mildere, weisse und mehlig verwitternde Schichten, bald harte spröde, klingende Schieferkalke, bald derbe bankförmig abgelagerte Kalke, denen die zahlreichen rundlichen weissen Auswitterungen dieser Foraminiferenspecies ein geflecktes Aussehen geben.

Diese Kalkschichten kommen nur am Nord- und Südwestrand zum Vorschein. Am Nordrande sind im Allgemeinen die dunkleren und derben, am Südwestrande dagegen die hellen und schieferigen Gesteinsvarietäten vorherrschend.

Am Südwestrande ist überdiess diese Schicht, sowohl durch ihre constante Verbreitung als durch Mächtigkeit, der hervorragendste Repräsentant der ganzen Nummulitenkalkzone.

Die schwarzen derben Boreliskalke sind besonders charakteristisch zwischen dem Zemborowberg und Digni Hrib an der Strasse von Divazza nach St. Peter zu beobachten; ein besonders geeigneter Beobachtungspunct für die helleren Varietäten dagegen ist der Durchschnitt durch das südwestliche Randgebirge zwischen Marcouschinà und Slivje.

Je weiter nach oben, desto mehr nehmen in den Bänken dieser Schichte die Durchschnitte von *Borelis* ab, und wirkliche Nummulitenarten nehmen überhand. Zuletzt erfüllen diese die Kalke so dicht, wie die unteren Schichten die *Borelis*-Arten; dagegen kommen zuletzt Reste dieser Gattung nur noch hin und wieder, und sehr vereinzelt vor. Orbituliten, wie es scheint einer anderen Art angehörig als die aus der untersten Zone erwähnten, werden hier wieder häufiger, während sie in den eigentlichen Boreliskalken fehlen oder doch selten sind.

Noch südlicher in Istrien bilden diese an Nummuliten reichen und besonders durch grosse Nummuliten-Arten ausgezeichneten Kalke besondere Bänke und lassen sich dort besser als besondere Zone von den Boreliskalken scheiden, während hier Uebergänge eine nahe Verbindung herstellen. Besonders ausgezeichnet für die Beobachtung dieser obersten an Nummuliten reichen Schichten, welche meist hellere gelbliche Farben haben, ist der Fussweg von Ritomezhe nach Obrou, welcher dicht an der Gränze der Nummulitenkalke und des eocenen Sandsteingebirges hinführt.

c. Die Echinidenschicht hat eine weit beschränktere, mehr locale Verbreitung. Dieselbe wurde bisher weder im Bereich des südwestlichen Randgebirges, noch auch irgendwo am Ostrand beobachtet; dagegen kommt sie an zwei Punkten des Nordrandes in charakteristischer Ausbildung vor.

Sie wird durch dunkelgraue oder selbst schwärzliche Kalke repräsentirt, die in starken, oft klötzigen, meist vielfach und rissig zerklüfteten Bänken anstehen. Auf den röthlich gefärbten Verwitterungsflächen oder auf den Bruch- und Rissflächen der Kalke kommen an manchen Stellen zusammengehäufte, auf anderen grossen Strecken wiederum nur sparsam, Reste von Echinodermen, besonders Stacheln und Schilder, aber auch grössere Schalenstücke und vollkommen erhaltene Exemplare von *Cidaris* sp., ferner besonders häufig von *Cassidulus* sp. vor; überdiess auch grössere und kleinere Bruchstücke von andern Echinidengeschlechtern.

Neben diesen Resten zeigen sich vielfach Nummulitendurchschnitte von kleinen und mittelgrossen Arten; darunter besonders *Numm. planulata* und *Numm. striata*.

In dieser Ausbildung trifft man diese Abtheilung der unteren Nummulitenkalkgruppe erstens auf der Eisenbahnstrecke nördlich ober Brittof an, wo sie dicht auf die unterste Abtheilung der Nummulitenkalke mit dem kleinen *Numm. primaeva mihi*. folgt, und zweitens, wie bereits in Nro. 1 erwähnt an der Gränze des Nordrandes mit dem westlichen Poikrande auf dem Eisenbahn-Durchschnitt zwischen der Eisenbahnstation St. Peter und dem Dorfe Petteline.

Gerade auf den Strecken, wo diese Schicht vorkommt, sind die Boreliskalke sehr wenig oder gar nicht ausgebildet; dieselbe ist daher vielleicht nur eine locale, jene Kalke vertretende Schicht desselben Niveaus.

d. Die Terebratelschichte hat zwar ebenfalls, so weit meine Beobachtung reicht, nur eine beschränkte Verbreitung, jedoch scheint sie ein ganz bestimmtes, gesondertes Glied zu repräsentiren. Sicher nimmt sie an allen Stellen, wo ich sie zu beobachten die Gelegenheit hatte, das höchste Niveau der Schichte des Randgebirges, und speciell der unteren Nummulitengruppe ein.

Auf dem ganzen Südwestrande der Mulde, so wie auf dem östlichen Rande, scheint diese Schicht ebenfalls zu fehlen oder von den Schichten der inneren Mulde verdeckt zu sein.

In sehr ausgezeichneter Weise dagegen ist sie auf dem Eisenbahn-Durchschnitte zwischen St. Peter und Ober-Lesezhe zu beobachten. Hier tritt, dicht an der Gränze mit den Gesteinen der Sandsteingruppe, eine Reihe von Kalkschichten auf, welche nach unten, wo sie an die Schichten des tieferen, Echinodermen führenden Nummuliten-Niveaus gränzen, noch in starken Bänken abgesondert erscheinen, während sie gegen das Sandsteingebirge zu immer mehr an Stärke abnehmen und endlich in 1 — 2 Zoll dicken Platten abgesondert erscheinen.

Diese Schichten sind petrographisch sehr harte, kiesige, spröde, fast glasig in schneidend scharfe Scherben springende Kalke mit flachmuscheligen Bruch, in welche grössere oder kleinere, rundliche, nierenförmige, knollige oder lagerförmige röthlichbraune oder schwärzliche Partien von Hornstein eingebacken erscheinen.

Nach unten zu sind diese Schichten vorherrschend kalkiger Natur, in der Mitte, wo sie am reichsten an Einschlüssen von Hornstein sind, stark kiesig; in der obersten Partie, und besonders dicht an der Gränze gegen die Sandsteingruppe zeigen sie dagegen eine mehr thonige oder mergelige Beschaffenheit und bahnen so petrographisch gleichsam einen Uebergang an zu den mergeligen Kalkschiefern und unteren Mergelschichten der oberen Abtheilung der Eocenbildungen.

Der paläontologische Hauptcharakter dagegen ist das zum Theil bankweise, zum Theil mehr zerstreute Auftreten von *Terebratula subalpina* Münst. mit kleinen und mittelgrossen Nummulitenformen, welche zumeist zu *Numm. planulata* und zu *Numm. Murchisoni* Braun gehören.

Andere Reste von Zweischaler welche mit dieser Brachiopoden-Art an den Fundorten derselben im eocenen Randgebirge der Poik gemeinschaftlich auftretend beobachtet wurden, zeigt die Terebratelschicht des Nordrandes nicht.

5. Mergelige Kalkschiefer von bald grösserer, bald geringerer Härte und blaugrauen, gelbgrauen oder bräunlichen Farbennüancen bilden mit einer geringen, 2—3 Klafter selten übersteigenden Mächtigkeit eine ziemlich scharfe und constante Gränzschiefer zwischen der unteren eocenen Kalkreihe und der oberen eocenen Gruppe der Sandsteine und Mergel. Meistentheils sind sie dünnplattförmig abgesondert.

Sie sind nächst den angedeuteten petrographischen Charakteren überall, wo sie auftreten, durch das gänzliche Fehlen von Nummuliten und ihre genaue und constante Gränzstellung, ein sehr geeignetes Glied zur Trennung der oberen und unteren Nummuliten führenden Schichten. In den südlicheren Gebieten sind sie überdiess durch die Führung von Krabben und Fucoïden ausgezeichnet. Im Reccagebiet sind sie, besonders am Ostrande zwischen Schiller Tabor und Schambje, jedoch auch vielfach am Nordrande und Südwestrande dicht am Randgebirge zu Tage gehend zu beobachten. Nirgends sind sie hier jedoch durch das positive Merkmal der Führung jener Petrefacte, immer aber durch das negative des gänzlichen Mangels von Nummuliten ausgezeichnet.

6. Die conglomeratischen und breccienartigen Kalkbänke im Wechsel mit Mergelschichten, oder die oberen Nummuliten führenden Gesteine sind ein Schichtenglied von besonderem Interesse.

Sie nehmen, wo sie im Bereiche der Recca-Mulde auftreten, so constant eine Zwischenstellung zwischen dem Randgebirge und der Hauptmasse der Sandsteine und Mergel der inneren Mulde ein, dass kein Zweifel mehr über ihre Stellung in der Schichtenreihe und somit über ihr relatives Alter bleiben kann.

Im ganzen Reccagebiet wurden die charakteristischen, bald größeren conglomeratischen, bald mehr breccienartigen, dicht mit Nummuliten erfüllten Kalkbänke nur in dichter Nähe des Randgebirges beobachtet. Ueberall werden dieselben, ausser durch die schmale Gränzschicht mergeliger Kalkschiefer (Nro. 5), noch durch eine bald schmalere, bald breitere Schichte weicher Mergel von den Haupt-Nummulitenkalken getrennt. Die einzelnen Bänke werden dieser zunächst nur durch schmalere Mergelschichten von einander getrennt. Die mergeligen Zwischenlagen werden jedoch nach oben immer breiter, die Kalkbänke werden seltener und verschwinden zuletzt ganz.

An allen Puncten ihres Auftretens wird hier das ganze Schichtenglied nur durch eine geringe Anzahl von Bänken vertreten. In dem zwischen diesen festen Bänken gelagerten Mergel findet man Steinkerne von Conchylien und Echinodermen, so wie an manchen Orten in massenhafte Anhäufung freie Nummuliten. So wurden besonders aus dem Graben zwischen Klein-Meierhof und Strusnikar *Numm. granulosa d'Arch.*, *Numm. exponens Sow.*, *Numm. striata d'Orb.*, *Cassidulus sp.*, *Spirula sp.* und andere unbestimmbare Reste gesammelt.

An allen Rändern der Mulde ist dieses Schichtenglied nur streckenweise vertreten.

Am Südwestrande wurde es besonders zwischen Danne und Rodig, zwischen dem Sackthal von Starada und dem von Passiak, zwischen Jeltschane und Novakrazhina und auf der Ostseite des Lissatzberges beobachtet.

Am Ostrande tritt es im südlichsten Winkel auf dem Wege zwischen dem Dletvoberg und der Wiese Paka und zwischen Dornegg und Jassen zu Tage.

Am Nordrand endlich wurde es im Thale zwischen Klein-Meierhof und Strusnikar, zwischen Dirnbach und Koschana, endlich bei Ober-Urem zu beiden Seiten der Recca rechts hinauf gegen den Fuss des Digni Hrib, und am linken Ufer bis gegen Barca nachgewiesen.

7. Die Haupt - Sandstein- und Mergel - Gruppe erfüllt das ganze bedeutende innere Gebiet der Mulde zu beiden Seiten der Recca. Sie zeigt sich hier überall, wie in den beiden bereits besprochenen Gebieten, als ein Wechsel von mächtigen Mergelschichten, zwischen denen dünne festere Sandsteinlagen, bald in weiten, bald in engeren Zwischenräumen eingebettet liegen, mit fuss- bis klafferstarken, sehr harten, meist kalkigen Sandsteinbänken, die bald durch dünnere, bald durch breitere Mergelschichten getrennt sind.

Die Sandsteinschichten sind meist senkrecht auf die Schichtung und ziemlich regelmässig zerklüftet.

Armuth oder Mangel an organischen Resten ist der paläontologische Haupt-Charakter dieser ganzen, ziemlich mächtigen Schichtenreihe.

Besondere Eigenthümlichkeiten in der Ausbildung dieses Gliedes der Eocenbildungen im Reccathale wurden zwischen Jassen und Podgraje am Ostrande und in der Gegend zwischen Dobropolle und Harie beobachtet.

In der ganzen Strecke zwischen Jassen und Podgraje kommt zwischen den Sandstein- und Mergelschichten ein sehr ausgezeichnetes grobes Conglomerat vor. Faust- bis kopfgrosse, rundlich und glatt abgeschliffene Gerölle verschiedenfarbiger

Kalke sind durch ein Sandstein- und Mergel-Material, welches sich von dem der ganzen Mulde in nichts unterscheidet, zusammengebacken und in starken Bänken abgelagert.

Die ganze Bildung scheint der Rest von Schichten zu sein, welche während der Zeit des Absatzes der Eocenmergel und Sandsteine an der Mündung eines starken, viel Gerölle führenden Flusses abgesetzt wurden.

In der Gegend von Dobropolle und Harle sind die Sandstein-Mergelschichten reich an rundlichen, bald mehr kugelförmigen, bald mehr ovalen und eiförmigen Absonderungen mit ausgezeichnet concentrisch-schaliger Structur.

Figur 10.



Sandsteinkugel mit concentrisch-schaliger Absonderung aus den Sandsteinschichten der Inneren Recca-Mulde bei Harle.

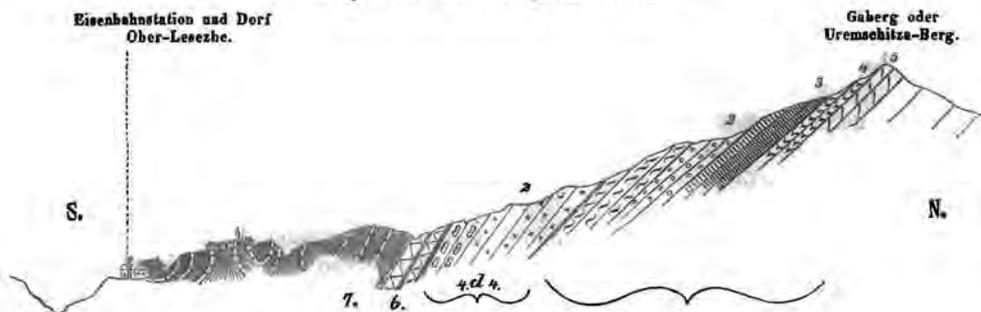
Das Material dieser Kugeln ist ganz identisch mit dem der Sandstein- und Mergelschichten selbst. Dieselben erreichen zum Theil einen Durchmesser von 2 Fuss und darüber; jedoch sind kleinere Exemplare häufiger.

In der angeführten Gegend liegen sie vielfach zu Tage. Sie sind gewöhnlich durch den Einfluss der Atmosphärenien geborsten. Die äusseren Schalenhüllen zerfallen oder blättern sich desshalb gewöhnlich leicht aus einander und zeigen dann um so deutlicher die concentrisch-schalige Structur.

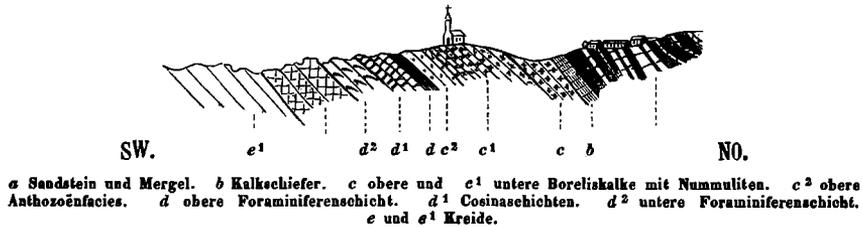
Die fünf beifolgenden Durchschnitte geben den Hauptcharakter der speciellen stratigraphischen Verhältnisse an den drei Muldenrändern und sollen das bisher über die specielle Schichtenfolge Gesagte illustriren.

Figur 11.

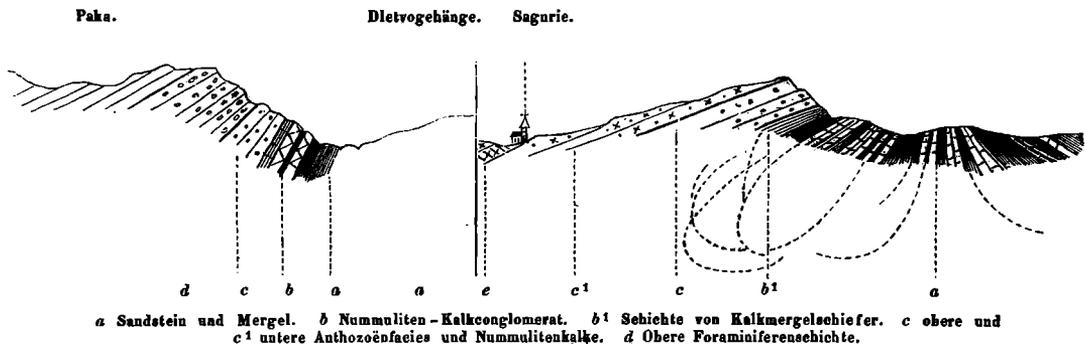
Beispiel der Schichtenfolge am Nordrande.



Figur 12.  
Südweststrand. Schichtenfolge bei Slivje.



Figur 13.  
Schichtenfolge am östlichen Muldenrand.



### b) Die jetzigen Lagerungsverhältnisse des Materials (Geotektonik der Mulde).

Der geologische Bau ist der interessanteste Theil bei der Untersuchung des vorliegenden Eocengebietetes. In der Weise, wie ich ihn auffasse und wie er nach meiner bestimmten Ueberzeugung in der That durch die Natur ausgesprochen daliegt, kann er nur durch eine ziemlich genaue Begehung, vorzüglich der Ränder der Mulde, erkannt werden.

Ich halte bei der Auseinandersetzung dieser Verhältnisse ungefähr den Gang der Beobachtung und Untersuchung ein, durch den ich zur Erkenntniss derselben gelangt bin.

Man mag den langen Südwestrand des Muldendreiecks zwischen St. Maria bei Caccig und Clana an welchem Punkte immer senkrecht auf sein Hauptstreichen durchschneiden, so wird man überall nahezu das gleiche Einfallen der Schichten gegen Nordosten beobachten.

Bei einem fast durchweg zwischen Stunde 20 und 23 haltenden Streichen fallen die Schichten des Randgebirges, so wie die zunächst gränzenden der Mulde, unter ziemlich steilen und zwar selten unter 40°, zum Theil über 60° betragenden Winkeln gegen Norden. Sie sind dabei an der ganzen Länge dieses Randes normal auf die, das gleiche Streichen und Fallen einhaltenden Kalke der Kreide aufgelagert.

Die Schichten der oberen Nummulitenkalke so wie besonders die nächst höheren conglomeratischen mit Mergeln wechselnden Bänke von Nummulitenkalk fehlen namentlich im nördlichen Theile dieses Randes. Es folgen an diesen Stellen auf die

mittleren Nummulitenkalk-Schichten sogleich die Schichten der Haupt-Sandstein-Gruppe der inneren Mulde. Diese Erscheinung ist wohl auf dieselben Gründe zurückzuführen, wie die unmittelbare Auflagerung der Sandstein- und Mergelschichten des Wipbachgebietes auf die steil aufgerichteten Schichten der Kreide bei Reifenberg und an anderen Punkten des südlichen Randes des Eocengebietes.

Hier mag wohl vorherrschend eine, kurz nach der Aufrichtung der Kreide- und Eocenschichten und dem Abrutschen der weicheren Mergel- und Sandstein-Schichten an ihrer härteren Unterlage erfolgte Wiederaufstauung dieser weichen Schichtencomplexe die theilweise Verdeckung der nächstliegenden härteren Schichten der Conglomerate und Kalke veranlasst haben; während dort die Nummulitenkalke und Conglomerate in die, sich dicht an der Kreidezone bildende tiefere Bruchspalte hinabgerutscht sein mögen, ehe die Sandstein- und Mergelschichten in ihre jetzige Lage vollständig hinabgeglitten waren.

Abgesehen aber von dieser mehr localen Unregelmässigkeit, folgen auch zunächst die Schichten der Mulde, sowohl die der conglomeratischen Zwischenschichte als die der Hauptgruppe, vom Rande aus auf eine kurze Strecke dem vorhin erwähnten allgemeinen Streichen und Fallen der Schichten des Randgebirges. Durchschneidet man nun an irgend einer beliebigen Stelle das innere Eocenterrain, um an den jenseitigen Rand zu gelangen und durch die Untersuchung der Verhältnisse auch dieser Gebilde eine Idee zu gewinnen über den Bau des ganzen Terrains, so wird man bei Durchführung nur Eines oder selbst einiger solcher Durchschnitte es kaum vermeiden können, entweder über den wahren Bau des ganzen Eocenterrains der Recca noch in Zweifel zu bleiben oder eine mehr oder minder unrichtige Auffassung zu gewinnen.

Fast bei jedem Durchschnitte, den man vom Südwestrande aus macht, wird man schon in sehr geringer Entfernung von dem Kalkgebirge der Randzone bemerken, wie die Schichten des mittleren Sandsteingebirges die gleichförmige Anlagerung an die aufgerichteten Nummulitenkalke aufgeben und von da ab in einer verwirrenden Folge von Wellen, Mulden, Rund-, Zickzack- und Doppelfalten geknickt und gebogen sind.

Gelangt man endlich an den gegenüberliegenden Ostrand der Mulde, so sieht man diese Schichten dicht am Rande wieder nach derselben Richtung wie die Schichten des südwestlichen Randgebirges, gegen Nordosten und meist sehr steil (zwischen 50 und 70°) einfallen. Steigt man den steilen Rand weiter hinan, so gelangt man über diese Schichten entweder sofort auf Schichten der Kreide oder zunächst auf die conglomeratischen Schichten, dann auf die Nummuliten führenden Kalke, die Foraminiferenkalke und zuletzt erst auf die Kreide, jedoch so, dass alle diese Schichten, wie die Sandsteine, dicht am Rande gegen Nordosten von dem Standpunct, den man einnimmt, abfallen und, wenn auch meist nur ein Theil der Schichten des Südwestrandes vertreten ist, dieser doch stets in derselben, wiewohl in der umgekehrten Reihenfolge wie dort, angeordnet ist.

Unter diesen Verhältnissen kann man bald von vornherein nicht an eine blosse grossartige Verwerfung der Schichten des Südwestrandes denken. Die Schichten müssten sich dann hier in derselben, nicht in der umgekehrten Ordnung wiederholen. Man könnte zu dieser irrigen Ansicht nur dann gelangen, wenn man zufällig nur solche Durchschnitte gewählt hätte, bei welchen man den Ostrand der Mulde an solchen Stellen durchschneiden müsste, wo die Sandsteine der Mulde direct an die Kalke oder Dolomit-Sandsteine der Kreide gränzen oder zu gränzen scheinen, indem die dazwischen liegenden eocenen Kalkschichten entweder durch Schutt oder durch Aufstauung der Sandstein- und Mergelschichten verdeckt sind, oder in der That durch irgend welche Gründe

schon tiefer gegen den Boden der Mulde zu, sich zwischen den Sandsteinen und Kreidekalken auskeilen.

An keinem Punkte ist die unmittelbare Auflagerung der Kreidekalke auf die eocenen Sandstein- und Mergelschichten vollkommener und zugleich deutlicher zu beobachten, als dicht unter dem Dorfe Schambje oder Illyrisch-Feistritz auf der grossen Fiumaner Strasse. Wenn sich bei anderen Punkten des Ostrandes, besonders in der Gegend zwischen Jassen bis Podgraje, das Verhältniss der eocenen Sandsteine und der Kalk- oder Dolomitschichten der Kreide, vorzüglich darum, weil ihre unmittelbare Gränze durch Schutt vielfach maskirt ist, auch noch so deuten liesse, dass die Eocenschichten nur scheinbar unter die Kreide einfielen, in der That sich aber nur gegen ihre Schichtenköpfe abstiessen, also das ganze Verhältniss durch eine Verwerfung erklärt werden könnte; so ist diess an diesem Punet nicht leicht möglich. Man sieht, wenn man die Strasse von Illyrisch-Feistritz nach Schambje einhält, kurz ehe dieselbe dicht unter letztgenanntem Dorfe die letzte Wendung macht, um die Höhe des scharfen Randes zu erreichen, die Kreidekalke in einem durch den Strassenbau entblössten Profil direct auf den Mergel- und Sandsteinschichten liegen, die an der unmittelbaren Gränze mit der Kreide durch Druck und den Einfluss der durchdringenden Kalkwässer einigermaßen verändert erscheinen.

Figur 14.



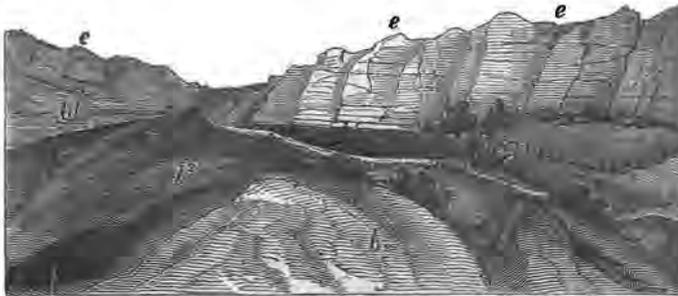
Auflagerung der Kreideschichten auf die Sandsteine und Mergel am Ostrande der Recca-Mulde bei Kutheshu.

Wenn man sich demnach auch noch die auf der nächsten Seite folgenden Skizze Figur 15 *a*, welche das Verhältniss der Anlagerung der Sandstein- und Mergelschichten des östlichen Muldenrandes zu den Kreideschichten aus der Gegend zeigt, wo dieselbe durch Schutt verdeckt ist, im Durchschnitt so vorzustellen berechtigt ist, als ob die Sandsteinschichten sich nur gegen die Kreide abstiessen, so wird man sich das Profil an der Strasse vor Schambje, welches beiläufig durch Figur 15 *a* dargestellt wird, im Durchschnitt nicht anders denken können, als es Figur 15 *b* gibt.

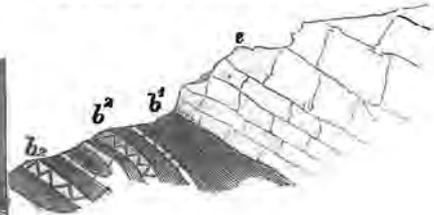
Man wird aber dann natürlich auf Grund dieser letzteren, durch die Natur gleichsam schon gegebenen Erklärung, auf das gleiche Verhältniss längs des ganzen Muldenrandes schliessen müssen und daher bei Fig. 14 die Eocenschichten sich nicht gegen die Kreide abstossen, sondern unter dieselbe einfallen

Figur 15.

a. Im Profil.



b. Im Durchschnitte.



Directe Auflagerung der Kreidekalke auf die Schichten der Sandstein- und Mergelgruppe bei Schambje.

e Obere Rudistenkalke. b<sup>1</sup> Kalkmergelschiefer der Sandsteingruppe (Schichte Nr. 5). b<sup>2</sup> Conglomeratische Schichten mit Nummuliten (Schichte Nr. 6).

lassen; jedoch natürlich mit dem Vorbehalt, dass dieses als abnormes, durch Lagerungsstörung verursachte Verhältniss betrachtet werden müsse, für welches die richtige Erklärung zu finden sei.

An eine Verwerfung kann in der That nur der denken, der an den vorhin ange deuteten ungünstigen Puncten den Ostrand der Mulde durchschneidet. Eine klare und richtige Vorstellung von dem thatsächlichen Verhalten der Geotektonik dieses Randes ist nur zu erreichen, wenn man den ganzen Ostrand nach der Gränzlinie zwischen den Sandsteinen und Kalken begeht und ihn auf seiner ganzen Erstreckung in zahlreichen Durchschnitten durchquert.

Dabei gelangt man zur Gewissheit über die folgenden Thatsachen, welche auf eine richtige Erklärung führen.

Man findet erstens, dass der ganze, mehr als Eine Stunde lange, schroffe Gebirgsrand zwischen Schiller Tabor und Schambje aus Nummulitenkalken besteht, welche, gegen Osten und Nordosten einfallend, den Sandstein- und Mergelschichten der inneren Mulde unmittelbar aufliegen. Diese Nummulitenkalke, und überhaupt die Schichten der eocenen Kalkgruppe, verschwinden schon eine kurze Strecke nördlich von Schambje und es treten von da ab an ihrer Stelle die Kalke der oberen Kreidegruppe, welche im Poikthale schon auf der Strecke zwischen Sagurie und Grafenbrunn die Nummulitenkalke überlagern und sich von da nach der Höhe des Kammes hinaufziehen, ein, um die gegen die Mulde gekehrte steile Felswand des obersten Ostrand es fortzusetzen.

Man sieht daher zweitens, von Schambje an bis gegen Dornegg, die Schichten der obersten Rudisten führenden Kreidekalke in gleicher Weise wie vorher die Nummulitenkalke, unmittelbar den Schichten der Sandsteingruppe aufliegen.

Es ist drittens Thatsache, dass weiterhin zwischen Dornegg und Jassen, tiefer gegen den Fuss des Randes zu, zwischen der, den oberen steileren Rand bildenden Kreide und den, die untersten Gehänge zusammensetzenden Sandsteinen und Mergeln, nicht nur wiederum jene selben Nummulitenkalke zum Vorschein kommen, sondern überdiess auch, dass als unmittelbares Liegendes, die conglomeratisehen Schichten sie von den Haupt-Sandsteinschichten der Mulde und als Hängendes, die älteren Foraminiferen führenden Eocénkalke von den Rudistenkalken trennen.

Viertens bilden, von Jassen ab auf der ganzen grossen Strecke des Ostrand bis zum Katalanberg, Schichten der Kreide, und zwar zumeist die mit Dolomitsandstein wechselnden Kalke der mittleren Rudistenzone, fortwährend den oberen Gebirgsrand, indess sich eine schmale Zone von Sandsteinhügeln tiefer, dem Fusse des Randes entlang, hinzieht und von der Kreide durch einen mittleren unregelmässigen Schuttgürtel getrennt wird.

Die Schichten der Kreide halten im Allgemeinen ein im Durchschnitt steiles, nordöstliches Abfallen von der inneren Mulde ein. In derselben Richtung fallen in der Nähe der Gränze gegen die Kreide die Sandsteinschichten ein.

Mit Sicherheit konnte ich zwischen den Sandstein und den Schichten der mittleren Rudistenzone auf dieser ganzen Strecke ältere Eocenschichten nicht nachweisen; dagegen treten vielfach die helleren Kalke der oberen Rudistenzone, unverdeckt vom Gebirgsschutt unter den dolomitischen Schichten der tieferen Zone hervor. Die Eocenschichten der Kalkgruppe sind demnach auf dieser ganzen Strecke durch besondere Verhältnisse, die mit ihrer eignen einstimmigen Verbreitung oder mit besonderen Umständen der späteren Störungen zusammenhängen, gar nicht zwischen Kreide und den eocenen Sandsteinen zu Tage getreten oder sie sind durch den Schutt verdeckt.

Endlich kommt in der That weiterhin zwischen dem Dletvogebirge und dem Ostrande, am äussersten Ende des eigentlichen Reccagebietes, wiederum die ganze Reihenfolge der Schichten in der umgekehrten Ordnung, von der oberen Sandsteingruppe durch die conglomeratischen Nummulitenschichten und die Nummuliten und Foraminiferen führenden Kalke bis zu den dolomitischen Kreideschichten zum Vorschein. Alle Schichten haben ein steiles Einfallen gegen Ost-Nordosten. Die conglomeratischen Nummulitenschichten, welche hier am äussersten Fuss des steilen Ostrand anstehen, zeigen ein Einfallen von 70 — 80 Grad. Man durchschneidet die ganze Reihe der Schichten, wenn man von der Höhe des Dletvoberges den Weg nach Clana-Pollitza im Schneeberger Revier verfolgt.

In Rücksicht auf diese Thatsachen wird man zu der Ansicht, als der natürlichsten und ungezwungensten gleichsam genöthigt, dass die beiden betrachteten Ränder des ReccadriECKS in der That die Seiten einer Mulde vorstellen, von denen die eine (westliche) ihrer ganzen Länge nach ziemlich regelmässig und mittelsteil aufgerichtet, die andere (östliche) bei gestörteren Lagerungsverhältnissen sogar faltenförmig übergebogen oder überkippt ist.

Während die Verhältnisse der Südwestseite der Mulde wegen ihrer Regelmässigkeit und Gleichförmigkeit, auch mit Bezugnahme auf diese Ansicht, so klar sind, dass sie keiner weiteren Erörterung bedürfen, verlangen die nicht unbedeutenden Unregelmässigkeiten im Bau des Ostrand, dass sie damit in Einklang gebracht oder wenigstens nachgewiesen werde, dass sie in keinem Widerspruch damit stehen.

Wäre das Verhältniss überall, oder doch wenigstens an mehreren Stellen, so wie ober Dornegg, wo man, wenn sie auch nicht in vollständiger und besonders hervorstechender Ausbildung entwickelt sind, doch immerhin mit Sicherheit die umgekehrte Reihenfolge der Eocen- und Kreideschichten beobachten kann, oder wie zwischen dem Dletvoberg und Clana, wo diess Verhältniss noch klarer hervortritt, so wäre jede weitere Discussion überflüssig und die Anführung dieser Thatsachen hinreichend, die entwickelte Ansicht als durchaus und einzig den durch die Natur auf den beiden Muldenseiten gegebenen Bedingungen entsprechend, und somit als richtig, hinzustellen.

Unter den in der That vorhandenen Verhältnissen aber bleiben noch die Fragen zu beantworten: Wie ist die directe Ueberlagerung der Tasseloschichten durch die untersten Nummulitenkalkzone auf der langen Strecke zwischen Schiller Tabor und Schambje, und weiterhin von da bis Dornegg, durch die Kreide und wie ferner das Verschwinden der ganzen Kalkgesteinsreihe der Eocenezzeit von Jassen bis gegen den Katalanberg zu erklären?

Wir werden aber diese Verhältnisse noch besser verstehen, wenn wir zunächst noch den Bau des Nordrandes ins Auge fassen. Derselbe ist, wie schon die krumme, doppelt ausgebuchtete Linie zeigt, die das Randgebirge hier beschreibt, von etwas complicirterer Natur.

Diese Frage ist zum Theil schon durch die Erklärung der Ueberlagerung der Sandsteinschichten bei Grafenbrunn im Poikgebiet durch die Nummulitenkalke beantwortet worden.

Das Einfallen der Schichten des eocenen Kalkgebirges auf den verschiedenen Seiten der Ausbuchtungen, die dasselbe gegen die innere Mulde und die Kreide macht, ist derart abwechselnd nach Nordosten oder Südwesten gerichtet, dass es augenscheinlich wird, man habe es hier mit einem Wechsel von Wellenbergen und Wellenthälern der Eocenkalk zu thun.

Man sieht diess aus den Paralleldurchschnitten Nr. 1 und 2. Die Schichten der Nummulitenkalke fallen am nördlichsten Theil des Südwestrandes zwischen Caccig und Rodig nordöstlich, das Fallen und Streichen dreht sich allmählig, und am Südwestrande der Randgebirgs-Ausbuchtung Danne, Schwarzenegg, Barca, Urem, Digni Hrib, dem Schuschitzabach entlang, ist es ein südwestliches; dagegen bemerkt man an dem gegen Osten gekehrten Rande der Ausbuchtung bereits wieder ein nordöstliches Einfallen.

Bei dem zweiten Wellenberg gehört nur der südwestliche Rand vollständig dem Reccagebiet an, während der grösste Theil des nordöstlichen Randes das Gebiet „in der Poik“ begränzt.

Die Südwestseite dieses Wellenberges hat wieder ihrer ganzen Länge nach, vom Uremschizaberg angefangen über Koschana, Dirnbach bis Klein-Meierhof ein Hauptfallen nach Südwesten, während die Fallrichtung des die Poik begränzenden eocenen Kalkzuges zwischen dem Oiscinza und Koludrenikberge gegen Nordosten gerichtet ist, und ebenso die der Verlängerung dieses Zuges ins Reccagebiet bis Narein.

Die Wellentiefen, welche zwischen dem südwestlichen Randgebirge und der ersten Wellenhöhe und zwischen dieser und dem zweiten Wellenberge liegen, sind mit dem Sandsteingebirge der Mulde ausgefüllt.

Die Wellenberge sind durch die ganze Schichtenfolge des eocenen Randgebirges in der Art aufgebrochen, dass die Kreidekalke gegen Nordwesten die Hauptmasse der Höhe dieser Wellen repräsentiren, während die eocenen Kalkschichten gegen Südosten einen in der Hauptsache etwas tiefer liegenden, in einigen Puncten aber das eingeschlossene Kreidegebirge überragenden Gürtel um dasselbe bilden.

Ein drittes Wellenthal liegt bereits jenseits des Reccagebietes im Gebiete der Poik. Es ist jedoch hier in Betracht zu ziehen, weil sich an dasselbe die Erklärung für die Ueberkipfung des eocenen Randgebirges des Ostrand schliesst. Die beiden Nummulitenkalkzüge des Randgebirges der Poik bilden nämlich, wie wir in dem ersten Beitrage gesehen haben, eine muldenförmige Einsenkung, in welcher das Sandsteingebirge zwischen St. Peter und dem Krauka-berg eingebettet ist.

Der westliche Rand dieser Mulde zeigt ein Fallen nach Nordosten, der östliche dagegen nur im nördlichen Theile ein Fallen oder eine steile Aufrichtung

nach Südwesten; während es sich gegen Süden nach West-Nordwesten und endlich zwischen St. Peter und Hrastie nach Nordosten wendet.

Auf der Eisenbahnlinie, welche den östlichen Rand dieser kleinen Mulde des westlichen Poikrandes durchschneidet, kommen mehrfach die Anthozoönbänke der unteren Nummuliten-Facies zum Vorschein; ebenso zwischen St. Peter und Hrastie, und endlich weiter in dieser Richtung, eben in dem überkippten Nummulitenkalkkröcken zwischen Schiller Tabor, Sagurie, Grafenbrunn und Podtabor bei Schambje. Man hat es unzweifelhaft an allen drei Punkten mit derselben Schichte zu thun.

Nach diesem ist meine Ansicht, dass an dem jetzigen östlichen Ende des Nordrandes der Recca-Mulde zwischen dem Ostrande derselben und dessen Verlängerung ins Poikgebiet bis Seuze und dem Westrande der Sandsteinmulde und seiner Fortsetzung von Oiscinza bis Narein, die Anlage zu einer dritten grossen zusammenhängenden, muldenförmigen Einsenkung bestanden habe oder eine solche Einsenkung zeitweise wirklich dagewesen sei, welche das Sandsteingebiet der Recca mit dem der Poik direct verband; dass aber während Einer und derselben Periode der Störungen des Karstgebirges, welche die eocenen Kalkschichten zu muldenförmigen Einsenkungen ausbog, auch die Schichten des Ostrandes dieser Mulde bei St. Peter gedreht, und auf der Strecke von diesem Orte über Hrastie, Schiller Tabor, Schambje, aus der blossen aufgerichteten Stellung eines Muldenrandes vollends faltenförmig überbogen wurden.

Dieses Verhältniss wird aus den Durchschnitten 9, 10, 11, 12, 13 u. s. w. ersichtlich.

Die directe Ueberlagerung der Kreidekalke über die Sandsteine der inneren Mulde, das Wiedererscheinen der eocenen Kalkgruppe zwischen Dornegg und Jassen, so wie am südlichsten Theile des Ostrandes vom Katalanberg an, und besonders die doppelte Faltung der Schichten am Ende der Mulde zwischen dem Dletvoberg und Lissatz, welche der Durchschnitt Nr. 16 und im Entstehen schon Durchschnitt Nr. 15 zeigt, alle diese Thatsachen lassen sich überdiess nur erklären, wenn man annimmt, dass der ganze Boden der Mulde von den Gesteinen des eocenen Randgebirges gebildet werde. Für diese Annahme spricht auch das sanftere Verflachen der Kalkschichten unter die Sandsteine gegen Süden am Südrande der beiden Ausbuchtungen des Nordrandes, einerseits zwischen Schwarzenegg und Barca, andererseits zwischen Meierhof und Narein.

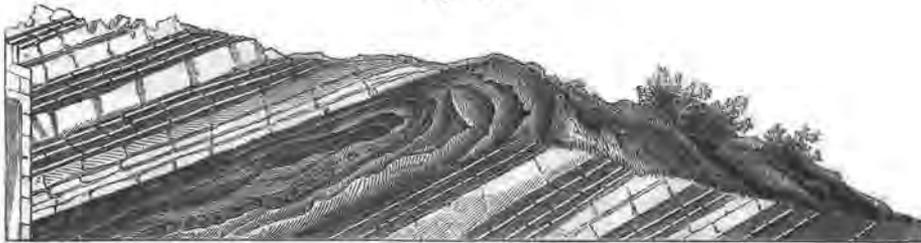
Der geologische Bau des inneren Hügelterrains der Mulde, das durchaus der Sandsteingruppe angehört, ist zu gleicher Zeit so einfach und so complicirt, dass man nur wenige Worte darüber zu sagen hat, wenn man nicht die Lagerungsverhältnisse jeder der unendlich vielen kleinen Bergrücken und Nebenrücken gesondert betrachten will.

Constant ist das allgemeine Einfallen der Sandsteinschichten gegen das Innere der Mulde längs des ganzen langen Südwestrandes, so wie ihre conforme Auflagerung auf die ziemlich steil aufgerichteten Schichten des eocenen Kalkgebirges dieses Randes in dichter Nähe vom Rande. Constant ist ferner auch das scheinbare Einfallen derselben unter die älteren Eocenschichten oder die Kreidekalke am ganzen Ostrande, welches aber in der That in einer faltenförmigen Umbiegung oder eine Ueberknickung der ganzen Schichtenreihe den Grund hat. Am ganzen Nordrande ist wegen der welligen Biegung des Terrains das Einfallen der Sandsteinschichten dicht am Randgebirge mit dem Einfallen der Schichten eben dieses wechselnd, jedoch im Allgemeinen den Lagerungsverhältnissen desselben in unmittelbarer Nähe conform.

Eben so kann man die Beobachtung machen, dass unmittelbar an den Ufern der Recca die Sandsteine und Mergelschichten fast durchweg beiderseitig nach Nordosten oder Südwesten abfallen. Die Recca fließt daher nicht in einem Schichten-Wellenthal, sondern zum grössten Theil in dem Aufbruch eines Wellenrückens der Sandsteinschichten, welcher aber gerade über der tiefsten Einsenkung des ganzen festen Reccabodens ruht.

Alles Hügelland, welches zwischen diesen, allgemeinere übereinstimmende Verhältnisse zeigenden Gränzen ruht, ist aus einer Menge nicht leicht entwirrbarer und auf allgemeine Gesichtspuncte zurückführbarer Systeme von Faltungen, Zickzackknickungen und Wellen der verschiedensten Art und in den mannigfaltigsten Combinationen aufgebaut.

Figur 16.



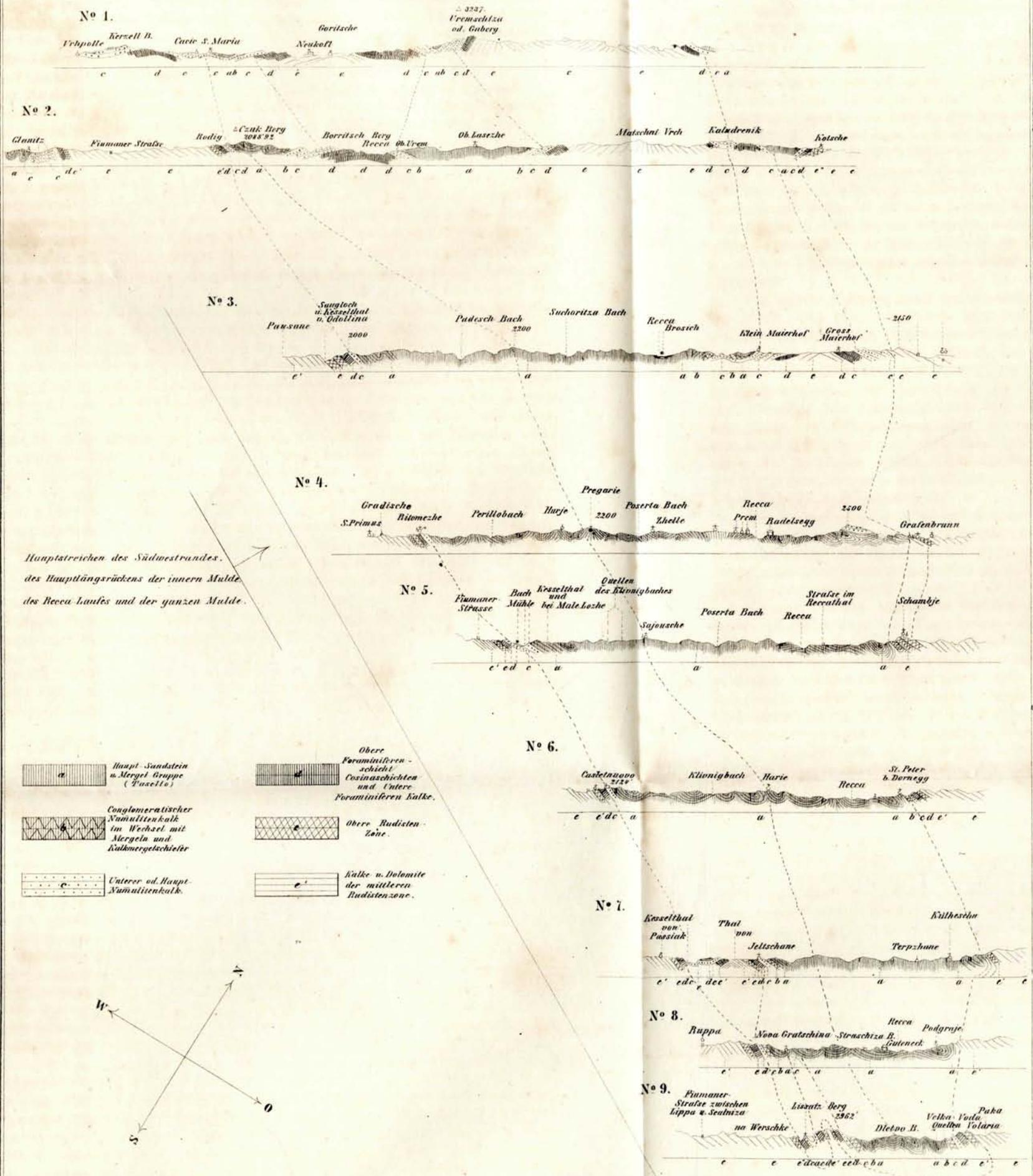
Faltung der Eocen-Mergel und Sandsteine auf der Eisenbahnstrecke zwischen Divazza und Leseshe.

Die Haupt-Längserhebungen der Mulde stimmen wahrscheinlich mit den Hauptwellen des festeren eocenen Kalkbodens des ganzen Gebietes überein, welcher wohl hie und da auch bis auf die Kreide aufgebrochen sein mag.

So ergibt sich aus allem bisher Gesagten, dass das Recca-gebiet eine gegen Nordwest erweiterte, gegen Südosten sich verengernde, muldenförmige Einsenkung im Kreidegebirge ist, deren fester Boden und deren Seiten aus den Kalkschichten der ältesten Eocenperiode gebildet ist; dass von diesen Seiten die südwestliche steil aufgerichtet, die östliche gedreht und überkippt ist, und die nördliche von den zu Tage tretenden Wellen gebildet wird, durch welche der ganze Boden der Mulde ein unebener ist; und dass endlich diese so gebaute Mulde mit dem Alter nach jüngeren, weicheren, durch den von den festen Rändern her, bei deren Aufrichtung und Ueberkipfung auf das Innere nothwendig Statt gehabten gewaltigen Druck, vielfach gefalteten Sandstein- und Mergelschichten derselben eocenen Tertiärepoche erfüllt ist.

Zum Verständniss des Baues der ganzen Mulde dienen die beigegebenen Neun Parallel-Durchschnitte Taf. VIII.

Neun Parallel-Durchschnitte durch die Recca-Mulde. 2000 = 1" H:L = 1:1.



## VIII. Geologische Recognoscirungen im Liburnischen Karste und den vorliegenden Quarnerischen Inseln.

Von Dr. Joseph R. Lorenz,

Professor in Fiume.

### A. Skizze der geognostischen Gliederung im Allgemeinen.

Wenn vom „Karste“ die Rede ist, pflegt man stillschweigend darüber einverstanden zu sein, dass der Triestiner Karst gemeint sei. Zwar lehrt die Orographie schon die Continuität des Karstes über Istrien, und das croatische (früher ungarische) und dalmatinische Küstenland; allein in den Sprachgebrauch, selbst des wissenschaftlichen Publicums, mit Ausnahme des streng geognostischen, will das noch nicht übergehen; populär ist nur der Triestiner Karst.

Oder ist je von dem Projecte einer „Karstbewaldung“ die Rede gewesen, ohne dass man ausschliesslich an die „Boschetti“ über Triest und Sessana dachte? Hat sich mit dem ersten Klange des Wortes „Karstbahn“ je eine andere Vorstellung verbunden, als dass sie nach Triest führen müsse? Wo sucht man die „Karst-Trichter“ auf deren tiefem Grunde allein sich hinlängliche Erde zum Getreidebau halten kann? wo die „Karsthöhlen und Grotten“, wo die unterirdischen „Karst-Quellen“, — wo endlich die vom Karste unzertrennliche „Bora“? Alles versteht sich, zwischen Adelsberg und Triest, — oder höchstens noch im nördlichen Istrien. Und doch hat nicht nur den gleichen Grund-Charakter, sondern auch alle genannten und zahllose andere übereinstimmende Details der croatische Karst, welcher sich vom Tschitscherboden noch 6—7 Meilen nach Osten zieht; ja noch weiter, auch der Vratnik und der dalmatinische Vellebit. Wir wollen aber nun beim ersten stehen bleiben. Er erhebt sich mehr als doppelt so hoch als der Triestiner Karst; er bietet unvergleichliche Ausblicke über den Quarnerischen und zum Theil dalmatinischen Archipelagus, mit seinen bald malerisch geschwungenen, bald schroff gezackten Uferlinien, bis in's offene Meer hinaus; seine Mitte repräsentirt dem Touristen die Hof-Loge eines verschwenderisch ausgestatteten, riesigen Amphitheaters; er kann auf Kunst-Strassen, die zu den schönsten in Europa gehören, kreuz und quer befahren werden; aber er ist doch ignorirt; ja, es fehlen auch noch die wichtigsten Grundlagen eingehender Durchforschung — gute Terrainkarten und geognostische Aufnahme.

Herrn Major Sched a's neue Karte der österreichischen Monarchie (1. Lieferung) ist bisher die einzige, welche das Terrain dieser östlichen Gränzgegenden der Monarchie, worüber noch keine Generalstabs-Karten erschienen sind, in einer dem (freilich ziemlich kleinen) Maassstabe entsprechenden Genauigkeit darstellt, diess aber mit einer Vollendung, welche wahrhaft bewundernswerth ist. Für detaillirteres Eingehen in das Terrain haben wir jedoch noch keine kartographische Publication. Das Terrain der Inseln hingegen ist schon seit Jahren in genauen Generalstabs-Karten dargestellt.

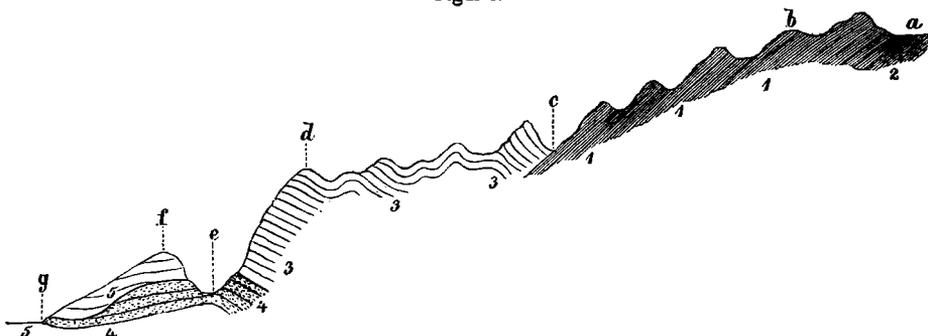
Die k. k. geologische Reichsanstalt hat ihre Aufnahmen ebenfalls noch nicht bis hieher ausgedehnt, und ausser ganz oberflächlichen, zerstreuten Andeutungen findet sich nirgends etwas über die geognostischen Verhältnisse dieser Küste.

Von den Inseln sind nur Cherso und Lussin, und zwar im Zusammenhange mit Istrien, durch Herrn Prof. Rud. Kner einer vorläufigen kurzen Betrachtung unterzogen worden (vergleiche dessen „Kleine Beiträge zur Kenntniss der geognostischen Verhältnisse Istriens“, im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1852, II. Heft).

Wiederholte Bereisungen machen mir es möglich, als Vorläufer ausgedehnterer Arbeiten, hier in einigen Skizzen die so grosse Menge des noch Unbekannten etwas zu vermindern, wobei ich mich auf dasjenige beschränken muss, was ohne Beigabe einer geognostischen Detailkarte mittheilbar ist. Eine solche habe ich zwar über den Liburnischen Karst, auch mit Inbegriff des bisher noch gar nicht in Generalstabs-Karten dargestellten östlichen Theiles, aufgenommen und in sehr grossem Maassstabe dargestellt; sie bleibt aber vorläufig, als Beilage zu meinem in hohem Auftrage vorgelegten Berichte über die Karstbewaldung, noch unveröffentlicht bei der k. k. Comitats-Behörde in Fiume deponirt.

Ogleich die Benennung „Croatischer Karst“ auf eine rein politische Begränzung hinzudeuten scheint, ist er doch zugleich auch ein vollständig natürlich begränztes Object, wenn man nur westlich ein wenig über die Kronlands-Gränze hinaus bis zum Meridian von Castua geht, östlich hingegen um etwa eben so viel innerhalb der politischen Marken zurückbleibt, indem man den Meridian von Novi nicht überschreitet. Innerhalb dieser beiden Endpunkte zeichnet sich der Karst von seinem Plateau herab bis zum Meere durch eine ganz bestimmte eigenthümliche Gliederung aus. Der westliche Anfang ist durch das Gesenke bezeichnet, welches an der Abzweigung des südlich gestreckten Monte-Maggiore-Zuges aus dem westöstlich streichenden Karste gelegen ist. Als östliche Gränzmark muss die Verschneidung der von Nordwesten und von Nordosten zusammenlaufenden Gehänge, östlich von Novi, genommen werden. Während nun ober Triest ein breites, wenig geneigtes Plateau mit einem einzigen riesigen Abbruche endet, in Istrien sich der Karst allmählig ohne steile Stufen zum Meere hin verflacht, östlich von Novi bis gegen Zeng grossgliederige breite Gehänge sich zuletzt zum Gestade abwölben, besitzt der Croatische Karst in seiner ganzen Länge eine dreifache Abstufung nach dem beistehenden schematischen Quer-Profil:

Figur 1.



*a b* Südlicher Rand des Plateau's. *b c* Oberste Gehänge-Stufe. *c d* Mittlere Gehänge-Stufe. *d e f* Thalpalte (Vinodol). *f g* Unterste Gehänge-Stufe.

1 Aelterer Liburnischer Karstkalk. 2 Sandstein. 3 Nummulitenkalk. 4 Nummulitensandstein. 5 Meer (Quarnero).

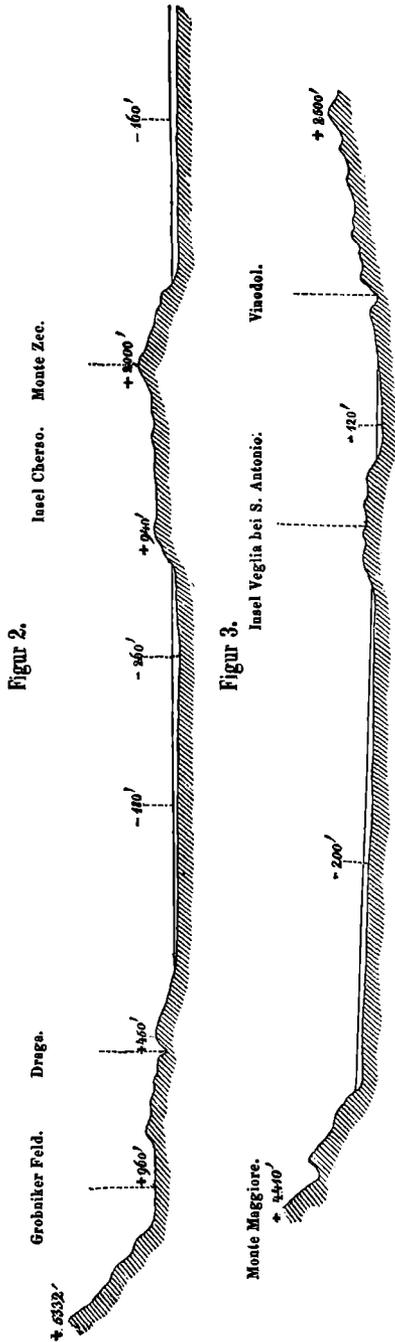
Seiner natürlichen Begränzung wegen möge er, unabhängig von der gegenwärtigen politischen Eintheilung, als nördliches Küstengebirge der alten Liburnischen Gewässer den Namen „Liburnischer Karst“ führen.

Das Plateau, von welchem die Betrachtung begonnen und über die Gehänge herab bis zu den letzten zugehörigen Inseln fortgesetzt werden soll, hat die Gestalt eines breiten, etwas gewölbten Rückens, dessen Oberfläche an beiden, etwas nach Norden zurücktretenden Flanken des Gebirgszuges beiläufig 3000 bis 3500 Fuss, im vorspringenden Centrum nur wenig über 2000 Fuss hoch gelegen ist. Darüber erheben sich aber zahlreiche Berggruppen und Höhenzüge, an der westlichen Flanke bis nahe an 6000 Fuss, an der östlichen bis gegen 4000 Fuss, im Centrum bis etwas über 3000 Fuss. Die dazwischen liegenden Senkungen haben, wie überhaupt im Karste, nirgend die Gestalt aushaltender Längs- und Querthäler, sondern bilden weite Mulden, seltener Trichter, auch ziemlich flache Sättel. Die Terrains-Formen sind alle auffallend sanft; steile Wände, Zacken, Grate, tiefe Trichter oder enge Thalspalten gibt es nicht. Vom südlichen Rande dieses Plateau's, wovon im Profile nur ein kleiner Abschnitt *a b* mit aufgenommen ist, steigt das Karstgehänge in drei ungleich steilen Stufen zum Meere hinab. Die oberste Stufe (*b c*) hat das stärkste Gefälle und setzt sich aus mehreren untergeordneten Staffelbergen zusammen, welche sämmtlich gegen Norden kurze, gegen Süden längere Abhänge haben, wie immer auch die Streichungs-Richtung des einzelnen Berges sein möge. Die Mulden dieser Zone sind vorwiegend lang-oval, gross, aber in geringer Anzahl; ihre, so wie der Berge Formen, sind auch hier sanft und ziemlich grossgliedrig entwickelt.

Am Fusse dieser Stufe breitet sich die mittlere Terrasse (*c d*) aus, mit einem viel geringeren Gesamt-Gefälle, aber weit mehr detaillirter Entwicklung und schroffen Formen. Spitze Kegel und Zacken, lange steile Grate, einander oft durchkreuzend, einzelne Flächen mit riesigem Steingetrümmer besäet, kleinere, aber tiefe Karstrichter in grosser Anzahl, charakterisiren diese Gegend. Sie endigt nach der ganzen Länge unseres Karstes mit einem steilen Abbruche, welcher sie von der untersten Stufe trennt, und eine etwa 6 Meilen lange Thalspalte, parallel mit dem Meeres-Ufer und dem Gebirgsstreichen, bildet (im Profile *d e f*). Diese ist durch viele Quer-Riegel in lauter lang-muldenförmige Abschnitte getheilt, so dass sie zwar im Ganzen ein einziges Längsthal darstellt, aber der Thalsohle nach als eine Reihe mehrerer vollständig geschlossener Thäler erscheint. Das westlichste derselben ist das Rečina-Thal, die Bahn des gleichnamigen einzigen Flusses dieser Gegenden; hieran schliesst sich das „Draga“, dann der Hafen von Buccari (ein unter Meer gesetztes Glied dieser Mulden-Kette), endlich das nahezu 4 Meilen lange Vinodol (Weintal), welches selbst wieder durch drei wasserscheidende Riegel in vier untergeordnete Mulden zerfällt. Nur drei Quer-Spalten verbinden jenes lange Binnenthal mit dem Meere; sie münden bei Fiume, Martinsčica, Crkvenica. Die Continuität jenes Längs-Risses in unserem Karste gehört zu seinen ganz charakteristischen Eigenthümlichkeiten.

Die letzte Stufe endlich stellt überall eine sanft geneigte Ebene ohne alle bedeutendere plastische Entwicklung dar; man kann sie die „Küstenplatte“ nennen (*f g*). Auch diese endigt, wie die mittlere Stufe, mit einem plötzlichen steilen Abrisse, jedoch von etwas kleineren Dimensionen, indem seine Höhe nur zwischen 100 und 200 Fuss beträgt, wovon durchschnittlich nicht mehr als 10 bis 20 Fuss als Steilufer über dem Meere liegen, der Rest unter die Fluthen taucht. Bei diesem so entschieden steil gestuften Typus des ganzen mächtigen Küstengebirges muss es um so mehr überraschen, dass es am Fusse der untersten (dritten) Terrasse, ohne alle Vermittlung durch welliges oder kurz gebrochenes Terrain, plötzlich in eine weite, fast horizontale Ebene (den Grund des Golfes) übergeht,

deren Unebenheiten nicht mehr als 30 — 60 Fuss betragen, und aus welcher sich die Quarnerischen Inseln sämmtlich eben so rasch und unvermittelt erheben, wie die Küste des Festlandes.



Diese höchst eigenthümliche Plastik ist durch die beiden nebenstehenden Profile nach dem Maassstabe (die Höhe nur um das Doppelte übertrieben) dargestellt; ich hielt diess für passend, weil weder die Landkarten noch die Seekarten für sich allein einen Ueberblick solcher Verhältnisse, wobei der Meeresboden nur als orographische Parcellen des zugehörigen Terrains in Betrachtung kommt, gewähren können.

Das erste Profil (Figur 2) geht vom Plateau des Croatischen Karstes, und zwar vom höchsten Punkte desselben über die bekannten drei Stufen, durch den Grund des Quarnero, quer über den nördlichen Theil der Insel Cherso und endlich jenseits derselben wieder durch den Meeresgrund gegen den südlichen Eingang des Quarnero. Die Höhen sind sämmtlich trigonometrisch bestimmt (aus Senoner's Zusammenstellung der bisher gemachten Höhenmessungen u. a. entnommen; im Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1852, 1. Heft). Die Meerestiefen sind aus den besten Seekarten entnommen und theilweise zur Vervollständigung des Profiles von mir selbst gelothet.

Das zweite Profil Fig. 3 steht beinahe senkrecht auf dem ersten und zeigt, dass auch vom Monte Maggiore über den Golf von Fiume, über Veglia, dann den Canale di Maltempo und jenseits desselben über die Croatischen Karstgehänge jenes paradoxe Verhältniss zwischen Ufergebirge und Meeresboden stattfindet.

Zum Verständnisse der Details im orographischen Charakter unseres Gebietes ist es nöthig, auf den geologischen Bau desselben einzugehen, welcher fünf Formationen unterscheiden lässt.

Der südliche Rand des Plateau's, welcher die obere Gränze des untersuchten Terrains bildet, und die oberste Gehänge-Stufe wird von dunklen kurzklüftigen, spathaderigen Kalken gebildet, welche viel ocherige Thonerde als Uebergemengtheil enthalten, und davon deutlich geschichtete Bänke stets gegen Süden (im

westlichen Theile mehr gegen Südwesten, im östlichen gegen Südosten) unter durchschnittlich 25—35 Grad verflachen. Deshalb starren alle nördlich geneigten Abhänge von vorragenden Schichtenköpfen in Gestalt grösserer oder kleinerer Klippen; die südlich geneigten hingegen bestehen aus Schichtenflächen, welche häufig in kuboidische Blöcke, Trümmer und Schutt zerklüftet sind. Dieser durchaus gleiche Typus der mehrfachen langen Reihe unbewaldeter Berge gibt der Landschaft auf eine Erstreckung von nahezu drei Meilen ein ganz eigenenthümliches Gepräge (Fig. 4). Das Alter dieses Kalkes ist bisher noch nicht direct durch leitende Petrefacte ermittelt, obgleich die Nacktheit des Gesteines der Auffindung von Einschlüssen so günstig ist. Die petrographischen Eigenschaften, so wie die Zwischenlagerung von Sandsteinen, welche nördlich vom Rande des Plateau's auftreten und dem Lias-Sandsteine benachbarter Gegenden entsprechen, deuten auf Lias-Formation hin<sup>1)</sup>. Man hat aber auf dem Triestiner

Figur 4.



Eine Bergreihe, von Jelenje nach Nord-Nordwesten gesehen.

Der Berg K (Kamen bei Kamenjak), schon im Habitus ganz verschieden von den anderen, gehört dem Nummulitenkalk an.

Karste auch eben so dunkle Kreidekalkte entwickelt gefunden, und diese bilden in grosser Ausdehnung an den Adriatischen und Mittelmeer-Ufern die Unterlage der nun folgenden Nummulitenkalkte, so dass die Analogie für die Einreihung jener fraglichen Kalkte in die Kreideformation spricht. Mittlerweile, bis ausgedehntere Untersuchungen eine Entscheidung ermöglichen, kann die Bezeichnung „älterer Liburnischer Karstkalk“ angewendet werden.

Die Mitte und die nördliche Gränze dieser Kalkzone lagen ausserhalb des Bereiches meiner Begehungen. Es scheint, dass schon gegen die Mitte hin noch ältere (triassische?) Kalkte hervortreten. Die untere, südliche Gränze ist nach ihrer ganzen Länge sehr deutlich durch einen Streifen aus folgenden drei untereinander hinziehenden Gesteinen bezeichnet:

a) Gelblich-weisser dolomitischer Kalk in sehr dünnen plattigen Schichten, welche sich leicht in kleine flache, eckige Fragmente zerbröckeln, und daher mildere, mehr ebene Bodenformen im Gefolge haben; dadurch gewinnt ihr Terrain einen leicht auffallenden Unterschied gegen die mit festen Klippen und Blöcken besäete Umgebung.

b) Oolithischer graulicher Kalk, oft mit reichlichen, aber unbestimmbaren Petrefacten erfüllt. Die deutlich schaligen Körner des Oolithes sind gewöhnlich nur von der Grösse der Hirseseamen, fest und glatt. Die Petrefacte sind auf den zu Tage liegenden Schichtenflächen stets sehr stark ausgewittert, so dass man sie eben nur als organische Reste, höchstens der Classe oder Familie nach, erkennen kann, innerhalb des Gesteines aber sind sie so innig mit demselben verwachsen, dass die Blosslegung von bestimmbareren Stücken nicht gelingen will. Bisher konnte

<sup>1)</sup> Herr Bergrath Foetterle hat diese Gegend vor einigen Jahren begangen und scheint nach seinen Bezeichnungen der von ihm mitgenommenen Handstücke (im Fiumaner Gymnasium) der gleichen Ansicht zu sein. Veröffentlicht ist noch nichts darüber.

ich eben nur Cidariten-Stacheln, Funginen und andere Polyparien, Encriniten-Stielglieder, vielerlei Durchschnitte von Gasteropoden- und Conchiferen-Schalen — darunter eine *Turritella* — mit Mühe unterscheiden, ohne dass sich Näheres angeben lässt. Jedenfalls verspricht diese petrefactenreiche Kalkzone in Zukunft einen guten geologischen Horizont abzugeben, wenn Zeit und Mittel weitere Ausbeutung gestatten.

c) Breccien-Marmor mit vorwiegend grauen und rothen Farben und reichlichen Massen von tiefrother Thonerde, deren auffallende Anhäufungen schon von weitem als Anzeiger dieses Gesteines gelten können. Dasselbe gehört höchst wahrscheinlich schon zur folgenden Formation; der dolomitische Kalk (a) zur vorhergehenden; der Oolith (b) allein bleibt vorläufig noch zweifelhaft, wird aber wahrscheinlicher dem älteren Karstkalke zuzuweisen sein.

Unterhalb dieses dreigliederigen Gränzgürtels, welcher in der Höhe von 2000—2500 Fuss etwas ober Kamenjak vorüber nach Zlobie, und in derselben Richtung weiter über Ravno zieht, beginnt der nummulitenreiche eocene Kalk. Sein Lagerungsverhältniss zum älteren liburnischen Kalke erinnert an jenes des präalpinen Wiener Sandsteines am Fusse der nordöstlichen Alpen, indem er vermöge kurzer und steiler Auftreibungen, ganz nahe an der Gränze gegen den unterliegenden älteren Kalk, unter diesen letzteren einzufallen scheint, obgleich er in Wirklichkeit mit demselben das gleiche Hauptverflächen nach Süden — jedoch unter etwas kleinerem Neigungswinkel — besitzt. Sehr zahlreiche untergeordnete Schichtenbiegungen, welche in sehr kurzen Distanzen wechseln, bewirken den schon erwähnten schroffen Charakter der Bodenformen auf dieser zweiten Gehängestufe, und da die einzelnen Schichten stets mächtiger als jene des älteren Kalkes, und überdiess sehr grossklüftig sind, zerbarsten sie auch vorwiegend in jene grossen Blöcke und Klippen, welche dort fast überall den Boden bedecken. Der Erdreichthum (stark ocherige Thonerde) des Nummulitenkalkes wechselt sehr oft; die Nummuliten verschwinden stellenweise ganz, und sind vorwiegend kleine Formen. Ueberall, wo dieses Gestein etwa 300—700 Fuss tief eingerissen ist, tritt in den Thalsohlen und unteren Thalseiten Nummuliten-sandstein (petrographisch „Tassello“) auf, unter welchem dann wieder Nummulitenkalk liegt. Das ursprüngliche Lagerungs- und Altersverhältniss dieser Gesteine ist in unserem Gebiete schwer zu ermitteln und wird an mehr classischen Localitäten, etwa in Istrien, festgestellt werden müssen. Vor allem hat man bei uns ein zweifaches Vorkommen der Tassello zu unterscheiden: 1) jenen eben erwähnten mächtigen, aushaltenden, oft Nummuliten führenden Sandstein-Complex, welcher stets nur in der Tiefe der Thalspalten auftritt, und zwar bis in ihre letzten schmalsten Ecken und Enden sich verfolgen lässt; 2) vereinzelte, wenig mächtige, nicht aushaltende Schmitzen und Platten von Sandsteinen und Mergeln, welche den oberen Nummulitenkalk in verschiedenen Horizonten hin und wieder durchziehen, und in denen ich nie Nummuliten gefunden habe.

Der erstere Sandstein-Complex stimmt petrographisch bis in die kleinsten Details mit den verschiedenen Varietäten des präalpinen Wiener Sandsteines und dessen Uebergängen in Mergel und thonige Schiefer überein, und besteht an einigen Stellen, namentlich bei Drvenik im Vinodol, fast ganz aus zusammengebackenen Nummuliten (*Nummulites planospira* und *Nummulites perforata* constituirend, *Nummulites orbitoides* spärlicher eingestreut). Sein ausschliessliches Vorkommen in Thalrissen führt auf die Frage: ob es als jüngere Bildung den im Nummulitenkalk vorkommenden tieferen Bodensenkungen muldenförmig aufgelagert sei, oder unter dem Nummulitenkalk durchgehe; so dass er nur durch dessen tiefere Spaltungen blossgelegt werden konnte. Nach den Daten, welche mir unser

Gebiet lieferte, muss ich mich für die letztere Ansicht entscheiden. Zwar gibt es nirgends bedeutendere Schichten-Entblössungen, welche einem gewissenhaften Geologen als hinreichende Belege für das Lagerungsverhältniss zwischen Sandstein und Kalk gelten könnten; der Sandstein ist vermöge seiner leichten Zersetzbarkeit überall hoch mit der aus ihm selbst hervorgegangenen Erde bedeckt, und diese trägt wieder eine reichliche Vegetationsdecke; einzelne hervorstehende Schichtenköpfe widersprechen einander häufig bezüglich ihres Streichens und Fallens, wie es bei einem so vielfach gestörten Terrain natürlich ist; zu Aufschlüssen durch Bohrungen u. dgl. fehlten die Mittel. Bei solchem Mangel directer Nachweise können doch folgende Anhaltspuncte einige Geltung gewinnen. Vor allem spricht der Umstand, dass sehr zahlreiche, von den kalten Wässern des hochgelegenen Plateau's gespeiste Quellen, 2000—3000 Fuss tiefer unten, gerade immer an der Gränze des Sandsteines austreten, für ein Unterlagern dieses letzteren unter den Kalk <sup>1)</sup>. Nur unter dieser Voraussetzung ist die einzig annehmbare Erklärung möglich: dass nämlich die vom Kalke des Plateau's aufgenommenen Wässer schnell durch die ganze stark zerklüftete Kalkmasse fast senkrecht hinabfallen, erst durch den darunter liegenden retentiven Sandstein aufgehalten und an seinen Schichtenflächen fort, bis an den Tag heraus geleitet werden. Wäre hingegen der Sandstein in die Mulden und Spalten des Kalkgebirges eingebettet, so würde er gerade im Gegentheil durch sein plastisches undurchlassendes Wesen den Austritt von Quellen aus dem von ihm überkleideten Kalke verhindern. Ferner ist es auch bemerkenswerth, dass die mächtigere Sandsteinmasse immer nur im Grunde von Spaltenthälern, nicht aber in gleich tief gelegenen Mulden des Kalkes auftritt. Endlich habe ich an den — leider meistens verdeckten — Gesteinsgränzen fast immer einen allmäligen Uebergang des Kalkes in den Sandstein bemerkt, wie er meist nur bei zwei gleichförmig gelagerten und successiv abgelagerten Formationsgliedern vorkommt, während später aufgelagerte Gesteine sich schärfer von den unterliegenden abscheiden. Aus all' diesen Gründen fasse ich den fraglichen Tassello unseres Gebietes so auf, als ob er dem oberen Nummulitenkalk untergelagert und nur durch dessen Abrisse und Einrisse blossgelegt wäre. In diesem anscheinenden Verhältnisse gehen Nummulitenkalk und Sandstein auch unter dem Meere durch, über die Inseln Veglia und Cherso fort; nur nimmt die Mächtigkeit des Kalkes gegen Südosten hin ab, so dass auf Veglia schon häufig Spalten und Wasserrisse von nur 100—200 Fuss Tiefe den Sandstein blosslegen. Die Mächtigkeit dieser letzteren, welche auf dem Festlande (z. B. deutlich im Rečina-Thal) 100—200 Fuss beträgt, vermindert sich gleichfalls auf Veglia zu nur 60—100 Fuss, und an tieferen Abrissen sieht man dann noch einen unteren Nummulitenkalk, vorwiegend mit grösseren Nummuliten, darunter liegen; was mir auf dem Festlande nur an einer einzigen sehr beschränkten Stelle des tief gespaltenen Rečina-Thales vorgekommen war. Auf Cherso und Lussin fehlen tiefere Zerklüftungen des dort sehr mächtigen oberen Nummulitenkalkes gänzlich; wesshalb man dort nicht die Stellung des Sandsteines zwischen zwei Schichtensystemen von Nummulitenkalk ermitteln konnte <sup>2)</sup>. Uebrigens ist es noch nicht ausgemacht, ob der

<sup>1)</sup> Vergl. meinen Aufsatz über die Quellen des Liburnischen Karstes, in den Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft, 1859.

<sup>2)</sup> Herr Professor Dr. Rud. Kner lässt es in seinen sehr geschätzten kleinen Beiträgen zur Kenntniss der geognostischen Verhältnisse Istriens (im Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1853, II. Heft), wobei auch Cherso und Lussin mit einbezogen sind, noch unentschieden, ob es einen unteren Nummulitenkalk gebe, führt jedoch die Behauptung

untere Nummulitenkalk auch älter, oder nur durch Ueberstürzungen unter den oberen gekommen sei. Auf dem Festlande ist es nur die lange Thalspalte an der Gränze der mittleren und untersten Gehänge-Stufe, wo der aushaltende Sandstein in grössere Ausdehnung zu Tage tritt. Er bildet dort die Sohle und die untersten Böschungen der drei früher genannten Thalabschnitte Rečina, Draga und Vinodol, und gewinnt durch seine reichliche Verwitterung grossen Einfluss auf die Cultursverhältnisse der Gegend. Nichts ist überraschender als der Gegensatz, welchen jene dicht begrünten Thalgründe zu ihren überragenden fahlgrauen, kahlen Steinwänden bilden, und nicht leicht springt die Bedeutung der geognostischen Grundlage auffallender in die Augen als dort.

An günstig gelegenen Puncten, wie z. B. ober dem Dorfe Grižani im Vinodol, lässt sich zu beiden Seiten des Thales auf die Länge von etwa  $2\frac{1}{2}$  Meilen haarscharf die Gränze beider Gesteine nach der Farbe des Bodens (lehmfarben das Sandstein-Terrain, grau mit wenigen rothen Erdflecken der Kalk), nach den Terrainformen und der Vegetationsdecke mit dem Blicke verfolgen.

Unter den Inseln bietet nur Veglia ausgedehntere Entblössungen des Sandsteines, nämlich um Dobrigno gegen Norden und Osten der Insel, — um den kleinen namenlosen See dieser Insel, an deren nordwestlichen Seite, und im Thale von Besca, welches analog dem Vinodol gebaut ist. Oestlich von Dobrigno habe ich den, bisher im ganzen Gebiete einzigen bekannten Fundort entdeckt, wo zahlreiche alt-tertiäre Petrefacte zugleich mit den Nummuliten im Sandsteine eingeschlossen sind. Schon die erste oberflächliche Ausbeute ergab etwa 40 Arten, meist von Gastropoden und Lamellibranchien. Die geringe Anzahl der oft sehr ergänzungsbedürftigen Exemplare erlaubte bisher noch keine endgiltige Bestimmung der ganzen Suite, wozu sich Herr Custos-Adjunct Dr. Rolle freundlich bereit erklärte. Es fand sich aber wenigstens nichts darunter, was der Einreihung dieses Tassello in die eocene Formation widerspräche. Die grosse Menge der oberflächlichen ausgewitterten Petrefacte lässt eine reiche Ausbeute bei weiteren Aufdeckungen erwarten.

Die zweite Art des Vorkommens von Sandstein und Uebergängen in Mergel und thonige Schiefer — in nicht aushaltenden kleinen Schmitzen, Platten, Schalen — ist sowohl auf dem Festlande als den Inseln zerstreut; insbesondere gehören hiezu alle von mir bemerkten Sandstein-Vorkommen auf der Insel Cherso, wie jene in Pisiak südlich von Valle di Cherso, und an der Punta Pernata.

Der Sandstein in jeder Art des Vorkommens führt nicht selten Reste, Putzen und Schmitzen von Koble, welche wegen ihres der Glanzkohle ähnlichen Ansehens schon wiederholt zu Schürfungen, im Vinodol (bei Bribir) auch zu Versuchsbauen, Veranlassung gegeben, sich aber noch nirgends als abbauwürdig gezeigt haben. Diess gilt auch bezüglich der Inseln Veglia und Cherso; erstere hat um Dobrigno, und von dort nach Osten bis zum Meeres-Ufer, dann im Thale

---

der italienischen Geologen Cornalia und Chiozza an, dass in Istrien ein Sandstein-System zwischen zwei Nummulitenkalk-Systemen eingeschaltet sei. Der Liburnische Karst und Veglia scheinen mir im Sinne dieser letzteren Ansicht zu entscheiden. Uebrigens verräth auch auf der Insel Cherso der aus Sandstein-Detritus bestehende Grund des Vrana-See's (vergleiche meine Abhandlung über denselben in den Mittheilungen aus Perthes' geographischen Anstalt 1859), dass das Sandstein-System auch dort unter dem Kalke ausgebreitet liegen dürfte.

von Besca; letzteres im Pistiak mehrere Kohlenausbisse. Eigenthümlich ist noch, dass an der Gränze des Sandsteines gegen den Kalk, der letztere stets reich an Brauneisenstein ist, welcher an den Gränzflächen des Kalkes oft in ziemlich grossen Platten von 2 — 3 Linien Dicke, bisweilen mit flach-nierenförmiger Oberfläche, haftet. Durch die grosse Wichtigkeit, welche der Sandstein als Erdbildner selbst dort, wo er nur in geringer Menge auftritt, für die Bodencultur inmitten des erdarmen Kalkgebietes, sowie auch als Ausleiter von Quellen in den dürren Steinwüsten hat, gewinnt jenes untrügliche Anzeichen seiner Nähe einige Bedeutung.

Der nun skizzirten Nummuliten-Formation gehören, ausser Veglia, Cherso und Lussin, auch grösstentheils noch Arbe, dann die kleineren Inseln Pervicchio, Plavnik, Levrera, San Pietro dei Nemi und alle noch kleineren Klippen an, welche zwischen den genannten gelegen sind. San Gregorio und Golo haben härtere, lichtere, oft körnige Kalke, welche kaum zur Nummulitenformation, wahrcheinlicher zur Kreide gehören dürften. Mir gelang es bei meinen bisherigen Reconoscirungen in unserem Gebiete nirgends, Kreide oder insbesondere Hippuritenkalk unter den Nummuliten-Schichten, noch auch jüngere tertiäre Bildungen über denselben mit Sicherheit zu unterscheiden. Zwar finden sich hie und da Kalkstein-Varietäten von etwas abweichender Structur, ohne Gehalt an rother Thonerde, in dünneren Bänken als der Nummulitenkalk, und ohne Nummuliten; da ich aber weder leitende Petrefacte noch auch Aufschluss gebende Lagerungsverhältnisse daran entdecken konnte, habe ich noch keine Veranlassung, sie vom umgebenden Nummulitenkalk auszuschneiden.

Vielleicht wird später eine Vergleichung mit besser bestimmbareren Gesteinen benachbarter Gegenden, insbesondere des reichlicher aufgeschlossenen Istrien, weitere Gliederungen und ein Aequivalent des hier noch vermissten Hippuritenkalkes auszuschneiden gestatten. Ich habe erst auf den drei südlichsten Inseln der Quarnero: Sansego, Canidole und Unie, entschieden Hippuritenkalk, und über demselben auf Sansego durchaus, auf Canidole und Unie nur zum Theile an den niedrigsten östlichen Stellen jung tertiären Sand gefunden; worüber ich im März-Hefte 1859 der geographischen Mittheilungen von Perthes, Seite 89 u. s. f. Näheres angeführt habe.

Es erübrigt noch das Diluvium.

Sowohl der Liburnische Karst, als auch die Insel Veglia, besitzen ausser den offenbar recenten Alluvionen auch noch andere lose oder schwach cementirte Trümmergesteine, welche ich nur deshalb als diluvial bezeichne, weil ihre Erzeugung und Ausbreitung auf Ueberfluthungen deutet, welche das Maass aller bekannten Wasserwirkungen der Jetztzeit weit übertroffen haben müssen. Solche Gebilde treten stets nur als Ausfüllung weiter Karst-Mulden in einer Mächtigkeit von 2 bis etwa 60 Fuss auf, und bestehen aus wenig abgeriebenem Gerölle, Schotter, Grus und Lehm. Vermöge der eigenthümlichen Plastik des Karstes, dessen Senkungen in isolirten Mulden bestehen, tritt auch das Diluvium jedesmal nur als ganz local im engsten Sinne des Wortes auf, so dass man, auf einem solchen Gerölle stehend, stets mit dem Finger auf jenen Abhang deuten kann, von welchem diess oder jenes Geröllstück herabgekommen sein muss. Jede grössere Mulde, welche von bedeutenderen Höhen umschlossen wird, hat ihr eigenes Diluvium, — und innerhalb dessen liegt wieder am Fusse jedes Abhanges sein eigenes Getrümmer (entweder Diluvium, oder Gebirgsschutt, oder beide zugleich) ausgebreitet. Da das Wasser am Grunde einer Karst-Mulde nie einen oberflächlichen Abfluss, folglich auch keine Strömung, haben kann und konnte, sondern entweder in Spalten versinken oder bis zur Verdampfung stehen bleiben

musste, waren eben nur Einschwemmungen von den nächsten Gehängen herab und deren ruhige Ausbreitung innerhalb derselben Mulde möglich. Das sogenannte Lièer Feld bei Fužine, die Hochebenen (eigentlich ausgefüllte Hochmulden) von Ravno, Maševo und Cerni Kal sind die bedeutendsten Diluvial-Ausbreitungen innerhalb des Liburnischen Plateau's. Vor dem südlichen Rande desselben breiten sich kleinere bei Lukovo und Okruglovo aus. Auf einem Absatze des Karstgehanges, zwischen der obersten und mittleren Stufe, liegt das grosse Grobniker Feld. Eine wenig geneigte, ins Meer ausmündende Mulde an der Nordküste von Veglia, zwischen Polje und Silo, ist mit entschiedenem geschichtetem Diluvium (Diluvial-Grus) ausgefüllt. Im Thale von Besca und am westlichen Ufer des Vallone di Besca liegen ebenfalls Diluvialgerölle in etwas geneigten mächtigen Bänken. Einige dieser Ablagerungen verdienen eine kurze Schilderung ihrer Eigenthümlichkeiten.

Das Lièer Feld hat die Form einer elliptischen Mulde, deren westliches Ende von Sandstein-Hügeln umschlossen ist, während von allen anderen Seiten Kalkgehänge einfallen. In Uebereinstimmung damit liegen in der westlichen Hälfte der Sohle Diluvial-Schichten von verwaschenem Sand und Thonschlich, deren Ursprung aus jenem Sandsteine keinem Zweifel unterliegt, — in der östlichen hingegen, dürre erdarne Kalkgerölle ausgebreitet.

Das Grobniker Feld ist im Süden (gegen das Schloss Grobnik und gegen Cäule hin) von Nummulitenkalk-Gehängen eingeschlossen, welche gerade dort einen ganz ungewöhnlichen Reichthum an ocheriger rother Thonerde in ihren Spalten bergen. Im Westen tritt der Sandstein vom Rečina-Thale an einer sehr beschränkten Stelle heran; nach allen anderen Seiten ragen erdarne Kalkberge empor. Die Vertheilung des Diluviums ist auch hier wieder so, dass vor den erdreichen südlichen Höhen weitgedehnte rothe Erdmassen, — in der Nachbarschaft des Sandsteines Sand und Letten, vor den anderen Gehängen bloss Kalkgerölle und Kalkgrus (letzterer oft schwach gekittet) abgelagert sind. An diese Vertheilung des Bodens knüpft sich hier eine Volkssage auf historischem Grunde. Das Grobniker Feld war nämlich die Wahlstatt einer blutigen Schlacht zwischen den Türken und den damals schon christlichen Croaten. Der Volksglaube will nun, dass die fruchtbare, wohl bebaute rothe Erde der Südseite nichts anderes sei, als das Blut der christlichen tapferen Glaubensbrüder; die unfruchtbaren, wüsten Gerölle des übrigen sogenannten „Steinfeldes“ hingegen seien die Gebeine der heidnischen Feinde, auch für alle Zukunft verflucht.

Hier und bei allen anderen, für Diluvium angesprochenen Ablagerungen kann eben nur der Augenschein an Ort und Stelle und die Beobachtung der gegenwärtigen Wasserwirkungen die Ueberzeugung feststellen, dass es ältere Bildungen seien, welche mit den recenten Wirkungen von Wasser und Detritus, selbst wenn man dieselben auf Rechnung der Zeit noch so viel summirt, nicht im Verhältnisse stehen.

Im gleichen Sinne sprechen auch die auf den Inseln und in Dalmatien längs der Küsten verbreiteten „Istriano-dalmatinischen Knochenbreccien“ (vergleiche Kner l. c.). Auf dem Festlande habe ich sie bisher noch nicht gefunden, wohl aber bei Porto - Ré (in der Nähe des Spitals - Friedhofes) die schalig-stengeligen Kalkspath-Krusten, welche gewöhnlich die Hülle solcher Knochenbreccien bilden.

Endlich deutet auch der Meeresgrund an vielen Puncten auf hinabgeschwemmten diluvialen Detritus, was an anderer Stelle näher ausgeführt werden soll.

### B. Einige Details und Folgerungen aus den allgemein skizzirten geognostischen Verhältnissen.

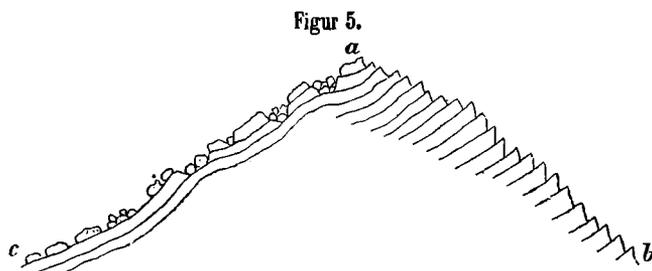
Vom südlichen Rande des Plateaus bis zum Meere herab ist der Liburnische Karst — noch vor weniger als Einem Jahrhundert oben mit herrlichen Tannen und Buchen, auf der mittleren und unteren Stufe mit Eichen und Eschen bewaldet — gegenwärtig entholzt und kahl.

Auch auf den Inseln herrscht das nackte steinigste Terrain weitaus vor; nur einzelne Strecken sind mit Niederwald bestockt. Ungeachtet dieser möglichst vollständigen Denudation ist es doch weit schwieriger, als man vermuthen sollte, das Streichen und Fallen der Gesteinsschichten ins Detail zu verfolgen. Die oberste Gehänge-Stufe zeigt zwar sehr deutlich jenes übereinstimmende Fallen nach Süden, dessen schon früher erwähnt wurde, — und aus welchem hervorgeht, dass dort die Thalsenkungen nicht aus Schichten-Einbiegungen, sondern aus Abbrüchen entstanden sind (vergleiche das schematische Profil). Auf den beiden anderen Stufen aber, — im Gebiete des Nummulitenkalkes, bedurfte es mehr als Ein Jahr lang, bis ich im Reinen war, ob die Schichten auf grosse oder kleine Distanzen gebogen und gewölbt, ob daher die zahlreichen, oft sehr genäherten Senkungen als Einbiegungs-, Abriss- oder Einsturz-Thäler zu betrachten seien. Es stellte sich endlich mit Sicherheit heraus, dass die Schichten des Nummulitenkalkes, ganz im Gegensatze zu jenen des älteren Liburnischen Karstkalkes, kurze Krümmungen haben, und dass alle flacheren grösseren Terrain-Senkungen Einbiegungsthäler sind; dass jedoch überdiess auch Abbrüche, Einrisse und Einstürze sehr häufig stattgefunden und allen steilen schroffen Gehängen, sowohl der Berge, als der Muldenwände und Trichter, den Ursprung gegeben haben. (Vergleiche das oberwähnte Profil.)

Die Schwierigkeit bei Verfolgung der Schichtenlage rührt von der ausserordentlich reichlichen und mannigfaltigen Zerstückung und Zerklüftung der obersten Schichten her, wodurch die Terrains-Oberfläche oft auf weite Strecken als ein wahres Trümmer-Chaos erscheint. Allein, inmitten dieser Platten, Blöcke, Klippen, Trümmer, Schutthalden herrscht doch ein ganz einfaches Gesetz, dessen Kenntniss uns auch gerade jene Schichtenverhältnisse verräth, welche durch die verworrenen Steinmassen völlig verhüllt zu sein scheinen. Es handelt sich nur um die Unterscheidung der pyramidalen Spitzen oder Klippen einerseits, und der kuboidischen Blöcke aller Grössen andererseits. Alle widersinnigen Abhänge nämlich (wie *a b* des beistehenden Durchschnittes) sind mit Klippen von mehr oder minder entschiedener pyramidaler Grundform, 1—20 Fuss hoch besetzt, welche aus hervorstehenden zerklüfteten Schichtenköpfen bestehen; daher nicht lose aufliegen, sondern anstehendes Gestein sind. In den keilförmigen Vertiefungen zwischen den einzelnen Klippen wird das hineingewaschene Erdreich festgehalten und bietet daher selbst tiefer greifenden Wurzeln hinreichenden dauernden Vegetationsgrund. Das verhältnissmässig günstige Gedeihen solcher Gewächse verräth sogleich jenen inneren Bau des Bodengerüstes. Freilich liegen zwischen den anstehenden Klippen auch zahlreiche Trümmer, herrührend von zerstörten Zwischenstücken; allein die ersteren geben dem Boden hauptsächlich sein Gepräge, welches zu unterscheiden bei einiger Uebung nicht schwer hält.

Den Gegensatz dazu bilden die rechtsinnigen Abhänge, welche mit vorwiegend kuboidischen Blöcken und Trümmern von ähnlichen Dimensionen, wie

die Klippen bedeckt sind, wie *a c* Fig. 5. Diese rühren von Zerschriekung und Berstung der Schichtenflächen her, wodurch fast immer wenigstens die oberste,



oft aber auch noch die zweite, oder selbst die dritte Schicht ihren Zusammenhang verloren hat, ja nicht selten ganz in Fragmente verwandelt worden ist. Diese Blöcke und Trümmer sind daher, im Gegensatze zu den fest anstehenden Klippen, fast immer auch von unten lose oder verschrämt, oft zu Haufen über einander gestürzt, lassen überall das Wasser bis auf die unteren Schichten durchfliessen und mit demselben auch die Erde wegführen. Solche Gehänge sind daher besonders wüst und trostlos.

Auf diese zwei Grundformen lässt sich stets das grösste wie das kleinste Felsengetrümmer zurückführen, womit der Karst bedeckt ist, und welches bei der grossen Härte und Unzersetzbarkeit des Nummulitenkalkes auf sehr lange Zeiträume fast unverändert bleibt.

Eben durch diesen Zusammenhang zwischen Zerstückungsform des Gesteines und Schichtenlage des Felsengerüstes ist es möglich, aus der ersteren auf die letztere zu schliessen, über welche man sonst in den meisten Fällen nichts Sicheres ermitteln könnte. Diess ist aber gerade hier von einiger Wichtigkeit zur Erklärung einiger der charakteristischen Eigenthümlichkeiten des Terrains.

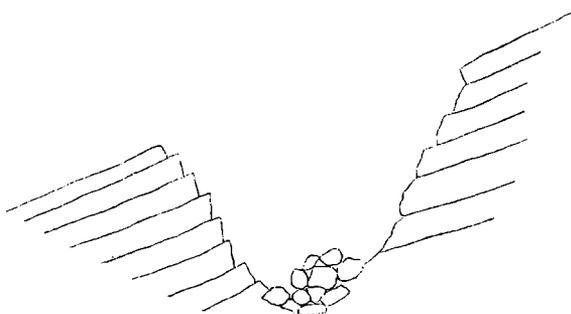
Hiezu gehören insbesondere die längst bekannten Karst-Trichter (Karstlöcher, *dollina, dolci*). Dass sie aus senkrechten Einstürzen eng umschriebener Stellen hervorgegangen seien, ist eine weit verbreitete Ansicht; der Beweis dafür kann aber nur aus genauer Beobachtung der an ihren Wänden und in der Umgegend herrschenden Schichtenlage geliefert werden; und da ergibt sich dann, dass nur die steilen eigentlich trichterförmigen Löcher mit scharfem Rande wahre Einstürze sind, indem rings um dieselben die herrschende Schichtenlage ganz unverändert geblieben ist.

Der Durchschnitt eines Karst-Trichters ist in Fig. 6 dargestellt.

Die Karst-Mulden aber hatten eine ganz andere Entstehung, wovon später die Rede sein wird.

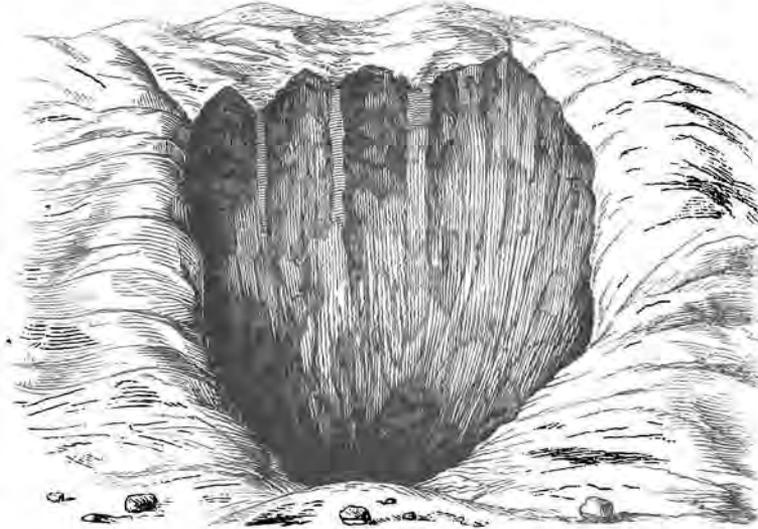
Eine der merkwürdigsten grössten Trichter ist jener von Smergo an der Nordküste von Cherso („*Dirupo di Smergo*“ genannt).

Figur 6.



Er besteht in dem Einsturze einer oval umschriebenen Parzelle eines ziemlich steilen Bergabhanges; seine obere Mündung liegt daher nicht, wie bei den in horizontale Flächen eingesenkten Trichtern, auch horizontal, sondern ebenso schief wie der Bergabhang; so dass ein umgekehrter Kegel mit sehr schief gegen seine Axe geschnittene Basis gebildet wird. Sein Umfang beträgt beiläufig  $\frac{1}{6}$  Meile, seine Tiefe, von der höchsten Randstelle an, etwa 250 Fuss.

Figur 7.



Dirupo di Smergo.

Auf dem Festlande ist die interessanteste und grösste solcher Vertiefungen jene von Ponikve, nördlich von Buccari. Sie hat etwa  $\frac{1}{3}$  Meile im Umfange, und in ihrer Tiefe ein ganzes Dorf. Wie bei den meisten anderen, steht ihr Grund durch Spalten mit dem grossen Höhlensysteme, welches auch unseren Karst durchzieht, in Verbindung, und erhält dorthier bei hohem Stande der unterirdischen Gewässer nicht selten Ueberschwemmungen.

Alle diese Trichter deuten übereinstimmend darauf hin, dass im Karstgebiete, erst nachdem die Nummuliten-Schichten längst ihre eigenthümliche orographische Plastik im Grossen und Ganzen erhalten und ihre gegenwärtige Festigkeit erlangt hatten, noch eine Folge von senkrecht wirkenden, successorischen Stössen gewirkt habe. Das Verhältniss der schroff abgerissenen Trichterwände zu den dabei ganz unverändert gebliebenen umgebenden Schichtenlagen und die Natur aller Bruchflächen deuten dieses mit Sicherheit an. Im selben Sinne sprechen aber auch die früher erwähnten Schichtentrümmer, welche die Oberfläche des Karstes, und namentlich die rechtsinnigen Abhänge bedecken. Das Nummuliten-Gestein unterliegt seiner Natur nach keiner auf seine Schichtflächen senkrechten Zerklüftung; der Verwitterung widersteht es gleich dem unangreifbarsten aller Kalke; die darin enthaltenen Thonerde-Adern und Nester lassen, wenn sie ausgewaschen und entleert sind, stets nur unregelmässig gewundene, meist S-förmige, unzusammenhängende Spaltlöcher zurück, deren Richtungen sich zwar oft durchkreuzen, die aber nie zu einer wirklichen Verschrämung der Schichte führen können. Nur durch mechanische Stösse konnten die Schichten in solche

Stücke geborsten sein. Die scharfeckigen Formen und geraden oder muscheli- gen Bruchflächen derselben zeigen an, dass sie im völlig erhärteten Zu- stande zerklüftet wurden. Die Kräfte hingegen, durch welche dem Karstgehänge sein orographischer Typus aufgeprägt wurde, haben auf noch weiche Schich- ten gewirkt, was aus den, unter der zerstückten Oberfläche vorkommenden kurzen Schichtenbiegungen (oft im Halbkreise und noch höher, bei einem Ra- dius von wenigen Klaftern und ohne Zerklüftung des Gesteines) mit Sicher- heit hervorgeht. Auch die Zertrümmerung der obersten Schichtendecke deutet also auf eine in späterer Zeit über den Karst gekommene Erschütterung.

Aber auch in der Gestaltung des Karstgeprägtes dürften zwei auf einander folgende Hebungs-Systeme zu unterscheiden sein, deren Richtungen zu einander senkrecht waren. Dafür sprechen die sämtlichen, nicht aus verticalen Ein- stürzen zu erklärenden Thalbildungen unseres Karstes. Die west-östliche Rich- tung der schon bekannten, mehrere Meilen langen Thalspalte Rečina-Draga- Vinodol, so wie das in derselben Richtung aushaltende Streichen des Libur- nischen Karstes deuten hinlänglich sicher an, dass die gestaltenden Erschüt- terungs-Wellen von Süden nach Norden vorschritten und in derselben Rich- tung an Macht zunahmten. Dadurch allein wären aber entschiedene Längsthäler entstanden, und namentlich hätte die erstgenannte Thalspalte diesen Charakter erhalten müssen. Sie ist aber durch kleinere, mit den ersteren in's Kreuz gehende Wellen eines zweiten Systems von Querriegeln durchzogen und in eine Muldenreihe verwandelt worden. Den gleichen Ursprung dürften alle eigent- lichen Karst-Mulden haben; sie entstanden dort, wo ein Wellenthal des ersten Hebungs-Systemes zwischen zwei Wellenberge des zweiten zu liegen kam; so dass es zuletzt rings umwallt blieb.

Auf dieselbe Ansicht führt auch die Betrachtung der Richtungsverschie- denheit in den Zügen des Monte Maggiore, des Liburnischen Karstes und des Vellebit. Der erstere und der letztere — geologisch der gleichen Formation mit dem mittleren angehörig — sind nord-südlich gestreckt, setzen also ein west- östlich fortschreitendes Wellensystem voraus, welches in jenen beiden Gegendei seine grösste Energie entwickelte und mächtige Bergreihen aufhob, während es in der Mitte nur die schon früher von Westen nach Osten gefurchten Libur- nischen Karstgehänge mit minder bedeutenden Wellen durchkreuzte. Gerade umgekehrt verhielt es sich mit den Wellen, welche, von Süden nach Norden fortschreitend, den Liburnischen Karst hoch erhoben, in der Gegend der beiden anderen Züge aber, die damals noch nicht als solche existirten, nur unbedeu- tende Furchen zogen. — Das Ganze des Karstes, so wie sein Detail, drängt zu dieser Annahme.

---

## IX. Neue Höhenbestimmungen in der Bukowina, der Marmaros und dem Kolomeaër Kreise Galizien's.

Von Dr. Alois v. Alth.

Seitdem ich im Jahre 1852 die Resultate der durch mich und Herrn Dr. Herbig in der Bukowina und den angränzenden Theilen Galizien's, der Marmaros und Siebenbürgen's vorgenommenen Höhenmessungen veröffentlichte, hatte ich Gelegenheit, in jenen Gegenden noch eine Anzahl von Höhenmes- sungen zu machen, welche ich hiemit der Oeffentlichkeit übergebe.

Diese Messungen wurden mit demselben Kappeller'schen Barometer angestellt, welcher zu den früheren gedient hatte; die correspondirenden Beobachtungen geschahen mit dem Barometer der meteorologischen Station zu Czernowitz.

Zur Vervollständigung des Verzeichnisses führe ich auch einige mir bekannt gewordene Messungen des damaligen Hauptmanns im k. k. Generalquartiermeister-Stabe, jetzt k. k. Generalmajor, August v. Fligély an, und habe auch einige der von den Herren Kreil und Lipold vorgenommenen Messungen beigefügt, in sofern sie das von mir besprochene Terrain betreffen.

### I. Bukowina.

|   | Toisen | Wiener Klafter | Beobachter  |
|---|--------|----------------|-------------|
| 1. Czernowitz. Höhenunterschied zwischen dem griechisch nicht-unirten Seminarium am Platze des Straferichtes (höchster Punct der Stadt) und dem Pflaster des Marktplatzes, 19 Toisen: daher Seehöhe des Seminars, worin sich die meteorologische Station von Czernowitz befindet..... | 132·0  | —              | v. Alth.    |
| 2. Spitze des Cecinaberges bei Czernowitz (1853)  | 269·5  | —              | "           |
| 3. Dieselbe nach meiner schon mitgetheilten früheren Messung.....   | 265·0  | 272·3          | "           |
| 4. Dieselbe nach v. Fligély.....  | —      | 293·0          | v. Fligély. |
| 5. Cecinaberg, nordwestliches Ende des Rückens (1853).....  | 249·24 | —              | v. Alth.    |
| 6. Steg über den Bialabach, westlich von Czernowitz, etwas oberhalb seiner Mündung in den Pruth ...   | 74·0   | —              |             |
| 7. Berg Horodistie nördlich von Sadagura, zwei Klafter unter dem Gipfel (1853).....   | 205·6  | —              | "           |
| 8. Berg Kohutowa.....   | —      | 188·0          | v. Fligély. |
| 9. „ Wysoki Obierz (zwischen Pruth und Sereth)  | —      | 252·0          | "           |
| 10. „ Ruptura (zwischen Pruth und Sereth)   | —      | 252·0          | "           |
| 11. „ Plai Paltin.....  | —      | 249·0          | "           |
| 12. „ Arszitza.....   | —      | 244·0          | "           |
| 13. Städtchen Wiznitz am Czeremosz, am Fusse der Karpathen.....   | 154·1  | —              | v. Alth.    |
| 14. Dorf Kamena, eine Meile südwestlich von Czernowitz, Niveau des Baches.....  | 116·8  | —              |             |
| 15. Berg Dumalinski bei Kamena, Hochpunct der Strasse zwischen Kamena und Strozenetz.....   | 203·4  | —              |             |
| 16. Sereththal bei Strozenetz am Wirthshause.....   | 174·6  | —              |             |
| 17. Niveau des Teiches im Walde hinter Kamena....   | 160·8  | —              |             |
| 18. Hochpunct der Strasse zwischen Strozenetz und Budenetz (Wasserscheide zwischen dem grossen und kleinen Sereth).....   | 228·5  | —              |             |
| 19. Thal des kleinen Sereth in Budenetz (am Herrschaftshofe des Herrn Ulsamer.....  | 172·8  | —              |             |
| 20. Glashütte zu Czudin am kleinen Sereth.....  | 199·6  | —              |             |
| 21. Wirthshaus zu Riwna am kleinen Sereth (Fuss des Gebirges).....  | 213·6  | —              |             |
| 22. Krasna Ilski Herrschaftshof (Mittel aus zwei Beobachtungen).....  | 220·4  | —              | "           |
| 23. Berg Michalka (südlich vom grossen Sereth)  | —      | 435·0          | v. Fligély. |
| 24. „ Kezera (südlich vom grossen Sereth).....  | —      | 420·0          | "           |
| 25. „ Wyza.....   | —      | 387·0          | "           |
| 26. „ Bozkiw bei Krasna Ilski.....  | —      | 660·0          | "           |
| 27. „ Pietruszka bei Krasna Ilski.....  | —      | 590·0          | "           |
| 28. Derselbe, höchste Kuppe nach meiner Messung...  | 562·5  | 594·2          | v. Alth.    |
| 29. Derselbe, niedrigere Kuppe.....   | 547·5  | —              | "           |
| 30. Berg Paltin, NW. von der Pietruszka.....  | 561·4  | —              | "           |

|  | Toisen | Wiener Klafter | Beobachter  |
|--|--------|----------------|-------------|
| 31. Hochpunct der Strasse zwischen Krasna und Wikow, am Berge Grujec (Wasserscheide zwischen dem Sereth und der Suczawa) . . . . .   | 275·4  | —              | v. Alth.    |
| 32. Wirthshaus in Ober-Wikow (Niveau des Suczawathales, ungefähr am Fusse des Gebirges) . . . . .  | 222·4  | —              |             |
| 33. Dorf Lopuszna am grossen Sereth (am Wirthshause, 15 Fuss über dem Flusse) . . . . .  | 273·8  | —              |             |
| 34. Dorf Szypot am grossen Sereth (Niveau des Flusses in der Nähe des Wirthshauses) . . . . .  | 326·2  | —              |             |
| 35. Einsattlung zwischen den Bergen Szurden und Magura, zwischen Szypot und Ruska . . . . .  | 542·6  | —              | „           |
| 36. Berg Lungul, an den Quellen des grossen Sereth . .   | —      | 715·0          | v. Fligély. |
| 37. „ Krasny Dil (Wasserscheide zwischen den Thälern der Suczawa und Putilla) . . . . .  | 607·9  | —              | v. Alth.    |
| 38. Zusammenfluss der beiden Ruskabäche, nördlich von Seletin . . . . .  | 394·8  | —              |             |
| 39. Seletin (Pfarrwohnung, Niveau des Suczawathales, Mittel aus 2 Beobachtungen) . . . . .   | 371·6  | —              |             |
| 40. Dorf Szypot an der Suczawa, Niveau des Flusses unter dem Wasserfall . . . . .  | 441·2  | —              |             |
| 41. Hochpunct der Strasse zwischen Iswor u. Moldawa (Wasserscheide zwischen der Suczawa u. Moldawa)  | 562·0  | —              |             |
| 42. Dorf Moldawa am Felsenthor des Lukawabaches, zwischen den Felsen Kokosz und Gaina auf dem Wege nach der Luczina  | 515·2  | —              |             |
| 43. Luczyna, Gestüthof . . . . .   | 613·5  | —              |             |
| 44. Hoehpunct der Strasse zwischen Luczyna und Kirlibaba . . . . .   | 679·1  | —              | „           |
| 45. Berg Tomnatik an der Moldawa . . . . .   | —      | 814·0          | v. Fligély. |
| 46. „ Wyża wetyka an der Moldawa . . . . .   | —      | 776·0          | „           |
| 47. „ Bobacka an der Moldawa . . . . .   | —      | 626·0          | „           |
| 48. „ Dschumaleu (höchste Kuppe in der Bukowina nach Fligély) . . . . .  | —      | 969·0          | „           |
| 49. Derselbe, nach der Messung von Dr. Herbiech . .  | 955·7  | —              | Herbiech.   |
| 50. Derselbe, Höhen - Unterschied gegen Pozorita 567 Toisen; daher die Höhe dieses letzteren Ortes nach meinen Beobachtungen zu 353 Toisen angenommen, wahrscheinliche Höhe des Dschumaleu . | 920·0  | 945·9          | v. Alth.    |
| 51. Berg Botosch an der Kirlibaba (SO. vom Orte Kirlibaba) . . . . .   | —      | 771·0          | v. Fligély. |
| 52. Berg Ouszor bei Dorna Kandreni, nach Fligély   | —      | 854·0          | „           |
| 53. Derselbe nach meiner bereits früher mitgetheilten Messung . . . . .  | 827·5  | 850·4          | v. Alth.    |
| 54. Dorf Kirlibaba (Bergverwalters - Wohnung), nach Beobachtungen im Jahre 1855 . . . . .  | 464·3  | —              |             |
| 55. Dorf Kirlibaba, die bereits früher mitgetheilten Beobachtungen des Jahres 1850 ergaben   | 464·0  | 476·8          | „           |
| 56. Berg Zapul, N. von Kirlibaba . . . . .   | —      | 866·0          | v. Fligély. |
| 57. „ Preluka Kecelli (Ursprung des weissen Czeremosz) . . . . .   | —      | 970·0 1)       |             |
| 58. Hochpunct der Strasse zwischen Wikow und Marzyna (ungefähre Höhe der Wasserscheide) . . .  | 256·5  | —              | v. Alth.    |
| 59. Dorf Marzyna, Wirthshaus, Niveau des Suczawithales, Mittel aus 3 Beobachtungen . . . . .   | 207·7  | —              |             |
| 60. Kloster Suczawitza, Niveau des Thales . . . . .  | 267·0  | —              |             |
| 61. Hochpunct der Strasse am Dialu Jedri zwischen Marzyna und Solka (Höhe der Wasserscheide) . . .   | 245·5  | —              |             |
| 62. Dorf Arbori (Niveau des Solkabaches) . . . . .   | 170·15 | —              |             |
| 63. Hochpunct der Strasse zwischen Arbori und Botoschana (Höhe der Wasserscheide) . . . . .  | 205·5  | —              |             |

1) Wäre somit höher als der Dschumaleu, was ich jedoch bezweifle.

|  | Toisen | Wiener Klafter | Beobachter  |
|--|--------|----------------|-------------|
| 64. Dorf Komanestie, Niveau des Solonetzbaches am Branntweinhaus   | 154·1  | —              | v. Alth.    |
| 65. Dorf Strojestie bei Suczawa (Herrschaftshof)   | 178·7  | —              | „           |
| 66. Dorf Hatna bei Suczawa, Brücke an der Chaussée, 25 Fuss über dem Bache                                       | 147·8  | —              | „           |
| 67. Hochpunct des Weges zwischen Hatna und Kalnestie, gegenüber von Gratzka                                      | 182·0  | —              | „           |
| 68. Hochpunct des Weges am Berge Buda im Dorfe Kalafindestie (ungefähre Höhe der Berge an der Gränze der Moldau) | 239·8  | —              | „           |
| 69. Berg Fondatura in der Gegend von Kalafindestie   | —      | 227·0          | v. Fligély. |
| 70. „ Zaranka „ „ „  | —      | 227·0          | „           |
| 71. „ Ursoin, westlich von Suczawa   | —      | 244·0          | „           |
| 72. „ Korczun, östlich von Suczawa   | —      | 256·0          | „           |
| 73. Sereth, Niveau der Brücke, 20 Fuss über dem Flusse (1855)  | 148·7  | —              | v. Alth.    |
| 74. Derselbe Punct, nach den bereits mitgetheilten Beobachtungen des Jahres 1850                                 | 155·0  | 159·3          | „           |
| 75. Tereschemy, Wirthshaus (1855)  | 169·7  | —              | „           |
| 76. Franzthal, Niveau des Thales an der Brücke (1855)  | 106·1  | —              | „           |

## II. In der Marmaros.

|   |        |        |             |
|---|--------|--------|-------------|
| 77. Mündung des Schesulbaches in die Bystria (sechs Stunden oberhalb Kirlibaba (1855))  | 553·8  | —      | v. Alth.    |
| 78. Einsattlung zwischen den Bergen Schesul und Comedi im Krummholz   | 871·3  | —      | „           |
| 79. Oestliche Kuppe der Alpe Troyaga (die westliche ist um einige hundert Fuss höher) (1855)  | 982·5  | 1026·7 | „           |
| 80. Guraboy-Grube an der Alpe Troyaga   | 913·5  | —      | Pusch.      |
| 81. Borsabánya, Manz'scher Handel am Secobach (Mittel aus 3 Beobachtungen, 1855)  | 419·7  | —      | v. Alth.    |
| 82. Dorf Borsa, Niveau des Thales an der Gendarmerie-Caserne (1855)   | 336·5  | 355·9  | „           |
| 83. Dorf Borsa nach Pusch   | 340·5  | —      | Pusch.      |
| 84. Gipfel der Alpe Batryna an den Quellen des Dragusbaches (1855)  | 873·2  | —      | v. Alth.    |
| 85. Höchstgelegener Alpensee am Fusse des Pietros (ungefähre Höhe der Einsattlung zwischen dem Pietros und Negujesk, südlich von Borsa, 1855) | 976·7  | —      | „           |
| 86. Spitze des Berges Pietros bei Borsa (höchster Punct der Radnaër Alpen, 1855)  | 1186·5 | 1219·3 | „           |
| 87. Spitze des Berges Inieuv nach Fligély   | —      | 1199·0 | v. Fligély. |
| 88. „ „ „ nach meinen bereits mitgetheilten Beobachtungen (1850)  | 1171·7 | 1204·1 | v. Alth.    |
| 89. Spitze des Berges Cziblesz, westlich vom Pietros.   | —      | 965·0  | v. Fligély. |
| 90. Dorf Moeszín am Visobach (Wohnung des Richters, Niveau des Thales, 1855)  | 261·7  | —      | v. Alth.    |
| 91. Dorf Ober-Viso, Niveau des Thales (1855)  | 238·8  | —      | „           |
| 92. Sauerquelle Szuliguli in einem Nebenthale des Vaszerthales (1855)   | 414·4  | —      | „           |
| 93. Försterwohnung zu Faina im oberen Vaszerthale (1855)  | 378·9  | —      | „           |
| 94. Gipfel der Alpe Pietros hinter Körösmező  | 1139·5 | —      | Pusch.      |
| 95. Sattel zwischen Pietros und Howerta   | 895·7  | —      | „           |
| 96. Dorf Körösmező  | 375·5  | —      | „           |
| 97. Markt Huszth an der Theiss  | 210·5  | —      | „           |
| 98. „ Telső   | 234·0  | —      | „           |
| 99. Wasserscheide zwischen dem der Theiss zuströmenden Fainabache und dem in den schwarzen Czeremosz fallenden Popadinetz in der Einsattlung  |        |        |             |

|  | Toisen | Wiener Klafter | Beobachter |
|--|--------|----------------|------------|
| zwischen den Alpen Wasilkowate und Szulegul<br>(Gränze zwischen Galizien und Ungarn) | 768·2  | —              | v. Alth.   |
| 100. Spitze der Alpe Szulegul (1855) .....   | 858·4  | —              | „          |

### III. Im Kolomeaer Kreise.

|   |       |        |             |
|---|-------|--------|-------------|
| 101. Mündung des Rzawenetzbaehes in den schwarzen<br>Czeremosz (1855) .....   | 448·9 | —      | v. Alth.    |
| 102. Mündung des Szybenybaches (1855) .....   | 420·6 | —      | „           |
| 103. Dorf Zabie, an der Mandatarswohnung, 25 Fuss über<br>dem Spiegel des Czeremosz (Mittel aus 2 Beob-<br>achtungen, 1855) ..... | 304·5 | —      | „           |
| 104. Dorf Jasienow am schwarzen Czeremosz (Niveau<br>des Thales an der Kirche, 1855) .....  | 269·5 | —      | „           |
| 105. Dorf Rostoki am Czeremosz (Niveau des Thales an<br>der Flusskrümmung, 1855) .....  | 192·3 | —      | „           |
| 106. Dorf Dzurow an der Rybnica (im Herrschaftshofe,<br>ungefähr 20 Fuss über dem Bache, 1855) .....                              | 114·4 | —      | „           |
| 107. Städtchen Gwozdziec .....  | —     | 195·0  | v. Fligély. |
| 108. Stadt Kolomea .....  | 145·6 | —      | Kreil.      |
| 109. „ Horodenka .....  | 119·3 | —      | „           |
| 110. Berg Klowka .....  | —     | 265·0  | v. Fligély. |
| 111. „ Seniek .....   | —     | 865·0  | „           |
| 112. „ Seniek nach Lipold .....   | —     | 875·0  | Lipold.     |
| 113. „ Grabit .....   | —     | 764·0  | v. Fligély. |
| 114. Höchste Kuppe der Czernahora .....   | —     | 1055·0 | „           |
| 115. Berg Pop Ivan in der Czernahora .....  | —     | 1017·0 | „           |
| 116. „ Dubowa .....   | —     | 365·0  | „           |
| 117. „ Spezy (nördliches Ende der Czernahora an<br>der Einsattlung zwischen dieser und der Howerla) .....                         | —     | 969·5  | Lipold.     |
| 118. Berg Marisiecka, etwas nordöstlich vom vorigen ..  | —     | 709·6  | „           |
| 119. „ Kostrica, westlich von Zabie .....   | —     | 715·6  | „           |
| 120. „ Bukowetz, nordwestlich von Zabie .....   | —     | 452·3  | „           |
| 121. „ Kutuliwka, nördlich von Zabie .....  | —     | 675·1  | „           |
| 122. „ Czorny Pohar, nordöstlich vom Vorigen ....   | —     | 728·6  | „           |

## X. Der neue Kupfererz-Aufschluss im Danielstollen bei Eiben- berg nächst Graslitz in Böhmen.

Von Constantin v. Nowicki.

Erhalten am 16. Juni 1859.

Die historischen Nachrichten über den nun bald 600 Jahre alten Bergbau am Eibenberge, Bezirk Graslitz in Böhmen, sind bereits von Herrn J. Jokély nach Sternberg im 8. Jahrgange des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt, S. 48, kurz recapitulirt worden. Derselbe wurde vorzugsweise auf Kupferkies geführt und kam, nachdem er seit dem dreissigjährigen Kriege nur in mässigem Betriebe erhalten wurde, mit Anfang dieses Jahrhunderts, indess wie der von mir gemachte Aufschluss beweist, keineswegs aus Mangel an bauwürdigen Erzen, zum gänzlichen Erliegen.

Zur Wiederaufnahme diese Baue wurde ich durch meine im Jahre 1856 erfolgte Untersuchung der gewaltigen, von Eibenberg gegen Schwaderbach auf

mehr als 800 Klafter Länge sich hinziehenden Haldenzüge veranlasst, auf denen noch heute namhafte Mengen von Erzen umherliegen. Aus einer, im Jahre 1798 von dem sächsischen Markscheider Erasmus P s c h o r n aufgenommenen Situationskarte gewann ich noch die Ueberzeugung, dass der Danielstollen am sichersten und in kürzester Zeit Aufschluss über die Zahl und das Verhalten der hier befindlichen Gänge geben würde.

Der Erfolg hat die Richtigkeit dieser Annahme auf das Erfreulichste bestätigt. Nachdem ich im verflossenen Sommer 1858 die Wiedergewältigungsarbeiten begonnen, in deren Verlaufe auch ein alter Damm eingerissen werden musste, der dazu gedient hatte, um die Stollenwasser für eine bereits wieder eingegangene Spinnfabrik in Grünberg zu spannen, wurde endlich der Gang auf eine Länge von 130 Klaftern im Streichen aufgeschlossen, auf welchem der Danielstollen zum Theil getrieben worden ist. Dieser Gang erhielt, wegen der reichen auf ihm vorgefundenen Anbrüche, den Namen „Segen-Gottes-Gang“.

Um nun auch die übrigen, von der Tradition auf 12 angegebenen, hier befindlichen Gänge zu ermitteln, wurde hierauf zunächst die Wiedergewältigung eines in einer höheren Sohle befindlichen Querschlages in Angriff genommen, zu welchem man durch eine alte, in der linken Ulm des Stollens befindliche Radstube gelangte. Diese Arbeit hat bereits seit der kurzen Zeit ihres Betriebes bis jetzt den Aufschluss von drei neuen hangenden Gängen, dem „Radstüber Gange“, dem „Hoffnungsgange“ und dem „Kluftgange“ ergeben, und werden wieder zwei andere, von denen der eine mit dem Segen-Gottes-Gange identisch sein dürfte, hier in nächster Zeit aufgeschlossen werden.

Die aufgeschlossenen Gänge sind Kie s g ä n g e. Sie führen vorzugsweise Kupferkies, dann aber noch Schwefelkies, und der Segen-Gottes-Gang, ausserdem noch Arsenikkies und sparsamen Magnetkies. Von Oxyden ist bis jetzt nur Kupferschwärze in kleinen Drusenräumen und Spuren von Rothkupfererz bekannt geworden. Von Carbonaten treten nur kleine Anflüge von Malachit als secundäre Zersetzungsproducte an alten Ulmen auf. Kupferglanzerz wurde hin und wieder in feinen Einsprengungen bemerkt. Von anderen Mineralien sind bis jetzt erst Spatheisenstein und Schwerspath, indess vereinzelt, gefunden worden. Als secundäre Producte treten noch Allophan und Kieselkupfer auf dem Kluftgange gerade dort auf, wo er von einer Lettenkluff durchsetzt wird.

Die Gangart der Gänge ist vorherrschend ein Thonschiefer, der von dem Phyllite, welcher als Nebengestein der Gänge auftritt, bald mehr, bald weniger scharf unterschieden ist. Am ähnlichsten dem Nebengestein ist die Gangart auf dem Radstübergange, doch unterscheidet sie sich hier von ihm schon durch den grünlichen Ton der Färbung, während die des Nebengesteins ein reines Hell-ashgrau ist, ausserdem durch den viel matteren Schimmer, der bei dem letzteren ein ziemlich lebhafter Seidenschimmer ist; endlich durch die innige Mengung mit Quarz, der in um so grösserer Quantität die Gangmasse durchdringt, je reicher dieselbe von Erzen imprägnirt ist.

Die Gangart des Segen-Gottes-Ganges ist schon viel abweichender vom Nebengesteine beschaffen. Sie besteht aus einem dunkelgrünen, fast durchaus matten, meist verworren schiefrigen Thonschiefer, der um so reicher von Erzen imprägnirt wird, je verworrener er ist. Der in ihr häufig eingemengte Quarz erhöht bald den Adel des Ganges, bald verringert er ihn selbst bis zur Taubheit. Ersteres ist der Fall, wenn der Quarz kleinkörnig, undurchsichtig und schmutzig gefärbt die Gangmasse durchdringt; letzteres wenn er in kleinen lenticulären

Nestern und Nieren, von lebhaftem Glanze auf dem Bruche, inniger Durchsichtigkeit, und in wasserheller bis schneeweisser Farbe auftritt.

Das Verhalten der Gangart auf dem Hoffnungsgange, wie auf dem Kluftgange scheint, so weit der bis jetzt nur im Querschlage erhaltene Aufschluss es annehmen lässt, zwischen dem auf dem Radstübergange und dem auf dem Segen-Gottes-Gänge so ziemlich in der Mitte zu stehen.

Die Mächtigkeit der Gänge ist durchaus eine namhafte. Sie wechselt zwischen 2 bis 6 Fuss Wiener Maass, und ist die letztere Mächtigkeit auf dem Hoffnungsgange beobachtet worden. Als durchschnittliche Mächtigkeit kann auf dem, bis jetzt am weitesten aufgeschlossenen Segen-Gottes-Gänge die von 3 — 4 Fuss angenommen werden. Der Erzgehalt ist durch die ganze Mächtigkeit vertheilt, meist in Körnern, zum Theile aber auch in bis  $\frac{1}{2}$  Zoll starken, derben Streifen. Ein Gesetz für das räumliche Verhalten des Adels hat bei dem bisherigen Aufschlusse noch nicht ermittelt werden können. So viel ist bis jetzt nur bekannt, dass das reiche auf dem Segen-Gottes-Gänge aufgeschlossene Erzmittel mit 32 Klaftern Länge im Streichen noch nicht seine Grenzen erreicht hat.

Das Streichen der Gänge ist vielen kleinen Abweichungen unterworfen. Nach der markscheiderischen Zulage ergibt sich das Hauptstreichen auf Compasstunde 1, 8 Grad, wobei auf ganz kurze Längen die Abweichungen zwischen Stunde 23 einerseits und Stunde 2 andererseits schwanken. Obiges Hauptstreichen stimmt übrigens so ziemlich mit dem über Tage zu beobachtenden Hauptstreichen der Haldenzüge. Die Gänge sind also stehende Gänge. — Das Einfallen der Gänge ist gegen Westen, d. i. Stunde 19, 8 Grad gerichtet, und schwankt zwischen 21 bis 35 Grad.

Das Streichen und Fallen des Phyllits im Nebengestein wird dem der Gänge fast gleich beobachtet und wechselt wie diese, jedoch erst auf weitere Entfernungen.

Herr Jokély beobachtete am Eibenberge selbst, an nicht näher bezeichneten Stellen, das Streichen des Nebengesteins in Stunde 1 — 12 und das Einfallen unter 20 — 45 Graden gegen Westen. Ich beobachtete in dem Schwaderbachthale von Eibenberg gegen Schwaderbach zu am rechten Thalgehänge an der Strasse nach Schwaderbach, oberhalb der letzten Häuser von Grünberg, das Streichen nach Stunde 12 und das Einfallen gegen Westen 25 Grad.

Die Annahme wäre hiernach nicht unberechtigt, dass die vorliegenden Erzlagerstätten Lager, und nicht Gänge wären. Die Entscheidung hierüber muss jedoch noch von den weiteren bergmännischen Aufschlüssen abgewartet werden, deren Resultate ich nicht ermangeln werde der k. k. geologischen Reichsanstalt so oft mitzuthellen, als durch sie wesentliche neue Verhältnisse in den Eibenberger Erzlagerstätten ermittelt sein werden.

## XI. Arbeiten in dem chemischen Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Von Karl Ritter von Hauer.

1) Düngpulver von Nedwiesy, NNW. von Lomnitz, WSW. von Starkenbach im nordöstlichen Böhmen. Zur Untersuchung übergeben von Herrn k. k. Professor Ritter von Zepharovich.

Es wird aus einem Kalksteine bereitet, welcher daselbst in den Steinkohlen führenden Schichten eingelagert ist.

## 100 Theile enthielten:

|                             |  |  |
|-----------------------------|--|--|
| 13·2 in Säuren unlöslich,   |  | 76·3 kohlen sauren Kalk,               |
| 3·8 Gyps,                   |  | 1·0 kohlen saure Magnesia,             |
| 5·5 Thonerde und Eisenoxyd, |  | Spuren von Phosphorsäure und Alkalien. |
|                             |  | <u>98·8</u>                            |

2) Tegel von Atzgersdorf. Zur Untersuchung übergeben von Herrn k. k. Bergrath Foetterle.

## 100 Theile enthielten:

|                                       |  |                            |
|---------------------------------------|--|----------------------------|
| 71·3 unlöslich (grösstentheils Sand), |  | 16·6 kohlen sauren Kalk,   |
| 4·3 lösliche Thonerde,                |  | 2·8 kohlen saure Magnesia, |
| 0·3 Eisenoxyd,                        |  | 3·7 Wasser.                |
|                                       |  | <u>99·0</u>                |

3) Kohle aus der Barbaragrube bei Weittenstein nächst Cilli. Zur Untersuchung übergeben von Herrn Bergdirector Devck.

|   |       |  |                                   |      |
|---|-------|--|-----------------------------------|------|
| Wasser in 100 Theilen                   | 1·5   |  | Wärme-Einheiten . . . . .         | 6407 |
| Asche in 100 Theilen . . . . .          | 4·4   |  | Aequivalent 1 Klafter 30" weichen |      |
| Cokes in 100 Theilen . . . . .          | 59·5  |  | Holzes sind Centner               | 8·1  |
| Reducirte Gewichtstheile Blei . . . . . | 28·35 |  |                                   |      |

4) Hydraulischer Kalkstein aus der Umgegend von Steinbrück. Eingesendet von der dortigen Kalkgewerkschaft.

## 100 Theile enthielten:

|                                       |
|---------------------------------------|
| 51·7 Kieselerde und Thon (unlöslich), |
| 39·8 kohlen sauren Kalk,              |
| 3·0 kohlen saure Magnesia,            |
| 5·4 lösliche Thonerde und Eisenoxyd.  |
| <u>99·9</u>                           |

5) Braunkohlen aus Ungarn. Zur Untersuchung übergeben vom Besitzer Herrn Windsteig.

1. von Zsatvar. Hangend-Flötz.
2. „ „ Mittelflötz.
3. Baglasch.

|  | 1.    | 2.    | 3.    |
|--|-------|-------|-------|
| Wasser in 100 Theilen . . . . .  | 9·7   | 10·5  | 9·9   |
| Asche in 100 Theilen . . . . .   | 4·5   | 2·9   | 5·6   |
| Reducirte Gewichtstheile Blei . . . . .                                | 22·50 | 21·20 | 21·20 |
| Wärme-Einheiten . . . . .  | 5085  | 4791  | 4791  |
| Aequivalent Einer Klafter 30" weichen Holzes<br>sind Centner . . . . . | 10·3  | 10·9  | 10·9  |

6) Steinkohle aus den Werken des Herrn Baron Silberstein bei Kostelitz in Böhmen. Zur Untersuchung eingesendet vom Vorstande des Central-Kohlen-Bureau's in Wien, Herrn Giersig.

|   |       |  |                                   |      |
|---|-------|--|-----------------------------------|------|
| Wasser in 100 Theilen                   | 1·6   |  | Wärme-Einheiten . . . . .         | 6045 |
| Asche in 100 Theilen . . . . .          | 7·1   |  | Aequivalent 1 Klafter 30" weichen |      |
| Cokes in 100 Theilen . . . . .          | 66·3  |  | Holzes sind Centner               | 8·6  |
| Reducirte Gewichtstheile Blei . . . . . | 26·75 |  |                                   |      |

7) Braunkohlen von der Staatsschürfung auf der Kronherrschaft Diós-Győr bei Miskolc in Ungarn. Zur Untersuchung übergeben von Herrn Wolf.

|  | 1.    | 2.    | 3.    | 4.    |
|--|-------|-------|-------|-------|
| Wasser in 100 Theilen  | 11·3  | 23·0  | 16·7  | 19·5  |
| Asche in 100 Theilen   | 12·9  | 14·0  | 14·9  | 14·8  |
| Reducirte Gewichtstheile Blei  | 16·60 | 14·60 | 15·40 | 15·45 |
| Wärme-Einheiten  | 4316  | 3299  | 3480  | 3481  |
| Aequivalent Einer Klafter 30 <sup>r</sup> weichen Holzes<br>sind Centner | 12·1  | 15·9  | 15·0  | 15·0  |

8) Zersetzter Trachyt von Bikzad im Szathmarer Comitatz Ungarn's.

Dieser Trachyt kommt in der Nähe der dortigen Sauerquellen in grossen Massen vor und dient in der ganzen Umgegend als Baustein. Er ist bemerkenswerth wegen des hohen Grades von Zersetzung, welchen der äussere Habitus zeigt.

100 Theile enthielten:

|  |   |
|--|---|
| 4·28 Wasser und Kohlensäure (als Glühverlust), | Spur von Manganoxydul,<br>3·03 Kalk,<br>0·94 Magnesia,<br>2·96 Alkalien (als Verlust).<br><hr style="width: 100%;"/> 100·00 |
| 69·56 Kieselerde,                              |   |
| 14·31 Thonerde,                                |   |
| 4·92 Eisenoxyd,                                |   |
|  |   |

Die Alkalien rühren von unzersetztem Feldspath her, von welchem man einzelne Krystalle deutlich in der Masse beobachten kann.

## XII. Verzeichniss der an die k. k. geologische Reichsanstalt gelangten Einsendungen von Mineralien, Gebirgsarten, Petrefacten u. s. w.

Vom 1. April bis 30. Juni 1859.

- 1) 5. April. 2 Kisten, 27 Pfund. Von Herrn A. Senoner. Petrefacte aus der Umgegend von Vicenza.
- 2) 6. April. 1 Kiste, 27 Pfund. Geschenk von Herrn Fr. Hawel, k. k. Berggeschwornen in Wotwowitz. Fossile Pflanzen aus dem Steinkohlengebirge.
- 3) 19. April. 1 Kiste, 68 Pfund. Verschiedene Mineralien aus der Umgegend von Werschetz. Geschenk von Herrn Fr. Eissinger, Director der dortigen öffentlichen Unter-Realschule.
- 4) 29. April. 1 Kiste, 30 Pfund. Geschenk von Herrn Fr. Hawel in Wotwowitz. Pflanzenfossilien, ferner mehrere Stücke Röthel aus dem Liegenden der jüngeren, wenig mächtigen Kohlenflötze. Er findet sich, nachdem man eine 5 bis 7 Klafter mächtige Lage von feinem weissem Sandstein durchbrochen hat, in der Stärke von 1 bis 8 Zoll. Der Röthel wird sogleich über Tag mit einer Holzsäge aus dem Gröbsten in Stangen geschnitten und, zu dem Preise von 4 bis 6 Gulden der Centner, in Fässern versandt. Die Gruben liegen zwischen Wotwowitz und Novo-Mneřitz, anderthalb Stunden nördlich von Wotwowitz.
- 5) 29. April. 1 Kiste, 84 Pfund. Eingesandt von der k. k. Berg-, Salinen-, Forst- und Güter-Direction in Sziget. Mineralien und Gebirgsarten aus der Bukowina, gesammelt von den Herren Geologen der IV. Section des Sommers 1858, darunter sehr schöne krystallisirte Stufen von Cerussit, hochgelbes pulverförmiges Schwefel-Cadmium auf Blende von Kirlibaba, so wie reiche Anbrüche von

Chrom Eisenstein aus dem Serpentinegebirge von Breasa im Moldowathale in der Bukowina, höchst versprechend für technische Benützung.

6) 29. April. 1 Kiste, 137 Pfund. Geschenk von Herrn Lodovico Pasini in Schio. Siehe Verhandlungen, Bericht vom 30. Juni, Seite 91.

7) 6. Mai. 10 Kisten, 11 Centner 50 Pfund. Bücher und ethnographische Gegenstände von der Novara-Expedition. Grösstentheils von Herrn Dr. Scherzer gesammelt. Zur Aufbewahrung von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften erhalten.

8) 4. Juni. 1 Kiste, 21 Pfund. Geschenk der k. k. Schürfungs-Leitung auf dem k. k. Krongute Diós-Győr. Gebirgsarten aus dem Braunkohlengebirge.

9) 6. Juni. 1 Kiste, 8 Pfund. Durch das k. k. Institut für Wissenschaft, Literatur und Kunst zu Venedig, von Herrn Senoner. Petrefacte aus dem Venetianischen.

10) 10. Juni. 1 Kiste, 11 $\frac{1}{2}$  Pfund. Mineralwasser zur Untersuchung von dem k. k. Bezirksamte zu Rohitsch.

11) 21. Juni. 2 Packete, 16 $\frac{3}{4}$  Pfund. Gebirgsarten von der III. Section der k. k. geologischen Reichsanstalt. Teschen.

12) 25. Juni. 5 Packete, 1 Centner 11 $\frac{1}{2}$  Pfund. Gebirgsarten von der II. Section der k. k. geologischen Reichsanstalt. Fiume.

13) 27. Juni. 1 Kiste, 203 Pfund. Kohlenmuster zur Untersuchung und Aufsatzstücke von Herrn Müller von Weitenstein bei Cilli.

### XIII. Verzeichniss der Veränderungen im Personalstande der k. k. Montan - Behörden.

Vom 1. April bis 30. Juni 1859.

#### Auszeichnungen.

Karl Freiherr von Scheuchens tuel, Sectionschef im Finanz-Ministerium, die geheime Rathswürde mit Nachsicht der Taxen.

Johann Schneider und Anton Wicher, Berghäuer in dem fürstl. Salm'schen Steinkohlen-Bergwerke bei Polnisch-Ostrau, das silberne Verdienstkreuz mit der Krone.

Wenzel Zelniczek, Bergschreiber, und

Simon Rutzek, gewesener Oberhäuer daselbst, das silberne Verdienstkreuz.

Nikodem Kroczyk, Dr. Med. daselbst, das goldene Verdienstkreuz mit der Krone.

Jakob Jacobczyk, Vorsteher des Salinenamtes zu Dolina, das goldene Verdienstkreuz mit der Krone.

Philipp Werli, Schmiedmeister bei derselben Salinen-Verwaltung, das silberne Verdienstkreuz.

Karl Srp, Hollaubkauer Gussmeister, das silberne Verdienstkreuz mit der Krone.

Mittelst Erlasses des k. k. Finanz-Ministeriums.

Rudolph Klein, Bergwesens-Praktikant, zum Secretär der Berg- und Salinen-Direction in Wieliczka.

Alexander Müller, Ingrossist der Montan-Hofbuchhaltung, zum Ingrossisten der Berg-, Forst- und Güter-Direction in Nagybánya.

Alois Steinprinz, Amtsschreiber bei der Grazer Berg- und Forst-Directions-Cassa, zum Ingrossisten bei der Rechnungs-Abtheilung dieser Direction.

Matthias Engel, erster Official beim Salzverschleiss-Magazinsamte in Gmunden, zum Amtsofficial bei der Salzmateriale- und Zeugverwaltung daselbst.

Franz Deuber, zweiter Cassaschreiber bei der Salinenverwaltung in Aussee, zum Official beim Salzmagazinsamte.

Achilles Voltolini, Official des Venediger Hauptgarantieamtes, zum Secretär bei der prov. Münz-Direction in Venedig.

Johann v. Panzera, erster Directions-Kanzlist der Eisenwerks-Direction in Eisencrz, zum prov. Cassaofficial bei der dortigen Directionscassa.

Franz Nagel, Directions-Cassier in Marmarosch-Szigeth, zum Haupt-Cassier, und August Steiger, Cassa-Controllor daselbst, zum Controllor bei der prov. organisirten Berg-, Salinen-, Forst- und Güter-Directions-Cassa in Marmarosch-Szigeth.

Vincenz Morstadt, Hauptmünzamt-Praktikant, zum Controllor des Landesmünzprobir-, dann Gold- und Silber-Einlösungs- und Filial-Punzirungsamtes in Brünn.

Anton Schauenstein, prov. Berg-Commissär, zum Ministerial-Concipisten bei dem k. k. Finanz-Ministerium.

### Im definitiven Organismus der Berghauptmannschaften wurden ernannt:

#### Zu Berghauptmännern:

Alois Altmann, k. k. Bergrath und prov. Berghauptmann in Laibach.

Friedrich Reitz, Bergdirector in Agram.

Eduard Hübl, Berghauptmann in Brünn.

Vincenz Fritsch, Berghauptmann in Brüx (Komotau).

Lucas Kronig, Berghauptmann in Klagenfurt.

Sigmund v. Szentkiralyi, Berghauptmann in Zalathna.

Franz Mroule, Berghauptmann in Cilli.

Karl Boitner, Berghauptmann in Nagybánya.

Adalbert Eckl, Berghauptmann in Pilsen.

Joseph Korb, Berghauptmann in Prag.

Karl Maliczka, Berghauptmann in Kuttenberg.

Johann Halusska, Berghauptmann in Lemberg.

Franz Neubauer, Berghauptmann in Kaschau.

Thomas Rátz, Berghauptmann in Pesth-Ofen.

Johann Lindner, Berghauptmann in Elbogen.

Alois Walther von Herbsenburg, Ministerial-Concipist in Hall.

Eduard Baumayer, Bergrath in Leoben.

Karl v. Urbanitzky, prov. Berg-Commissär in St. Pölten.

Ernst Krammer, Berg-Commissär in Oravitza.

Johann Jurasky, Berg-Commissär in Neusohl.

### Im definitiven Organismus der Bergbehörden wurden ernannt:

#### a. Zu Ober-Bergcommissären:

Ph. Kirnbauer, in Leoben.

M. Lumhe, in Laibach.

F. Weinek, in Klagenfurt.

G. Hofmann, in Pilsen.

A. Grimm, in Kuttenberg.

H. Wachtel, in Lemberg.

Lazartovich, in Pesth-Ofen.

G. Fornizék, in Zalathna.

#### b. Zu Bergcommissären:

Karl Redtenbacher, in St. Pölten.

Adolph Michael, in Leoben.

Fr. Kammerlander, in Cilli.

W. R. v. Fritsch, in Laibach.

Martin Dulnigg, in Agram.

A. Bouthillier, in Klagenfurt.

Th. Bořuska, in Prag.

Simon Dworak und

Wilhelm Reuss, in Elbogen.

M. Pokorný und

Th. v. Hohendorf, in Brüx (Komotau).

Adolph Kopetzky, in Pilsen.

Karl Auerhahn, in Kuttenberg.

Joseph Fleischans und

Gustav Wehrle, in Olmütz.

Victor Pelikan, in Krakau.

Irenäus Stengl, in Neusohl.

Joh. v. Belházy und

Joseph v. Szabó, in Pesth-Ofen.

Ernst von Pongrácz.

Adolph Balás und

Joseph v. Corzán, in Kaschau.

Wilhelm Brujman und

Karl von Buday, in Nagybánya.

Franz von Frenzl und

Franz von Kolosváry, in Zalathna.

Franz Tribus, in Oravitza.

#### c. Zu Berggeschwornen:

Wenzel Puchler, in St. Pölten.

Johann Tuskany, in Cilli.

Karl Hillinger, in Klagenfurt.

Emanuel Liebich, in Hall.

Anton Kaulny, in Prag.  
 Alois Wasmer, in Brüx (Komotau).  
 Franz Luchkovicz und  
 Karl von Nagy, in Kaschau.

Thaddäus Weiss und  
 Franz Oberth, in Zalatna.  
 Joseph Gleich, in Oravitza.

*d. Zu Kanzlei-Officialen:*

Franz Hessigill, in St. Pölten.  
 Johann Kugler, in Leoben.  
 Anton Kern, in Cilli.  
 Anton Stöckl, in Laibach.  
 Leopold Blauensteiner, in Agram.  
 Joh. Koblischek, in Klagenfurt.  
 Alois Berger, in Hall.  
 Ladislaus Stech, in Prag.  
 Johann Hammer, in Elbogen.  
 Guido Schöpf, in Brüx (Komotau).

Joh. Kraus, in Kuttenberg.  
 Adolph v. Liebetrau, in Olmütz.  
 Joseph Ermich, in Krakau.  
 Robert Reinhard, in Lemberg.  
 Ladislaus Körös, in Neusohl.  
 Andreas Nedoly, in Pesth-Ofen.  
 Samuel Fekna, in Kaschau.  
 Johann Jamnik, in Nagybánya.  
 Ignaz Melczner, in Zalatna.  
 Karl Hellenbauer, in Oravitza.

*e. Zu Kanzlisten:*

Johann Deller, in St. Pölten.  
 Sylvester Hutter, in Leoben.  
 J. Littwinow, in Cilli.  
 Joh. Jaroschka, in Laibach.  
 Ferdinand Spurny und  
 Jakob Hifer, in Klagenfurt.  
 Anton Pelikan, in Prag.  
 Franz Schöpf, in Elbogen.  
 Karl Senft und  
 Franz Winhofer, provis. Markscheider, zum Berggeschwornen, mit Dienstverwendung in Wien.  
 Eugen Rössner, Wieliczkaer Salinen-Markscheider, zum Markscheider bei der Felsöbányaer Werksverwaltung.  
 Franz Koschin, zweiter Berggeschwornen, beim Bergamte in Příbam, zum ersten,  
 Joseph Wala, dritter Berggeschwornen, zum zweiten, und  
 Wenzel Synek, Kunst- und Bauwesens-Adjunct, zum dritten Berggeschwornen daselbst.  
 Peter Tajo, Diurnist, zum Cassaschreiber beim Bergwesen-Inspectorate zu Agordo.  
 Joseph Moritsch, Bergmeister in Rauris, zum Hütten- und Zeugschaffer bei dem Bergamte zu Bleiberg.  
 Florian Schneider, Jenbacher Amtsschreiber, zum ersten, und  
 Ferdinand Pfund, Kitzbüchler Hutmacher, zum zweiten Schichtmeister bei der Berg- und Hüttenverwaltung zu Kitzbüchl.  
 Joseph Partheder, Forstamtsschreiber in Schladming, zum Amtsschreiber bei der mit dem Gold- und Silbereinlösungs- dann Punzirungsamte vereinigten Berg- und Forstdirections-Cassa in Gratz.  
 Ignaz Jeschke, prov. Berg-Commissär in Teplitz, zum Berghauptmann in Krakau.  
 Hermann Brannich, Bergpraktikant, zum Controlor bei dem Puddlings-Walzwerk zu Brezowa.  
 Karl Kaczinsky, Bergpraktikant, zum Werks-Controlor bei der Werksverwaltung zu Radoboj.  
 Joseph Petter, Wieliczkaer Gruben-Mitgehilfe, zum Gruben-Mitgehilfen bei der Salinen-Bergverwaltung zu Bochnia.

## XIV. Auf das Montanwesen bezügliche Erlässe und Verordnungen.

Vom 1. April bis 30. Juni 1859.

**Kundmachung des Finanz-Ministeriums vom 9. April 1859, giltig für Kärnthen, über die Aufhebung des Berg-Commissariats in Bleiberg.**

Das Berg-Commissariat in Bleiberg wurde aufgehoben und wird seine Wirksamkeit mit Ende April 1859 einstellen, von welchem Zeitpuncte an sich der unmittelbare Wirkungskreis der Berghauptmannschaft in Klagenfurt über das ganze Herzogthum Kärnthen erstrecken wird.

**Frelherr von Bruck, m. p.**

(Reichs-Gesetz-Blatt für das Kaiserthum Oesterreich, Jahrgang 1859, XIII. Stück, Nr. 55.)

**Kundmachung des Finanz-Ministeriums vom 12. April 1859, giltig für Oesterreich unter und ob der Enns, in Betreff der Ueberstellung der Berghauptmannschaft von Steyr nach St. Pölten, und der Aufhebung des Berg-Commissariates in Wiener-Neustadt.**

In Durchführung der mit kaiserlicher Verordnung vom 13. September 1858 (Reichs-Gesetz-Blatt Nr. 157) festgestellten Organisation der Bergbehörden, wird Nachstehendes verordnet:

1) Die für das Erzherzogthum Oesterreich unter und ob der Enns bestellte Berghauptmannschaft wird von Steyr nach St. Pölten überstellt, und daselbst ihre Wirksamkeit mit erstem Juni 1859 beginnen.

2) Mit demselben Zeitpuncte wird das Berg-Commissariat in Wiener-Neustadt aufgehoben und demnach der unmittelbare Wirkungskreis der Berghauptmannschaft in St. Pölten über das ganze Erzherzogthum Oesterreich unter und ob der Enns ausgedehnt.

3) Die Casse und Rechnungsführung der Berghauptmannschaft übergeht mit demselben Tage an die Finanzbezirks- und Sammlungs-Casse in St. Pölten.

**Frelherr von Bruck, m. p.**

(Reichs-Gesetz-Blatt für das Kaiserthum Oesterreich, Jahrgang 1859, XIII. Stück, Nr. 56.)

**Kundmachung des Finanz-Ministeriums vom 12. April 1859, giltig für Galizien und Bukowina, über die Aufassung der Bergcommissariate in Delatyn, Stebnik und Kaczyka.**

Die Berg-Commissariate in Delatyn, Stebnik und Kaczyka werden aufgelassen und ihre Wirksamkeit mit Ende April 1859 eingestellt, von welchem Zeitpuncte an sich der unmittelbare Wirkungskreis der Berghauptmannschaft in Lemberg über die ganzen Verwaltungsgebiete der Statthaltereien in Lemberg und der Landesregierung in Czernowitz ausdehnen wird.

**Frelherr von Bruck, m. p.**

**Verordnung des Finanz-Ministeriums vom 1. Mai 1859, giltig für Ungarn, womit die Berghauptmannschaft von Schmöllnitz nach Kaschau überstellt und die Berg-Commissariate in Göllnitz, Igló und Rosenau aufgehoben werden.**

In Durchführung der mit kaiserlicher Verordnung vom 13. September 1858 (Reichs-Gesetz-Blatt Nr. 157) festgestellten Organisation der Bergbehörden, werden nachstehende Verfügungen getroffen:

1) Die Berghauptmannschaft für das Verwaltungsgebiet der Kaschauer Statthaltereien-Abtheilung wird von Schmöllnitz nach Kaschau überstellt, und ihre Wirksamkeit daselbst mit 1. Juni 1859 beginnen.

2) Mit demselben Zeitpuncte werden die durch Aufstellung exponirter Berggeschworne nentbehrlich gewordenen Berg-Commissariate in Göllnitz, Igló und Rosenau eingezogen und wird demnach der Wirkungskreis der Berghauptmannschaft in Kaschau über das ganze Kaschauer politische Verwaltungsgebiet ausgedehnt.

3) Die berghauptmannschaftlichen Cassa- und Rechnungsgeschäfte werden vom 1. Juni 1859 an die Filial-Landcasse in Kaschau zur Besorgung überwiesen.

**Frelherr von Bruck, m. p.**

(Reichs-Gesetz-Blatt für das Kaiserthum Oesterreich, Jahrg. 1859, XIX. Stück, Nr. 72.)

Kundmachung des Finanz-Ministeriums vom 2. Mai 1859, wirksam für Böhmen über die Aufstellung der Berghauptmannschaft in Elbogen, die Aufhebung des Berg-Commissariates in Schlaggenwald und über die Erweiterung des Wirkungskreises für die Berg-Commissariate in Budweis und Töplitz.

In Durchführung der mit kaiserl. Verordnung vom 13. September 1858 (Reichs-Gesetz-Blatt-Nr. 157) festgestellten definitiven Organisation der Bergbehörden wird Nachstehendes verordnet:

1) Die für den Kreis Eger neu errichtete Berghauptmannschaft in Elbogen beginnt daselbst ihre Wirksamkeit mit 30. Juni 1859, mit welchem Tage der Wirkungskreis der Berghauptmannschaft in Brüx (Komotau) auf die Kreise Leitmeritz und Saatz beschränkt wird.

2) Mit demselben Zeitpunkte wird das Berg-Commissariat in Schlaggenwald aufgehoben.

3) Die Cassa- und Rechnungsgeschäfte der Berghauptmannschaft in Elbogen werden dem dortigen Steueramte zur Besorgung überwiesen.

4) Das Berg-Commissariat in Budweis der Kuttenger Berghauptmannschaft, und das Berg-Commissariat in Töplitz der Brüxer (Komotauer) Berghauptmannschaft, welche beiden Berg-Commissariate fortbestehen werden, erhalten jenen erweiterten Wirkungskreis, welchem dem Berg-Commissariate in Agram mit Verordnung des Finanz-Ministeriums vom 5. Juni 1857, Absatz 3, Reichs-Gesetz-Blatt Nr. 109, eingeräumt worden ist.

**Freiherr von Bruck, m. p.**

(Reichs-Gesetz-Blatt für das Kaiserthum Oesterreich, Jahrgang 1859, XXIII. Stück, Nr. 82.)

Kundmachung des Finanz-Ministeriums vom 13. Mai 1859, gültig für Steiermark, über den Beginn der Wirksamkeit der Berghauptmannschaft in Cilli und über die Aufhebung der Berg-Commissariate in Cilli und Voitsberg.

In Durchführung der mit kaiserlicher Verordnung vom 13. September 1858 (Nr. 157 des Reichs-Gesetz-Blattes) festgestellten Organisation der Bergbehörde wird Folgendes verordnet:

1) Die für die Kreise Gratz und Marburg des Herzogthums Steiermark aufgestellte Berghauptmannschaft in Cilli beginnt ihre Wirksamkeit daselbst mit 30. Juni 1859.

2) Mit demselben Zeitpunkte werden die Berg-Commissariate in Cilli und Voitsberg aufgehoben, und das Amtsgebiet der Berghauptmannschaft in Leoben auf den Kreis Bruck in Steiermark beschränkt.

3) Die berghauptmannschaftlichen Casse- und Rechnungsgeschäfte in Cilli werden dem dortigen Steueramte zur Besorgung überwiesen.

**Freiherr von Bruck, m. p.**

(Reichs-Gesetz-Blatt für das Kaiserthum Oesterreich, Jahrgang 1859, XXIII. Stück, Nr. 86.)

Kundmachung des Finanz-Ministeriums vom 16. Mai 1859, gültig für West-Galizien und Krakau, in Betreff der Ueberstellung der Berghauptmannschaft von Wieliczka nach Krakau.

Die für das Grossherzogthum Krakau und für die Kreise Bochnia, Jaslo, Sandec, Tarnow und Wodowiec des Königreichs Galizien bestehende Berghauptmannschaft wird, in Durchführung der mit kaiserlicher Verordnung vom 13. September 1858 (Reichs-Gesetz-Blatt Nr. 157) Allerhöchst genehmigten Organisation der Bergbehörden, von Wieliczka nach Krakau überstellt und daselbst ihre Wirksamkeit mit 30. Juni 1859 beginnen.

Die berghauptmannschaftlichen Casse- und Rechnungsgeschäfte übergehen gleichzeitig an die Landeshauptcasse in Krakau.

**Freiherr von Bruck, m. p.**

(Reichs-Gesetz-Blatt für das Kaiserthum Oesterreich, Jahrgang 1859, XXVI. Stück, Nr. 92.)

Verordnung des Ministeriums des Innern und der Finanzen vom 19. April 1859 über die Zulässigkeit der Schürfungen in Thiergärten.

Das Ministerium des Innern findet im Einvernehmen mit dem Finanz-Ministerium in Folge Allerhöchster Ermächtigung vom 30. März 1859 zur Beseitigung vorgekommener Zweifel über die Zulässigkeit der Schürfungen in Thiergärten zu erklären, dass ordentliche, das ist, ihren Zwecken entsprechend eingefriedete Thiergärten, unter der Bestimmung des §. 17, lit. c, des allgemeinen Berggesetzes vom 22. Juni 1854, Nro. 164 des Reichs-Gesetz-Blattes begriffen sind, und dass daher das Schürfen in denselben von der Einwilligung des Jagdberechtigten und des Grund-Eigenthümers abhängig ist.

**Freiherr von Bach, m. p.**

**Freiherr von Bruck, m. p.**

(Reichs-Gesetz-Blatt für das Kaiserthum Oesterreich, Jahrgang 1859, XXVII. Stück, Nr. 95.)

Kundmachung des Finanz-Ministeriums vom 16. Mai 1859, giltig für Ungarn, über die Errichtung der Berghauptmannschaft in Pest-Ofen.

In Durchführung der mit kaiserlicher Verordnung vom 13. September 1858 (Reichs-Gesetz-Blatt Nr. 157) festgestellten Organisation der Bergbehörden wird Nachstehendes verordnet:

1) Die für die politischen Verwaltungsgebiete der Statthalterei-Abtheilungen in Pest-Ofen und Oedenburg des Königreichs Ungarn aufgestellte Berghauptmannschaft mit dem Amtssitze in Ofen wird ihre Wirksamkeit mit 30. Juni 1859 beginnen.

Mit demselben Zeitpuncte wird der Wirkungskreis der Berghauptmannschaft in Neusohl (Schemnitz) auf den Umfang des politischen Verwaltungsgebietes der Statthalterei-Abtheilung in Pressburg beschränkt.

2) Die Führung der Casse- und Rechnungsgeschäfte der Berghauptmannschaft in Ofen wird die dortige Landeshauptcasse besorgen.

**Freiherr von Bruck, m. p.**

(Reichs-Gesetz-Blatt für das Kaiserthum Oesterreich, Jahrgang 1859, XXVII. Stück, Nr. 96.)

Kundmachung des Finanz-Ministeriums vom 24. Mai 1859, giltig für Croatien, Slavonien und die croatisch-slavonische Militärgränze über die Erhebung des k. k. Berg-Commissariates in Agram zur selbstständigen Berghauptmannschaft.

Gemäss §. 1 der kaiserlichen Verordnung vom 13. September 1858 (Reichs-Gesetz-Blatt Nr. 157) wird im Einvernehmen mit dem Armee-Ober-Commando Nachstehendes verfügt:

§. 1) Das in Unterordnung unter die Berghauptmannschaft in Laibach mit Verordnung des Finanz-Ministeriums vom 5. Juni 1857 (Reichs-Gesetz-Blatt Nr. 109) aufgestellte Berg-Commissariat in Agram wird zur selbstständigen Berghauptmannschaft für Croatien, Slavonien und die croat.-slavon. Militärgränze erhoben, welche ihre Wirksamkeit als solche mit dem 20. Juni 1859 beginnen wird.

§. 2. Die Landeshauptcasse in Agram, welche die Casse- und Rechnungsgeschäfte für das dortige Berg-Commissariat führte, wird diese Geschäfte auch für die, an dessen Stelle tretende Berghauptmannschaft besorgen.

**Freiherr von Bruck, m. p.**

(Reichs-Gesetz-Blatt für das Kaiserthum Oesterreich, Jahrgang 1859, XXVII. Stück, Nr. 97.)

## XV. Verzeichniss der von dem k. k. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten verliehenen Privilegien.

Vom 1. April bis 30. Juni 1859.

Joseph Pohlmann, Apotheker in Wien, aromatische Zahnpasta.

J. R. Defeher, in Wien, Kindermieder.

Moriz Ujhelyi, Sodafabrikant in Pest, Kerzenerzeugung.

Friedrich Vurst, Civil-Ingenieur in Prag, Expansions-Schiebervorrichtung bei Dampf-Maschinen.

Wilhelm Dittmann, Fabriks-Director in Pest, Destillir-Apparat.

Franz Kouff, Pech- und Terpentinöl-Fabrikant in der Hinterbrühl bei Wien, Dampf-Harz-Destillationsapparat.

Andreas Gran, Schuhwuchs-Fabrikant in Wien, Schuhwuchse.

Jakob Kaufmann, Schuhmacher in Pest, wasserdichte Schuhe.

Hermann Spiller, Fabrikant zu Dotis in Ungarn, Pferdeketzen-, Halina-Manteltücher-, Fussbodentücher-Erzeugung.

Joseph Beck, Seidenfärber in Gaudenzdorf, schwarze Farbe zu Seidenfärberei.

Joseph Alois Wiedemann, in Atzgersdorf bei Wien, Pressgerm.

Leonhard Bucher, technischer Director der Pester Walzmühle in Pest, Mischmaschine für Getreidemehl.

Ernst Heinrich Burkhardt, Chemiker und Ultramarin-Fabrikant zu Aussig a. d. Elbe, Alaunfester Ultramarin.

Nikolaus Rabe, k. k. Rath im Handelsministerium, dann Martin Riemer, Staatseisenbahn-Inspector in Wien, und Vincenz Gurnig, Staatseisenbahn-Ober-Inspector in Laibach, Imprägnation der Hölzer.

Albrecht Bernhard Heller, Fabrikant, und Dr. Otto Graf in Dresden, durch Eduard Schmidt in Wien, Schleif- und Polirmittel aus Schlacken von Silberhütten.

Anton Richelmi, Ingenieur in Genua, durch Nikolaus Polleri, Agent in Mailand, Knetmaschine mit Presseylinder.

Johann Moser, Spengler in Wien, sogenannte Soldaten-Lagerkochmaschine.

L. St. Broadwell, zu New-Orleans, durch E. C. Stiles, Consul der Vereinigten-Staaten Nord-Amerika's, Mühlsteine.

Friedrich Paget, Bergwerks- und Fabriksbesitzer in Wien, Zucker-Raffinirung.

Ladwig Mich. Fr. Doyère, Professor zu Meudon in Frankreich, durch A. Martin in Wien, Conservirung von Getreide, Mehl, Gemüse etc.

Emil Seybel, Fabriksbesitzer in Wien, Regenerativer Kalkbrennofen mit Gasfeuerung.

Anton Kraiziger, Tischler in Wien, elastische Einsätze für Betten etc.

Johann Szentsák, Ingenieur-Assistent der k. k. priv. Theissbahn in Wien, Doppelfenster mit hermetischem Verschlusse.

Alois Ridomansky, Schuster in Wien, flüssige Stiefelwiche.

## XVI. Verzeichniss der an die k. k. geologische Reichsanstalt eingelangten Bücher, Karten u. s. w.

Vom 1. April bis 30. Juni 1859.

- Agram**, K. k. Ackerbau-Gesellschaft. Gospodarski List, Nr. 13—24 de 1859. 4.
- Belfast**. Natural. hist. and philosoph. Society. Proceedings 1859. — Introductory lecture and Geology delivered at the Belfast Museum by Mac Adam. Belfast 1858. 8.
- Binkhorst** van den Binkhorst, Jonhkr J. T. in Brüssel. Esquisse géologique et paléontologique des couches crétacées des Limbourg et plus spécialement de la craie tuffeau avec carte géologique, coupes etc. I. Maestricht 1859. 8.
- Bonn**. Naturhistor. Verein der preuss. Rheinlande. Verhandlungen 1857, XIV, 2, 3; 1858, XV, 1—4. Heft. 8.
- Breslau**. Schles. Verein für Berg- und Hüttenwesen. Wochenschrift Nr. 12—25 de 1859. 4.
- Brody**. Handels- und Gewerbekammer. Bericht über den Zustand der Gewerbe u. s. w. in den Jahren 1854—1857. Lemberg 1859. 8.
- Brünn**. K. k. mähr.-schles. Gesellschaft für Ackerbau-, Natur- u. Landeskunde. Nr. 13—26 de 1859. 4.
- Copek**, August, Buchhändler in Teplitz. Durchbohrung der vorderen Thoraxwand mit Bruch zweier Rippen und Bildung einer kopfgrossen Höhlung auf der vorderen Fläche des Brustkorbes u. s. w. Von Fr. X. Berthold. Teplitz 1853. 3 Taf. 8.
- Crema**. K. k. Lycealgymnasium. Programm für 1857. 1858.
- Drontheim**. Kön. Norweg. Akademie der Wissenschaften. Gaea Norvegica. Von mehreren Verfassern, herausgegeben von F. M. Keilhau. 2. 3. Heft. Christiania 1844/50. 3 Kart. 4. — Fauna littoralis Norvegiae oder Beschreibung und Abbildung neuer oder wenig bekannten Seethiere u. s. w. Von M. Sars. 1. Heft. Christiania 1846. 4. 10 Taf. — Bidrag til Pectinibranchiernes udviklingshistorie af J. Koron og D. C. Danielsen. Bergen 1851, 4 Taf., Supplement 1 Taf.
- Dublin**. Kön. Universität. The Atlantis: a Register of Literature and science, Nr. III, Jan. 1859. London 1859. 2 Taf. 8.
- Dunker**, Dr. Wilh., Professor in Marburg. Palaeontographica V. Bd., 5. 6. Lief., 13 Taf.; VI. Bd., 6. Lief., 6 Taf. 4.
- Emden**. Naturforschende Gesellschaft. 44. Jahresbericht 1858. Emden 1859. 8.
- Erdmann**, O. L., k. Professor in Leipzig. Journal für praktische Chemie, 1858, Nr. 23, 24; 75. Bd., 7. 8. Heft.; 76. Bd. 3.—4. Heft, Nr. 3—6. 8.
- St. Etienne**. Société de l'industrie minérale. Bulletin IV, 2, 1858. 8.
- Favre**, Alphons, Professor in Genf. Mémoire par les terrains liasique et keupérien de la Savoie. Genève 1859. 8.
- Florenz**. R. Accademia dei Georgofili. Rendiconti Trien. III, Anno III, Disp. 3, 4. 1859. 8.
- I. R. Accademia toscana d'arte e manifatture. Atti verbali. Anno IV.—VII. — Adun. ordin. del 25 Marzo 1858 — 27 Febr. 1859. 4.

- Giessen.** Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. VII. Bericht. Giessen 1859. 3 Taf. 8.
- Görlitz.** Oberlausitz. Gesellschaft der Wissenschaften. Neues Lausitzisches Magazin. 15. Band, 4. Heft, 2 Taf. 8.
- Gotha.** J. Perthes' geographische Anstalt. Mittheilungen über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie von Dr. A. Petermann. 1859. Nr. 3, 5. 4.
- Gratz.** K. k. Landwirthschafts-Gesellschaft. Wochenblatt Nr. 12—17 de 1859. 4.
- Halle.** Naturwiss. Verein für Sachsen und Thüringen. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, Jahrgang 1858, XH. Bd. Berlin 1858. 8.  
„ Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen V. Bd., 1. Heft. 4.
- Hannover.** Gewerbe-Verein. Mittheilungen. 1857, 2. Heft, 2 Taf. 4.  
„ Architekten- und Ingenieur-Verein. Zeitschrift V, 1, 1859, 7 Taf. 4.
- Heidelberg.** Universität. Jahrbücher der Literatur, März — Mai 1859.
- Innsbruck.** Ferdinandeum. Zeitschrift III. F., 8. Heft. Innsbruck 1859. 1 K. 8.
- Kastner, Leopold, Registrar und Expeditor der k. k. priv. Creditanstalt in Wien.** „Der Dampfer“. Vollständiges Reise- und Coursbuch für Eisenbahnen und Dampfschiffe durch ganz Europa. Nr. 1—4, 1857—1858. — Wiener Eisenbahnzeitung. Führer für Reisende auf Eisenbahnen u. s. w. 1858. Jänner — Mai 1859. — Telegraphen-Tarif von Wien nach allen Stationen Europa's u. s. w. Nr. 1, 3 de 1858. — Vollständigste und neueste Eisenbahn- und Telegraphenkrate von Europa. 8.
- Klagenfurt.** K. k. Landwirthschafts-Gesellschaft. Mittheilungen 1859, Nr. 4 und 5. 4.
- Köln.** Die Redaction des „Berggeistes“, Zeitung für Berg- und Hüttenwesen und Industrie, Nr. 24—51 de 1859. 4.
- Königsberg.** Königl. Albertus-Universität. Amtliches Verzeichniss des Personals und der Studirenden für das Sommer-Semester 1859.
- Freiin von **Kotz, Louise, Stiftsdame in Prag.** Acht landschaftliche Bilder.
- Lemberg.** Galizische Sparcasse. Rechnungs-Abschluss mit 31. December 1858.
- v. **Leonhard, Dr. K. C., Professor, Geheimrath, in Heidelberg.** Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geographie etc. 1859, 2. Heft. 2 Taf. 8.
- London.** R. Geographical Society. The Quarterly Journal. — Vol. XV, Part. I, Febr. 1. 1859, Nr. 57. 8.
- Lüneburg.** Naturwissenschaftlicher Verein. Achter Jahresbericht 1858/59. 8.
- Mailand.** Accademia fisio-medico statistica. Anno acad. 1858/59. Vol. IV, Anno XIV, Disp. 1. Milano 1859. 8.
- Le Mans.** Société d'agriculture, sciences et arts de la Sarthe. Bulletin Tom. XIII, Cah. 5—7 1857/58. 8.
- Manz's Buchhandlung in Wien.** Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, Nr. 13—24 de 1859. 4.
- v. **Mihálik, Johann, k. k. Ministerial-Bauinspector in Wien.** Praktische Anleitung zum Beton-Bau für alle Zweige des Bauwesens. Wien 1859, 2. Aufl. 8.
- de **Mortillet, Gabriel, Civil-Ingenieur, Director der Section für Cement-Fabrication bei der k. k. priv. französischen Südeisenbahn-Gesellschaft in Verona.** Géologie et minéralogie de la Savoie. IV. Part. Chambéry 1858. 8.
- Moskau.** Kais. naturforschende Gesellschaft. Bulletin 1858, Nr. 4, 3 Taf. 8.
- Mühlhausen.** Société industrielle. Bulletin Nr. 146, 1859, 4 Taf. 8.
- Murchison, Sir Roderick Impy, General-Director der geologischen Landes-Aufnahme in London.** Siluria. The History of the oldest fossiliferous Rocks and their foundations; with a brief sketch of the distribution of Gold over the earth. Third Edit. London 1859. 41 Tafeln. 8.
- Neuchatel.** Société des sciences naturelles. Bulletin Tom. IV, 3. Heft. Neuchatel 1858. 8.
- Omboni, Dr. Johann, Professor in Mailand.** Sulla carta geologica della Lombardia del Cav. Franç. di Hauer. Cenni. Milano 1859. 8.
- Paris.** École des mines. Annales des mines. Sér. V, Tom. XIII, Livr. 1 — 3, 1858; Sér. V, Tom. XIV, Livr. 4, 5, 1858. 8.  
Société géologique de France. Bulletin II. Sér., Tom. XVI, F. 1 — 23 (8. Nov. 1858 — 21. Febr. 1859). 8.
- Passau.** Naturhistorischer Verein. Zweiter Jahresbericht für 1858. Passau 1859. 8.
- St. Petersburg.** Kais. Akademie der Wissenschaften. Bulletin de la Classe physico-mathématique. XVII, Nr. 23—32. (Nr. 407—416) 1859. 4.  
Kais. russ. geographische Gesellschaft. ВѢСТНИКЪ ИМПЕР. РУССКАГО ГЕОГРАФ. ОБЩЕСТВА Санктпетербурге 1851. 1853 — 1857. 8.
- Philadelphia.** Franklin-Institute. Journal Vol. XXXVII, Januar — März 1859. 8.

- Portlock, R.**, k. General-Major in London. Address delivered at the anniversary meeting of the Geological Society of London on the 19th of February 1858. London 1858. 8.
- Prag.** K. k. patriotisch-ökonomische Gesellschaft. Centralblatt für die gesammte Landescultur, dann Wochenblatt der Land-, Forst- und Hauswirthschaft, Nr. 12—26 de 1859. 4.  
K. k. Sternwarte. Magnetische und meteorologische Beobachtungen zu Prag. XIX. Jahrgang, 1858. Prag 1859.
- Pressburg.** Verein für Naturkunde. Verhandlungen III. Jahrgang 1858. 1. 2. Heft. 8. — Populäre naturwissenschaftliche Vorträge, gehalten im Vereine für Naturkunde von Prof. Albert Fuchs. Pressburg 1858. 8. — Beitrag zur Kenntniss der klimatischen Verhältnisse Pressburgs. Von Prof. Dr. G. A. Kornhuber. Pressburg 1858. 4. 2 Taf.
- Prestel, Dr. M. A. F.**, in Emden. Bildliche Darstellung des Ganges der Witterung vom 1. December 1857 bis 30. Nov. 1858. Königreich Hannover. Nach den zu Clausthal und Emden angestellten meteorologischen Beobachtungen. — Weiter-Beobachtungen. Aufgezeichnet in Emden. Beobachtungs-Jahr vom 1. December 1857 bis 30. November 1858. 4.
- Regensburg.** Kön. botanische Gesellschaft. Flora Nr. 1—14 de 1859. 8.
- Freih. v. **Richtofen**, Ferdinand, Phil. Dr., in Wien. Bemerkungen über die Trennung von Melaphyr und Augitporphyr. Wien 1859. 8.
- Rio de Janeiro.** Instituto historico-geographico. Revista trimensal de Historia e geographia. III—VII, Nr. 10—28, 1841/46. Ser. II, T. I—VI, Nr. 1—20, 1846 bis 1851. Ser. III, T. 1—VI (XIV—XIX), Nr. 1—23. 1851—1856. 8. — Instruccões para a Commissao scientifica encarregada a explorar o interior de algumas provincias di Brasil. 1851. 4.
- Rossi, Wilhelm**, in Mailand. L'Economista, periodico mensile di agricoltura, economia, fisica etc. Aprile 1859.
- Saalfeld.** Realschule. Programm 1859. 4.
- Scarpellini, Catherina**, in Rom. Ipotesi sulla fisica e meccanica celeste secondo il sistema fluidale-elettro-magnetico promulgata da Ign. Villa a Firenze. 1859. 4.
- Silliman, B.**, Professor in New-Haven. The American Journal of science and arts. Nr. 80, March 1859. 8.
- Skofitz, Dr. Alex.**, in Wien. Oesterr. botanische Zeitschrift, 1859, Nr. 1—6. 8.
- Terquem**, in Metz. Recherches sur les foraminifères du lias du Département de la Moselle. Metz 1858. 4. 4 Taf.
- Venedig.** K. k. Institut der Wissenschaften. Atti T. IV, Ser. III, Disp. 5—6. Venezia 1859. 8.  
Convent der Mechtaristen. ԲԱԶԽԱՎԻՊ ՕԲՆԳԻՐ u. s. w. (Pasmavél oder Polistore, Sammlung von wissenschaftlichen Abhandlungen). Jahrgang 1843—1858. Venedig 1844—1858. 8.
- Verona.** Akademie für Handel, Ackerbau und Wissenschaften. Memorie XXXIII—XXXVII, 1856—1858. 8.
- Villa, Gebrüder**, in Mailand. Sulla distribuzione oro-geografica dei molluschi terrestri nella Lombardia, Osservazioni. Milano 1859. 8.
- Wien.** K. k. Ministerium des Innern. Reichsgesetzblatt für das Kaiserthum Oesterreich, Jahrgang 1859, St. XIV—XXVII. 4.  
K. k. Handels-Ministerium. Direction der administrativen Statistik. Mittheilungen aus dem Gebiete der Statistik, VII. Jahrgang, II. Heft. Wien 1858. 8.  
Kaiserliche Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte der mathem.-naturwissensch. Classe XXXIV. Bd. Nr. 6; XXXV. Bd. Nr. 7—9, 11. — Register zu den Bänden XXI—XXX. Wien 1859. — Philos. histor. Cl. XXIX. 1, 2. XXX. 1, 2. 8.  
K. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Uebersicht der Witterung im März, April 1858. 4.  
Doctoren-Collegium der medicinischen Facultät. Oesterreichische Zeitschrift für praktische Heilkunde Nr. 13—25 de 1859. 4. — Neunter Jahresbericht über die wissenschaftlichen Leistungen etc. im Jahre 1858/59. Wien 1859. 8.  
K. k. Landwirthschafts-Gesellschaft. Allgemeine land- und forstwirtschaftliche Zeitung Nr. 11—20 de 1859. 4.  
K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft. Verhandlungen. Jahrgang 1858. 10 Taf. 8.  
Oesterr. Ingenieur-Verein. Zeitschrift XI. Jahrgang 1859, 2. — 4. Heft. 4 Tafeln. 4.  
Beständiges Comité der allgemeinen Versammlung von Berg- und Hüttenmännern. Bericht über die erste allgemeine Versammlung (10. — 15. Juni 1858). Wien 1859. 8. 4 Taf.

- Wien.** N.-Oesterr. Gewerbe-Verein. Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrg. 1859, II. — IV. Heft. 8.  
**Würzburg.** Physikalisch - medicin. Gesellschaft. Verhandlungen IX. Band 2. 3. Hcft. 1859, 3 Taf. 8.  
 -Kreis - Comité des landwirthschaftl. Vereines. Gemeinnützige Wochenschrift, Nr. 1—15 de 1859. 8.  
 v. **Zepharovich.** Victor, k. k. Professor in Krakau. Ueber die Krystallformen des Epidot. Wien 1854. 8. 2 Taf.

## XVII. Verzeichniss der mit Ende Juni d. J. loco Wien, Prag, Triest und P esth bestandenen Bergwerks - Producten - Verschleisspreise.

(In österreicherischer Währung.)

|   | Wien |    | Prag |    | Triest |    | Pesth |    |
|---|------|----|------|----|--------|----|-------|----|
|   | fl.  | k. | fl.  | k. | fl.    | k. | fl.   | k. |
| <i>Der Centner.</i>   |      |    |      |    |        |    |       |    |
| <b>Antimonium</b> crudum, Magurkaer .....                   | 18   | .  | 19   | 20 |        |    | 17    | 50 |
| <b>Blei</b> , Bleiberger, Probir- .....                     | 17   | 70 | .    | .  |        |    | .     | .  |
| "  hart, Pribramer .....                                    | 14   | 60 | 13   | 60 |        |    | .     | .  |
| "  weich, Pribramer .....                                   |      |    | 15   | 70 |        |    | .     | .  |
| "  hart, nieder-ungarisch .....                             | .    | .  |      |    |        |    | 14    | 10 |
| "  weich, " .....   | 16   | 20 |      |    |        |    | 16    | 20 |
| "  "  Nagybányaer 1. Sorte .....                            | 15   | 20 |      |    |        |    | 15    | 20 |
| <b>Eschel</b> in Fässern à 365 Pf.                          |      |    |      |    |        |    |       |    |
| FFF.E. ....   | 14   | 70 | .    | .  | 16     | 80 | .     | .  |
| FF.E. ....  | 10   | 90 | .    | .  | 13     | .  | .     | .  |
| F.E. ....   | 7    | 60 | .    | .  | 9      | 70 | .     | .  |
| M.E. ....   | 5    | 80 | .    | .  | 7      | 90 | .     | .  |
| O.E. ....   | 5    | 50 | .    | .  | 7      | 60 | .     | .  |
| O.E.S. (Stückeschel) .....                                  | 5    | .  | .    | .  | 7      | 10 | .     | .  |
| <b>Glätte</b> , Pribramer, rothe .....                      | 15   | 50 | 14   | 50 |        |    | 16    | .  |
| "  "  grüne .....   | 15   | .  | 14   | .  |        |    | 15    | 50 |
| "  n. ungar., rothe .....                                   |      |    |      |    |        |    | 15    | 50 |
| "  "  grüne .....   | .    | .  |      |    |        |    | 15    | .  |
| <b>Blocken-Kupfer</b> , Schmöllnitzer .....                 | 75   | .  | .    | .  |        |    | .     | .  |
| <b>Kupfer</b> in Platten, Schmöllnitzer 1. Sorte .....      | 75   | .  | .    | .  |        |    | .     | .  |
| "  "  "  "  2. " .....                                      | 73   | .  | .    | .  |        |    | 72    | 50 |
| "  "  "  Agordoer .....                                     |      |    | .    | .  | 76     | 50 | .     | .  |
| "  Rosetten-, Agordoer .....                                |      |    | .    | .  | 75     | .  | .     | .  |
| "  "  Rézbányaer .....                                      | 73   | .  | .    | .  |        |    | .     | .  |
| "  "  Zalathnaer (Verbleiungs-) .....                       | 64   | 50 | .    | .  |        |    | 64    | .  |
| "  "  aus reinen Erzen .....                                |      |    | .    | .  |        |    | 74    | 50 |
| "  "  Cement .....  | 73   | .  | .    | .  |        |    | 72    | 50 |
| "  "  Jochberger .....                                      | 75   | .  | .    | .  |        |    | .     | .  |
| "  Spleissen-, Felsöbányaer .....                           |      |    | .    | .  |        |    | 70    | .  |
| "  -Bleche, Neusohler, bis 36 W. Zoll Breite ..             |      |    | .    | .  |        |    | 83    | .  |
| "  getieftes " " " " " " ..                                 |      |    | .    | .  |        |    | 87    | .  |
| "  in Scheiben bis 36 W. Zoll Breite .....                  |      |    | .    | .  |        |    | 84    | .  |
| <b>Bandkupfer</b> , Neusohler, gewalztes .....              |      |    | .    | .  |        |    | 81    | 50 |
| <b>Quecksilber</b> in Lageln à 100 Pfd. ....                | 148  | 50 | 150  |    | 146    | 50 | 149   | .  |
| "  "  Kisteln à 123 $\frac{3}{8}$ Pfd. ....                 |      |    |      |    |        |    |       |    |
| "  "  schmiedeiser. Flaschen à 61 $\frac{23}{32}$ Pfd. .... |      |    |      |    | 149    | 50 |       |    |
| "  "  gusseisernen Flaschen à 100 Pfd. ....                 | 148  | 50 |      |    | 146    | 50 |       |    |
| "  "  im Kleinen pr. Pfund .....                            | 1    | 56 | 1    | 58 | 1      | 55 | 1     | 57 |
| <b>Scheidewasser</b> , doppeltes .....                      | 22   | .  | .    | .  |        |    |       |    |
| <b>Schwefel-Blüthe</b> .....                                | 12   | 70 | .    | .  |        |    |       |    |

Idrianer

| Der Centner.  | Wien |    | Prag |    | Triest |    | Pesth |    |
|---|------|----|------|----|--------|----|-------|----|
|   | fl.  | k. | fl.  | k. | fl.    | k. | fl.   | k. |
| <b>Schwefelsäure</b> .....  | 9    | .  | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| <b>Urangelb</b> (uransaur. Natron) pr. Pf. ....                     | 10   | .  | 10   | .  | .      | .  | 10    | .  |
| <b>Eisenvitriol</b> , Agordoer, in Fässern à 6 Ctnr. ....           | .    | .  | .    | .  | 2      | 75 | .     | .  |
| „ in Fässern à 3 Ctnr. oder in Kisten<br>à 2 Centner verpackt ..... | .    | .  | .    | .  | 3      | .  | .     | .  |
| „ in Kisten à 1 Ctnr. verpackt .....                                | .    | .  | .    | .  | 3      | 25 | .     | .  |
| <b>Kupfervitriol</b> , Hauptmünzamt .....                           | 31   | .  | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| „ Kremnitzer .....  | .    | .  | 30   | 50 | .      | .  | 29    | .  |
| „ Karlsburger .....   | .    | .  | .    | .  | .      | .  | 29    | .  |
| <b>Zinkvitriol</b> , Nagybányaer .....                              | 11   | 50 | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| <b>Zinn</b> , feines Schlaggenwalder .....                          | 100  | .  | 99   | .  | .      | .  | .     | .  |
| <b>Zinnober</b> , ganzer à 50 Pfd. ....                             | 135  | 50 | 137  | .  | 133    | 50 | 136   | .  |
| „ gemahlener à 50 Pfd. ....   | 143  | .  | 144  | 50 | 141    | .  | 143   | 50 |
| „ nach chinesischer Art in Kisteln à 1 Pfd. ....                    | 151  | 50 | 153  | .  | 149    | 50 | 152   | .  |
| „ nach chinesischer Art in Lageln à 50 Pfd. ....                    | 143  | .  | 144  | 50 | 141    | .  | 143   | 50 |

**Preisnachlässe.** Bei Abnahme von 50—100 Ctr. böhm. Glätte auf Einmal 1<sup>o</sup>  
 „ 100—200 „ „ „ „ „ 2<sup>o</sup>  
 „ 200 und darüber „ „ „ „ „ 3<sup>o</sup>  
 „ 15— 50 Pfund Urangelb ..... 3<sup>o</sup>  
 „ 50—100 „ „ ..... 6<sup>o</sup>  
 „ 100 Pfund und darüber ..... 10<sup>o</sup>  
 „ 1000 „ innerhalb Jahresfrist noch überdie-  
 eine Bonification von 2 Percent.

Bei bewirkter Ausfuhr von Urangelb ins Ausland eine Prämie von 2 Percent.

**Zahlungsbedingungen.** Unter 500 fl. Barzahlung, à vista oder kurzfristige Wechse  
 Bei 500 fl. und darüber, entweder dreimonatlich a dato Wechsel mit 3 Wechselverpl  
 auf ein Wiener gutes Handlungshaus lautend, oder Barzahlung gegen 1% Scont  
 Wenn die Abnahme den Betrag von 500 fl. nicht erreicht, wird kein Sconto berechne  
 Die Deckung ist der betreffenden Bestellung beizufügen.

## I. Der nordwestliche Theil des Riesengebirges, und das Gebirge von Rumburg und Hainspach in Böhmen.

Von Johann Jokély.

Mit einer lithographirten Tafel, IX.

### Vorwort.

Das Generalstabsblatt Nr. III, Umgebungen von Reichenberg, Böhmisches Leipa und Rumburg, und die Gränzblätter Nr. I und Ia), Umgebungen von Schluckenau und Hainspach, waren die Grundlagen der von Seiten der Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt mir im Sommer 1858 übertragenen Aufnahmsarbeiten.

Abgesehen von den jüngsten Sedimentgebilden, dem Diluvium und den neueren Eruptivmassen, den Basalten und Phonolithen, so wie von einem ganz schmalen Streifen des Rothliegenden in der Gegend von Liebenau, zerfällt dieses Gebiet ungezwungen in drei Formationsgebiete: in das der krystallinischen Bildungen, des Quaders und der Tertiärablagerungen des Friedländischen und der Gegend von Grottau.

Die leichtere Orientirung erheischt es, jedes derselben als ein geologisch Ganzes für sich abgesondert zu betrachten, wogegen es zweckmässiger erschien, ihre, wenn auch sonst im Allgemeinen scharf ausgeprägte Oberflächenbeschaffenheit an diesem Orte, mit Einschluss des vorjährigen Aufnahmegebietes bis zur Elbe, durch einen orographischen Gesamtumriss vereinigt darzustellen.

### Oberflächengestaltung des Gebietes rechts von der Elbe bei Tetschen, mit Einschluss des Isergebirges.

Ausserhalb der Alpenländer gibt es in der Monarchie wohl nur wenige Gegenden, die an Naturschönheiten so reich wären, wie die Gegenden östlich der Elbe, von Tetschen und Herrnskretsch an, bis zu den Iserkämmen, den nordwestlichen Ausläufern des Riesengebirges.

Weltberühmt ist da unter Anderem der Quaderabfall der böhmischen Schweiz, mit seinen einzelnen, wunderbar gestalteten Felsgruppen, dem Prebischthor, den treppenartig über einander gereihten und von thurmartigen Zacken gekrönten Wänden von Dittersbach, — eine lange Kette mannigfach wechselnder Felsgebilde, weithin sichtbar, bis sie nicht mit den Tinten des sanften Aetherblau verschwimmt, scheint sie die Mythe eines zu Stein verwandelten Feenreiches zu versinnlichen. Die Grossartigkeit in ihrer feierlichen Ruhe ist wohl der richtige Ausdruck für das Gepräge dieses Gemäldes.

Wie verschieden dagegen der Eindruck, wenn sich der Blick südwärts wendet, gegen das vulcanische Mittelgebirge. Die äussere Gestaltung verräth

schon seine gewaltsame Entstehungsweise. Vielfältig gewundene und verschlungene Linien gewahrt man da, starre, kühn emporstrebende Kuppen und Kegel, dicht neben einander auftauchend, als stritten sie sich um den gegenseitigen Rang.

Bezeichnend durch sein mehr gemischtes Gepräge ist auch der mittlere Theil dieses Gebietes, die Gegend von Hayda und Kreibitz, wo der einstige Conflict der vulcanischen Kräfte mit der oberflächlich ruhigen Hülle sich jetzt noch kenntlich macht in den verschiedenartig aufgerichteten Quadersandsteinbänken und dem Heer dazwischen auftauchender Basalt- und Phonolithberge. Unvergleichlich ist der Anblick dieses Gebirgsthales von der Lausche aus, dem höchsten Phonolithberge dieses Gebietes, dicht an der Landesgränze, von wo sich dem südlich aufwogenden Kegelmeere nordwärts das mit der deutschen nordischen Ebene verschwimmende Hügelland der Ober- und Niederlausitz im bezauberndsten Contraste gegenüberstellt.

Bereits mehr gemildert durch die sanfter wirkende Zerstörung, insbesondere der diluvialen Gewässer, erscheint daneben das ursprünglich schroffere Relief des Innern vom Bunzlauer Kreise in dem fast ebenen, nur hie und da von tieferen Thalrinnen durchfurchten Quaderplateau. Stellenweise, nur mehr vereinzelt unterbrechen es hier vulcanische Kegelberge oder inselförmige Felsgruppen des Quaders, als Reste seiner einst ungleichförmig gehobenen oder gesenkten Theile. Vielfach ist der Reiz, den auch diese Felsinseln der Landschaft verleihen, doch mehr als diese bieten die, bisweilen wie durch Künstlerhand geformten Basalt- und Phonolithkegel, welche schon von weiter Ferne her den Wanderer, wenn sein Blick ermüdet von der Einförmigkeit der Diluvialflächen sich emporrichtet, in ihren Zauberkreis banuen.

Durch den breiten Rahmen einer steil emporstrebenden Bergkette, das Jeschkenjoch, an das sich weiter das Isergebirge anschliesst, sammt den Schwarzbrenner Bergen, gränzt sich gegen Osten dieses theilweise ebene Gebiet ab. Der geologisch ganz verschiedene Bau diesem gegenüber drückt jenem Gebirge schon äusserlich den Stempel einer typischen Verschiedenheit auf und erregt, wie gewöhnlich ein jedes Gebirge krystallinischer Bildungen, eine fast elegische Stimmung, unwillkürlich mahnend an jene äonenlangen Zeiträume, die seit seinem Bestehen dahingeschwunden, für immer niedergetaucht in den Schoss der Vergangenheit. Gehoben wird dieser Eindruck hier noch durch den raschen Wechsel in der äusseren Formgestaltung. Die sanft gewellten Linien des Urthonschiefers und der Grauwacke des Jeschkenzuges weichen plötzlich den aufgedunsenen granitischen Massen des Isergebirges, ihren stellenweise grotesken Felsgruppen, wie die Vogelsteine und Iserkämme. Neben der schon ausserhalb des Aufnahmegebietes gelegenen Tafelfichte, ist es ferner der Jeschken, welcher den Touristen für alle seine mühevollen Wege reichlich entschädigt durch die Grossartigkeit eines Rundgemäldes, wie sie kaum ein zweiter Höhenpunct innerhalb der Marken Böhmens darbietet. Das Leitmeritzer Mittelgebirge, mit einzelnen Kegelbergen beginnend, bis es in nebelweiter Ferne den Milleschauer als seine höchste Zacke emporsendet, liegt von da aus fast seiner ganzen Ausdehnung nach den Blicken des Beschauers entrollt. Und weiter, jenseits der Reichenberger Thalniederung, welche die Industrie in ihren verschiedensten Zweigen belebt und seit jüngster Zeit auch der Segnungen des Weltverkehrs durch den Schienenweg theilhaftig ward, tritt ihm das jäh emporstrebende Isergebirge entgegen. Einem mehr und mehr ansteigenden Gebirgswalle folgt er dann, bis er endlich, begünstigt von einem heiteren Himmel, in der Schneekoppe den Culminationspunct des Riesengebirges erblickt.

Diese flüchtige Skizze des landschaftlichen Charakters dieses Gebietes ver-sinnlicht schon einigermaßen dessen Oberflächengestaltung. Mehr noch geschieht diess, wenn man jenen Richtungen folgt, die sich durch den Hauptverlauf der berührten Gebirgsteile ausprägen. Im Wesentlichen gewahrt man zwei Haupt-richtungen, von denen die eine oder die Riesengebirgs-(Sudeten-) Linie, von OSO. in WNW., die andere, die der beiden vulcanischen Mittelgebirge oder die vulcanische Hebungslinie, jene fast rechtwinkelig kreuzend, von NO. in SW. verläuft. Eine dritte Linie, mit südost-nordwestlichem Verlaufe, ist für diesen Theil Böhmens von untergeordneter Bedeutung. Sie fällt mit der Längensaxe des Jeschkenjoches zusammen, und ist wahrscheinlich durch die Bildung des gewöhnlichen Granites bedingt worden, während für die beiden ersteren bezugsweise die des Granitits und der vulcanischen Massengesteine der Liesener und Leitmeritzer Mittelgebirge als bedingende Ursachen zu Grunde lagen.

Es sondert sich auf diese Weise das betreffende Gebiet in die folgenden Gebirgsgruppen: das Isergebirge im weiteren Sinne, — den Bergzug des Jeschken mit dem Weisskircher Revier, — das Wasserscheidejoch von Krombach, — das böhmische Oberlausitzer Gebirge mit der böhmischen Schweiz und endlich in die nordöstlichen Ausläufer des Leitmeritzer Mittelgebirges. Zwischen diesem letzteren und dem Quadersandstein-Abfall der böhmischen Schweiz einerseits und dem Jeschkengebirg andererseits befindet sich das hügelige Tiefland des Quaders vom Inneren des Bunzlauer und des östlichen Theiles vom Leitmeritzer Kreise; jenseits der Wasserscheiden der erstgenannten Gebirge dagegen das tertiäre und diluviale Hügelland von Zittau und Friedland, zum Theil bereits Antheile der Oberlausitzer Niederung.

Zum Isergebirge gehört schon aus geologischen Gründen eigentlich der ganze zwischen der Wittig (Iser) und Neisse befindliche Gebirgsteil oder das von zahlreichen, namentlich in das letztere Flussthal einmündenden Nebenthälern durchfurchte und so äusserst coupirte Hochgebirgsland zwischen Liebwerda, Gablonz und Reichenberg. Es besteht durchwegs aus Granitit und trennt die beiden eben erwähnten Flussgebiete von einander vollständig. Nebst einigen untergeordneteren Knotenpunkten, welche einzelne Bachwasser von einander scheiden, fällt die Hauptwasserscheide auf seinen nördlichen Theil, wo die Vogelkuppen, das Taubenhau (564 Klafter), der Mittagsberg (453 Klafter), und die schon ausserhalb des Aufnahmegebietes fallenden Iserkämme nicht nur für diesen Theil, sondern auch für das ganze Aufnahmegebiet die höchsten Kuppen sind. Streng genommen gehört die Tafelfichte (592·9 Klafter) mit den Bergen nördlich vom Liebwerdaer Thale nicht mehr zum eigentlichen Isergebirge, obgleich der von ihr südöstlich sich erhebende Mittel-Iserkamm sammt der Zimmerleithe (536·2 Klafter), wie denn überhaupt der vom Iserfluss rechts gelegene Gebirgsteil immerhin noch hierher gehört, wenn man nun einmal die orographische Scheidung des Isergebirges vom Riesengebirge im engeren Sinne aufrecht erhält.

Ihrem Relief nach scheidet sich ferner auch die, grösstentheils aus Gneiss bestehende Berggruppe von Hohenwald vom eigentlichen Isergebirge und schliesst sich, wenn auch durch das Neissethal bei Kratzau von den nördlichen Ausläufern des Jeschken gewissermaßen geschieden, doch bereits mehr diesem letzteren Gebirgsteile an. Sie bildet gleichsam die orographische Vereinigung zwischen jenen beiden Hauptgebirgsgruppen, ganz in derselben Weise, wie durch das sogenannte Schwarzbrunner (Granit-) Gebirg der nähere Anschluss des Isergebirges an die südöstlichen Ausläufer des Jeschken ver-mittelt wird.

Zwischen den beiden Ausläufern des letzteren Gebirges zieht von Raschen aus in der oben angedeuteten Richtung das eigentliche Jeschkenjoch, bis es in der Gegend von Neuland sich in zwei Arme spaltet, von denen der östliche mit dem Dreiklafterberg, als höchste Kuppe, gegen Hammerstein verläuft und sich jenseits des Neisse-Durchbruchs noch im Schafberg verfolgen lässt. Der andere, westliche Arm erlangt südlich im Spitzberg<sup>1)</sup> seinen höchsten Punct, schwillt aber dann weiter nördlich, im Frauenberg-Engelsberger und Weisskircher Revier, wo gleichsam die Riesengebirgslinie die Jeschkenaxe kreuzt, zu einem breiten und noch höheren, aus Grauwacke und Gneiss zusammengesetzten Gebirgsknoten an, mit dem Langenberg, der an Höhe der Jeschkenkuppe nur wenig nachsteht.

Dieser ganze zum Jeschkengebirg gehörige Bergzug fällt zwischen Pankratz und Liebenau südwestlich gegen das Quadergebiet des Bunzlauer Kreises auffallend schroff ab, und ebenso an seinem mittleren Theile nordöstlich gegen die Reichenberger Thalniederung. Diese letztere ist es nun, welche, wenn man von der geologischen Beschaffenheit des Terrains auch gänzlich absieht, den Bergzug des Jeschken vom Isergebirge orographisch trennt. Im weitesten Sinne sind aber beide zusammen integrierende Theile des Riesengebirges, seine äussersten Ausläufer nach NW. hin.

Ueber den erwähnten Kreuzungspunct der beiden Gebirgsaxen im Frauenberger Revier setzt die Riesengebirgslinie unverkennbar in der Richtung nach WNW. weiter fort, in dem genau entlang der Landesgränze verlaufenden Wasserscheide-Rücken der Gegend von Krombach, welchem bis Niedergrund grösstentheils Gneiss zu Grunde liegt, mit darüber gelagerten und stellenweise wie bei Pankratz und Pass ziemlich steil aufgerichteten Quaderbänken. Seine höchste Anschwellung erreicht dieser Rücken in der Umgegend von Krombach und Jägerdörfel, mit den bedeutendsten hiesigen Phonolithbergen, der Lausche (420 Klafter) und dem Hochwald (396·2 Klafter), wo eben eine zweite Kreuzung der Riesengebirgslinie stattfindet, und zwar hier durch die nach NO. bis gegen Görlitz zu verfolgende vulcanische Mittelgebirgslinie.

Gewissermassen vermittelt dieser Rücken die Verbindung zwischen den vorgenannten Ausläufern des Riesengebirges und dem böhmischen Oberlausitzer Gebirg, dem Granitgebiete von Rumburg und Hainspach. Der Verlauf der Hauptwasserscheide für dieses Gebiet und das unmittelbar daran gränzende Quaderplateau der böhmischen Schweiz, zum Theil auch die Scheide der beiden Flussgebiete der Elbe und Oder, ist von der Lausche über die theils phonolithischen, theils basaltischen Kuppen, den Tannenberg (410·8 Klfr.) (bei Tannendörfel), das Geschütt und den Kalkberg (bei Neu-Daubitz), den Wolfsberg (310·9 Klfr.) (bei Gärten), den Plissen (312 Klfr.) (bei Hemmehübel) bis zum Tanzplanberg (315·2 Klfr.) (bei Gross-Nixdorf) gleichfalls ein westnordwestlicher bis nordwestlicher, so dass auch im Hauptverlaufe des ganzen böhmisch-sächsischen Oberlausitzer Gebirges die sudetische Richtung mehr minder als die herrschende sich geltend macht.

So weit es sich nach den bisher bekannten geologischen und geographischen Verhältnissen dieses Gebirges beurtheilen lässt, kann es übrigens auch nur den Sudeten als integrierender Theil ursprünglich angehört haben, wogegen seine von diesem Gebirgscomplex erfolgte Isolirung erst das Ergebniss späterer

<sup>1)</sup> Laut der Generalstabskarte.

Vorgänge war, denen die vulcanischen Eruptionen keineswegs als die allerletzten Ursachen zu Grunde lagen.

In wie weit aber diese letzteren Vorgänge zur Entstehung des Leitmeritzer Mittelgebirges und zu so manchen Störungen der benachbarten sedimentären und krystallinischen Bildungen das ihrige beigetragen, wurde bereits an einem anderen Orte näher auseinandergesetzt <sup>1)</sup>, und im Vorhergehenden bereits auch des Einflusses gedacht, den sie auf die Oberflächengestaltung auch ausserhalb des eigentlichen Mittelgebirges, im Bereiche des Quaders und des Krystallinischen ausgeübt haben. Ueberdiess erkennt man, namentlich in der Aneinanderreihung der einzelnen Basalt- und Phonolithkegel innerhalb des Bunzlauer Kreises und in dem zwischen dem Abfall der böhmischen Schweiz und dem Mittelgebirge befindlichen hügeligen Tieflande genau noch zahlreiche mit der Hauptaxe des Mittelgebirges theils parallel verlaufende, theils dieselbe auch kreuzende Nebenlinien, die, ursprünglichen Aufberstungen des Quaders entsprechend, einzelne solche Berge, wie in den Gegenden von Kreibitz, Hayda, Böhmisches-Leipa, Reichstadt, Wartenberg u. s. w., mit einander verbinden. Eine der merkwürdigsten Erscheinungen in dieser Art ist die „Teufelsmauer“ zwischen Liebenau und Oschitz, an der sich ein, stellenweise kaum eine Klafter mächtiger Basaltgang mehr als eine Meile weit ununterbrochen südwestwärts fortzieht, mitunter einem Walle gleich sich über den ihn bergenden Quadersandstein erhebend.

Bezüglich anderer sich auch oberflächlich ausprägender Spalten, vorzugsweise Verwerfungsspalten, welche im Bereiche des Quaders besonders während der vulcanischen Periode entstanden sind und für den jetzigen Wasserlauf der grösseren Bäche, wie unter anderen des Jeschkenbaches (Wartenberg), Jungfernbaches (Gabel), Zwittebaches (Reichstadt), dann des Pulssnitz- (Polzen-) Flusses und Kamnitzbaches (Herrnskretsch) von manchem Einfluss waren, wird gelegentlich noch eines Näheren gedacht werden <sup>2)</sup>.

Als eine der wesentlichsten Folgen solcher Verwerfungen sind im hiesigen Gebiete noch zu bezeichnen die Niederungen des Zittauer Beckens und des Friedländischen, sammt den benachbarten ebenen Gebieten der sächsischen und preussischen Oberlausitz. Die im Bereiche ihrer tertiären und diluvialen Ablagerungen blossliegenden isolirten Partien von krystallinischen Gesteinen bezeugen es nach allen Verhältnissen ihres Vorkommens, dass sie, und somit auch jene niederen Gebiete nur niedergegangene Theile des Riesengebirges und Oberläusitzer Gebirges sein können, deren integrirende und theilweise auch die sie verbindenden Antheile sie einst waren. Gewaltsame Schichtenstörungen, die an beiden Seiten des Riesengebirges sich von den ältesten, krystallinischen Schiefergebilden bis zur Quaderformation hinauf verfolgen lassen und denen in letzter Linie nur Eine und dieselbe Ursache zu Grunde liegen kann, sind wohl am besten dazu geeignet den namhaften Gebirgsstörungen vor Beginn der hiesigen Tertiärformation das Wort zu reden <sup>3)</sup>.

Nach den vorhergehenden Bemerkungen sind nun im Nachfolgenden die hierher gehörigen, aus krystallinischen Gebilden bestehenden Gebirgstheile in der vorhin angeführten Reihe näher zu beleuchten.

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1858, III. Heft.

<sup>2)</sup> Ueber ähnliche Spaltenbildungen des Quaders der sächsischen Schweiz gibt A. von Gutbier in seinen, mit vortrefflichen landschaftlichen Bildern ausgestatteten „geognostischen Skizzen“ manche interessante Bemerkungen.

<sup>3)</sup> Vergl. „Schlussbemerkungen“ in: die tertiären Ablagerungen des Saazer Beckens u. s. w. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1858, IV. Heft.

## Das Isergebirge.

Von diesem Ausläufer des Riesengebirges nach Nordwesten hin kommt hier bloss jener Theil näher in Betracht, der dem Generalstabsblatt Nr. III entspricht. Die östliche Gebiets-Gränze reicht demnach bis Neudorf (Wiesenthal), Grafendorf und Weissbach, während die nördliche Gränze, zugleich die orographische, das Wittigthal von letzterem Orte bis Raspenau bezeichnet. Die westliche Gränze gegen das Jeschkengebirge zu ist, wie bereits im Vorhergehenden angedeutet, grösstentheils die vom Diluvium erfüllte Reichenberger Thalniederung, von Minkendorf bis Nieder-Berzdorf, und die diluviale Hochfläche zwischen Machendorf und Neudorf. Weiter nordwärts in der Gegend von Philippsberg und Olbersdorf bis zum Flachlande des Friedländischen verschimmen die Granitberge ganz allmählig mit den Hohenwalder Gneissbergen, daher auch hier eine ganz scharfe orographische Gränze nicht bemerkbar wird. Dieselbe Bewandniss hat es mit der südlichen Gränzscheide des Gebirges, in der Gegend von Gablonz, indem hier das Neissethal nur auf eine sehr kurze Strecke gewissermassen eine solche Begränzung, namentlich des Granitits gegen den Granit abgibt. Bei Dörfel reicht aber jener schon auf eine gute Strecke weiter südwärts und verschmilzt hier durch den Bergzug des Granites von Schwarzbrunn, Seidenschwanz und Langenbruck so innig mit den Urthonschieferrücken der Gegend von Reichenau, den südöstlichen Ausläufern des Jeschken, dass eine schärfere Abgränzung des Isergebirges auch da nur schwierig sich durchführen lässt. Indessen kann jenes Thal immerhin für das Aufnahmegebiet als eine solche Gebirgsgränze gelten <sup>1)</sup>).

Mit Einschluss der Langenbruck-Schwarzbrunner und Lieberwerdaer Berge besteht der zwischen der Neisse und Wittig befindliche Riesengebirgs-Antheil aus folgenden Gesteinsbildungen, aufgeführt nahezu in der aufsteigenden Reihenfolge ihres relativen Alters.

**Granitit.** — Dem bewährten Forscherinne eines Gustav Rose verdankt die lithologische Nomenclatur, wie denn die Geologie überhaupt, die Feststellung dieser Gesteinsart als selbstständiges Glied innerhalb der Reihe der krystallinischen Massengesteine, oder die Trennung derselben von dem eigentlichen Granite, welcher, wenn auch mit ihr am nächsten verwandt, doch nach allen Erscheinungen, die man in Bezug ihres gegenseitigen Verhaltens zu beobachten Gelegenheit hat, als ein seiner Entstehungsart nach ganz verschiedenes Gebilde nunmehr zu behandeln sein wird. Die Tragweite dieser Thatsache in der Beurtheilung noch so mancher im Bereiche der granitischen Gebiete unerklärt gebliebenen Verhältnisse wird sich erst in der Zukunft auf das Glänzendste bewähren, wenn einmal eine so scharfe Sichtung des Materials überall, wo es die Sache mit sich bringt, erfolgt sein wird, wie eben hier.

Der petrographische Charakter des Granitit ist durch Herrn G. Rose bereits auch derart festgestellt <sup>2)</sup>, dass es hier genügt, bloss der Vollständigkeit

<sup>1)</sup> Die Neisse (Görlitzer Neisse) geht in ihrem Oberlaufe aus zwei grösseren Bächen hervor, die sich bei der Tuchfabrik, östlich von Gablonz vereinigen. Von diesen entspringt der eine in den moorigen Hochflächen des Johannesberger Revieres bei Friedrichswald, nimmt einen südlichen, der andere, die eigentliche Neisse, östlich von Wiesenthal in den Schwarzbrunner Bergen, nimmt einen nahezu westlichen Lauf. Durch diesen letzteren, bis Röchlitz ebenfalls nahe westlich, dann aber gegen Grottau in N. und NW. verlaufenden Fluss ist oben die orographische Gränze gemeint.

<sup>2)</sup> Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1849, I. Band.

halber das Wesentlichste in dieser Beziehung hervorzuheben. Als Normaltypus des Isergebirgischen Granitit ist zu bezeichnen: ein mittel- bis grobkörniges Gemenge von fleischrothem Orthoklas, grünlich- oder graulichweissem Oligoklas, rauchgrauem Quarz und braunem oder grünlich-schwarzem Glimmer. In der Regel ist der Orthoklas darin oft bis zwei Zoll grossen Zwillingen ausgeschieden, während der Oligoklas den feldspathigen Gemengtheit der Grundmasse bildet. Das Gestein ist demnach stets porphyrisch und im Allgemeinen von einem sehr schönen, lebhaften Aussehen. Dem Quantitätsverhältnisse nach folgen sich die einzelnen Bestandtheile in der angeführten Ordnung. Doch herrscht manchmal der Orthoklas, sonst auch der Hauptbestandtheil des Gesteins, in seinen Zwillingsgestalten derart vor, dass er die Grundmasse fast völlig verdrängt, der Glimmer ist aber stets der untergeordnetste Gemengtheil, oft nur in sparsam zerstreuten kleinen sechsseitigen Tafeln oder Säulen vorhanden. Oligoklas überwiegt gewöhnlich um etwas den Quarz und ist so wie dieser theils in körnigen Partien, theils auch in regelmässigen Krystallen ausgeschieden. Nur ausnahmsweise, mehr accessorisch erscheint bisweilen in kleinen Schüppchen ein weisser margaritähnlicher Glimmer, oder er bildet die saumartige Einfassung des nicht selten auch unregelmässig begränzten dunklen Glimmers, allem Anscheine nach ein metamorphisches Gebilde desselben.

Die gegenseitige Verwachsung der Feldspathe bietet ganz eigenthümliche Erscheinungen, ohne dass man aber dahei bezüglich der Verschiedenheit ihrer Altersverhältnisse, die man bei den Bestandtheilen epigenetischer Gebilde, für die nun einmal fast jedes krystallinische Massen- und Schiefergestein zu halten ist, im gewissen Sinne voraussetzt, sichere Anhaltspuncte erhalten würde. Dort, wo der Orthoklas in regelmässigen, mit der Grundmasse weniger verflüsssten Zwillingen-individuen ausgeschieden ist, da wird er oft rings umsäumt von Oligoklas, in körnigen Aggregaten, und es hat in diesem Falle den Anschein, als wäre der Orthoklas früher dagewesen als der Oligoklas. Mitunter umschliessen aber unregelmässige Partien oder selbst auch Zwillingenkrystalle des Orthoklases, nebst Körnern von Quarz und Schüppchen von Glimmer, körnige Aggregate und auch einzelne kleine Individuen von Oligoklas, so dass hier wieder das frühere Vorhandensein von Oligoklas wahrscheinlicher wird. Oft aber verschwimmen beide Feldspathe mit einander so innig, dass man sich leicht der Ansicht hinneigen könnte, der Oligoklas sei, namentlich wo er Orthoklaspartien saumartig umgibt, ein pseudomorphes Gebilde des Orthoklases. An Nebengemengtheilen ist der hiesige Granitit arm; es liessen sich bloss Magneteisenerz in Körnern und ein grünes talk- oder chlorophyllitähnliches Mineral in kleinen Tafeln und Körnern beobachten.

Nach der vorhin bezeichneten Gebirgsgränze ist bezüglich der Verbreitung des Granitit nur wenig mehr zu bemerken. Seine südliche Gränze gegen den eigentlichen Granit verläuft mit nur sanfter Krümmung fast genau westöstlich, und zwar von der Mahlmühle von Minkendorf an über die nördlichen Gehänge des Drommelsteins, des Jermanitzer Revieres und des Fuchssteins bis Neuwald, dann mitten durch Gablonz bis in den mittleren Theil von Neudorf, den östlichsten Punct des Aufnahmegebietes. Längs dieser ganzen Strecke ist die Gränze, wenn sich die unmittelbare Berührung der beiden Gesteinsarten auch nicht überall genau beobachten lässt, doch in so fern leicht und scharf bestimmbar, als durch die, den beiden Gesteinen ganz eigenthümliche Reliefform ihre gegenseitige Begränzung schon dem weniger geübten Auge leicht kenntlich wird. Besonders durch die Thalauswaschung der Neisse ist hier der Granitit tiefer blossgelegt, während der Granit sogleich von seiner Gränze an jähe zu den kupelförmig gewölbten, von zahllosen Blöcken besäeten Bergen des Joches von

Schwarzbrunn, Seidenschwanz und Kohlstatt emporsteigt, das für diese Gegend mit dem Urthonschieferrücken von Jaberlich zugleich eine Nebenwasserscheide abgibt für die kleineren hiesigen Bäche des Elbe- und Oderflussgebietes.

Westlich, in der Reichenberger Thalniederung, gränzt an den sich hierher zu allmählig abdachenden Granitit überall Diluvium, das seine Gränze gegen den Urthonschiefer des Jeschken auch vollständig bedeckt. Nach den Aufschlüssen, die die Tracirung der Eisenbahn zugänglich macht, lässt sich indessen schliessen, dass der erstere ziemlich dicht bis zum Fusse des Jeschkenjoches heranreicht und so diesem entsprechend sich nahezu in süd-nördlicher Richtung gegen den Urthonschiefer abgränzt.

Viel interessanter sind die Gränzverhältnisse des Granitit weiter nordwärts bis zum Friedländischen. In naher Uebereinstimmung mit seiner Plattung (Streichen Stunde 3, Fallen in SO.), gränzt er hier bei nordost-nördlicher Richtung vom Neissethal bis über Schönborn hinaus zumeist wieder an Granit, der sich über ihn ebenfalls steiler emporhebt und daher eine völlig scharfe Gränzbestimmung zulässt. Am Neudörfel-Berg ist es aber schon Gneiss, an den sich der Granitit anlehnt, und es währt diess so fort bis Mühlscheibe, wo sich an dem, gegen die Neundorfer Schafwollfabrik ausspringenden, vom Görs- und Philippsdorfer Bach eingefassten Bergvorsprung das Unterteufen der steil westwärts fallenden Gneisssschichten durch den eben auch dahin abgeplatteten Granitit deutlich beobachten lässt. In Philippsberg, am Schwarzberg bis Nichtschenke ist, mit Ausnahme des östlichen Gehänges vom Schwarzberg, wo Gneiss an Granitit gränzt, Granit sein Contactgestein. Doch sind die Verhältnisse ihrer gegenseitigen Berührung hier weniger scharf markirt als an den übrigen Stellen, ungeachtet der Granitit weiter östlich von dieser Gränze, am Spitz-, Scheibe- und Grubberg, bereits in steil aufragenden Felsmassen ansteht. Dieses östlich an die Iserkämme sich anschliessende und westlich gegen Hohenwald ziehende Joch, gleichsam die orographische Scheide zwischen der Reichenberger und der Friedländischen Niederung, litt mit Ausnahme jener Berge durch die Erosion ein Namhaftes, daher das dem Ursprünglichen genäherte Relief der an einander gränzenden Gesteine auch schon ziemlich stark verwischt ist.

Aeusserst schroff fällt dagegen die Granititmasse nach Norden ab, gegen das Wittigthal, mit ihren pittoresken Felswänden, über die sich noch die weithin sichtbaren ausgezeichneten Kuppen, der Mittagsberg, die Marienfelsen, die Nusssteine, der Mittagsstein, nebst den Vogelkuppen und dem Traubenhaus kühn emporheben. Der hier an den Granitit nördlich gränzende Granit ist, gleichwie an Mächtigkeit nur gering, auch in seiner Oberflächenform, sammt dem südlich bei Liebwerda an ihn sich lehrende Gneiss, durch einen ganz unansehnlichen Hügelzug bezeichnet.

**Granit.** — Durch die eben bezeichneten Vorkommen der Contactgesteine des Granitits ist das Auftreten und die Verbreitung des Granites theilweise auch gegeben. Ueberdiess erscheint er innerhalb des Gneisses zwischen Olbersdorf und Hohenwald, dann bei Wetzwalde, und an einigen Stellen im Friedländischen, namentlich an den Gehängen des Wittigthales, von Wüstung angefangen abwärts bis zur Landesgränze.

Der Granitpartien an der Süd- und Nordseite des Granitits erwähnt bereits Herr Prof. Rose<sup>1)</sup>. Die erstere, gleich einem im Mittel 600 Klafter breiten Saume den Granitit umgebend, wird südlich gegen den Urthonschiefer der

<sup>1)</sup> Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft I. Band, 1849, S. 358 f.

Reichenauer Gegend durch eine, zur oben bezeichneten Granitgränze fast parallel verlaufenden Linie begränzt. In etwas geschlängeltem Lauf zieht sie vom südlichen Theile von Langenbruck ostwärts über Jeřmanitz, dem nördlichen Theil von Radel, den Hradschinberg, über Gutbrunn, Kukan bis zu den südlichen Häusern von Schwarzbrunn, der östlichen Gränze des Aufnahmegebietes. Zwischen Schimsdorf und Minkendorf verhüllt auch hier diluvialer Lehm die westliche Gränze gegen den sich nicht ferne erhebenden Urthonschiefer des Jeschkenjoches. Unter den mehr minder kuppel- oder domförmig gewölbten Bergen dieses Granitzuges steht der Schwarzbrunner Berg an Höhe allen anderen voran, wozu als namhaftere nebstdem noch zu zählen wären der Seidenschwanzer Berg, der Hradschin bei Gutbrunn, der Fuchsberg und Kaiserstein bei Kohlstatt und der Langenbrucker Berg.

Unter ähnlichen Verhältnissen, doch bei viel geringerer Mächtigkeit erscheint der Granit an der Nordseite des Granitits. Der ebenfalls ostwestlich ziehende Streifen ist da höchstens 200 Klafter breit, stellenweise auch viel schmaler, so namentlich an dem Hügelzuge zwischen Liebwerda und Weissbach. An diesem, zwischen dem Liebwerdaer Bache und der Wittig verlaufenden Hügelzug erhebt sich der Granit über den an ihn nördlich gränzenden Gneiss in einigen markirteren Kuppen, verschmilzt aber weiter östlich mit dem, auf eine Strecke auch rechts über die Wittig reichenden Granitit viel inniger, so dass ihre beiderseitige Gränze hier etwas schwieriger zu bestimmen ist. Gegen Mildeneichen zu verdeckt ihn stellenweise diluvialer Lehm, im Orte selbst ist er jedoch im Thalbett und an den Gehängen der Wittig wieder entblösst, so auch in einer ganz geringen Partie am südlichen Fusse des Höllberges. Weiter westwärts verfolgt man ihn, hin und wieder mit Gneisseinschlüssen, an der Südseite der Wittig längs der Granititgränze bis über den südlichen Theil von Raspenau hinaus, von wo er dann weiter unter diluvialem Sand sich verbirgt.

Südwestlich von der Nichtschenke, dann über den Schwarzberg bis Philippsberg und Mühlscheibe lässt er sich in einem ähnlich breiten, doch in südwestlicher Richtung zwischen Granitit und Gneiss verlaufenden Streifen theils anstehend, theils nur in mehr minder grossen Blöcken verfolgen; diess namentlich am südöstlichen Gehänge des Steinberges, bei Mühlscheibe, wo er sich übrigens im Gneiss auch auskeilt.

Eine viel grössere Mächtigkeit zeigt der Granit an der bereits bezeichneten westlichen Granititgränze bei Schönborn und Machendorf, doch lässt sich hier seine ganze Ausdehnung wegen des ihn bereits bei Friedrichshain und Neudörfel bedeckenden Lehmies nicht einmal ganz genau bestimmen.

Ausserhalb dieser Contactzone des Granitits beobachtet man den Granit, mit Einschluss der im Bereiche der Friedländischen Tertiär- und Diluvialablagerungen entblössten Gneissinseln, noch an folgenden Orten, und zwar inmitten des Gneisses in gangförmigen Massen oder intrusiven Lagern und auch in Stöcken.

Zwischen Olbersdorf und Hohenwald zieht von dem nördlichen, von Diluvium begränztem Fusse des Dittersbacher Forstes angefangen bis zum Brandberg (östlich bei Ober-Wittig) fast genau parallel zu dem Philippsberger Streifen ein Granitgang, dessen Mächtigkeit stellenweise mehr als 80 Klafter betragen mag. Granitblöcke, die sich weiter südwestlich vorfinden, machen es wahrscheinlich, dass dieser Gang bis zur Wittiger Grauwackenscholle reicht, daran östlich absetzt und in geringen Partien an ihrer Südspitze wieder zur Oberfläche emporgeht. Auch an der Westseite dieser Scholle, südlich von der Kirche, und längs der östlichen Gränze einer zweiten Grauwackenscholle, im Westen von Hohenwald,

finden sich Granitblöcke umher gestreut, die von einem anderen, jedoch viel geringerem Granitgange herzustammen scheinen.

In der Gegend von Wetzwalde hat der Granit wieder eine viel bedeutendere Ausdehnung, wenigstens schliesst sich Das aus den Ausbissen des tief im Diluvium ausgefurchten Thales, worin der Ort sich fast über Eine Stunde Weges fortzieht. Nur durch einige Gneisschollen unterbrochen, verfolgt man da den Granit von Beginn desselben bis über sein unteres Ende immer fort, so auch von hier eine Strecke aufwärts in dem von Beckenhain herabkommenden Nebenthale. An den Hügelflächen, südlich vom Wetzwalder Thale bis Weisskirchen, wo bereits Gneiss ansteht, bedecken mächtige diluviale Ablagerungen alles Grundgebirge, eben so an der Nordseite, gegen Grottau und Kohlitz zu bis zur sächsischen Gränze. An dem, vom letzteren Orte weiter östlich ansteigenden flachen Bergzug, mit dem Stein- und Gichelsberg, seinen höchsten Kuppen, trifft man dagegen den Granit wieder über Tag als einzelne ziemlich breite und stellenweise bis zur Landesgränze sich zwischen Gneiss von der bezeichneten Hauptmasse auszweigende Apophysen.

Von den im Friedländischen vorkommenden Granitpartien hat Herr Prof. Rose jene an beiden Gehängen der Wittig, zwischen Minkowitz (Wüstung) und Wiese, bereits näher beschrieben <sup>1)</sup>. Es ist diess überhaupt die ausgedehnteste Granitpartie, die es im Friedländischen gibt, gewissermassen schon ein Ausläufer des sächsisch-obersächsischen Granitmassivs. Mit Ausnahme eines dünnen Gneissstreifens, der von der Kirche und dem Meierhofe von Wiese ungefähr bis zur Kirche von Engelsdorf sich längs der sächsischen Gränze, stellenweise wohl von Diluvium unterbrochen, hinzieht, und einigen grösseren Gneiss- und Phyllitschollen südlich von Engelsdorf, besteht der übrige zu Böhmen gehörige Theil links der Wittig von Weigsdorf abwärts durchwegs aus Granit. Und ebenso scheint Granit zwischen Priedlanz und Ebersdorf (Seidenberg) die Grundlage der diluvialen Ablagerungen zu sein, wenigstens gelangt er bei Feldhäuser zum Vorschein, gleichwie an den Thalgehängen von Nieder-Berzdorf und Ebersdorf nahezu bis Göhe und zwischen diesem Orte und Ober-Berzdorf, an dem linken Gehänge des Gränzbaches.

Die übrigen Granitvorkommen dieser Gegend sind viel geringer, dazu findet sich das Gestein auch selten anstehend, meist nur in Blöcken zerstreut, an den gewöhnlich flachen Hügelrücken des Gneisses, — so dicht an der preussischen Gränze, östlich von Ullersdorf, dann am Steinberg und an dem nördlichen Gehänge des Humrich-Berges (östlich von Bullendorf), ferner südlich bei der Kirche von Bullendorf und auch in einem Nebenthale östlich von diesem Orte an mehreren Puncten, namentlich auch an dem isolirten, rings vom Diluvium begrenzten, südwestlich vom Humrich gelegenen Berg, und endlich in etwas grösserer Ausdehnung im mittleren Theile des Hege-Waldes (zwischen Bärnsdorf und Hegewald). Alle diese Vorkommen sind wohl nichts anderes, als das Ausgehende mehr minder ausgedehnter Gänge (Lagergänge), die insbesondere am Humrich und im Hege-Wald ein nahezu östliches Streichen besitzen dürfen.

Nach der petrographischen Beschaffenheit des Granites aller dieser Localitäten lassen sich, trotz der sehr wechselnden Verhältnisse seiner Structur und Zusammensetzung, im Wesentlichen zwei Hauptabänderungen aufstellen, welche sogar verschiedenen Bildungszeiten angehören dürften, im Falle die einigermassen verschiedene Art des Auftretens und die Contacteinflüsse anderer Gesteine auf seine petrographische Eigenschaft nicht modificirend eingewirkt hatten.

<sup>1)</sup> Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1857, IX, 3.

Zu der einen Gruppe sind zu rechnen die Granite der unmittelbar an den Granitit gränzenden Partien von Schwarzbrunn, Weissbach und Machendorf. Ihr charakteristisches Merkmal ist die scharfe Sonderung ihrer Bestandtheile, überhaupt ihr ausgezeichnet krystallinischer Habitus, welcher dem Granite der anderen Gruppe zumeist fehlt. Vom Granitite, dem sie am nächsten stehen, sind sie aber dadurch verschieden, dass der Orthoklas bei ihnen niemals eine rothe, sondern stets eine entweder ganz weisse oder gelbliche Farbe hat, ferner ist ein typischer weisser Glimmer in der Regel ein Mitbestandtheil des Gesteins. Manchmal fehlt er wohl auch, wie bei Weissbach, und ist durch einen braunen Biotit ganz vertreten; und wird dann das Gestein, wie eben hier, auch noch durch grosse Orthoklas-Zwillinge porphyrisch, so hat es unter allen Graniten die nächste Verwandtschaft mit dem Granitit. Dessen ungeachtet behält es aber einen so ganz eigenthümlichen Charakter, dass eine Verwechslung beider Gesteine auch dem weniger Bewanderten nicht leicht möglich wird. Der Augenschein und die gegenseitige Vergleichung beider Typen lassen ihre Verschiedenheit viel besser herausfinden, als diess durch Worte geschehen kann. Im Allgemeinen ist der hiesige Granit auch selten so rauh, grobkörnig wie der Granitit, daher er zu technischer, namentlich architektonischer Verwendung weit tauglicher ist, wozu er in den hiesigen Gegenden eigentlich auch allein benützt wird. Am auffälligsten ist er vom Granitit verschieden, wenn er ein gleichmässiges oder einfach klein- bis mittelkörniges Gefüge hat, wie in der Gegend von Schwarzbrunn und Kohlstatt. Oligoklas fehlt nirgend, und ist besonders an den letztgenannten Orten ziemlich stark vertreten, wo das Gestein mitunter auch Granaten führt.

Bei Proschwitz scheint ein mehr minder grosskörniges greisenartiges Gestein im Granit gangförmig aufzusetzen. Ob es nicht auch Zinnerz führt, liess sich nicht näher ermitteln.

Zur anderen Gruppe gehören die Gesteine aller der übrigen angeführten Localitäten, wo sie, wie gesagt, nur geringere gangförmige Massen im Gneiss bilden, in einer ihm völlig untergeordneten Weise. Und vielleicht ist Das auch der Grund der sehr innigen Verknüpfung beider Gebilde, nach der es oft höchst schwierig wird, sie nicht nur stratigraphisch, sondern auch petrographisch von einander zu scheiden. Jedenfalls war diess aber Ursache, dass je nach der individuellen Ansicht der früheren Beobachter jenes ganze Gebiet sammt dem nachbarlichen der sächsischen und preussischen Oberlausitz bald dem Gneiss, bald dem Granit beigezählt wurde, bis nicht G. Rose in der preussischen Oberlausitz und in der berührten Gegend Böhmens die naturgemässe Trennung des Granites vom Gneiss bewerkstelligt hat.

Seiner Beschaffenheit nach ist diese Granitart wegen des bereits erwähnten Mangels einer scharfen Sonderung ihrer Gemengtheile viel unansehnlicher als die Granite der vorerwähnten Localitäten, und es trägt dazu am meisten bei die unvollkommene Individualisirung des Glimmers, welcher, gewöhnlich auch von lichter, schmutzig grünlicher oder graulicher, bisweilen auch ganz weisser, seltener von grünlich- oder bräunlich-schwarzer Färbung, und dabei oft auch von einer talkartigen Beschaffenheit, in der Regel nur in sparsamen, zarten, mit der feinkörnig-feldspathigen Grundmasse verflösten Schuppen vorhanden ist. In diesem unausgesprochenen granitischen Typus übertrifft der Granit östlich von Hohenwald, bei seiner fast felsitisch-feinkörnigen Grundmasse, und theilweise jener von Wetzwalde alle übrigen bei weitem, während andere dieser Vorkommen, wie namentlich jene vom südlichen Gehänge des Steinberges, bei Philippsberg, sich einigermassen dem Granite des Schwarzbrunner

Zuges nähern. Bezeichnend für alle Vorkommen dieser Gruppe ist jedoch der dichroitartige, oft opalähnlich - opake und meist blaulichgraue Quarz, welcher gewöhnlich in auffällig grossen Körnern dem Gestein eingestreut ist. In der Hauptsache ist hiemit Dr. Cotta's „Rumburger Granit“ identisch. Unter den beiden Feldspathen, welche mitunter, so wie der Quarz, in vereinzelten grösseren Körnern porphyrisch der Grundmasse eingesprengt sind, scheint im Allgemeinen Orthoklas vorzuherrschen, von gewöhnlich grau nünancirten Farben, welcher dem Gestein auch sein graues Ansehen verleiht. Der Oligoklas, wo er deutlich erkennbar ist, erscheint zumeist matt, angegriffen, überhaupt mehr weniger in Zersetzung begriffen, wie denn im Allgemeinen alle Gesteine dieser niederen Gegenden, wo sie durch tertiäre und diluviale Gewässer bereits viel gelitten hatten, und auch jetzt noch jene bereits eingeleitete Zersetzung durch atmosphärische Niederschläge hier viel rascher fortschreitet, als in den höher gelegenen, weniger coupirten Gebirgsteilen. Die sehr wechselnde Structur an diesem Granite, der bald sehr feinkörnig und zähe, bald sehr grobkörnig und rauh ist, lässt nur eine sehr beschränkte technische Benützung desselben zu, hätte er auch sonst eine grössere Verbreitung als es in der That der Fall ist.

**Graniteinschlüsse im Granitit.** — Der Granit sowohl als der Granitit enthalten Bruchstücke von fremdartigen Gesteinen, von welchen ein Theil, wenn auch mannigfach umgewandelt, doch so ziemlich mit Sicherheit theils als Gneiss, theils als phyllit- oder grauwackenartige Schiefer zu bestimmen ist. Bemerkenswerther und geologisch weit wichtiger als diese Schieferfragmente sind aber die Einschlüsse von Granit im Granitit. Sie sind es eben, welche am besten die Zweifel zu lösen im Stande sind, die über das relative Alter dieser beiden granitischen Gesteine obwalten, wenn man in dieser Beziehung bloss auf ihre Contacterscheinungen sich stützt, die, weil nicht genügend beobachtbar, auch weniger sichere Anhaltspuncte bieten können.

Ungeachtet diese Einschlüsse, welche, nach den umherliegenden Blöcken der betreffenden Localitäten zu schliessen, oft nicht unbedeutende Dimensionen besitzen müssen und durch Anschwellungen des Terrains sich mitunter auch oberflächlich deutlich bemerkbar machen, nur von dem benachbarten anstehenden Granit losgerissen sein können, haben sie doch eine von diesem ziemlich verschiedene Beschaffenheit. Im Allgemeinen sind sie feinkörnig, ja feinkörnig, und es herrscht bald der Feldspath, bald der dunkle Glimmer in der Weise vor, dass das Gestein, besonders im ersteren Falle, fast den Ganggraniten ähnlich wird. Unterschieden ist es jedoch von diesen durch seine eingestreuten grossen Zwillinge von weissem oder gelblich-weissem Orthoklas, dem sich zuweilen auch Oligoklas-krystalle beigesellen. Dadurch und durch das nicht seltene Vorhandensein von weissem Glimmer unterscheidet es sich auch vom Granitit, wenn man auch absieht von der klein- bis feinkörnigen Structur seiner Grundmasse. Neben dem schwarzbraunen oder grünlich-schwarzen Glimmer, welcher bisweilen bei der lichten, glimmerärmeren Abänderung fleckweise vertheilte Aggregate bildet und gewöhnlich die oft porphyrisch ausgeschiedenen grösseren Quarzkörner saumartig einfasst, scheint nicht selten auch Amphibol vorhanden, nebst Körnern von Titanit.

Man findet dieses Gestein, doch selten anstehend, meist nur in Blöcken, am verbreitetsten im Hasengrund, bei Voigtsbach, dann nördlich von diesem Orte, an den südwestlichen Gehängen des Sauschuttberges und am Drachenberg, bei Katharinaberg, an mehreren Stellen, hier jedoch auch mit rothen Feldspathesprenglingen. Ein sehr feldspathreiches, gelblich-weisses Gestein, stellenweise

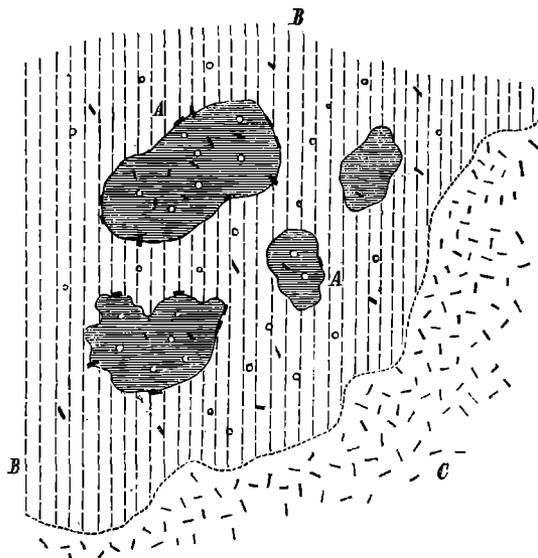
ohne allen Einsprenglingen, trifft man unter ähnlichen Verhältnissen im Harzdorfer Revier, namentlich nördlich bei Alt-Harzdorf, an der Försterkuppe bei Johannesberg und im Norden von Philippsgrund. Ein ganz eigenthümliches Gestein bildet die Kuppe vom Hohen-Berg, westlich bei Rudolphsthal, das man gewöhnlich für Reichenberg als Pflasterstein verwendet. Es führt in einer feinkörnigen grauen Grundmasse sowohl Oligoklaskrystalle, als auch grosse Zwillinge von fleischrothem Orthoklas, diese häufig von Oligoklas oder auch von dunklem Glimmer umsäumt, und daneben als Uebergemengtheil ein chlorophyllitartiges grünes Mineral in Schuppen und Titanit in Körner. Petrographisch ist daher dieses Gestein gleichsam ein Mittelglied zwischen Granitit und Granit. Es lässt sich also auch nicht sicher entscheiden, welchem von beiden es eigentlich angehöre, zumal man es auch nur in Blöcken in dem dortigen dichten Waldbestand vorfindet, ohne sein Contactverhältniss zum eigentlichen normalen Granitit näher beurtheilen zu können. Wahrscheinlich ist es aber keine gleichzeitige concretionäre Bildung des Granitits, sondern ein durch diesen umgewandelter Granit, wie jenes Gestein der vorgenannten Orte, bei dem die berührte petrographische Verschiedenheit ebenfalls auf Kosten der Contacteinfüssen des Granitits zu setzen ist. In diesem, durch die fleischrothen Orthoklaskrystalle mehr granitartigem Gestein sind wieder mehr minder runde und eckige, an Grösse sehr wechselnde Einschlüsse von einer sehr glimmerreichen und feinkörnigen Masse, die durch ihre viel dunkleren Farben auffallend daraus hervorstechen. Nach ihrer bisweilen sehr scharfen Begränzung können sie nur fragmentärer Natur sein, allem Anscheine nach theilweise vollständig veränderte Schiefer- oder Gneissbrocken, wie sich solche so häufig soht auch im Granit- und Granititgebiete vorfinden.

Die beigefügte Skizze zeigt, wie sich diese Einschlüsse gegenseitig zu einander verhalten und man sie an den mitunter bedeutenden bei Voigtsbach umherliegenden Blöcken, die man zu Werkstücken verarbeitet, vielfach zu beobachten Gelegenheit hat.

Allem Anscheine nach ist jenes quarzitartige Gestein, welches man bei Luxdorf zur Beschotterung der Chaussée bricht, auch ein schollenartiger Einschluss im Granitit. Das zu gleichem Zwecke verwendete, zum Theil hornsteinartige Gebilde vom Signalberg bei Maffersdorf, von Proschwitz und Neu-Habendorf scheint hingegen, als gangförmige Bildung, namentlich am letztgenannten Orte mit der Entstehung des Basaltes in einer näheren Beziehung zu stehen.

**Gneiss.** — Das zwischen Schönborn und Nichtschenke an den Granitit nordwestlich gränzende Gneissgebiet, mit

Figur 1.



A Graues glimmerreiches und sehr feinkörniges granitisches Gestein.  
B Mittel- bis feinkörniger Granit, mit wenig Orthoklaseinsprenglingen.  
C Granitit.

— / — Orthoklaszwillinge. ○ ○ Grössere Quarkörner.

den vorerwähnten Granitvorkommen ist, wie gesagt, ein Complex flacher Berge die sanft nach Südwest, gegen das Neissethal abdachen, vom Olbersdorf-Hohenwalder Rücken (339 Klafter) dagegen mit einem ziemlich schroffen Absturz gegen die friedländische Niederung nordwärts endigen. Diluviale Ablagerungen begränzen es nach beiden Seiten hin, und verschwimmen dabei, da sie ziemlich hoch hinaufreichen, besonders in der Gegend von Kratzau und Grottau mit den Gneisslehnen so ganz allmähig, dass nur die weiter nordwärts sich darüber höher erhebenden Berge, wie der Gichelsberg (300 Klfr.) (westlich von Ober-Wittig), Steinberg und Neudörfelberg (269 Klfr.) (nördlich und südlich von Neundorf) das Vorhandensein einer alten Gesteinsbildung verrathen. Ueberdiess greifen die Diluvien, besonders die Lehme bei Ober-Kratzau, zungenförmig tief in das Innere des Gneissgebietes ein und finden sich darin noch hin und wieder in isolirten Partien auf manchen Gneissrücken, als Reste einer einst weit ausgedehnteren diluvialen Decke. Ausserhalb dieses Berglandes erscheint noch der Gneiss vom Dliuvium entblösst im Wetzwalder Thale, um Grafenstein und Ketten, und von da thalaufwärts der Neisse bis Kratzau. (Vergl. Tafel IX).

Des Gneisses an der Südseite der Neisse wird später Erwähnung geschehen; hier sind noch anzuführen die Gneissinseln im Bereiche des friedländischen Flachlandes und die mit krystallinischen Schiefen in Verbindung stehenden Gneisse der Gegend von Liebwerda.

In der Gegend von Liebwerda erscheint Gneiss sowohl im Liegenden als im Hangenden jener bekannten aus Glimmerschiefer und auch aus Phyllit zusammengesetzten Scholle, welche hier bei Karolinthal beginnt und sich an der Nordseite des Riesengebirges preussischer Seits bis Voigtsdorf ununterbrochen fortzieht. Jener Hangendgneiss erstreckt sich nun im Aufnahmegebiete in Form eines, im Mittel etwa 300 Klafter breiten Streifens vom unteren Theile von Lusdorf angefangen in südwestlicher Richtung über den unteren Theil von Karolinthal bis an den Höllberg (nördlich bei Mildeneichen). Der Liegendgneiss bildet wieder, wie gelegentlich oben bereits erwähnt, südlich an Granit gränzend, das linke Gehänge des Liebwerdaer Thales, ferner auch das rechte (mit Ausnahme eines ganz dünnen Glimmerschieferstreifens, unmittelbar an der Thalsohle), wo er sich bis zum Eichberg (nördlich von Badhaus), so wie bis zum mittleren Theile von Ueberschaar erstreckt. Der Riegelberg (NO. von Ueberschaar), so wie die Umgebung des nördlichen Theiles von Ueberschaar und des östlichen von Karolinthal, sammt dem westlichen Theile des Eichberges, setzt hingegen Glimmerschiefer in einem gegen Südwest gebogenen Streifen zusammen, wobei sich in seinem Hangenden phyllitartiger Schiefer entwickelt, der ihn da gegen den Hangendgneiss in einem schmalen Streifen begränzt. Von diesem Phyllit zeigt sich ferner noch eine Partie westlich vom letzteren Gneiss, durch ihn gleichsam losgezwingt von dem ersteren Streifen, an beiden Seiten des Thales von Karolinthal, so wie, davon nur durch das Wittigthal und die Diluvien desselben getrennt, am Kalkberge von Raspenau, von wo er sich an dem linken Wittiggehänge bis in jene Gegend verfolgen lässt, wo die Lomnitz an der gegenüber befindlichen Seite einmündet.

Die übrigen Gneisspartien im Friedländischen bilden, theilweise mit jenen ähnlich vorkommenden der preussischen Oberlausitz, unterhalb des Diluviums bloss die Fortsetzung der bisher angeführten Gneisse, und sind als der verworfene Theil derselben zu betrachten. Die Punkte, wo der Gneiss hier in einzelnen höheren, dabei allermeist ganz flachen Kuppen oder Rücken das Diluvium überragt oder darunter an schroffen Thalgehängen blossliegt, sind ziemlich zahlreich. Unmittelbar am unteren Ende von Friedland steht er im Wittigthal an

beiden Lehnen zu Tage an und lässt sich weiter thalabwärts bis zu den Granit-ausbissen von Wustung und Minkowitz ununterbrochen verfolgen. An einigen Stellen, wie in der Gegend von Kunnersdorf, schwillt er zu beiden Seiten des Thales, sich auch etwas weiter davon ausbreitend, zu etwas höheren Kuppen an. Die namhafteste Erhöhung dieser Gegend bildet er jedoch weiter in NO., in der isolirten Partie des Langen-Fichtenberges. In dem davon nördlich befindlichen Thale ist er namentlich am rechten Gehänge, von der Arnsdorfer Kirche an thalabwärts fast auf eine Stunde weit blossgelegt; auf eine geringere dagegen im Thale von Göhe. Mehr zusammenhangend, und in einem östlich ziehenden Rücken verfolgt man ihn nahezu von der Chaussée an ostwärts über das obere Ende von Bullendorf bis zur preussischen Gränze, in deren Nähe er im Humrichberg eine ganz ansehnliche Höhe erreicht. Ein ähnlicher Gneissrücken, sich unmittelbar vom letzteren Berg ausweigend, verläuft nordwärts längs der Landesgränze bis zum Wachberg (221·4 Klafter) bei Ullersdorf. Beide Rücken sind jedoch durch buchtförmig eingreifende diluviale Absätze in ihrer Breitenerstreckung namhaft verringert, hin und wieder das Gestein auch von Torfmooren weithin überzogen.

Der längs der sächsischen Gränze ziehende, zwischen Engelsdorf, dem Meierhof von Wiese und dem Kirchberg an den Bunzendorfer Granit westlich gränzende Gneiss wurde oben bereits erwähnt. Eine andere Gneisspartie bietet nördlich bei Schönwald der nordöstlich verstreckte, zum Theil basaltische Kräzlersberg, der Rücken des Damerich (228·6 Klafter), ein ähnlicher Rücken östlich von Bärnsdorf und nordwestlich von Wünschendorf. Diese letzteren Gneissmassen erheben sich nur wenig über die rings um sie vorbereiteten diluvialen Schotter-, Sand- und Lehmlagerungen, um so schärfer markirt sich dagegen der Hegewald, namentlich von der benachbarten diluvialen Niederung von Rückersdorf, als ein breiter nordöstlich noch weiter über das Aufnahmegebiet ziehender und stellenweise von einer grossen Anzahl von Blöcken besäeter Gneiss-Rücken.

Petrographisch entspricht der Gneiss des hiesigen Gebietes, mit Ausnahme jenes von Liebwerda, vollkommen dem jüngeren Gneiss des Erzgebirges <sup>1)</sup>, mit dem er zugleich auch ein und dieselbe Entstehungsweise theilt. Unter den mannigfaltigen Structursmodificationen, die sich auch bei dem hiesigen, stets flasrigen Gneiss geltend machen, lassen sich in der Hauptsache zwei Haupttypen unterscheiden: ein mehr minder „granitartiger“ und ein „deutlich schiefriger Gneiss“, welch letzterer mitunter auch dem „gestreiften“ des genannten Gebirges sich nähert. Alle zusammen sind sie jedoch bloss einfache Structurabänderung Einer und derselben Gesteinsmasse, bedingt wohl nur durch locale Verhältnisse des Contactes oder der ungleichförmigen Erstarrung.

Der granitartige Gneiss ist zumeist ein rauhes, grob- bis mittelkörniges, im Kleinen stets massiges Gestein mit vorherrschendem Feldspath, von graulichen oder gelblichen Nüancen. Der Quarz in Körnern von licht graulich-blauer Farbe, im Ganzen dichroit-ähnlich, wie bei einer Gattung der oben angeführten Granite, doch oft auch von gewöhnlicher Beschaffenheit. Der braune, oft grünlich-graue Glimmer, stellenweise auch mit weissem gemengt, bildet in feinschuppigem Gemenge Flasern, Streifen, auch Flecken, seltener Lamellen in der Masse der beiden anderen Bestandtheile, mit denen er gewöhnlich stark verflösst ist. Der Feldspath ist in der Regel durchwegs Orthoklas, und ein klinoklastischer Feldspath scheint nur ausnahmsweise vertreten, wie bei Neundorf, am Humrichberg (bei Bärnsdorf) u. a. Der erstere ist stellenweise auch in

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1857, Heft III.

Zwillingskrystallen porphyrisch ausgeschieden, meist parallel zu den Structurflächen. An manchen Orten büssen diese Feldspatheinsprenglinge ihre regelmässige Krystallform ganz ein, sie werden zu Knollen, und das Gestein so zu „Knoten-“ oder „Knollen-Gneiss“, wie insbesondere bei Ober-Berzdorf, Schönwald, Neundorf u. a. Der Gneiss dieser Gruppe ist im Allgemeinen am verbreitetsten im Friedländischen und der Gegend von Grafenstein.

Die andere, deutlicher schiefrige Abänderung des hiesigen Gneisses besteht zumeist aus einem sehr innigen klein- bis feinkörnigen Gemenge von Feldspath und Quarz mit ziemlich dicht an einander schliessenden Flasern, Streifen, Flecken, auch Lagen von sehr feinschuppigem braunen, grünlich-grauem oder auch weissem Glimmer. Körner von matt blaulichgrauem bisweilen dichroitähnlichem Quarz enthält sie gewöhnlich auch ausgeschieden, so wie nicht selten Orthoklaszwillinge. In den Gegenden von Hohenwald, Ober- und Nieder-Wittig, Neundorf, Philippsberg (Steinberg) ist dieser Gneiss hauptsächlich vertreten. Bei Ober-Wittig schwindet stellenweise seine Parallelstructur und er wird so mehr massig, granitisch. Am Neudörfelberg, O. von Kratzau, hingegen ist jene Structur noch viel vollkommener als sonst, und es nähert sich dadurch das Gestein einigermaßen dem gestreiften Gneiss des Erzgebirges, bei dem die continuirlichen Feldspathlagen zwischen den Lamellen des schwarzbraunen Glimmers häufig auch zu knolligen Wülsten anschwellen. Einen sehr dünn gestreiften Gneiss, mit lichtem Glimmer, daher im Allgemeinen von der Eigenschaft wie der Gneiss von Neundorf, bietet die Gegend von Bärsdorf und der südliche Theil des Höllberges bei Mildeneichen. In der Gegend von Wiese und Göhe führt das diesem analoge Gestein einen schmutzig grünlich-grauen Glimmer in stetig fortlaufenden Lagen, zwischen solchen, fast papierdünnen von Feldspath und Quarz, so dass das Gestein, besonders wegen des Vorherrschens des Glimmers, theils dem primitiven Gneiss, theils dem Phyllit ähnlich wird.

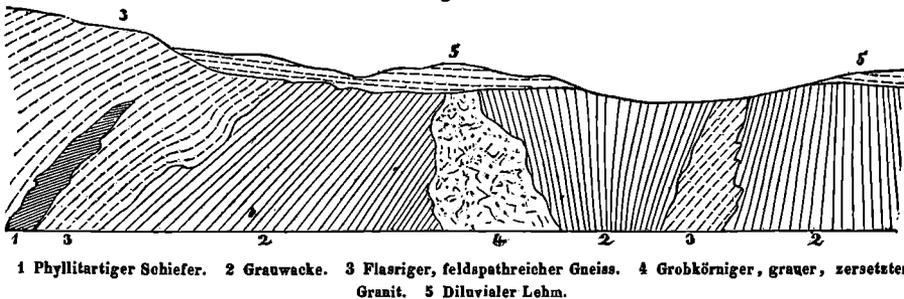
Entschieden eine andere Gattung Gneiss, als der bisher beschriebene, ist jener der Gegend von Liebwerda und Ueberschaar, d. i. der im Liegenden der oben erwähnten Phyllit-Glimmerschiefer-Scholle befindliche Gneiss. Er kann nur mit dem grauen oder primitiven Gneiss identificirt werden, und unterscheidet sich von dem anderen der hiesigen Gegend zunächst durch seinen viel vollkommeneren krystallinischen Charakter, und ferner durch das Vorwiegen des feinschuppigen braunen und weissen Glimmers, die gemeinschaftlich mit Feldspath und Quarz sowohl die Grundmasse des Gesteins bilden, als auch in ihr in länglichen Streifen oder zusammenhängenden Lamellen ausgeschieden sind. Durch die letzteren wird das Gestein auch streifig und so etwas ähnlich dem früheren gestreiften Gneiss. Grössere Körner von Feldspath und blaulich-grauem Quarz sind überdiess hier in der Grundmasse ebenfalls ausgeschieden. Daneben führt es noch Granaten, wie der benachbarte Glimmerschiefer. Oestlich bei Luxdorf, also schon im Hangenden der Schieferscholle, ist ein analoges Gestein anstehend, mit viel braunem und etwas weissem Glimmer, im Allgemeinen doch schon mehr glimmerschieferartig, trotz des deutlich erkennbaren Feldspathes.

Untergeordnete Vorkommen im Gneiss. — Die vorhin angeführten Granitpartien gehören zum Theil auch zu den ungeordneten Bestandmassen des Gneisses, wenn auch nicht ganz in der Weise, wie die übrigen Einschlüsse von Schiefergesteinen, die er stellenweise ebenfalls birgt. Es sind das mehr minder ausgedehnte, rings von Gneiss begränzte Schollen von Urthonschiefer und grau wackentartigen Gesteinen, wie sie südlich der Neisse, am nördlichen Theile des Jeschkenzuges in grösserer Verbreitung entwickelt sind. Das Verhältniss, wie sie im Gneiss auftreten, ist ganz dasselbe wie im

Erzgebirg, und wenn nicht schon die petrographische Uebereinstimmung des hiesigen Gneisses mit dem als eruptiv gedeuteten des letzteren Gebirges auf ihre gleichartige Entstehung schliessen liesse, so wären es vorzugsweise jene Schollen, welche seine eruptive Natur über alle Zweifel erheben müßten. Das isolirte Vorkommen dieser Schieferschollen im Gneiss lässt sich nämlich hier ebenso wenig als im Erzgebirg durch Verwerfungen oder wie immer gearteten Umkippungen der einst höher gelegenen Schiefermassen erklären, vielmehr bezeugt der äusserst innige Verband derselben mit dem sie einhüllenden Gneiss, dass sie nur durch diesen während seines Empordringens vom bestandenen Grundgebirge losgerissene Trümmer sein können, möge es nun derzeit auch noch unentschieden bleiben, ob dieser Gneiss einer Umschmelzung eines bereits in der Tiefe, unter mächtiger Bedeckung jüngerer Ablagerungen vorhanden gewesen älteren Gneisses oder dem Empordringen einer eigenen selbstständigen Masse seine Entstehung verdanke. Kurz, die eruptive Natur des in Rede stehenden Gneisses verläugnet sich hier eben so wenig als die des Granites, und erst eine nähere Würdigung dieses Umstandes wird ein klares Licht noch über so manche räthselhafte Erscheinungen verbreiten, wie sich solche bezüglich der Lagerungsverhältnisse in den Gebieten krystallinischer Schiefergesteine gar so häufig kund geben.

Höchst lehrreich ist in dieser Beziehung ein Punct nördlich bei Kratzau, dicht am Wege nach Nieder-Wittig, an dem der Strauch-Mühle gegenüber gelegenen Gehänge (siehe Fig. 2). Man sieht hier genau, wie der Gneiss bei einer zu seiner Gränze parallelen Structur sich über eine Grauwackenscholle hinweg schiebt und zugleich an einer Stelle sie gangförmig durchsetzt, und daneben auch einen kleinen stockförmigen Ausläufer eines grauen zersetzten Granites in jene Scholle sich hineinzwängen. Nördlich von ihr enthält der Gneiss noch kleinere Fragmente eines phyllitartigen Schiefers, in den das grauwackenartige Gestein nach Süden auch zu übergehen scheint. Hier aber verdeckt das Gehänge und auch weiter oben das Plateau fast völlig diluvialer Lehm.

Figur 2.



1 Phyllitartiger Schiefer. 2 Grauwacke. 3 Flasriger, feldspathreicher Gneiss. 4 Grobkörniger, grauer, zersetzter Granit. 5 Diluvialer Lehm.

Dieselben phyllitartigen Schiefer finden sich anstehend noch an beiden Gehängen des Ober-Kratzauer Thales, von Kratzau an bis zur unteren Spinnfabrik.

Eine viel grössere Scholle grauwackenartiger Schiefer, ohne besonders deutlicher Fallrichtung, nimmt das linke Thalgehänge von Nieder- und Ober-Wittig ein, an welchem letzterem Orte sie sich im Sturmsberg über den unmittelbar östlich angränzenden Gneiss in einer ziemlich markirten Kuppe erheben. Am rechten Gehänge dieses Thales bilden sie nur einen ganz dünnen Streifen bei der Kirche und am untersten Ende von Nieder-Wittig. Von dieser

Scholle nordwärts enthält der Gneiss eine zweite solche Scholle, die den westlichen Abhang des Hohenwalder Berges bildet und noch auf eine gute Strecke über die Gränze nach Sachsen fortsetzen dürfte. Diese beiden Schollen sind zusammen vereint bereits auf der „geognostischen Karte des Königreiches Sachsen“ ihrer Ausdehnung und Richtung nach ziemlich genau dargestellt worden.

Geringere Schollen, gleichsam nur Bruchstücke solcher Schiefer umschliesst der Gneiss am linken Gehänge der Neisse in Weisskirchen, der Kirche gegenüber, an mehreren Stellen, und von Phyllit an demselben Gehänge östlich von der Tuchwalke bei Nieder-Berzdorf.

Ferner finden sich zahlreiche Blöcke eines mehr Quarzitschiefer-ähnlichen Gesteins bei den nördlichen Häusern von Hohenecke, wohl auch nur von einer im Gneiss eingeschlossenen Scholle herstammend.

Nebst der vorhin schon erwähnten Scholle von Phyllit und Glimmerschiefer, die im Liegenden von grauem Gneiss bei Liebwerda unterteuft, im Hangenden gegen Lusdorf zu von eruptivem Gneiss bedeckt wird, trifft man vereinzelt Fragmente von solchen Schiefen, namentlich von Phyllit, im Friedländischen an mehreren Stellen bei Rückersdorf, Bullendorf, unweit der Kirche, dann dicht unterhalb der Windmühle von Ober-Berzdorf, und ohne Zweifel werden sie noch an mehreren anderen Orten unter dem Diluvium gelegentlich vorgefunden werden.

Untergeordnet sind endlich dem Gneiss noch grünsteinartige Gesteine, meist feinkörnig, zum Theil schiefrig, und unter solchen Verhältnissen vorhanden, dass es sich nicht sicher beurtheilen lässt, ob sie jünger sind als der Gneiss, oder nur Schollen, abgerissen von den älteren Schiefergebilden. Im Allgemeinen sind sie hier selten, man trifft sie bloss in der Gegend von Grafenstein, an mehreren Stellen, und dann am Steinberg, NW. von Ober-Wittig, dicht an der sächsischen Gränze.

Aehnliche Gesteine findet man, doch nur in Bruchstücken, ferner auch im Bereiche des Glimmerschiefers am Eichberg, nordwestlich von Liebwerda, und am Raspenauer Kalkberg, im Hangenden des dortigen körnigen, dolomitischen Kalksteins. Dieser letztere bildet bis über 10 Klfr. mächtige in NW. fallende Lager in dem mehr minder glimmerreichen Phyllit. Im Ganzen dürften drei solcher Lager vorhanden sein. Nach den zahlreichen hierauf betriebenen Brüchen würde man wohl auf eine grössere Anzahl solcher Lager schliessen, doch sind die unteren, am Fusse des Berges, wahrscheinlich bloss verworfene Theile der höheren. Im Liegenden dieses Kalksteinzuges befinden sich, bereits unter diluvialen Lehm, angeblich ebenfalls Amphibolgesteine, mit Magneteisenerz, Blenden und Kiesen, die das Gestein im Hangenden gleichfalls enthalten soll. Wie es heisst gewann man ersteres schon unter Herzog Wallenstein (Waldstein), machte darauf auch später noch Abbau-Versuche, doch wie es scheint ohne besonderm Erfolg. Ophiolitartige Lagen finden sich gegenwärtig seltener als sonst im Kalkstein. In der Fortsetzung dieses Zuges nach NO. steht an einem kleinen von Lehm begränzten Hügel bei Mildeneichen ebenfalls Amphibolgestein an, und es wurde da früher auch Kalkstein gewonnen. Ausbisse desselben zeigen sich noch im Wittigbett. Nach SW. hin wird dieser Zug, gleich wie der Phyllit, bereits vor dem dort befindlichen Kreuze durch einen gestreiften Gneiss fast der Quere seiner Streichungsrichtung nach abgeschnitten, welcher letzterer selbst wieder in einem nur ganz schmalen Streifen längs der Gränze des südlich anstehenden, von Liebwerda-herziehenden Granites sich auf eine Strecke ausdehnt.

Endlich ist noch zu erwähnen eines Vorkommens von Quarzfels, welcher im „Weissen Stein“, bei Wünschendorf, eine den Gneiss schroff überragende Felspartie bildet.

**Structur- und Verbandverhältnisse.** — So schwierig es ist, hier bei dem Vorwiegen der krystallinischen Massengesteine und den zahlreichen Verwerfungen des Gneisses sich über die ursprünglichen, für die Bildungszeiten der einzelnen Gesteinsarten massgebenden geotektonischen Verhältnisse vollkommen klare Begriffe zu bilden, so erhält man bezüglich der Structur des Gneisses, auch nach den wenigen Aufschlüssen über Tag, doch so viel Anhaltspuncte, um die Einflüsse der centralen Mass des Gebirges, d. i. des Granitits, auf die Geotektonik des ersteren hinlänglich sicher zu erkennen.

Zunächst lässt es sich nicht verkennen, dass die gegenwärtigen stratigraphischen Verhältnisse des Gneisses im Grossen und Ganzen, so abweichend sie auch einst gewesen sein mochten, nur durch die letzte Haupterhebung des Riesengebirges bedingt sein können. An der Nordseite des Granitits, besonders bei den isolirten Partien im Friedländischen, folgt die Streichungsrichtung des Gneisses fast vollkommen dem westöstlichen, theilweise bis nordöstlichen Verlauf des Granitits oder seiner nördlichen Gränze. Dasselbe gilt im Allgemeinen bei der oben erwähnten mächtigen, aus Phyllit und Glimmerschiefer bestehenden Scholle von Liebwerda-Voigtsdorf. Doch setzt sie an ihrem westlichen Ende, eben in der Gegend von Liebwerda, zumal sie hier stellenweise auch Gneiss durchbricht, gegen die Granititgränze unter ziemlich stumpfem Winkel ab. Dieses plötzliche Abbrechen der Schieferscholle in dieser Gegend hat seinen Grund wahrscheinlich in älteren Vorgängen, die wohl nur mit der Entstehung des eruptiven Gneisses im Zusammenhang gestanden sind, der ihr Lostrennen vom benachbarten Schiefergebirge, namentlich jenes des Jeschken bewirkt haben mochte.

An der nordwestlichen Seite des Granitits, zwischen Kratzau und Dittersbach, steht hingegen die Streichungsrichtung des Gneisses, wenn auch stellenweise mit der nahe süd-südwestlichen Granititgränze übereinstimmend, doch im Ganzen mit ihr, namentlich in ihrer unmittelbaren Nähe, weniger im Einklang, und wird mitunter mehr durch den hier vorkommenden Granit bedingt. Uebrigens sind aber die Unregelmässigkeiten in den Lagerungsverhältnissen, trotz der verhältnissmässig geringen Ausdehnung des ganzen Gneissgebietes, hier so bedeutend, dass sich der störende Einfluss zahlreicher Factoren nicht verkennen lässt, die einst da thätig waren. Nach der, an mehreren Puncten beobachteten Streichungsrichtung des Gneisses, wie bei Ober-Kratzau, Neundorf, Grafenstein u. a., wird es klar, dass dieselbe nicht allein gegen die Gränze des Granitits mehr minder quer verläuft, sondern in einer ähnlichen Weise sich auch gegen den im Gneiss gang- oder stockförmig aufsetzenden Granit verhält. Bei diesem, zwischen der Wittig und der Neisse befindlichen Gneissgebiet zeigt sich daher in der Hauptsache eine mit dem Zuge des Jeschken nahezu parallele südöstliche Streichungsrichtung und eine zwischen 40 und 80 Grad schwankende Fallrichtung in N. bis NO. Grössere Abweichungen, die sich davon zeigen, beschränken sich auf die unmittelbare Nähe des Granites, auch des Granitits, und der im Gneiss eingeschlossenen bedeutenderen Phyllit- oder Grauwackenschollen, deren Gränzflächen als Contactflächen mitunter für die Structur des Gneisses in ihrer nächsten Nähe massgebend waren.

Wenn nach dem eben angedeuteten, stellenweise ganz abnormen Verhalten des Granites zum Gneiss sein jüngeres Alter diesem gegenüber unzweifelhaft wird, so kann auch in Bezug seines Alters und jenes des Granitits kein Zweifel obwalten, wenn man schon die oben angeführten Graniteinschlüsse auch ganz allein in's Auge fasst und von den Contactverhältnissen beider absieht, die doch mitunter gleichfalls das frühere Vorhandensein des Granites bezeugen. Dazu lässt

sich nach der örtlichen Vertheilung der Granitpartien am Rande des Granitits mit der grössten Wahrscheinlichkeit auf ihren einstigen gegenseitigen Zusammenhang schliessen, der unterhalb des Granitits in der Tiefe theilweise auch jetzt noch bestehen mag; und dass eine solche Zerstückelung oder auch örtliche Ueberlagerung des Granites nur durch den Granitit stattgefunden hat oder stattfindet, diess ergibt sich aus all dem Bisherigen zur Genüge.

### Das Jeschkengebirge.

Nach den Eingangs berührten Oberflächen-Verhältnissen besteht diese Gebirgsgruppe aus einem nahezu nordwestlichen Zug hauptsächlich zweier, fast parallel neben einander verlaufender Joche, welche in ihrer mittleren Zone zu Einem breiten Rücken verschmelzen, dem eigentlichen Jeschken (584·2 Klafter). Mit Ausnahme eines schmalen Streifens von Gebilden des Rothliegenden in der Gegend von Liebenau, welche zu unterst aus Melaphyr, dann Conglomeraten und Schieferthonen, zu oberst aus Felsitporphyr bestehen und sich bis zu einer nicht unbedeutenden Höhe hinanziehen, sind es krystallinische Schiefergesteine und Gneiss, welche diese Gebirgsgruppe zusammensetzen. Vorherrschend darunter ist wieder Urthonschiefer oder Phyllit in seinen vom Erzgebirg her bekannten Abänderungen, hin und wieder, besonders in der Nähe der Grünsteine, auch talk- oder chloritschieferartig und in der Nachbarschaft des Granites dem Fleckschiefer mehr minder genähert. Bei Christophsgrund, häufiger aber noch in der Reichenauer Gegend, entwickelt er sich zu Dachschiefeln, die man bei Huntř, Skuhrow, Schumburg in zahlreichen Schieferbrüchen gewinnt.

Im nördlichen Theile des Gebirges folgen auf den Phyllit, zum Theil Dachschiefer, grauwackenartige Schiefergesteine, bei ziemlich scharfer orographischer Abgränzung und einer nahezu östlich verlaufenden Gränze gegen den ersteren. Das Engelsberger Revier nehmen sie fast ganz ein und erreichen im Langen- und Kalkberg ihre höchsten Punkte. In einem schmalen Streifen verfolgt man sie weiter über den Schwammberg, die Freudenhöhe bis Nieder-Berzdorf und Pass, wo sie östlich an Gneiss gränzen, westlich von Quadersandstein in steilen Bänken überlagert werden. Oestlich der Neisse setzen sie auch den südlichen und nördlichen Theil des Schafberges zusammen. Seine Mitte besteht dagegen aus Phyllit, der auch an der linken Thalseite einen von Engelsberg noch weiter westlich ausspringender Keil in der Grauwacke bildet. Diese Schiefer sind theils mehr minder glimmerreich, phyllitartig, theils deutlich körnig, mit einem unverkennbaren sedimentären Charakter, wie jener der azoischen Schiefer des Silurbeckens im Inneren Böhmens.

Der übrige nördliche Theil dieses Gebirges besteht aus Gneiss. Von der Runenburg an bildet er grösstentheils das Weisskircher Revier, überhaupt das linke Thalgehänge der Neisse von Kratzau an bis in die Gegend von Görzdorf (Grottau). Eigentlich ist der Gneiss dieses Gebietes bloss die südwestliche Fortsetzung des Gneissmassivs rechts von der Neisse, und so auch von ganz derselben Beschaffenheit wie dort. Seiner Begränzung und seinem ganz abnormen Verhalten nach zu den benachbarten Schiefergesteinen erscheint hier der Gneiss gleichsam in Form eines Keiles der Grauwacke eingeschoben, an deren Schichten er theils quer absetzt, theils sich über sie stellenweise hinwegschiebt und dabei an seiner Gränze zahlreiche Brocken von ihr einschliesst, — Verhältnisse, die offenbar seine eruptive Natur auch hier nur bekräftigen müssen.

Diesem nach wäre die Zusammensetzung dieses Gebirges im Allgemeinen sehr einfach, wenn nicht mehrere untergeordnete Bildungen in den genannten Gesteinen noch vorkämen, als Quarzitschiefer, körnige Kalksteine und Amphibolgesteine. Mit Ausnahme der letzteren sind sie gleichzeitige lagerartige Bildungen und erscheinen alle zusammen ebenso im Phyllit als in der Grauwacke.

Die grösste Mächtigkeit erlangen die Quarzitschiefer in der mittleren Zone des Gebirges und zwar im Phyllit, wo sie, nahezu östlich streichende Schichtenglieder bildend, die Jeschkenkuppe und einige markirtere Rücken unmittelbar südlich und nördlich von ihr zusammensetzen. Im Ganzen scheinen es fünf solcher Lager, worunter die der Jeschkenkuppe das mächtigste. Entfernter von diesen Vorkommen, und zwar nordwärts in der Gegend von Neuland besteht auch der Dänstein und der Schwarze-Berg, so wie theilweise der Brandstein aus diesen Schiefeln. Im südöstlichen Theile des Gebirges zeigen sie sich noch bei Schimsdorf und Jaberlich, dann zwischen Pelkowitz und Koschen und am Dalleschitzberg bei Dalleschitz, stehen aber in ihrer Mächtigkeit den früheren bei weitem nach. Petrographisch gleichen diese Schiefergesteine vollkommen jenen des südwestlichen Erzgebirges. Sie führen in der, vorherrschend aus einem klein- bis feinkörnigen Gemenge von Quarz bestehenden Masse Streifen und Lamellen eines sehr feinschuppigen Glimmers, von meist lichten Farben, der ihnen schon im Kleinen eine schiefrige Beschaffenheit verleiht. Bei der Grauwacke liessen sich Quarzite von einigem Belang nirgend wahrnehmen. Sie sind, wie gesagt, vorzugsweise an das Phyllitgebiet gebunden, und dass sie hier die eminentesten Kuppen einnehmen, ist ihrer schwereren Verwitterbarkeit wegen leicht erklärlich.

Ebenso erscheinen auch die körnigen, mehr minder dolomitischen Kalksteine in grösserer Verbreitung und Mächtigkeit hauptsächlich im Phyllit. Sie bilden da, wie es auf der, Seite 387 beigefügten Tafel IX ersichtlich ist, zunächst zwei bedeutende Lagerzüge, von denen der eine von der Hauptquarzitzone südlich, zwischen Heinersdorf und Swëlla (Padauchen), der andere von ihr weiter nördlich in der Gegend von Christophsgrund und Eckersbach entwickelt ist. Schon seit einer langen Reihe von Jahren bestehen in diesen Gegenden zahlreiche und ausgedehnte Kalksteinbrüche, und es wird der hiesige gebrannte Kalk seiner vortrefflichen Eigenschaft wegen weithin verführt. Ausserhalb des Bereiches dieser Hauptzüge erscheinen noch vereinzelte Kalksteinlager westlich von Ober-Berzdorf, an der Moseskuppe, unweit des Kriesdorfer Försterhauses, dann bei Schimsdorf und Ridwalditz. Geringere Lager sollen auch zwischen Kopain und Pelkowitz, ferner am Jaberlichberg und südlich von Koschen vorhanden sein.

Die anderen Kalkstein-Vorkommen des Terrains gehören den grauwaackenartigen Schiefeln an, eines östlich bei Pankratz, am Kalkberg, und ein zweites, parallel zur Quadergränze verlaufendes bei Pass. Diess letztere Lager ist, sammt den in seiner Nähe vorkommenden Amphibolschiefeln bereits auf der „geognostischen Karte des Königreiches Sachsen“ ganz richtig verzeichnet worden. Körniger Kalkstein wird endlich noch am Schafberg gewonnen, östlich von Engelsberg, dessen Nebengestein jedoch mehr phyllitartige, zum Theil graphithältige Schiefer sind.

Von den Amphibolgesteinen der hiesigen Gegenden dürften die schiefrigen, im Ganzen mehr von der Eigenschaft der Amphibolschiefer, gleichfalls den Schiefergebilden gleichförmig eingeschaltet sein. Ob aber als wirkliche Lager oder als Lagergänge, lässt sich wegen der stets mangelhaften Tag-Aufschlüsse näher nicht beurtheilen. Die massigen, grösstentheils echte Grünsteine,

sind entschieden eruptiv, erscheinen aber häufig mit den ersteren sehr eng verbunden, so dass ihre Zusammengehörigkeit mehr als wahrscheinlich ist.

Im Urthonschiefer sind diese Bildungen am häufigsten vertreten in der Gegend von Neuland, theils schiefrig, theils massig, besonders am Vogelstein. Im Ganzen scheinen sie hier drei Züge oder Lagergänge zu bilden. Vereinzelter trifft man sie, indessen auch meist nur in Blöcken, an den zwischen Christophsgrund und Kriesdorf ziehenden Bergrücken und im Mittelgraben, südlich von Hammerstein; dann westlich von Lubokay, gewöhnlich schiefrig, in schmalen Einlagerungen in den zwischen den Kalksteinlagern befindlichen Zwischenschichten des Urthonschiefers, ferner am Jaberlichberg, bei Ridwalditz, Heiligenkreuz, Kopain, Pulletschney, Dalleschitz und Klitschney, am letzteren Orte massig, den Dachschiefer durchbrechend. In der Grauwacke bildet östlich bei Pankratz ein mitunter aphanitisches Gestein eine ziemlich mächtige, anscheinend zu dem dortigen Kalkstein parallel verlaufende Masse. Schmalere Lagen bildet es am Trögelsberg und bei Pass, hier, wie oben bereits erwähnt, ebenfalls in der Nähe des körnigen Kalksteins. SO. bei Frauenberg sind auch zumeist deutlich körnige Grünsteine entwickelt, und solche von schiefriger Structur finden sich bruchstückweise noch an mehreren Punkten dieser Gegend, so wie auch bei Niederberzdorf. Der Grünstein des Dürrenberges, S. von Weisskirchen, ist allem Anscheine nach bloss eine Scholle im Gneiss, zum Theil noch mit grauackartigen Schiefer in Verbindung.

**Lagerungsverhältnisse.** — Wenn man sich im grossen Ganzen ein richtiges Urtheil über die Lagerungsverhältnisse der hiesigen krystallinischen Schiefergesteine bilden will, so muss man vorerst von allen jenen untergeordneteren Störungen absehen, welche sie durch Eruptivmassen, vom Gneiss und den granitischen Gesteinen aufwärts bis zu den vulcanischen Gebilden der Epoche des Rothliegenden und des Tertiären in grösserem oder geringerem Grade erlitten hatten. Man erkennt dann gewissermassen zwei normale oder vorherrschende Hauptstreichungsrichtungen, die eine zwischen NO. und O., die andere fast senkrecht darauf zwischen SO. und S., die im Kleinen gleichsam die beiden Richtungen der nordböhmisches Hauptgebirgszüge ausdrücken, die Erzgebirgs- und Sudetenlinie.

Die erstgenannte Streichungsrichtung ist bei weitem die vorherrschende und kann bis zur Granitepoche in diesem Gebiete als die normal gewesene bezeichnet werden. Die ganze Masse des Urthonschiefers von Schimsdorf an bis Christophsgrund und auch die grauackartigen Schiefer weiter nordwärts, sammt dem auf sie folgenden Gneiss, besitzen ein zwischen Stunde 2 und 5 schwankende Streichungsrichtung. Eine Ausnahme zeigt sich hiervon, doch nur auf einer ganz schmalen Zone am östlichen Rande des Gebirges, zwischen Kratzau und Heinersdorf, wo sich die oben erwähnte sudetische Streichungsrichtung, zwischen Stunde 8 und 11, geltend macht. Diese letztere Streichungsrichtung besitzt nun auch der Urthonschiefer im südöstlichen Theile des Gebirges von Jaberlich an bis über Reichenau hinaus, wo er, namentlich gegen die Gränze des Granites, auch eine zu dieser parallele Richtung, bis zu Stunde 6 annimmt. Als mehr local dürfte dieselbe hingegen anzusehen sein bei dem schmalen Streifen der Grauackenschiefer zwischen Freudenhöhe und Pass, wo das südöstliche Streichen derselben mit der ähnlich verlaufenden Gränze des wahrscheinlich an ihnen quer absetzenden Gneisses nur auf dieser kurzen Strecke übereinstimmen dürfte.

Schon nach diesen Andeutungen zeigt es sich, wie die oben bezeichnete nördöstliche Streichungsrichtung an der Gränze der benachbarten granitischen

Massengesteine plötzlich zu einer südöstlichen wird. Gegenüber der ersteren ist diese hier gleichsam eine secundäre und offenbar in letzter Linie erst durch den Granitit bedingt worden. Jene kann hingegen nur in Folge anderer und zwar älterer Erhebungen entstanden sein, die mit jenen der erzgebirgischen Schiefer wahrscheinlich gleichzeitig waren, bedingt durch Ein und dieselbe Ursache. Noch einleuchtender wird Das durch die Betrachtung der Fallrichtungen.

In der Reichenauer Gegend bis Jaberlich ungefähr und von da nach NW. in der bezeichneten Zone, am Ostrande des Jeschken bis Eckersbach verflächt der Urthonschiefer, sammt den Kalksteinlagern, mit nur localen Ansnahmen vorherrschend in SW. Stellenweise, wie bei Kukan, zunächst der Granitgränze, wird die Fallrichtung auch eine fast südliche und im Jeschkenzug, unter anderem bei Schimmsdorf und Eichicht, beinahe eine westliche. Diese letztere zeigt sich ferner bei den grauwackenartigen Schiefeln bei Hammerstein, links und rechts der Neisse. Weiter abwärts, bis Engelsberg hinab lassen sich, namentlich an dem durch die Eisenbahntrace sehr gut entblössten linken Thalgehänge die verschiedensten von SW. bis NW. schwankenden Fallrichtungen beobachten, und ebenso verschieden, fast noch unregelmässiger sind sie an dem gegenüber gelegenen Schafberg.

Unverkennbar ist es, dass die bedeutendsten Schichtenstörungen sich im nördlichen Theile des Gebirges am häufigsten wiederholen, die mannigfachsten Windungen, Knickungen der Schichten, ja sogar Ueberschiebungen, wie am Schafberg des Phyllits über die Grauwacke, die in ähnlicher Weise gewissermassen nur noch bei den grauwackenartigen Schiefeln, namentlich entlang ihrer Gränze gegen den Gneiss sich bemerkbar machen. Wohl lassen sich diese Störungen nur mit der Bildung des Gneisses in Zusammenhang bringen, wofür besonders ihr mehr localer Charakter spricht, wie sich hier ein solcher noch bei ihrer Schichtenstellung an der unmittelbaren Gränze des Granites bei Machendorf zu erkennen gibt.

Dem vorhin bezeichneten Streichen beim Phyllit, im Mittel nach Stunde 9, mit dem südwestlichen Schichteneinfall, liegt offenbar eine mächtigere Bruchspalte zu Grunde, welche wohl nur aus den Zeiten der Granitirruption herrührt und keineswegs mit der Verwerfung der Reichenberger Thalniederung als gleichzeitig entstanden anzusehen ist. Die plötzliche Wendung der Streichungsrichtung von NO. in SO. in der Gegend von Jermanitz bezeichnet ihren Beginn, ihre weitere Fortsetzung nach NW. hin der obere Theil der Reichenberger Thaleinsenkung bei Heinersdorf und, längs dem Rande des Jeschkenzuges, der steil terrassenförmig sich abstufoende östliche Abfall desselben. In der Gegend von Eckersbach und Christophsgrund, so wie noch weiter nordwärts, im Bereiche der Grauwackenschiefer, lässt sich diese Spalte weniger deutlich und sicher verfolgen. Sie ist gegen Tag gleichsam paralysirt oder abgelenkt durch die übrigen bereits genannten älteren Störungen. Die vorherrschend südöstliche Streichungsrichtung der Eckersbacher Kalklager gegenüber der nordöstlichen der Christophsgrunder lässt es jedoch vermuthen, dass diese Anfangs nahezu nord-nordwestlich verlaufende Spalte ungefähr vom Dreiklafterberg an sich hier mehr in West umbiegt und weiter hin mit dem vom Langenberg herabkommenden Nesselgraben zusammenfallen dürfte.

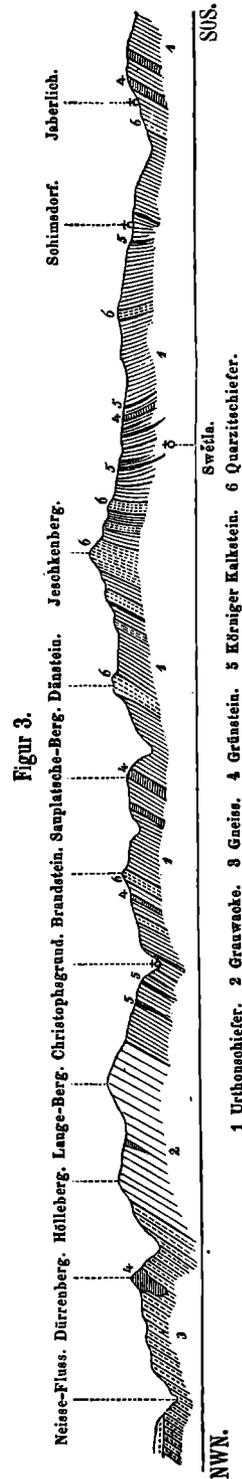
Der ganze übrige und weit grössere Theil der Schiefergebilde westlich von jener Spalte hat nun, wie das eben schon aus der bezeichneten Streichungsrichtung hervorgeht, ein ganz anderes Verflächeln seiner Schichten. Die mancherlei Windungen und Verwerfungen derselben rufen aber auch hier manche Abweichungen jener Fallrichtung hervor, die, in NW. und SO., entsprechend

der als normal oder vorherrschend bezeichneten Streichungsrichtung dieser Zone, gleichfalls als die herrschende zu betrachten ist.

Durch diese beiden einander völlig entgegengesetzten Fallrichtungen theilt sich dieses Gebiet gleichsam in zwei Zonen: in eine nördliche mit dem nordwestlichen, und eine südliche mit dem südöstlichen Verfläichen der Schiefer und der ihnen untergeordneten Einlagerungen, namentlich der körnigen Kalksteine, nördlich und südlich des grossen Quarzitzuges vom Jeschken. Dieser letztere fällt nämlich zwischen diese beiden Kalksteinzüge und bildet jenen Hauptsattel, oder scheint ihn vielmehr zu bedingen, der jener grossen Schichtenkrümmung zu Grunde liegt, oder dem Umwechselln der nordwestlichen Fallrichtung des Urthonschiefers der einen Zone in die südöstliche der anderen. Dass dieses Lagerungsverhältniss im Grossen durch einen seitlichen Druck, welcher allem Anscheine nach vom Gneiss oder auch vom Granit des Oberlausitzer Gebirges ausgegangen sein dürfte, hervorgerufen worden sei, ist mehr als wahrscheinlich, immerhin ist es aber zu wenig klar ausgeprägt, als dass man zugleich, namentlich auf den einstigen Zusammenhang der beiderseits im Hangenden der Quarzitschiefer jenes Hauptzuges befindlichen Kalksteinlager mit voller Sicherheit schliessen könnte.

Das hier beigefügte Profil und die Tafel auf der vorhergehenden Seite werden die eben dargelegten Verhältnisse am besten versinnlichen.

**Erzlagerstätten.** — Sowohl der Urthonschiefer als die Grauwacke sind hier erzführend. Unter diesen ist es aber die letztere vorzüglich, welche in dieser Beziehung eine besondere bergmännische Bedeutung hat, und wäre ihre Verbreitung im Ganzen eine namhaftere als sie es in der That ist, so liessen sich hier ohne Zweifel auch jetzt noch so manche erfolgreiche Unternehmungen bewerkstelligen. Die weit ausgedehnten Haldenzüge um und in Frauenberg (ein Theil des Ortes ist sogar auf ihnen selbst erbaut) sprechen für den einstigen schwunghaften hiesigen Bergbaubetrieb, welcher im 17. Jahrhundert im Gange war. Ebenso weist die Gegend von Engelsberg, namentlich der Schafberg ähnliche Spuren alter Bergbaue auf, von welchen aber, so wie noch manchen anderen der hiesigen Gegenden alle geschichtlichen Nachrichten so gut als gänzlich fehlen. Das gewonnene Erz der hiesigen Gegenden waren hauptsächlich Bleiglanz und Kiese, vor allem Kupferkiese, mit grösserem oder geringerem Silberhalt. Zeitweilig scheint man bald das eine, bald das andere gewonnen zu haben, und nach den auf den Halden vorzufindenden Gesteinen ist die Gangmasse vorherrschend ein quarziges oder lettiges Mittel. Die Grauwacke ist, wie gesagt, hier das Neben-



gestein und ihre Gränzzonen gegen den Gneiss und Grünstein, welcher zuweilen auch reichlich Kiese führt, scheinen hier, wie mitunter im Erzgebirge, die reicheren Adelpuncte zu enthalten.

Auch der Phyllitt führt ähnliche Erzgänge, wenn gleich von geringerem Adel, und manche dürften zugleich durch Schwerspath und Flussspath charakterisirt sein, wie man sie nach Herrn Pfohl an einigen Ausbissen bei Neuland und Kriesdorf beobachtet. In früheren Zeiten sollen in seinem Bereiche Versuchsbaue geführt worden sein: oberhalb Karolinsfeld, im sogenannten „Bergwerk“ am Kuxloch, unterhalb des Kriesdorfer Försterhauses, an der „Zechwiese“ bei Kriesdorf, ferner im „Zechengraben“ oberhalb der Eckersbacher Mühle und im „Nesselgraben“ bei Christophsgrund. An einigen dieser Orte dürfte man auch Eisensteine gewonnen haben, denn vor Zeiten bestand angeblich in Christophsgrund, dort wo jetzt der Kalkofen steht, eine Eisenschmelzhütte. Auch trifft man Ausbisse eisenerzführender, doch nur unbedeutender Gänge in dieser Gegend, unter anderen am Schafberg und bei der Ruine Hammerstein.

Ob der Gneiss nicht auch erzführend sei, lässt sich wegen der mangelhaften Aufschlüsse und den spärlichen Ueberlieferungen nicht näher entscheiden. Stellenweise, wie unter anderen an der Hammerdrehe bei Nieder-Berzdorf sind in ihm einige Gänge entwickelt, die bloss Eisenstein zu führen scheinen, wohl auch ganz taub sein mögen. Die den obengenannten analogen Erzgänge sind ihm wohl ganz fremd, denn höchst wahrscheinlich ist dieser Gneiss nicht allein jünger als die Schiefergesteine, sondern jünger auch als diese letzteren Erzgänge.

### Das Gebirge von Rumburg und Hainspach.

Der auf böhmisches Gebiet fallende Antheil des Oberlausitzer Gebirges ist verhältnissmässig ein nur geringer. Im Wesentlichen sind es vier Joche oder flache Bergzüge, welche die Hauptthäler von Rumburg und Gross-Schönau beiderseits begränzen. Zwischen Grafenwalde und Herrnwalde verschmelzen sie gleichsam zu einem Knoten, der für die beiden genannten Flussthäler eine Wasserscheide abgibt, deren ersteres dem Flussgebiete der Oder, sammt dem in die Spree einmündenden Rosenhainer Bache angehört, das letztere dem Flussgebiete der Elbe <sup>1)</sup>. Kleinere in diese Thäler mehr minder rechtwinkelig einmündende Nebenthäler, wie unter anderen das Lobendauer, Hainspacher und Schluckenauer Thal, gliedern die bezeichneten Joche noch einigermassen. Im Ganzen hat aber dieses Gebiet den sehr einförmigen Charakter eines Hochplateaus mit nur seichten Thälern, deren Lehnen fast überall diluvialer Lehm einnimmt. Nur in den von der Bodencultur weniger heimgesuchten Theilen, den waldreichen Gegenden von Hainspach insbesondere, oder in der Nähe bedeutenderer basaltischer und phonolithischer Kuppen finden sich grössere Anhäufungen von Blöcken, wie sie eben ausgedehnteren Granitgebieten eigenthümlich zu sein pflegen. Diese vulcanischen Kegelberge sind überhaupt auch die einzigen prägnanteren Höhenpuncte dieser Landschaft, und unter ihnen besonders bemerkenswerth der basaltische Rauchberg, W. bei Rumburg, der Lichtenberg bei Neu-Ehrenberg, der Plissenberg bei Hemmehübel, der Wolfsberg bei Wolfsberg, der

<sup>1)</sup> Als Curiosum gelte hier nebenbei die Bemerkung, dass die Dächer mancher Häuser in Schönborn und Teichstatt gleichsam künstliche Wasserscheiden sind, und zwar für die atmosphärischen Niederschläge, die sie durch die eine Regentraufe dem Flussgebiete der Elbe, durch die andere jenem der Oder zuführen.

Spitzberg bei Neu-Grafenwalde, der Botzenberg bei Gross-Schönau, der Spitzberg bei Lobendau, dann der phonolithische Pirskenberg bei Kunnersdorf.

Durch die Eingangs bezeichnete Hauptwasserscheide zwischen der Lausche und dem Tanzplanberg bei Gross-Nixdorf wird dieses ganze Gebiet, gerade so wie das Friedländische, von den übrigen Theilen Böhmens orographisch vollkommen abgeschlossen, und in diesem Umstande beruhen auch seine socialen Eigenthümlichkeiten, man könnte sie fast Sonderinteressen nennen, die sich gegenüber dem Inneren des Landes nur in wenigen anderen Gränzbezirken in so auffälliger Weise bemerkbar machen, wie eben in diesen beiden Landestheilen.

Auf der „geognostischen Karte des Königreiches Sachsen“ ist die ganze Masse des Granites sächsischer und böhmischer Seits zwischen dem Erzgebirg und Riesengebirg ersichtlich gemacht, und die ausgezeichneten Bearbeitungen der Herren Dr. B. Cotta und Dr. C. F. Naumann in den Erläuterungen zu den Sectionen VI, VII und X geben die Charakteristik dieses ganzen Gebietes. Für die vorliegende Arbeit blieb daher nur die Detailausführung des böhmischen Antheils übrig, namentlich die schärfere Ausscheidung der zahlreichen Schollen und Fragmente von krystallinischen Schiefen und Gneissen, wie sie der Granit an zahlreichen Punkten einschliesst, ferner die der übrigen darin aufsetzenden massigen Gebilde: der Grünsteine, Porphyre, des Quarzfelses und der vulcanischen Massen, nebst den in fast allen Thälern abgelagerten Diluvien.

Ausser dem Granit, der herrschenden Gesteinsart dieses Gebietes, kommt hier noch ein dem Granit analoges Gestein vor. Seine Verbreitung ist jedoch nur gering. Er bildet eine südwestlich vom Quader der böhmischen Schweiz überlagerte, und nordöstlich von Granit begränzte Partie zwischen Schönlinde und Hemmehübel, offenbar eine stockförmige Masse im letzteren, dem es, so wie im Isergebirge, in seiner Entstehungszeit nachstehen dürfte.

**Granit.** — Auch bei dem hiesigen Granitgebiete lassen sich petrographisch mehrere Abänderungen unterscheiden, ohne aber für dieselben scharf begränzte Horizonte nachweisen zu können. Dr. B. Cotta stellt namentlich zwei Varietäten auf, den „Lausitzgranit“ und „Rumburggranit“. Sie unterscheiden sich von einander im Wesentlichen nur durch ihren verschiedenen Quarz, der bei der letzteren Abänderung eine dichroitähnliche Beschaffenheit hat, bei der anderen aber eine gewöhnliche, wie bei allen anderwärtigen Graniten. Ihren übrigen Bestandtheilen nach zeigen sich bei ihnen keineswegs so auffallende Unterschiede, als dass eine solche Trennung auch geologisch durchzuführen wäre. Fast überall führen sie zweierlei-Feldspathe, Orthoklas und Oligoklas, von gelblichen oder graulichen Nüancen, und es herrscht bald der eine, bald der andere vor, oder es vertritt einer den anderen ganz. Der Glimmer ist in der Regel dunkel, neben dem nur selten in sparsamen Schüppchen ein weisser vorkommt. Die Structur variirt vom Kleinkörnigen bis zum Grosskörnigen, doch ist das grobkörnige Gefüge bei dem Granite der Rumburger Gegend häufiger als sonst, obwohl auch hier Abänderungen von kleinerem Korne, gleichwie bei dem Granite des Gneissgebietes vom Isergebirge, nicht ganz fehlen. Porphyrische Abänderungen, bedingt durch Einsprenglinge von gelblich- oder graulich-weissem Orthoklas, nicht selten auch von Oligoklas allein, hietet besonders der gewöhnliche Lausitzgranit.

Von den Graniten von Schwarzbrunn und Weissbach, im Isergebirge, unterscheiden sich die hiesigen Granite im Allgemeinen durch ihren etwas unvollkommeneren krystallinischen Habitus. Auch sind die Gemengtheile bei ihnen mit einander häufig so sehr verflösst, dass die Gesteinsmasse mitunter fast dicht erscheint. Bis auf geringe Unterschiede in der Structur ist auch der „Lausitzgranit“ Cotta's mit dem Granite des Isergebirges als identisch zu betrachten.

Unterschiede bezüglich ihrer Entstehungszeit kann man daher bei ihnen kaum voraussetzen. Ebenso ist der grobkörnige Granit der Rumburger Gegend wohl nur eine Structursmodification, oder höchstens eine concretionäre Massenausscheidung in dem hier als normal zu bezeichnenden mittelkörnigen „Lausitzgranit“, gleichwie die feldspathreichen feinkörnigen, fast dem Ganggranit ähnlichen Abänderungen in der Gegend nördlich von Hainspach und bei Röhrsdorf. Manche Verschiedenheit in der Structur und Zusammensetzung der einzelnen Abänderungen mag theilweise auf Rechnung späterer Umwandlungsprocesse fallen, die auch während der, namentlich durch diluviale Gewässer erfolgten Inundation dieses Gebietes nicht so ganz ausgeblieben sein mochten.

Die aus der vorherrschend plattenförmigen Absonderung des Gesteins hervorgegangenen Blöcke in den rauheren, walddreicheren Gegenden von Neu-Grafenwalde, Hainspach, Gross-Nixdorf und Alt-Grafenwalde werden in den an zahlreichen Orten bestehenden Tagbrüchen zu Thür- und Fensterstöcken, Pflaster- und Brückenplatten, Bassins und anderen Werkstücken verarbeitet. In der Gegend von Einsiedel namentlich liesse sich der schöne mittelkörnige und oft in kolossalen Blöcken blossliegende Granit sogar zu Bildhauerarbeiten sehr zweckmässig verwenden, ohne dass man das zu diesem Zwecke oftmals nöthige Material erst vom Auslande zu beziehen brauchte, wie es eben bisher stets geschah. An dem Piedestale des Kreuzes in Hainspach lässt sich die Schönheit und zweckmässige Verwendbarkeit des Granites der hiesigen Gegend wohl am besten beurtheilen.

**Granitit.** — Wie oben erwähnt, bildet der Granitit eine verhältnissmässig nur geringe, etwa  $\frac{3}{4}$  Meilen lange und vieles schmalere stockförmige Masse im Granit. Er beginnt bei Langengrund und erstreckt sich über Wolfsberg, Herrnwalde, Zeidler bis zum Hemmehübler Försterhaus. Nach NO. hin reicht er bei ziemlich unregelmässiger Begränzung gegen den Granit bis Neu-Ehrenberg, und fast bis in die Mitte von Alt-Ehrenberg, wo seine Gränze aber durch diluvialen Lehm bedeckt wird. Südwestlich gränzt an ihn der Quader der böhmischen Schweiz, unter dem er vielleicht eben so weit fortsetzt, als er gegen NO. blossliegt.

Das Gestein dieser Gegend ist ein mittelkörniges Gemenge von fleischrothem Orthoklas, grünlich-, gelblich-, auch röthlich-weissem Oligoklas und grauem Quarz, mit eingestreuten Schuppen eines dunkelgrünen Glimmers. Der Orthoklas herrscht vor, der Oligoklas ist mehr minder zurückgedrängt und meist zersetzt, so wie der Glimmer häufig auch, der dann talkartig wird und lichter an Farbe. Vom Granitit des Isergebirges unterscheidet sich das hiesige Gestein durch den Mangel an den grossen, porphyrisch ausgeschiedenen Orthoklaszwillingen. Fast scheint es, als wenn die Substanz derselben hier gleichsam in der Grundmasse des Gesteins zurück geblieben wäre, daher auch der Oligoklas, sonst der eigentliche feldspathige Bestandtheil der Grundmasse, hier oft bis zum Verschwinden zurücktritt.

Die Contactgränzen gegen den Granit lassen sich nirgend genau beobachten. Sie sind theils durch starke Bewaldung, theils durch Ackerboden der Beobachtung ganz unzugänglich. Es lässt sich daher auch nur nach der Analogie der Gesteinsbeschaffenheit auf das jüngere Alter des hiesigen Gebildes gegenüber dem eigentlichen Granit mit einiger Wahrscheinlichkeit schliessen.

**Gneiss- und Schieferschollen im Granit.** — Eine der interessantesten Erscheinungen des hiesigen Granitgebietes sind die zahlreichen Einschlüsse von Schiefergesteinen, schollenartige, während des Empordringens des Granites vom Grundgebirge losgerissene Trümmer. Am meisten vertreten unter ihnen ist

Gneiss, von gewöhnlicher faseriger Structur, und meist sehr feldspathreich. Sind es nicht spätere, durch Frittung hervorgerufene Umwandlungen, die bei diesem Gestein eine Abweichung von seiner ursprünglichen Beschaffenheit bewirkten, so ist es nur derselbe Gneiss wie der des Isergebirges. Alle diese Schollen, von sehr wechselnden Dimensionen, sind auf der Karte wo möglich auf das Schärfste ausgeschieden worden.

Die grösste unter ihnen zeigt sich in der Gegend von Schluckenau, wo sie sich vom Lerchenhübel, bei Kaiserswalde, über den Flügels-, Stein- und Potterberg, südlich und südöstlich bei Schluckenau, bis Königswalde fortzieht. Ihre südliche Gränze gegen den Granit tritt ziemlich frei hervor, während die nördliche in den Thälern der genannten Orte grösstentheils diluvialer Lehm verhüllt. Mehrere kleine Gneisschollen finden sich im Granit auch an dem gegenübergelegenen Rücken, zwischen Schluckenau und Neu-Grafenwalde; eine grössere, in die östliche Richtung der grossen Scholle fallend, am oberen Ende von Königswalde. Ziemlich ausgedehnt ist der Gneiss auch bei Georgenthal. Südwestlich von der Stadt, von der dortigen Grauwackenpartie an, die an ihn sich etwas unregelmässig abgränzt, nimmt er dem Kalvarienberg und die Umgebung von Tannendörfel ein. Bei Innocenzdorf unterbricht ihn am linken Thalgehänge ein schmaler Granitstreifen, am rechten erscheint er aber wieder und setzt ostwärts, am südlichen Theile des Ziegenrückens, bis zur Landesgränze fort, hier ganz im Granit schwimmend, während er sonst südlich vom Quader begränzt wird, unter dem er noch auf eine gute Strecke fortzuziehen scheint. Einen grossen zusammenhängenden Streifen bildet ferner der Gneiss am Nordrande des Quaders noch westlich vom Hemmehübel, unmittelbar an der Landesgränze, wo ihn östlich Granitit, nördlich Granit umgibt. In seiner Nähe und auch weiter weg bis Gross-Nixdorf und Wölmsdorf enthält der letztere noch eine Unzahl kleinerer Bruchstücke eingebacken, die alle auf der Karte nicht einmal fixirt werden können. Weiter nordwärts werden diese Schollen bereits seltener und nunmehr ganz vereinzelt finden sie sich in den Gegenden von Einsiedel, Hainspach und Lobendau. Bei Langengrund gewahrt man auch im Granitit eine grössere Scholle eines gneissähnlichen Gesteins, mit röthlichem Feldspath.

Neben dem Gneiss enthält der Granit noch Einschlüsse von Phyllit und grauwackenartigen Schiefen, ganz von derselben Beschaffenheit wie im Jeschkengebirg. Im Allgemeinen sind sie hier jedoch viel seltener als der Gneiss und auch von geringerer Ausdehnung. Eine Ausnahme macht davon bloss die bereits erwähnte, zwischen Gneiss und Granit eingezwängte Grauwackenscholle von Georgenthal. Sie nimmt den Weinberg und Galgenberg ein mit dem dazu gehörigen Hügelcomplex bei Tannendörfel bis zur Hampels-Bleiche. Die übrigen derartigen Vorkommen sind äusserst gering und stehen zum Theil mit den vorgenannten Gneisschollen in Verbindung, darin, so zu sagen, secundäre, oder vielmehr primäre Schollen bildend, da sie ursprünglich durch Gneiss als Fragmente vom Schiefergebirge losgetrennt worden scheinen. Die Gegenden von Rumburg, Alt-Georgswalde und Schluckenau sind es besonders, wo man sie häufiger antrifft.

Ferner gibt es im Bereiche des Granites, namentlich in der Gegend von Schluckenau, Königswalde, Gross-Nixdorf, Alt-Georgswalde, Kunnersdorf, seltener um Hainspach, Lobendau, Hilgersdorf u. a., noch schiefrige, zum Theil auch mehr minder massige Amphibolgesteine — füglich können sie auch für Grünsteine gelten — die er ebenfalls schollenweise einschliesst, oder die mitunter auch in dem Gneiss und den Schiefen der obigen Schollen lagern. Dieser letztere Umstand scheint zu beweisen, dass diese Einschlüsse im Granit selbst

gleichfalls nur in die Kategorie von Trümmern gehören und theils vom Schiefergebirge, theils vom Gneiss, denen sie ursprünglich angehörten, herkommen. Sie wären daher älter als der Granit, wenn ihnen auch sonst, als eruptiven Bildungen, den genannten krystallinischen Schiefergesteinen und Gneissen gegenüber eine jüngere Entstehung nicht abzusprechen sein mag. An mehreren der genannten Orte bricht man dieses Gestein seiner Zähigkeit wegen zu Strassenschotter und zieht es für diesen Zweck, je nach den örtlichen Verhältnissen seines Vorkommens, sogar dem Basalte vor.

**Grünstein, Porphyry und Quarzfels.** — An untergeordneten jüngeren Bildungen ist der hiesige Granit ziemlich arm. Diese hier aufgezählten Gesteine sind es allein, die in ihm vorkommen, dabei auch nur sehr vereinzelt und in geringer Mächtigkeit. Das bedeutendste Vorkommen unter ihnen ist ein bereits auf der „geognostischen Karte des Königreiches Sachsen“ dargestellter nordwestlich ziehender Quarzgang, zwischen Aloisburg (bei Rumburg) und Königswalde. Bei einer verhältnissmässig nur geringen Mächtigkeit ist er böhmischer Seite fast über Eine Meile lang, lässt sich aber oberflächlich zumeist nur in Blöcken verfolgen und wird überdiess an mehreren Stellen von Lehm oder Torf bedeckt. In anstehenden Felsmassen findet man ihn jetzt nur noch bei Aloisburg. An vielen anderen Punkten scheinen solche durch Schotterbrüche bereits vollkommen zerstört worden sein. Mit Ausnahme der Gegend des unteren Endes von Königswalde setzt dieser zumeist dichte und weisse Quarz ganz im Granit auf, dort aber tritt er auch in die Gneisscholle hinüber und macht dadurch seine Gangnatur unzweifelhaft. Die übrigen Vorkommen sind nur gering. Zwischen Hainspach und Neu-Grafenwalde trifft man in der Richtung jenes Hauptganges Quarz in Blöcken an mehreren Stellen, dann bei Johannesberg und südlich von Alt-Ehrenberg. Eine mehr lagerartige Masse mit nördlichem Verflächen scheint der Quarz zu bilden bei Lobendau, an der westlichen Thalseite, und zwar zwischen Porphyry und Grünstein. An der linken Thalseite zeigt sich ein ähnlicher Quarz. An beiden Stellen ist er durch Brüche aufgeschlossen. In der Gneisscholle bei Schluckenau, am Steinberg, dürfte das dortige, dickplattenförmig abgesonderte, 60° im N. fallende Quarzgestein auch mehr ein lagerartiges sein, und so zugleich von dem früheren Quarzvorkommen des Granites seiner Bildungszeit nach abweichen. In welchem Altersverhältnisse diese gangförmigen Quarze zu den anderen untergeordneten Massengesteinen, namentlich den Porphyren stehen, lässt sich nur schwer entscheiden. Jünger als die Grünsteine sind sie jedenfalls, ob aber auch jünger als der Porphyry, bleibt unentschieden.

Ausser den vorhin angeführten grünsteinartigen Gebilden, welche zum Theil auf die Gneiss- und Schieferschollen gebunden sind, gibt es hier noch solche ziemlich echte, doch stets sehr feinkörnige Grünsteingebilde, welche im Granit oder auch im Granitit gangförmig auftreten. Ueber Tag lassen sie sich nur schwer trennen von den eigentlichen Schollen der ähnlichen Gesteine. Es ist daher nicht leicht, die Punkte ihres Vorkommens mit voller Sicherheit festzustellen. Offenbar ein gangförmiges Vorkommen ist jenes am östlichen Theile von Herrnwalde, so wie das deutlich körnige, Glimmer führende südwestlich von dem basaltischen Rauchberg und südöstlich vom Kaiser-Wirthshaus (N. Schönlinde). Die mehr minder feinkörnigen Grünsteine in der Gegend von Fürstenwalde und Kunnersdorf, so wie von Königshain und im NO. von Hainspach, die man da überall nur in Blöcken vorfindet, dürften ebenfalls von gang- oder stockförmigen Vorkommen abstammen. Alle anderen grünsteinartigen Gebilde, welche man namentlich in der Nähe der Gneiss- oder Schieferschollen ziemlich häufig antrifft, sind hingegen, wie bereits angedeutet, wohl nichts anderes als Fragmente,

abgerissen von den in jenen Schiefergesteinen theilweise auch jetzt noch lagernden ähnlichen Massen.

Gangförmige Bildungen im Granit sind ferner auch die Felsitporphyre, welche man, doch auch meist nur bruchstückweise, vorfindet, wie im N. von Daubitz, in Schönbüchel, im W. von Georgswalde und bei Fugau. Von mehr felsitischem oder Ganggranit-ähnlichem Charakter zeigt sich das Gestein südlich von Philippsdorf an zwei Kuppen, mit südöstlichem Streichen, ferner am Kapellenberg, nördlich bei Rumburg, und nördlich von Alt-Ehrenberg. Ein ähnliches Gestein findet sich in Blöcken auch noch im Bereiche des Granitits, im Walde nördlich von Hemmehübel und westlich von Herrnwalde. Die hiesigen Porphyre, und wohl auch die des Erzgebirges, dürften ihrer Entstehungszeit nach in die Periode des Rothliegenden fallen, mit deren Porphyren sie wahrscheinlich identisch sind.

Eigentliche Ganggranite sind hier nur höchst selten, ganz entgegen dem sonst so häufigen Vorkommen derselben in anderen Granitgebieten. Nur ganz vereinzelt beobachtet man solche Gänge beim Schiesshaus von Rumburg und am westlichen Gehänge des Mückenhubels in Königshain. Westlich bei Kaiserswalde, am Lerchenhubel, setzt in der dortigen Gneisscholle, im Hangenden des Grünsteins, bei südöstlichem Streichen, auch ein Ganggranit ähnliches Gestein auf. Man bricht es, so wie den Grünstein, dicht an der Chaussée zu Strassenschotter. Die feinkörnigen, ziemlich massenhaft vorkommenden Granite in der Gegend bei Neu-Grafenwalde, Röhrsdorf und nördlich von Hainspach sind, wenn sie den Ganggraniten gewissermassen auch ähneln, doch nur, wie oben berührt, als dem Gebirgsgranit angehörige Massenconcretionen zu betrachten.

**Erzlagerstätten.** — Das Erzvorkommen in diesem Gebiete ist höchst selten. Es beschränkt sich lediglich auf einige der im Granit eingeschlossenen Schiefer-schollen. So führt der Gneiss bei Schluckenau auf schmalen Trümmchen, und in quarzig-feldspathigen, darin aufsetzenden Gängen in Körnern und Adern Bleiglanz, wahrscheinlich mit etwas Silberhalt. Versuche, die man früher am Silberberg auf ihn angestellt, waren ohne allen Erfolg. Häufiger und reichhaltiger sind die Erze in der oben bezeichneten Grauwackenscholle von Georgenthal, welche, gleichwie in der Gegend von Frauenberg und Engelsberg im Jeschkengebirg, aus Kupferkies, Bleiglanz und Blende bestehend, in einem quarzig-kalkigen Mittel einbrechen. Nach den Haldenzügen am Wein- oder Kuhberg scheint es, dass man hier seit Alters her längere Zeit hindurch und zu wiederholten Malen Baue geführt hat. Dass aber bei der nur beschränkten Ausdehnung der Schiefer, dem eigentlichen Substrat des Erzvorkommens, hier die Nachhaltigkeit desselben nur gering sein konnte, ist leicht erklärlich. Nach Dr. Cotta bestand hier gegen die Dreissiger Jahre ein neuer Versuchsbau, doch mit Zubussen. Der Silberhalt war damals in den Stufen 3—6 Loth. Nach Ferber gewann man zeitweilig auch Kupferkies, mit 4—14 Pfund Kupfer.

### Die vulcanischen Bildungen im Bereiche des Aufnahmsgebietes.

Die mehr zusammenhangenden Massen der vulcanischen Bildungen in der Gegend von Böhmischem-Kamnitz und Hayda gehören orographisch noch unmittelbar zu den nordöstlichen Ausläufern des Leitmeritzer Mittelgebirges <sup>1)</sup>. Sie

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1858, III. Heft.

fallen gerade in die Verlängerung der Hauptaxe dieses Gebirges, die, wie Eingangs angedeutet, quer über den Quadersandstein der Krombacher und Kreibitzer Wasserscheiden in nordöstlicher Richtung weiter auch sächsischer und preussischer Seits in den dortigen, bereits mehr isolirten Kegelbergen unverkennbar hervortritt. Ueber diese Richtung seitwärts hinaus sind jedoch sowohl der Quader als die krystallinischen Bildungen der vorbeschriebenen Gebirge noch von einer Unzahl von Basalt- und Phonolithstöcken durchbrochen, die mitunter, wie in den Kegelbergen der Gegend von Reichstadt, Gabel, Zwickau, Kreibitz, Böhmischem Kamnitz, und im Krystallinischen, namentlich in der Gegend von Rumburg und Kaiserwalde, ganz ansehnliche Höhen erreichen.

Das Friedländische bietet auch einige, meist von Diluvium begränzte Berge vulcanischer Bildungen, von Basalten und Tuffen insbesondere in der Umgebung von Friedland, von Phonolithen aber nur an drei Puncten, am Geiersberg bei Friedland, am Hohen-Hein bei Mildenau und am Priedlanzer Berg. Im Gneiss der Gegenden von Kratzau, Wittig und Grottau sind basaltische Durchbrüche sehr vereinzelt, und im Granit des Isergebirges und des Urthonschiefers des Jeschken gehören sie bereits zu den äusserst seltenen Erscheinungen.

Bezüglich der Oertlichkeiten aller dieser Vorkommen ist der Kürze halber auf die betreffenden Blätter des Aufnahmegebietes zu verweisen.

Bei der Unzahl dieser isolirten basaltischen und phonolithischen Kuppen lässt sich nur schwer die Einsicht gewinnen, in welcher Beziehung diese offenbar von Tiefspalten ausgehenden einzelnen stockförmigen Massen zu der Hauptmasse dieser Bildungen des Leitmeritzer Mittelgebirges stehen, ob sie bloss radial auslaufenden oder mehreren zu der Hauptaxe desselben mehr minder parallelen Nebenspalten angehören? Allem Anscheine nach gehören sie diesen beiden Arten des Vorkommens an, wie das bei der Natur dieser Bildungen nicht leicht anders sein kann. Folgten aber spätere Durchbrüche im Allgemeinen auch etwas anderen Richtungen, so mag diese Ablenkung von der früheren Hauptrichtung hauptsächlich durch die vorhandenen, bereits erstarrten älteren Producte bedingt worden sein, wenn nicht hierbei auch veränderte elektro-dynamische Verhältnisse des Erdinneren thätig waren, denen eine gewisse Rolle bei der reactionären Erregung desselben kaum abzusprechen sein wird.

Mehrere der jetzt isolirt dastehenden Basaltberge um Preschkau, Blottendorf, Hayda, Böhmischem-Leipa, und vielleicht noch manche entferntere von hier, standen einst ohne Zweifel mit den basaltischen Massen des eigentlichen Mittelgebirges in unmittelbarem Zusammenhang, und zwar durch Basalttuffe und Conglomerate, von welchen sich Reste an dem Fusse jener Kegelberge noch meistens vorfinden, theils die dortigen, theilweise stockähnlichen Basalt- oder Phonolithmassen mantelförmig umhüllend, theils die übriggebliebenen Reste früherer Basaltströme schichtenförmig unterlagernd. Dass hier Basalttuffe und Conglomerate durch Erosion schon vor der Diluvialzeit massenweise hinweggeführt worden sind, zeigt sich besonders auffällig zwischen Blottendorf und Strausnitz, dann bei Tiefendorf und Kosel an dem plötzlich steilen Abfalle dieser Ablagerungen des Mittelgebirges gegen die benachbarten von Diluvium bedeckten Niederungen des Quadersandsteingebietes. Dagegen waren aber die höher gelegenen Theile des Quaders gegen das Jeschkengebirge zu, der Krombacher Gegend, der sächsisch-böhmischen Schweiz, nebst einigen Partien desselben im Inneren des Bunzlauer Kreises, wie unter anderem jene von Bürgstein, des Slawitzekberges (282 Klafter) niemals von sedimentären Basalttuffen bedeckt. Während der hiesigen Mittel-Tertiärzeit, jener der Ablagerungen der Tuffgebilde, waren sie bereits ein Festland, das später durch die jüngsten vulcanischen Durchbrüche

wohl noch einige Veränderungen in seinen Niveauverhältnissen erlitten hat, gleichwie manche Theile der Gebirge der krystallinischen Bildungen. Unzweifelhaft fällt in diese Zeit die Einsenkung der, zwischen dem Isergebirge und Jeschkengebirge befindlichen Reichenberger Thalniederung bis Kratzau, so wie höchst wahrscheinlich auch die des Zittauer Beckens, und grösstentheils das Niedergehen der krystallinischen, nun meist von Diluvium bedeckten Gebilden des Friedländischen, überhaupt der Oberlausitzer Niederung.

Mit diesen Vorgängen kann ferner auch nur jene steile Aufrichtung, zum Theil auch Ueberschiebung über ältere Gesteine der Schichten des Rothliegenden und des Quaders in Zusammenhang gebracht werden, welche sich bekanntlich zwischen Meissen und Liebenau, längs der Gränze der krystallinischen Gebilde, auf einer mehr als 17 geographische Meilen betragenden Strecke zu erkennen geben <sup>1)</sup>. Denn, ungeachtet diese Zone der beobachtbaren Störungen dem Streichen der Schichten nach auch keine geringe ist, so reicht sie doch in der Richtung des Verflächens, wie unter anderem beim Quader in der Gegend von Liebenau, Kriesdorf u. a., kaum auf 20 Klafter über die liegendste Bank hinaus, ein Umstand, welcher beweist, dass die Ursache jener Störungen nur eine mehr locale sein konnte, und keineswegs durch plutonische Vorgänge bedingt worden sei. Es geht das schon unwiderleglich auch daraus hervor, dass die zwischen dem Melaphyr und Porphyrlagernden Conglomerate des Rothliegenden bei Liebenau nebst Fragmenten und Geschieben von anderen krystallinischen Gesteinen auch solche von Granitit, der jüngsten granitischen Eruptivmasse des Isergebirges, einschliessen. Es können daher die in Rede stehenden Schichtenstörungen nur während der Basaltepoché erfolgt sein, zumal auch der Porphyr und Melaphyr des Rothliegenden in gleicher Weise, wie die genannten Conglomerate, sammt den mit ihnen verbundenen Schieferthonen, und dann der Quadersandstein, von jenen Störungen mit berührt worden sind.

In petrographischer Beziehung bieten die Gesteine des hiesigen Terrains im Wesentlichen ganz dieselben Abänderungen wie im eigentlichen, im Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1858, Heft III, geschilderten „Leitmeritzer vulcanischen Mittelgebirge“. Unter den Basalten sind es besonders die echten, zumeist Olivin führenden Abänderungen, die hier vertreten sind, zum Theil auch echte Basaltmandelsteine. Ebenso sind die Phonolithe hauptsächlich durch jene Abänderung vertreten, welche am genannten Orte als „phonolithartiger Trachyt“ bezeichnet ist. Im Allgemeinen passte aber für sie mehr die Benennung trachytartiger Phonolith, denn Uebergänge in solche mehr dem Trachyt genäherte, im grösseren oder geringen Grade erdige oder poröse Abänderungen, wie man sie in jenem Gebiet unter anderem bei Rübendörfel und Rongstock vorfindet, liessen sich hier nirgend beobachten.

Auch in diesem Gebiete zeichnen sich die Phonolithberge durch ihr höheres Niveau und ihre regelmässigeren Kegelform vor denen des Basaltes aus. Vor allem ist es die Gegend zwischen Gabel und Kreibitz, wo der Lausche, dem Kleissberg (400 Klafter), Limberg (350 Klafter), Ortelsberg (290·6 Klafter), dem Hackelsberg bei Falkenau und anderen kaum irgendwoher ähnliche Formen an die Seite gestellt werden können. An anderen Stellen der genannten Gegend bildet jedoch der Phonolith auch fast ganz ebene Bergrücken, wie um Lichtenwald, Glasert, Blottendorf (329 Klafter) u. a. Es sind diess offenbar Reste einstiger ausgedehnterer Decken, Ströme, deren Stiele eben in jenen Kegelformen

<sup>1)</sup> Dr. Bernhard Cotta: Geognostische Wanderungen, II, 1838.

zu suchen sein dürften. Die plattenförmige Absonderung ist besonders hier die allein herrschende, die pfeilerförmige hingegen bei den Stöcken. Gewöhnlich sind jene Phonolithdecken durch Zerklüftung in eine Unzahl von Blöcken zerstückelt, so dass manche Bergrücken Teufelmühlen gleichen. Der interessanteste Punkt ist in dieser Beziehung, auch schon wegen der hier zwischen den Blöcken befindlichen „Eisgrotte“, der Dürreberg, nördlich bei Hoffnung (SW. Lichtenwalde). Die Säulenform, in jener Vollkommenheit wie beim Basalt, ist beim Phonolith eigentlich selten, obzwar sich Andeutungen dazu mehrorts beobachten lassen. In ziemlich regelmässige pfeilerförmige Säulen ist der Phonolith am „Wüsten Schloss“, östlich bei Ober-Kamnitz, am rechten Thalgehänge, abge sondert. Unter den Localitäten der vollendetsten Säulenstructur des Basaltes steht hingegen der sonst unansehnliche Herrenhausberg, östlich bei Steinschönau, allen anderen voran. Wie Orgelpfeifen ragen hier die einzelnen so scharf, wie von Krystallflächen begränzten 4 — 6seitigen Säulenprismen empor, und lassen sich in dem, dem Steinschönauer Schmiede angehörigen Bruch, an der Westseite des Berges, stellenweise bis über 6 Klafter Länge ablösen. Das Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt bewahrt einige Exemplare dieser ausgezeichneten schönen Basaltsäulen.

Das Vorkommen von ausgedehnteren Basalttuffen und Conglomeraten beschränkt sich im hiesigen Terrain auf die noch dem Leitmeritzer Mittelgebirge angehörigen Theile der Gegend von Kosel, Wolfersdorf, Steinschönau und Blotendorf. Die isolirten basaltischen Kegelberge innerhalb des Aufnahmegebietes, wie besonders im Bereiche des Quaders, haben sedimentäre Basalttuffe und Conglomerate eigentlich nur selten aufzuweisen, und das auch mehr die dem Mittelgebirge näher gelegenen Berge, wie unter anderen der Spitzberg bei Böhmisches-Leipa, der Böhmisches und Kottowitz- (Kamm-) Berg bei Langenau und mehrere andere in der Gegend von Preschkau, Böhmisches-Kamnitz und Hasel. Die Tuffe der entfernteren Basaltkuppen scheinen hauptsächlich Reibungs-erzeugnisse. Besondere, wichtigere Einlagerungen, namentlich von Eisensteinen oder Braunkohlen, scheinen die Tuffe der genannten Gegenden nirgend zu bergen. Ein vereinzeltes Vorkommen von Halbopal fand sich südlich von Schiessnitz (SO. Böhmisches-Leipa).

Mehr isolirte Vorkommen von Tuffen, wie es den Anschein hat, für sich in abgesonderten kleineren beckenförmigen Vertiefungen des Krystallinischen abgelagert, sind jene der Gegend von Friedland und Alt-Warnsdorf. In letzterer Gegend zeichnen sie sich besonders aus durch ihre Braunkohlenführung und überdiess als eine Localität zahlreicher Vorkommen von Pflanzen und Fischen. Nebst diesen boten die hiesigen Tuffe noch den Ueberrest eines geschwänzten Batrachiers, nach Herrn von Meyer *Triton basalticus*, eine neu von ihm aufgestellte Form eines Salamandrinen (vergleiche E. Suess: Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, Sitzung vom 29. März 1859).

Seit Jahren bestehen hier und sächsischer Seits bei dem benachbarten Seiffhennersdorf theils wirkliche Abbaue, theils Versuchsbaue auf Glanzkohle, und letzterer Zeit auch auf die mit ihr vorkommenden Brandschiefer, welche in einem zu Seiffhennersdorf unlängst errichteten Etablissement zur Paraffin- und Photogen-Erzeugung verbraucht werden.

In beiden Richtungen erzielte man bisher einen bergbaulichen Erfolg nur an dem von Alt-Warnsdorf und Seiffhennersdorf nordöstlich gelegenen Bergzug, mit dem basaltischen Finken- und phonolithischen Spitzberg. Der Basalttuff des zwischen diesen beiden Orten und Obergrund gelegenen bergigen Gebietes bot dagegen in dieser Beziehung nur wenig, einige unbedeutende, und meist tief

gelegene Braunkohlenflötchen in NO. von Schönborn, am östlichen Ende von Niedergrund u. a.

Im Hauptschacht bei Alt-Warnsdorf hat man folgende Schichten durchsunken:

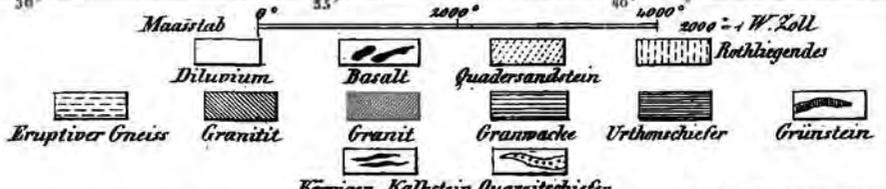
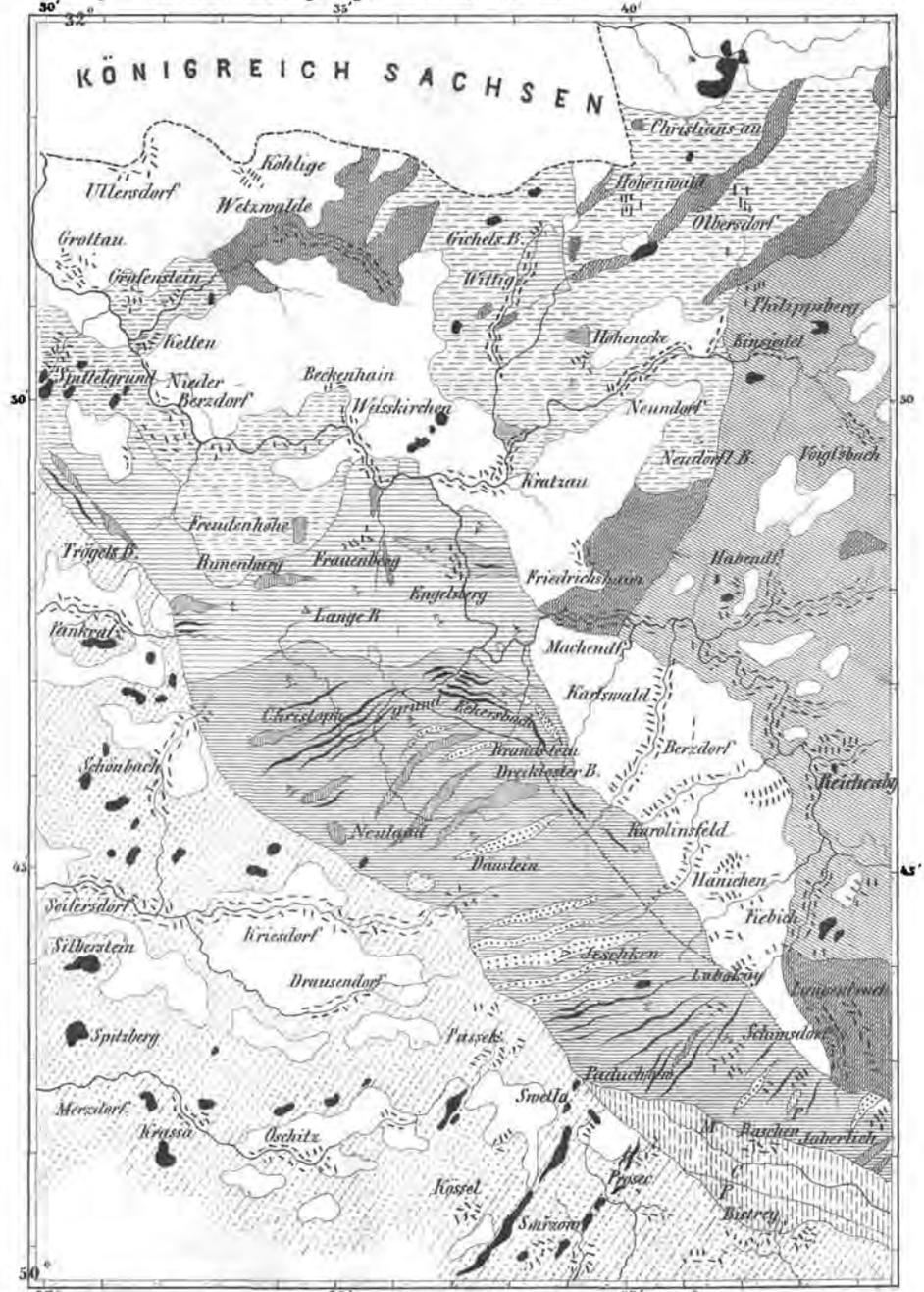
|  |                               |       |
|--|-------------------------------|-------|
| Basaltuff, oben mit Basaltgeröllen                         | 36                            | Fuss. |
| Basalt, horizontal gelagert                                | 72                            | "     |
| Tuff . . . . .   | 26                            | "     |
| Grünen, würfligen Letten . . . . .                         | 6                             | "     |
| Schwarzen mit Sand gemengten Letten                        | 3                             | "     |
| Gelblich-grauen Letten                                     | 3                             | "     |
| Braune Schieferkohle . . . . .                             | 2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> | "     |
| Brandschiefer, mit Pflanzen- und Fischresten .             | 5                             | "     |
| Gelblich-grauen, tuffartigen Sandstein, mit Pflanzenresten | 16                            | "     |
| Brandschiefer  | 24                            | "     |
| Tuffsandstein . . . . .                                    | 5                             | "     |
| Brandschiefer, von technisch schlechter Beschaffenheit     | 16                            | "     |
| Tuffsandstein mit Brandschieferlagen                       | 5                             | "     |
| Granitgrus.  |                               |       |

Die Lagerung der Schichten ist hier im Allgemeinen nahezu horizontal, nur weiter weg vom Schacht, westlich gegen das Gehänge zu, stellt sich eine plötzliche Neigung derselben mit 45° NO. ein, was ohne Zweifel durch eine Verwerfungskluft bewirkt wird, längs welcher und einer anderen ihr correspondirenden weiter in W. wahrscheinlich auch die Verwerfung der zwischen den zwei jetzt isolirten basaltischen Bergzügen, links und rechts des Warnsdorfer Thaales, befindlichen, nun von diluvialen Lehm erfüllten Thalniederung erfolgt ist.

Einen allgemeinen Umriss über die Verbreitung und Lagerung der Kreide-, Tertiär- und Diluvialablagerungen im Bereiche des Aufnahmegebietes gibt der Sitzungsbericht vom 29. März 1859, in den Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt.

## I n h a l t.

|   | Seite |
|---|-------|
| Vorwort . . . . .   | 365   |
| Oberflächengestaltung des Gebietes rechts von der Elbe bei Tetschen, mit<br>Einschluss des Isergebirges . . . . . | 365   |
| Das Isergebirge . . . . .   | 370   |
| Das Jeschkengebirge . . . . .   | 384   |
| Das Gebirge von Rumburg und Hainspach . . . . .   | 389   |
| Die vulcanischen Bildungen im Bereiche des Aufnahmegebietes . . . . .   | 394   |



## II. Bericht über die geologische Uebersichts-Aufnahme im nordöstlichen Ungarn im Sommer 1858.

Ausgeführt von der IV. Section der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Von Fr. Ritter v. Hauer und Ferd. Freiherrn v. Richthofen.

### Erster Theil. Von Franz Ritter v. Hauer.

#### Einleitung.

Das uns für den Sommer 1858 zur übersichtlichen Aufnahme übertragene Gebiet umfasst den ganzen nordöstlichen Theil des Königreiches Ungarn, nördlich und östlich bis an die Gränze gegen Galizien und die Bukowina, südlich bis an die Gränze von Siebenbürgen, dann zum Nord-Bihar-Comitat. Im Westen wird es begränzt durch die Hernád bis Kaschau, weiter nordwärts durch die Tarcza bis Hethars und eine von hier über Palocsa an die galizische Gränze geführte Linie. Dasselbe umfasst demnach die grössere nordöstliche Hälfte des Saroser Comitates mit 43·8 Quadratmeilen, den östlichen Theil des Abáuj-Tornaer Comitates mit 28·7 Quadratmeilen, dann die Comitate Zemplin mit 111·8, Ungh mit 60, Beregh-Ugocsa mit 88·9, Marmarosch mit 177, Szathnar mit 97·1 und Szabolcs mit 56 Quadratmeilen, zusammen einen Flächenraum von 663·2 Quadratmeilen.

Im Westen schliesst sich unser Aufnahmegebiet unmittelbar an jenes an, welches gleichzeitig von einer anderen Section der k. k. geologischen Reichsanstalt unter der Leitung des k. k. Bergrathes Herrn Fr. Foetterle untersucht wurde; im Süden ist es natürlich abgeschlossen durch die grosse ungarische Ebene; im Nordosten dagegen setzen bekanntlich die Sandsteingebilde noch weit hinaus fort nach Galizien, und im Südosten finden die Gesteine, deren Untersuchung uns in der Marmarosch beschäftigte, ebenfalls eine directe Fortsetzung in den Gebirgen der Bukowina und Siebenbürgens. Wir hatten es daher nicht mit einem geologisch abgeschlossenen Ganzen zu thun und dürfen erwarten, dass die weiteren Aufnahmen in den genannten Ländern manches, was uns bisher unklar blieb, aufhellen, und wohl auch manche Berichtigungen unserer gegenwärtigen Ansichten bringen werden.

In die Aufnahme hatten wir uns derart getheilt, dass ich selbst die in der nordöstlichen Hälfte des ganzen Gebietes entwickelten Sandsteine und anderen Sedimentgebilde vornahm, während Freiherr von Richthofen die in der südwestlichen Hälfte so mächtig auftretenden vulcanischen Gebilde und jüngeren Tertiärschichten zum Gegenstande seiner besonderen Studien machte. Beinahe während der ganzen Dauer meiner Arbeiten erfreute ich mich der Begleitung des k. k. Bergrathes Otto Freiherrn v. Hingenu, der sich auf Veranlassung der k. k. Statthalterei-Abtheilung in Kaschau speciell mit der Aufsammlung statistischer und national-ökonomisch wichtiger Daten beschäftigte. An den Arbeiten des Freiherrn von Richthofen dagegen nahm durch längere Zeit Herr Arthur

v. Glós Antheil, der ebenfalls von der k. k. Statthalterei-Abtheilung in Kaschau zur Mitwirkung bei den Aufnahmen bestimmt worden war.

Der genannten hohen Behörde und ihrem erleuchteten Chef Herrn k. k. Statthalterei - Vicepräsidenten Ritter von Poche, so wie sämmtlichen k. k. Beamten und Privatpersonen in dem schönen Lande, mit denen unsere Arbeiten uns in Verbindung brachten, fühlen wir uns zum besten Danke verpflichtet für die kräftige Unterstützung, die uns allenthalben zu Theil ward. Unsere im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt Band IX, Verhandlungen, S. 83, 96, 115 und 130 im Auszuge mitgetheilten Reiseberichte bezeugen näher den regen Antheil, den so viele Freunde der Wissenschaft und Landeskunde an der Durchführung unserer Aufgabe nahmen.

### L i t e r a t u r.

So wie bei früheren ähnlichen Arbeiten füge ich auch hier ein Verzeichniss der auf das behandelte Gebiet bezüglichen Literatur, so weit mir dieselbe bekannt wurde, bei. Bei der geringen Zahl der speciellere Gegenstände betreffenden Werke und Abhandlungen schien es am vortheilhaftesten dieselben alphabetisch nach den Namen der Verfasser zu ordnen; wo es wünschenswerth war, sind einige Worte über den Inhalt der Abhandlungen beigefügt.

Alth, Al. v. Ein Ausflug in die Marmaroscher Karpathen. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien, 1858, II. Jahrgang, Heft 1, Abhandlungen Seite 1—13.

Besteigung des Pietros; Umgebungen von Borsabánya, Visso, Suliguli u. s. w.

Alth Al. v. Einige Höhenbestimmungen in der Bukowina und den angränzenden Ländern. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1852, III, 2. Heft, Seite 132—139.

Dabei einige Punkte aus dem südöstlichsten Theile der Marmarosch.

Alth Al. v. Brief an Herrn Geh. Rath v. Leonhard. Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. von v. Leonhard und Bronn 1841, S. 347.

Ansichten über Hebungszeiten der Karpathen, der Gebirge in der Bukowina und den angränzenden Landestheilen.

Audibert M. *Sur le traitement métallurgique des minerais d'or et d'argent en Hongrie et en Transylvanie. Annales des mines 1845, IV. Sér. Tom. VII, pag. 85—131.*

Enthält nebenbei einige Andeutungen über die Mineralvorkommen von Nagybánya.

Batthyany V. Reise durch einen Theil von Ungarn, Siebenbürgen u. s. w. Leipzig 1812.

Becker. Ueber die Steinsalzgruben von Sugatak. Mineralogisches Taschenbuch von C. v. Leonhard 1815, IX, 2, S. 583—589.

Meist theoretische Speculationen über Entstehung von Erdbeben u. s. w., die mit Einstürzen in Folge ausgelaugter Salzstöcke in Verbindung gebracht werden.

Beudant F. S. *Voyage minéralogique et géologique en Hongrie pendant l'année 1818. Tom. I—III mit Atlas. Paris 1822.*

Das wichtigste Fundamentalwerk für die Kenntniss der geologischen Verhältnisse von Ungarn. Es enthält vortreffliche Mittheilungen über alle Theile unseres Gebietes, namentlich umfassende Beobachtungen über die Trachyte und vulcanischen Gesteine.

Born J. v. Briefe über mineralogische Gegenstände auf seiner Reise durch das Temesvárer Banat, Siebenbürgen, Ober- und Nieder-Ungarn. 1774, Frankfurt und Leipzig.

Schilderung und namentlich auch geschichtliche Nachrichten über die Bergbaue von Nagybánya, Kapnik, Felsőbánya u. s. w.

Boué A. *Coup d'oeil d'ensemble sur les Carpathes, le Marmarosch, la Transylvanie, et certaines parties de la Hongrie. Mémoires de la société géologique de France, 1833, I, 2, pag. 215—235.*

Als Einleitung zu dem weiter unten aufgeführten Reise-Journal von Lill v. Lilienbach, welches Hr. Dr. Boué mit Noten versehen nach des Verfassers Tode herausgab. Dieselbe enthält namentlich auch eine eingehende orographische Schilderung des ganzen bezeichneten Gebietes.

Boué A. Ueber die Höhe, die Ausbreitung und die noch jetzt vorhandenen Merkmale des Miocen-Meeres in Ungarn und der europäischen Türkei. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften 1850, IV, S. 382—398.

Bredetzky. Beiträge zur Topographie des Königreiches Ungarn. Wien 1803.

Brem J. A. Ueber den Alaunstein von Muzsai. Verhandl. und Mittheilungen des siebenbürgischen Vereines für Naturwissenschaften in Hermannstadt, 1854, Jahrg. V, S. 89—92.

Beschreibung verschiedener Varietäten des Gesteines und Analyse desselben.

Bremer. Ueber das Ausströmen eines brennbaren Gases in Szlatina. Poggendorff's Annalen 1826, VII, S. 130.

Buchholz J. Reise auf die karpathischen Gebirge und in die angränzenden Gespanschaften. Ungarisches Magazin 1787, Bd. IV.

Cotta Bernh. Die Erzlagerstätten der südlichen Bukowina. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1855, Bd. VI, S. 103—135.

Dabei eine Schilderung der geologischen Verhältnisse von Borsabánya, Seite 125—128.

Cziba. *Dissertatio hist. physi. de montibus Hungarie, 1714.*

Delius. Ueber Opale. Abhandlungen einer Privatgesellschaft in Böhmen 1777, III, S. 228.

Derceseny J. v. Ueber Tokaj's Weinbau; mit geognostischen Beilagen. Wien 1796.

Esmark J. Kurze Beschreibung einer mineralogischen Reise durch Ungarn, Siebenbürgen und das Banat. Freiberg 1798, S. 1—191.

Bergbaue von Kapnik, Nagybánya und Felsőbánya; Umgegend von Tokaj, Telkibánya u. s. w. Am Wege von Tallya nach Szantó am Fusse des Sátor fand Esmark einen Blattdruck (wohl die erste Nachricht vom Vorkommen fossiler Pflanzen daselbst).

Ettingshausen C. v. Beitrag zur Kenntniss der fossilen Flora von Tokaj. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften 1853, Bd. XI, S. 779—816, 4 Taf. — Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1854, V, S. 202.

Gibt die Schilderung von 67 Arten, die für ein miocenes Alter der Ablagerung sprechen.

Ferber J. J. Physikalisch-metallurgische Abhandlungen über die Gebirge und Bergwerke in Ungarn 1780. Berlin und Stettin.

Enthält, pag. 261 — 268, Nachrichten über die zum Ober-Bergamte zu Nagybánya gehörigen Grubenorte.

Fichtel J. E. v. Mineralogische Bemerkungen von den Karpathen. Wien 1816, Seite 1—730.

Seite 1—353 eine allgemeine Schilderung der Karpathen, in welcher aber die Siebenbürgischen Karpathen ausführlicher als die unseres Gebietes behandelt sind. Seite 353—411 Beschreibung des Trachytgebirges zwischen Eperies und Tokaj. Seite 415—670 Abhandlung von den Vulcanen der Karpathen insbesondere, dabei Seite 592 eine ausführliche Nachricht über die Opalgruben u. s. w.

Fichtel J. E. v. Geschichte des Steinsalzes und der Steinsalzgruben im Grossfürstenthume Siebenbürgen. Herausgegeben von der Gesellsch. naturforsch. Freunde in Berlin 1780, Seite 1—134.

Umfasst auch die Salzvorkommen der Marmarosch.

Fichtel J. E. v. Weitere Erinnerungen von dem vulcanischen Zeolith. Mineralogische Aufsätze, 1794, Seite 305—321.

Beschreibung einiger Gesteine vom Berg Sátor bei Tokaj und von Telkibánya.

Fichtel J. E. v. Nachricht über einen neu entdeckten Vulcan in Ungarn. Berlin 1792.

Fukker J. Versuch einer Beschreibung des Tokajer Gebirges. Wien 1790.

Göttmann Karl. Geognostisch-bergmännische Verhältnisse der Avaser Landschaft in Ungarn. Haidinger's Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. 1847, III, S. 1—13. Karte.

Allgemeine Schilderung der Gegend, dann Bergbaue von Turcz, Nagy-Tarna, Batács und Visk, Braunkohle von Kirva.

Grimm Joh. Ueber den Alaunstein von Bereghszász. v. Leonhard und Bronn's Jahrb. für Mineralogie u. s. w. 1837, Seite 554—557.

Schilderung der Brüche; Angabe des Vorkommens von Sandstein und von fossilem Holz in denselben; Theorie der Entstehung des Gesteines aus Sandstein.

Gross L. Das Bad von Erdöbenye von topographisch-historischem und medicinischem Standpunct. 1858, Pesth.

Hacquet. Physikalisch-politische Reisen durch die dacischen und sarmatischen Karpathen. 1794, Bd. I—IV.

Nur wenig aus unserem Gebiete; die Mineralquellen von Bartfeld, Bd. III, Seite 121—139.

Hacquet. Bemerkungen über das Karpathische Gebirge. Moll's Annalen der Berg- und Hüttenkunde 1805, III, S. 366—386.

Meist Theoretisches über die Entstehung der Steinsalzlager u. s. w.

Haidinger W. Ueber den Hydrophan aus den Opalgruben von Czerwenitz. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1857, VIII, Seite 176—177.

Die Uebereinstimmung des genannten Minerals mit dem Tabashir, der sich in den Knoten des Bambusrohres findet, wird nachgewiesen, und namentlich die optischen Verhältnisse erläutert.

Hauer Fr. v. Höhenmessungen im nordöstlichen Ungarn. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien 1859, III. Jahrg., 2. Heft, S. 71—103.

Hauer Fr. v. Aufnahmsberichte aus dem nordöstlichen Ungarn. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1858, IX., Verhandl., Seite 83, 96.

Hauer K. v. Chemische Untersuchung des hydraulischen Mergels von Mogyoroska. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1856, VII, S. 808.

Hauer K. v. Ueber die Mineralquellen von Bartfeld im Saroser Comitete. Wien 1859, S. 1—43.

Klein. Sammlung merkwürdiger Naturseltenheiten des Königreiches Ungarn. 1778, Leipzig und Pressburg.

Korabinsky. Geographisch-historisches und Producten-Lexikon des Königreiches Ungarn. Pressburg 1786.

Kováts J. v. Ueber die fossilen Pflanzen von Erdöbenye und Tallya. Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt 1851, II, S. 178.

Kurze Nachricht über die Entdeckung der bezeichneten Pflanzen.

Kováts J. v. Fossile Flora von Erdöbenye. Arbeiten der geologischen Gesellschaft von Ungarn, 1856, S. 1—37, 7 Taf.

Kováts J. v. Fossile Flora von Tallya a. a. O. Seite 39—52, 1 Taf.

Von Erdöbenye werden 73, von Tallya 40 Arten aufgeführt; nur 11 derselben sind beiden Localitäten gemeinschaftlich; nur an ersterer Localität finden sich See-Algen und fossile Muscheln.

Jonas Jos. Ungern's Mineralreich, oryкто-geognostisch und topographisch dargestellt. Pesth 1820, S. 1—414.

Jonas J. Beschreibung einer im Jahre 1811 durch Ober-Ungarn nach Nagybánya und Kapnik unternommenen Reise. v. Leonhard's Taschenbuch für Mineralogie 1814, VIII, 1, S. 131—174.

Enthält eine sorgfältige Schilderung der Nagybányaer und Felsöbányaer Gangverhältnisse.

Lill v. Lilienbach. Andeutungen über Charakteristik der Felsarten. v. Leonhard's Zeitschrift für Mineralogie 1827, II. Bd., S. 247—264.

Lill v. Lilienbach. Brief an Caes. v. Leonhard. Zeitschrift für Mineralogie 1828, I, S. 43—44.

Umgegend von Eperies, und weiter bis zur galizischen Gränze.

Lill v. Lilienbach. Geognostische Karte der Karpathen. Tafeln zur Statistik der österr. Monarchie. 1843.

Lill v. Lilienbach. *Journal d'un voyage géologique fait à travers toute la chaîne des Carpathes en Bukowine en Transylvanie et dans le Marmarosch. Observations mises en ordre et accompagnées de Notes par M. A. Boué. Mémoires de la société géologique de France 1833, I, 2, pag. 237—316.*

Die wichtigste und lehrreichste Schrift über die östlichen Karpathen, die der Verfasser nach den mannigfaltigsten Richtungen bereiste.

Lill v. Lilienbach. Parallele zwischen den Karpathen und Alpen in Bezug auf die Salzformation. Prechtel, Jahrb. d. polytechnischen Institutes in Wien. Band VI, Seite 166.

Lorinser G. Die Marmaroscher Diamanten. Sechstes Programm des k. k. kath. Gymnasium in Pressburg, 1856, pag. XVII—XXIII.

Nendtvich J. Das Mineralwasser von Erdöbenye. Jahrbücher des ungarischen naturw. Vereines 1857, Bd. III.

Nendtvich J. Chemisch-technische Untersuchung der vorzüglichsten Steinkohlenlager Ungarns. Haidinger's Berichte u. s. w. 1848, Band IV, pag. 6—50 und Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften 1851, Seite 487—537.

Pattloch O. Die Opalgruben im Saroser Comitate. Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen von O. Freih. von Hingenau 1856, IV, Seite 83—85.

Schilderung der Detail-Verhältnisse der Gruben Libanka und Simonka.

Patzowsky Alb. Verzeichniss der zu Soovár vorkommenden Mineralien. v. Leonhard's Taschenbuch f. d. ges. Mineralogie 1808, 2, S. 387—88.

Patzowsky Alb. Ueber mineralogische Funde in der Umgegend v. Eperies. a. a. O. 1809, III, S. 354—364 und 1810, IV, S. 371—377.

Meist rein mineralogische Notizen.

Pulzsky Ferencz. *A Vörösvágási nemes opálról.* Bericht über die 7te Versamml. ungar. Aerzte u. Naturf. in Kaschau-Eperies, pag. 32—39; 279—280.

Ein Auszug in deutscher Sprache in Haidinger's Berichten 1848, III. Bd., S. 213—222.

Enthält eine ausführliche Geschichte und Beschreibung der Opalgruben.

Pusch G. G. Geognostisch-bergmännische Reise durch einen Theil der Karpathen, Ober- und Nieder-Ungarn. 1823—25, Leipzig, 2 Theile.

Pusch G. G. Geognostische Beschreibung von Polen, so wie der übrigen Nordkarpathen-Länder. 1833—36. Stuttgart und Tübingen, 2 Theile sammt Atlas.

Enthält namentlich im zweiten Theile viele Nachrichten über unser Gebiet; auch die beigegebene geognostische Generalkarte von Polen umfasst den grössten Theil desselben.

Pusch G. G. Ueber die geognostische Constitution der Karpathen und der Nordkarpathen-Länder. Karsten's Archiv 1829, I, S. 29—55.

Richtofen F. Freih. v. Aufnahmeberichte aus dem nordöstlichen Ungarn. Jahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt 1858, IX, Verh. S. 84, 98, 116.

Rivot et Duchanoy. *Voyage en Hongrie exécuté en 1851. Annales des mines 1853, Sér. V, Tom. III, pag. 63—150.* Ein Theil davon auch in deutscher Uebersetzung im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt 1853, Seite 568—630.

Ist grösstentheils der genauen Schilderung von Hüttenprocessen gewidmet, enthält aber unter Anderem auch Notizen über die Bergbaue von Nagybánya, Felsöbánya und Kapnik.

Rowland. Bericht über den Besuch der General-Versammlung ungarischer Forstwirthe in Unghvár. Verhandlungen des Vereines für Naturw. in Pressburg. 1857, II. Jahrg. 2. Heft, Sitzb. pag. 22—23.

Enthält eine Schilderung der Karpathensandsteine nördlich von Unghvár, der Porzellanerde von Dubrinics u. s. w.

Ruprecht. Ueber den hungarischen Pechstein. Physikalische Arbeiten der einträchtigen Freunde in Wien, 1783, I, 2, S. 54—56.

Beschreibung eines Gesteines von Telkibánya.

Seigerschmidt Joh. Geognostische Betrachtungen und einige neue Entdeckungen in dem Nagybányaer Bergwerks-District. Annalen der grossherz. Societät für die gesammte Mineralogie in Jena, 1825, VI, S. 125—134.

Meist topographisch-mineralogische Notizen.

Sennowitz. Beschreibung des Karpathischen Gebirges von Eperies bis Tokaj. Annalen der Literatur und Kunst der österr. Staaten, 1805.

Sennowitz. Brief an C. v. Leonhard. Taschenbuch für die gesammte Mineralogie, 1813, VII, S. 296.

Vorkommen von edlem Opal zusammen mit Schwefelkies.

Senoner A. Zusammenstellung der bisher gemachten Höhenmessungen in Ungarn u. s. w. Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt 1853, IV, S. 534—43.

Serenyi G. Graf v. Skizzirte Darstellung der geolog. Verhältnisse des Nagybányaer Bergbezirkes. Haidinger's Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturw. 1847, II, S. 62—68.

Skobel F. K. *Obrazki wód podgórskich* (Bilder von Mineralwässern). Jahrbuch der k. k. gelehrten Gesellschaft in Krakau, 3. Reihe Bd. I, S. 145—234.

Darunter Bartfeld Seite 209—222 und Sulin Seite 230—234.

Springer. Abhandlung von den in Ungarn befindlichen Erzen und Gangarten. Dresden 1765.

Staszic Stan. Ueber die Geognosie der Karpathen und der anderen Gebirge und Ebenen Polens. 1805, Warschau (in polnischer Sprache).

Strippelmann L. Bemerkungen über das Vorkommen von erzführenden Gängen in dem Trojager Gebirge bei Borsabánya. Oesterr. Zeitschr. für den Berg- und Hüttenmann 1855, III, S. 157—159.

Townson. *Travels in Hungary*. London 1797.

Waldstein Gf., und Kitaibel. Topographische Beschreibung des Königreiches Ungarn. 1805. — Der mineralogische Theil auch von Hrn. Prof. Rumi ausgezogen in den Schriften der herz. Societät für die gesammte Mineralogie zu Jena 1816, Bd. III, S. 147—168.

Enthält viele werthvolle Notizen.

Zipser. Ueber den Alaunstein von Mussai. v. Leonhard's mineralog. Taschenbuch 1820, XIV, 2, S. 590.

Erwähnt des Vorkommens von krystallisirtem Karstenit.

Zipser. Ueber die Entdeckung fossiler Pflanzen zu Erdöbenye und Tokaj durch die Herren v. Kubinyi und Kováts. Correspondenzblatt des zoologisch-mineralogischen Vereines in Regensburg 1851, V. S. 127—128.

Das Dolhaer Eisenwerk. Oesterreichische Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen 1855, S. 354—355.

Ueber die Steinsalzgruben von Rhonaszék. v. Leonhard und Bronn's Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1845, S. 710.

Analyse der Mineralquellen von Ungarisch-Ischl bei Soovár. — Zipser's Bericht über die Versammlung ungarischer Aerzte und Naturforscher in Kaschau-Eperies. — Auch in den Mittheilungen aus dem Osterlande 1848, X, pag. 86.

## Geologische Uebersicht.

Die geologische Zusammensetzung des Landes ist eine ziemlich einfache; es nehmen an derselben überhaupt nicht viele verschiedene Gesteinsarten Theil, und ganz wenige nur sind es, die weitaus vorwaltend in ungeheurer Erstreckung allenthalben in dem ausgedehnten Gebiete herrschen. Es sind diess erstlich die Diluvialgebilde der Ebene, dann in der südlichen Hälfte des ganzen Gebietes die Trachyte und die mit denselben im innigsten Zusammenhang stehenden jüngeren Tertiärschichten; in der nördlichen Hälfte dagegen die Karpathensandsteine, von denen einzelne Partien mit ziemlicher Sicherheit als eocen ausgeschieden werden konnten, während die Hauptmasse, analog dem Wiener Sandstein der österreichischen Alpen, der Neocomformation zugezählt wurde. Erst in der südöstlichen Ecke des ganzen Gebietes, in der Marmarosch, finden sich krystallinische Schiefer, der Anfang einer ausgedehnten Partie, welche weiter nach Siebenbürgen und der Bukowina fortsetzt. Weit untergeordnet den vorigen ist die Verbreitung von Grauwacken- und Trias-Schichten, von Dachsteinkalken und Kössener Schichten, von jurassischen Kalksteinen und weissen Aptychenschiefen aus der Reihe der Sedimentgesteine, dann von Mandelsteinen und von, einer jüngeren Eruptionsepoche als die eigentlichen Trachyte angehörigen, vulcanischen Gesteinen.

### I. Krystallinische Schiefergesteine und Grauwacke.

Ueber die krystallinischen Schiefergesteine der südöstlichen Marmarosch finden wir bei den älteren Schriftstellern nur sehr unvollständige und grösstentheils ungenaue Angaben. Fichtel<sup>1)</sup> beobachtete dieselben bei Borsa und gibt

<sup>1)</sup> Mineralogische Bemerkungen von den Karpathen, Seite 71 und 77.

an, dass der Pietros aus grünlichem Glimmerschiefer mit vielen mächtigen Quarzlagen bestehe, er glaubt aber dass diese Schiefergebilde bis nach Uszok und Sztavna im Ungher Comitate fortsetzen; Beudant <sup>1)</sup>, der die Gegend nicht selbst besucht hatte, erwähnt nach Handstücken, die ihm zu Gesichte kamen, des Vorkommens von Grauwackengesteinen aus den Bergen ober Kobolo Polyana, die bis zum Ruzkova-Bach fortsetzen, und aus denen, wie er glaubt, die Marmaroscher Diamanten stammen. Er erwähnt ferner die Glimmerschiefer im Hintergrunde des Vissó-Thales, and zeichnet auch die genannten Gesteine auf seiner Karte ein. — Die Grauwacke-Partien, die weiter nordwestlich bei Vereczke im Beregh-Ugoesaer Comitatus und nördlich von Szinna im Zempliner Comitatus eingezeichnet sind, werden (pag. 169) wegen des Vorkommens von Marmaroscher Diamanten als solche angenommen. Auf der Lill'schen Karte erscheint eine Partie von krystallinischen Gesteinen nördlich von Szigeth und eine zweite von ihr getrennt bei Borsa. Genauer schon, wenn gleich auch in den Details vielfältig von unserer Aufnahme abweichend, ist die Ausdehnung des Glimmerschiefers in der südöstlichen Marmarosch auf der Haidinger'schen Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie, nach einer Manuscriptkarte von Grünschnock, eingezeichnet. Irrig dagegen ist die, ebenfalls der letzteren entlehnte Angabe einer zweiten Partie von Glimmerschiefer an der Gränze zwischen den Comitaten Marmarosch und Beregh-Ugoesa.

Wir selbst hatten Gelegenheit die Beschaffenheit und Verbreitung der Gesteine, die uns beschäftigen, auf mehreren Ausflügen kennen zu lernen. Einer derselben führte Freiherrn v. Richthofen und Herrn v. Glós von Königsfeld im Tarackothale über das Stoby-Gebirge in das Thal der Mala-Sopurka und weiter über Kobolo Polyana nach Boczko. Ich selbst besuchte, freundlichst begleitet von Hrn. Sectionsrath E. Köhler, Kobolo Polyana ebenfalls von Szigeth aus und ging den Velka-Sopurkabach aufwärts bis zu dem am östlichen Gehänge eröffneten Eisensteinbergbau. — Alle zusammen machten wir dann einen Ausflug der Theiss entlang aufwärts über Trebusa nach Rahó und von hier an der Fejer Tisza aufwärts nach Kvaszna, und in einem Seitenthal nach Süden bis an den Nordfuss des Pietros, nordöstlich von Trebusa; endlich mit Richthofen einen anderen Ausflug von Borsabánya über Strimtura, den Sattel nordöstlich vom Stiol in das Thal der goldenen Bisztra nach Kirlibaba, und zurück durch ein auf den Karten nicht benanntes von Nordwest in die goldene Bisztra herabkommendes Seitenthal über den Sattel zwischen den Bergen Szessul und Csarkano in das Thal von Borsabánya. — Wesentlich ergänzt wurden unsere eigenen Beobachtungen durch die Mittheilungen, welche wir Hrn. Schichtmeister Joseph Oblak in Fejerpatak verdanken, so wie durch die Mittheilungen von Al. v. Alth <sup>2)</sup> über den Pietros südlich von Borsa, dann das Wasserthal, die Umgebung von Faina und Suliguli und die nördlich von da gelegenen Gränzgebirge gegen die Bukowina.

Unsere Karte stellt dar, was wir aus den genannten Quellen folgern konnten; es erübrigt nur einige genauere Details beizufügen.

Am Wege von Boczko den Sopurka-Bach entlang aufwärts herrscht Karpathensandstein bis nahe in die Gegend, in welcher sich der Bach in seine zwei Arme spaltet. Es folgt dann zunächst ein grobes Quarz-Conglomerat, von dem man unter Anderem auf dem Hügel, auf dem das Bad von Kobolo Polyana steht, mächtige Blöcke umherliegen sieht. Dieses Conglomerat bezeichneten wir, freilich ohne weitere Gründe für unsere Annahme zu haben als

<sup>1)</sup> *Voyage e. c.* Bd. II, Seite 298.

<sup>2)</sup> Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft II. Bd. Abhandlungen, Seite 1.

wie seine nahe Verbindung mit den älteren krystallinischen Schiefen, als Grauwacke.

In dem Thale des Mala Sopurkabaches, in dem der Hochofen von Kobolo Polyana liegt, folgt weiter nach den Beobachtungen von Richthofen ein Wechsel von Glimmerschiefen, Thonschiefen mit schuppigem Glimmer auf den Schichtungsflächen und krystallinisch-körnigen Kalken von weisser, grauer und fast schwarzer Farbe. Letztere gleichen vollkommen manchen Guttensteiner Kalken. In Bruchstücken zeigten sich rothe glimmerige Schiefer, ähnlich den Gesteinen der Werfener Schichten. Endlich folgt ein Conglomerat mit grossen Glimmerschieferbruchstücken, darauf der gewöhnliche Karpathensandstein, in dem das unwegsame, einförmige Thal bis zur Apetzka-Alpe hinanzieht.

An der Velka Sopurka sah ich bald nach der Bachtheilung echten Glimmerschiefer, dann wieder sandige und Conglomeratschichten, endlich Mandelsteine.

Von Boczko der Theiss entlang aufwärts halten die Sandsteine bis über Lonka hinaus an, dann zeigt sich plötzlich Quarzfels in bedeutenden Massen, ziemlich rein weiss gefärbt, an den Gehängen der Nordseite herabkommend und auch auf das linke Theissufer übersetzend, wo das Gestein die Nordgehänge des Volosanka-Berges zusammensetzt; sehr bald folgen auch Glimmerschiefer und dunkel gefärbte Kalksteine, die demselben eingelagert sind, dann aber, wo die Theiss den tiefsten Bug nach Süden macht, wieder die gewöhnlichen Karpathensandsteine, die unmittelbar an der Theiss bis in die Gegend von Trebusa und Fejerpatak anhalten. Es folgen dann wieder Quarzconglomerate und dichte Grauwackensandsteine, dann Glimmerschiefer bis Berlebas, und dann wieder die Grauwackengesteine bis nach Kamenyesti. Hier zeigt sich auf der Westseite des Thales erst dioritischer Mandelstein, wahrscheinlich eine unmittelbare Fortsetzung der Partie, die aus dem Velka Sopurkabach bis hierher fortstreicht, und endlich, gerade gegenüber von Verchovati rothe glimmerreiche Schiefer, die petrographisch grosse Aehnlichkeit mit den Werfener Schiefen haben, und auf unserer Karte auch als solche bezeichnet wurden, wenn es auch nicht gelang bezeichnende Fossilien darin aufzufinden. Weiter aufwärts folgen im Thale unmittelbar wieder die Karpathensandsteine, auf den Höhen westlich dagegen setzen die älteren Gesteine noch weiter hinaus fort, denn noch nordwestlich von Bocsko-Rahó befinden sich die Eisensteinbergbaue von Rahó in demselben.

Von Kvaszna im Thale der weissen Theiss halten die Karpathensandsteine in dem von Süden herabkommenden Thale des Radomerbaches noch bis über die auf der Karte bezeichnete Gabelung desselben an. Wir verfolgten das höchst unwegsame westlichere Seitenthal, in dem sich endlich rothe Werfener Schiefer, Diorite und Quarzconglomerate zeigten. An genauere Beobachtungen war aber, da die Gehänge mit dichter Vegetation bedeckt und die einzelnen vorstehenden Felsen an den steilen Gehängen durch das dichte Waldgestrüpp nicht zu erreichen waren, nicht zu denken.

Im Wasserthale beobachtete Alth zunächst bei Vissó erst grobe Conglomeratfelsen als Unterlage des Karpathensandsteines, dann weissen stellenweise rosenroth gefärbten dichten Kalkstein und hinter demselben Glimmerschiefer, der bis zum Eingang des Fainathales herrschend bleibt und in dem nur bei der Einmündung des Nowiczor de sus Baches (wohl der auf der Generalstabskarte mit dem Namen Noveesen bezeichnete Bach) gneissartige und Hornblende führende Gesteine auftreten. Auch weiter aufwärts im Fainathale herrscht Glimmerschiefer. Hoch oben, schon nahe am Gebirgskamm, zeigte sich ein Lager von schwarzem Kieselschiefer und eines von grauem Kalkstein. Am Kamme selbst herrscht aber

wieder das grobe Sandstein-Conglomerat; nur bei der Alpe Czeweczyn tritt Glimmerschiefer bis an die Gränze hinauf.

Borsabánya selbst steht hart an der Gränze zwischen Glimmerschiefer und jüngeren Eocengesteinen, südlich vom Ort sieht man sehr deutlich die Auflagerung von Nummulitenkalk auf schwarzem Kieselschiefer, der Spuren von Kupferkies führt, und in dem ich einzelne kleine Quarzkrystalle fand, die an Durchsichtigkeit den Marmaroscher Diamanten nichts nachgeben. Dieser Kieselschiefer ist nicht sehr mächtig und ruht auf Glimmerschiefer, der nun sowohl im Hauptthal von Borsabánya, dem Cislathale, als auch in dem von Nord herabkommenden Seccothale anhält, aber in beiden Thälern mehrfach von vulcanischen Gesteinen durchbrochen wird.

Das Thal des Borsabányaflusses ist muldenartig ausgefüllt mit Eocenschichten bis etwas oberhalb Strimtura. Beim Ansteigen zu dem Pass, der zur goldenen Bisztra hinüberführt, erreichten wir bald wieder den Glimmerschiefer und derselbe begleitete uns bis in das Thal der goldenen Bisztra; in diesem findet sich dann aber wieder auf eine bedeutende Strecke jüngerer Sandstein, der erst auf der letzten Strecke vor der Einmündung des Zibobaches abermals dem Glimmerschiefer Platz macht; das Gestein ist hier theilweise chloritisch und enthält bedeutende Magneteisenerzlager. — Auch nördlich vom Thale der goldenen Bisztra ist der Glimmerschiefer durch einzelne demselben aufgelagerte Partien von Nummulitenkalk und Sandstein unterbrochen. Bei dem gänzlichen Mangel von Anhaltspuncten zur Orientirung in dieser Wildniss hält es aber schwer, die gemachten Wahrnehmungen auf die hier auch noch sehr unvollkommenen Karten richtig einzuzeichnen.

## II. Triasformation.

An keiner Stelle unseres Gebietes gelang es uns das Vorkommen von triasischen Gebilden durch bezeichnende Versteinerungen nachzuweisen; nur petrographische Uebereinstimmung erlaubt uns einige wenige, nur in sehr untergeordneter Mächtigkeit entwickelte Gebilde hierher zu ziehen. Es sind:

1. Die schon früher erwähnten Streifen von rothen schiefrigen und glimmerreichen Sandsteinen, die wir an einigen Stellen an der Nordgränze der grossen Masse von krystallinischen Schiefen und Grauwackengesteinen gegen den Karpathensandstein in der Marmarosch antrafen, und ihrer Gesteinsbeschaffenheit wegen zu den Werfener Schiefen zählen. Freiherr v. Richthofen traf sie zuerst im Mala Sopurkabach, Spuren davon fand ich auch im Velka Sopurkabach, so dass sie wahrscheinlich eine schmale fortlaufende Zone zwischen diesen beiden Bächen bilden, die von Nordwest nach Südost fortstreicht. — Deutlicher noch entwickelt ist die schon früher erwähnte Partie gegenüber von Verchovati an der Theiss; und einzelne Gesteinsfragmente fanden wir wieder am Radomerbach. Gewiss werden sich bei den Detailaufnahmen noch mehr Puncte des Vorkommens in dieser Gegend finden.

2. „Vollkommen isolirt tauchen Triasgebilde aus der Ebene bei Szöllöske und Ladmócz östlich von Ujhely in Form einer flachen durch die Bodrog und andere kleine Gewässer mehrfach zertheilten Anhöhe auf. Dunkle Kalke von Ladmócz, welche ich in Ujhely sah, gaben mir die erste Veranlassung zur Aufsuchung; Baron v. Hingenau hat bei seiner Rückreise über Kiraly Helmech die Beobachtungen vervollständigt und das von mir vermuthete Verbreitungsgebiet eingeschränkt, indem er mehrere weiter östlich aufsteigende isolirte Berge in der Ebene als aus Trachyt bestehend nachwies. Die Resultate sind von demselben

bereits in der Sitzung der k. k. geolog. Reichsanstalt vom 14. December 1858 bekannt gemacht worden. (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt Band IX, Verh. Seite 156). Unmittelbar bei Szöllöske treten rothe und weisse Quarzsandsteine mit verkieseltem Bindemittel auf, ähnlich manchen feinkörnigen Verrucanogesteinen, welche aber in gleicher Weise noch in den eigentlichen Werfener Schichten erscheinen. Weiterhin fand ich auch Bruchstücke jener rothen glimmerigen Mergelschiefer, welche bestimmter das letztgenannte Niveau charakterisiren. Durch eine bewachsene Einsenkung getrennt folgen schwarze weissadrige Kalke, welche der Fallrichtung nach dem vorigen auflagern und sich von den Guttensteiner Kalken der östlichen Alpen nicht unterscheiden lassen. Bei Ladmócz bilden sie einen flach geneigten Abhang, welcher von kleinen Steinbrucharbeiten durchwühlt ist. Der Stein hat eine ausserordentlich hohe technische Bedeutung für die Umgegend, da bis zu den Kalken von Homonna und dem rechten Ufer der Hernád und Tarcza keine Kalksteine bekannt sind.

Die Schichten fallen mit geringer Neigung nach Nordost und setzen unter der Bodrog fort. Im Bett dieses Flusses sah ich die Sandsteine unter den Alluvionen anstehen und eine Unzahl von Quellen an der Gränze beider Gebilde hervorrinnen. Jenseits des Flusses besteht aus den gleichen Gesteinen der Berg zwischen Szomotor und Vécs-Bodrog und die flache Anhöhe zwischen Szomotor, Szerdahely und Nagy-Kövesd.“ (Freih. v. Richthofen.)

### III. Dachsteinkalk und Kössener Schichten.

Schon bei einem flüchtigen Blick auf die älteren geologischen Karten der österreichischen Monarchie fällt die merkwürdige Verschiedenheit ins Auge zwischen den westlich und östlich vom Hernád- und Tarcza-Thale, oder der nordsüdlichen Linie Eperies-Kaschau-Miskolcz, auftretenden geologischen Gebilden.

Während die in ganz Süd-Galizien und Nord-Ungarn so mächtig entwickelten Karpathensandsteine ungestört erst nach Nordost, dann nach Südost fortstreichen bis über die Marmarosch hinaus nach Siebenbürgen und der Bukowina, findet ein Gleiches mit den mächtigen im westlichen Ungarn, südlich vom Karpathensandstein folgenden Massen von krystallinischen Schiefen, Thonschiefern, dann älteren Kalksteinen und Dolomiten nicht Statt. Sie brechen plötzlich in ihrer vollen Mächtigkeit an der oben bezeichneten Linie ab. Diese Erscheinung lässt sich wohl durch einen gewaltigen Bruch, ähnlich wie ihn Herr Professor Suess unlängst für den Boden von Wien andeutete<sup>1)</sup>, erklären, und auf der durch diesen Bruch bedingten Spalte trat die mächtige dem Tarcza- und Hernád-Thale parallel von Süd nach Norden streichende Mauer von Trachyten und vulcanischen Gesteinen hervor, die, im Norden mit dem Soovärer-Gebirge östlich von Eperies beginnend, nach Süden bis in die Hegyallia und das Tokajer Gebirge fortsetzt.

Eine zweite den eingesunkenen Landestheil im Nordosten begränzende Spalte ist bezeichnet durch die ungeheuere Trachytkette, welche aus der Umgegend von Szinna und Homonna im Zempliner Comitate parallel dem Hauptzuge der Karpathensandsteine fortstreicht nach Südosten bis in die Marmarosch.

Diese beiden Züge von Trachyten bilden einen Winkel, stossen aber in dessen Spitze nicht unmittelbar zusammen, sondern nähern sich in der Umgegend von Homonna und Hanusfalva nur bis auf eine Entfernung von etwa drei Meilen. In diesem Winkel sind einzelne Massen der älteren Liasgesteine an der

<sup>1)</sup> Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 11. Jänner 1859.

Oberfläche geblieben, die einzigen bisher bekannten Repräsentanten dieser Formation im nordöstlichen Ungarn.

An den folgenden Punkten wurden sie bei unseren Aufnahmen beobachtet:

1. Südwestlich von Hanusfalva, südlich von Keczer Palvagas, ragen schon ziemlich hoch am Abhang des Soovärer Gebirges aus eocenem Sandsteine drei kleine Kalkkuppen hervor, die in der Richtung von NW. nach SO. an einander gereiht sind. Das Gestein wird zum Kalkbrennen gebrochen, es ist meist dunkelgrau, von Kalkspathadern durchzogen, mit gelben Verwitterungsflächen bedeckt; theilweise ist es dolomitisch, theilweise auch breccienartig. Schichtung ist keine wahrzunehmen und Petrefacten gelang es nicht darin aufzufinden.

2. Die alte Burg Czicsva Alja, nordöstlich von Varanno, westlich bei Tavarna, steht ebenfalls auf Kalkstein, der nördlich gegen den Inocz-Berg zu fortsetzt. Das Gestein ist theils dunkelgrau, von zahlreichen weissen Spathadern durchsetzt, theils heller grau, dolomitisch. Versteinerungen gelang es auch hier nicht aufzufinden.

3. Eine bedeutendere Entwicklung erlangen die Gesteine, die uns beschäftigen, südlich von Homonna zu beiden Seiten des Laborcz-Thales, wo sie, zu einer ansehnlichen Bergkette entwickelt südöstlich an die Trachytmasse der Vihorlat-Kette sich anlehnen. Im Laborcz-Thale selbst kann man zu beiden Seiten die Aufeinanderfolge der Schichten, die sämmtlich deutlich und meist ziemlich steil nach NO. fallen, beobachten. Die alte Burg von Barko steht auf dem ersten Felsen von hellem Kalkstein, der auf der Westseite des Laborcz-Thales sich über die Ebene erhebt; südlich von diesem Felsen senkt sich eine Schlucht ein, in der die dunklen Mergel der Kössener Schichten mit zahlreichen Petrefacten entwickelt sind; weiter folgt ein zweiter Kamm von Kalkstein und südlich davon wieder petrefactenreiche Kössener Schichten, dann zum dritten Male Kalksteine, die steil gegen die Ebene von Örmézö zu abbrechen.

Auf der Ostseite des Thales, gerade gegenüber der durch die weicheren Kössener Schichten bedingten Einsenkung, südlich vom Schlosse Barko, sieht man eine Schlucht, die schon aus der Ferne durch ihre rothe Farbe in das Auge fällt; diese Farbe wird bedingt durch rothe und grüne Mergel, die wir uns sehr versucht fühlten für Werfener Schiefer zu halten, um so mehr, da uns auch schon in der Schlucht südlich vom Schlosse Barko einzelne Stücke von rothem Sandstein aufgefallen waren. Unmittelbar über und unter diesen Mergeln aber, und zwar mit stets gleichem Fallen der Schichten nach NO., liegen wieder sehr petrefactenreiche Kössener Schichten, so dass wohl doch die rothen und grünen Mergel ihnen ebenfalls zugezählt werden müssen.

Weiter nördlich beobachteten wir eine festere Kalkbank mit zahlreichen Exemplaren der Dachstein-Bivalve, dann wieder die gewöhnlichen Kössener Schichten; noch weiter nördlich deuten einzelne Stücke von Fleckenmergeln das Vorkommen von oberem alpinen Lias an, dem dann bei Jeszenő, Peticse und Klein-Kemencze Jurakalk folgt.

Südlich von der bezeichneten Stelle gegen Sztára zu sind mächtig die hellen Kalksteine entwickelt. Eine beabsichtigte genauere Begehung derselben, und namentlich ihrer Gränze gegen die südlich angeschlossenen Trachytmassen hinderte leider die Ungunst des Wetters.

Unter den Petrefacten, die wir südlich von Barko zu beiden Seiten der Laborcz sammelten, befinden sich die folgenden Arten:

*Spirifer Muensteri* Dav., selten.

*Terebratula gregaria* Suess., sehr häufig.

*Avicula contorta* Portl., selten.

*Cardinia*, vielleicht *C. depressa* Ziehl., jedenfalls in den Formenkreis dieser Art, wie sie Quenstedt auffasst, gehörig.

*Astarte* sp.

*Mytilus* sp.

*Plicatula intusstriata* Emmer., häufig.

*Ostrea Haidingeriana* Emmer., häufig.

*Gryphaea* sp., ein kleines Individuum, ungefähr von der Form der *Gryphaea cymbium*.

#### IV. Juraformation.

An sehr zahlreichen Punkten in unserem Gebiete trifft man meist wenig mächtige und wenig ausgedehnte Partien von roth oder weiss gefärbten, gewöhnlich petrefactenreichen Kalksteinen, die der Juraformation zugezählt werden müssen. Die meisten derselben liegen an oder nahe dem Südrande der ausgebreiteten Massen von Karpathensandstein in einer dem Hauptstreichen des Gebirges conformen, von West-Nordwest nach Ost-Südost gerichteten Linie; nur wenige ragen inselartig weiter in Norden aus demselben empor.

Ich will vorerst diese Punkte der Reihe nach durchgehen, und die Detailbeobachtungen, die wir über sie sammeln konnten, angeben.

Umgebung von Palocsa am Poprad. Der bekannte Zug von Klippenkalk von Szafary und Rogoznik setzt, wie schon von vielen früheren Schriftstellern angegeben wurde, und namentlich auch auf Zeuschner's *Carte des soulèvements parallèles du Tatra* dargestellt ist, über Lublau fort bis in unser Gebiet. Die Kalksteine, die diesen Zug zusammensetzen, gehören theils der Jura-, theils der Neocomienformation an. Gegenüber von Plavnicza bei Ujak sind Neocomien-gesteine mächtig entwickelt, auf die ich weiter unten zurückkommen will. Bei Palocsa selbst am linken Poprad-Ufer scheinen aber wieder nur Sandsteine zu herrschen; die sanften Gehänge deuten nicht auf das Vorkommen von Kalksteinen. Das alte Schloss von Palocsa dagegen, am rechten Poprad-Ufer steht schon wieder auf einem Fels von theils röthlich, theils weiss gefärbtem Crinoidenkalk, dessen Fuss vom Poprad bespült wird; Schichtung ist nicht wahrzunehmen. Eine unmittelbare Begränzung gegen den Karpathensandstein gelang es nicht aufzufinden.

Wenige hundert Schritte südöstlich vom Schloss bei der Grabkapelle ist ein kleiner Steinbruch eröffnet; hier bricht roth und weiss gefleckter Kalkstein, petrographisch ganz übereinstimmend mit dem echten Klippenkalk von Rogoznik, und wie dieser voll von Versteinerungen. Die folgenden Arten sind unter den Stücken, die wir aufsammelten, vertreten:

*Nautilus* sp.

*Ammonites Zignodianus* d'Orb.

*Ammonites ptychoicus* Quenst.

*Ammonites picturatus* d'Orb. Diese von d'Orbigny zuerst aus dem Neocomien beschriebene Species wird schon von Zeuschner aus dem Klippenkalk von Rogoznik angeführt; ein Exemplar, das ich in Palocsa fand, stimmt vollständig mit d'Orbigny's Abbildung.

*Ammon. Adelae* d'Orb.?

*Aptychus lamellosus*.

*Terebratula diphya*, in zahlreichen Exemplaren.

*Terebratula bisuffarcinata* Schloth.

*Terebratula Bouéi* Zeuschn.

Wieder ein paar hundert Schritte weiter, beinahe genau östlich von der Grabkapelle zeigt sich auch ein vorstehender Kalkfelsen; das Gestein, das denselben zusammensetzt, ist hell weiss gefärbt, dicht, muschelrig im Bruch und voll von Ammoniten; leider war es nicht möglich aus dem harten Felsen, der hier nicht durch Steinbrucharbeiten aufgeschlossen ist, sicher bestimmbare Stücke zu gewinnen. Es befinden sich darunter Fimbriaten, dem *Ammon. Adelaë* jedenfalls sehr nahe stehend; eine andere Form, die dem *Ammon. Grasianus d'Orb.* aus dem Neocom nahe verwandt ist; endlich ebenfalls die *Terebratula diphya*. Jedenfalls glaube ich nicht zu irren, wenn ich diesen Kalkfels als Stramberger Kalk bezeichne.

Am Hügel, der die Grabkapelle trägt, lagen auch Stücke eines Conglomerates umher, die ich aber nicht anstehend traf. Kleinere und grössere Stücke eines grauen dichten Kalksteines, dann schon zu Staub zerfallende helle Mergelfragmente sind mit kleinen Quarzkörnern und Geschieben durch ein kalkiges Cement verbunden, das Ganze vielfältig von Adern weissen krystallinischen Kalkspathes durchzogen.

Zwischen Lubotin und Siebenlinden (Héthárs) übersetzt die Strasse die hier sehr niedere Wasserscheide zwischen den Zuflüssen des Poprad und jenen der Tarca. Die von Nordwest nach Südost gerichtete Einsenkung, der sie folgt, setzt nordwestlich fort im Laufe des Poprad zwischen Palocsa und Lublo, südöstlich aber in dem der Tarca zwischen Siebenlinden und Saros. Die Strecke zwischen Zavada südlich bei Lubotin und Siebenlinden führt den Namen „das wüste Feld“ und ist bezeichnet durch die zahlreichen phantastisch geformten, meist vereinzelt, nur selten zu etwas längeren Mauern verbundenen Kalkfelsen und Klippen, die rechts und links von der Strasse emporragen. Von Lubotin der Strasse folgend sieht man nordöstlich bei der Brücke von Györkö die erste Kalkkuppe; sie besteht aus weissem Crinoidenkalk. Auch westlich davon tauchen einzelne Felsen auf, welche die Verbindung mit jenen von Palocsa herstellen. — Weiter von Zavada gegen Jestreb zu treten weisse Neocomkalke in weiter Erstreckung zu Tage; südlich von ihnen an der Strasse herrschen fort und fort jurassische Crinoidenkalke; unmittelbar nördlich bei der Wasserscheide steht ein Fels an, der Schichtung mit einem steilen Fallen nach Ost erkennen lässt; der vordere, anscheinend tiefere Theil besteht aus versteinungsreichem Klippenkalk mit *Aptychus lamellosus* und Ammoniten aus der Familie der Planulaten; der rückwärtige höhere aus Crinoidenkalk mit zahlreichen Pentacriniten.

Herab von der Wasserscheide kömmt man bald aus dem Gebiete der Kalksteine heraus, und diese selbst verschwinden in der Nähe des alten Schlosses von Tarkö unter den Sandsteinen.

Aber auch noch nordöstlich von der eben geschilderten Zone, bei Csires nordöstlich von Lubotin ragen einige Kalkfelsen aus dem Sandstein hervor. — Der grösste derselben, bestehend aus weissem Crinoidenkalk, zeigt sich auf der linken Seite des Baches, der von Südosten nach Csires herabkömmt. Das Gestein zeigt in unverwitterten Stücken ein ganz krystallinisches Ansehen, die einzelnen Crinoiden-Stielglieder, die diess Ansehen hervorbringen, sind dann nur schwer als solche zu erkennen; an verwitterten Stücken dagegen hält es nicht schwer sich von der wahren Natur desselben zu überzeugen. Es ist durch mehrere Brüche aufgeschlossen und scheint ringsum von Neocomkalken und dunklen Schiefen umgeben zu sein, eine Schichtung ist nicht wahrzunehmen; schwarze Schiefer, die ich in einem der Brüche an der Ostseite beobachtete, stehen nahe senkrecht.

Die nächste Partie anstehender jurassischer Crinoidenkalke, nahezu in der Fortsetzung des Streichens der Zone im Wüstenfeld befindet sich nördlich von

Adamföls, während südlich an diesem Orte ein langgestreckter Zug von Neocom-Aptychenkalk vorüber streicht, auf den ich weiter unten zurückkommen werde. Der Crinoidenkalk ist röthlich gefärbt, an der Oberfläche sehr mürbe und verwittert und dann hellgrau. Er bildet einen kleinen Hügel, der von NW. nach SO. gestreckt ist. Schichtung ist keine wahrzunehmen, und eben so wenig ist es möglich das Verhalten gegen die angränzenden Sandsteine und Neocomgesteine zu ermitteln, da Alles bedeckt ist. Das Gestein besteht aus einem dichten Conglomerat von kleinen Crinoidenstielgliedern mit rundem Querschnitt in dem aber auch zahlreiche weit grössere Stielfragmente von Pentacriniten mit sternförmigem Querschnitt liegen; von Versteinerungen fanden wir ausserdem auch einige Terebrateln.

Dass sich der Partie von Dachsteinkalken und Kössener Schichten, die südlich von Homonna entwickelt ist, im Norden eine Zone von jurassischen Gesteinen anschliesst, wurde schon oben erwähnt. Wir beobachteten dieselben am Wege von Homonna südöstlich gegen Helmecke zu und fanden hier in hellgrau gefärbtem dichten Kalkstein einen *Aptychus* aus der Familie der Imbricaten.

Die nächsten Partien von jurassischen Kalksteinen finden sich im Ungvarer Comitate. Die erste derselben zwischen Bisztra-Orosz und Inocz kenne ich nicht aus eigener Anschauung, sondern habe sie nach mir gemachten Mittheilungen eingezeichnet. — Die zweite nordwestlich bei Uj-Kemencze besteht aus röthlich gefärbtem Crinoidenkalk, der eine ziemlich ausgedehnte Kuppe bildet. Dieselbe liegt hart an der Gränze gegen das Trachytgebiet, welchem schon der unmittelbar westlich sich anschliessende Holicaberg angehört. Ob aber zwischen dem Kalkstein und dem Trachyt noch ein Streifen Sandstein durchzieht oder nicht, konnte ich nicht ermitteln. In Uj-Kemencze selbst, nördlich von der Pfarrerswohnung steht aber noch Sandstein an. — Der Kalkstein lässt keine Schichtung wahrnehmen, er ist voll von Versteinerungen hauptsächlich Brachiopoden, welche in einzelnen Blöcken in ungeheurer Menge vorkommen. Nach den Bestimmungen von Hrn. E. Suess sind unter denselben die folgenden Arten vertreten, die erlauben den Kalkstein von Uj-Kemencze den Vilser Schichten beizuzählen.

*Terebratula dorsoplicata* Suess.

*Terebratula hungarica* Suess, eine grosse ausgezeichnete neue Form, hier nur in vereinzelt Exemplaren.

*Rhynchonella trigona* Quenst. sp., sehr häufig.

*Rhynchonella spinosa* Schloth. sp.

Dann ein Echinit aus der Sippe *Holectypus*, wahrscheinlich *H. depressus*.

Der dritte Punct endlich befindet sich nordöstlich bei Perecény in einem kleinen Seitenthale des Unghflusses. Auch hier ist es blossrother Crinoidenkalk, der in nächster Verbindung mit weissem muschelartig brechenden Neocomienkalk sich findet. Auch hier ist keine Schichtung zu erkennen. Das Gefüge beinahe rein krystallinisch und nur an verwitterten Stücken die Zusammensetzung aus Crinoidenstielgliedern deutlicher zu erkennen.

Weiter südöstlich scheint nun auf eine längere Strecke der Jurakalk zu fehlen; der nächste Punct der mir bekannt wurde, befindet sich am Nordgehänge des Borlo-Gebirges südöstlich von Sztröina im Beregh-Ugocsa'er Comitate. Folgt man von Sztröina aus dem kleinen Bach, der von Süd-Südwest nahe am östlichen Ende des Ortes herabkömmt, so zeigt sich noch auf eine längere Strecke Karpathensandstein. An der Stelle, an der sich der Bach gabelt, tritt eine kleine Kuppe von rothem Crinoidenkalk hervor, in dem sich auch Spuren von Brachiopoden finden. Südlich davon zeigt sich weisser hornsteinreicher Aptychenkalk in dünnen WSW. fallenden Schichten.

Eine weit bedeutendere Entwicklung, als an den letztgenannten Punkten erlangen aber die Jurakalksteine wieder an der Gränze zwischen dem Beregh-Ugocsa'er und dem Marmaroscher Comitato südwestlich bei Dolha. An der linken Seite des Borsovaflusses, gerade südlich von Dolha, herrscht noch Karpathensandstein, der demnach hier den ONO. fallenden Kalksteinen aufgelagert ist. Die ersten Kalksteinpartien, die man südwestlich fortschreitend trifft, sind weisse dichte Neocomkalke und weisse Crinoidenkalke die einzelne Ammoniten enthalten und durch sehr viel Hornsteineinlagerungen ausgezeichnet sind. Verfolgt man diese Lagen aufwärts nach Südost gegen den Hrabovaberg zu, so stossen sie bald an dem Trachyt, der den genannten Berg zusammensetzt, ab. — Weiter südwestlich gerade an der Comitats-Gränze, streicht ein Grat von Kalkstein nordwestlich in das Thal herunter; er ist durch ein kleines Thal von dem noch weiter südwestlich gelegenen Trachyt getrennt und bildet offenbar die tiefste Abtheilung der ganzen Kalksteinpartie. Auf der Höhe dieses Grates sind mehrere Steinbrüche eröffnet und in diesen finden sich in grosser Zahl Versteinerungen, namentlich wieder Brachiopoden. Die grosse glatte *Terebratula hungarica* Suess fanden wir häufig in einem Bruche in einem ganz weissen Kalkstein; *Rhynchonella trigona* Quenst. dagegen in einem zweiten Bruche in einem röthlichen Crinoidenkalk. Ausserdem fanden sich in einem weissen Kalksteine, der vielleicht auch schon den Stramberger Schichten zuzuzählen ist, grosse Ammoniten aus der Familie der Fimbriaten.

Die auf unserer Karte noch weiter östlich zwischen dem Talabor- und Tarackothale angegebenen Jurakalksteine haben wir nicht selbst besucht, sondern nach Mittheilungen, die wir Herrn Bergrath Göttmann in Szigeth verdanken, eingezeichnet. Von einer Stelle nördlich von Uglya, nordwestlich von Szigeth, erhielt ich von ihm Stückchen eines rothen dichten muscheligen brechenden Kalksteines mit Bruchstücken von Petrefacten, darunter ein Ammonit mit Einschnürungen aus der Familie der Heterophyllen, ein Belemnit und *Terebratula Bouéi* Zeuschn.

Unmittelbar über der nun verlassenen Saline von Königsthal ragt eine Bergkuppe empor, an deren Spitze schon von weitem roth gefärbte Felsmassen sichtbar werden. Es sind, nach herabgefallenen Stücken zu urtheilen, Kalkbreccien aus eckigen Fragmenten verschiedener Kalkstein-Varietäten zusammengesetzt. Ich glaube darin auch Fragmente von Crinoidenstielen zu erkennen.

Diese Punkte liegen auch noch so ziemlich in der Linie, die, von Lublau angefangen in südöstlicher Linie streichend, alle vorhin genannten Vorkommen von Jurakalken verbindet. Noch aber habe ich zwei Stellen ausser dieser Linie in der Marmarosch zu erwähnen, an welchen viel weiter im Norden mitten im Gebiete des Karpathensandsteines Jurakalk zu Tage tritt.

Die erste dieser Stellen, leider erfuhren wir von derselben erst als es zu spät war sie zu besuchen, liegt nordöstlich von Ökörmezö bei Strihalnja; das Gestein wurde beim Bau der Kirche in Ökörmezö zum Kalkbrennen verwendet. Nach den uns gewordenen Mittheilungen, so wie nach der Analogie mit dem gleich zu schildernden Vorkommen südlich von Körösmeszö dürfte auch der Kalkstein von Strihalnja den Stramberger Schichten angehören.

Die zweite Stelle liegt südlich von Körösmeszö, südöstlich von Szvidovecz hoch im Gebirge auf der sogenannten Mlakier-Wiese. Aus dem rings herum herrschenden Karpathensandstein bricht hier eine kleine Partie eines dioritischen Gesteines hervor und dieselbe enthält ungeheuere Blöcke von Kalkstein eingewickelt. Einer dieser Blöcke von weissem Kalkstein war eben im Abbau begriffen, als wir die Stelle besuchten; auf drei Seiten zeigte er sich von

dem dioritischen Gestein umgeben, nach unten zu hatte er noch das Ansehen, einer anstehenden Felsmasse. Dass man es aber wirklich nur mit Blöcken, die auf secundärer Lagerstätte sich befinden, zu thun hatte, dafür sprach namentlich auch, dass auf der Halde des Bruches Stücke ganz anderer Kalkstein-Varietäten, als rothe Crinoidenkalke, rothe dichte Kalksteine (wohl Klippenkalk) u. s. w. von schon früher gewonnenen Blöcken umherlagen. Der weisse Kalkstein wurde schon an Ort und Stelle seinem petrographischen Ansehen nach für Stramberger Kalk gehalten; die Untersuchung der Petrefacten, die wir mitbrachten diese Bestimmung vollständig; unter den Brachiopoden erkannte Herr S u e s s :

*Terebratula Bilimeki* Suess, in grossen Exemplaren, häufig.

*Terebratula Bieskidensis* Zeuschn., selten.

*Terebratula nucleata* Buch.

*Terebratula diphya* Col. sp., häufig; die offene Varietät.

*Rhynchonella spoliata?* Suess, Fragmente.

*Rhynchonella sparsicosta* Oppel.

*Rhynchonella tatrica* sp. Zeuschn. Die letztere Art allein kannte Herr S u e s s, wie er mir mittheilt, bisher nicht aus Stramberger Kalk; sie ist zuerst von Zeuschn. aus Klippenkalk beschrieben. Sehr möglich, dass sie auch an unserer Localität nicht aus dem Stramberger Kalk, sondern aus einem anderen Gesteinsfragment stammt.

Unter den wenigen Cephalopoden, die sich unter den aufgesammelten Stücken befinden, liessen sich die folgenden Arten erkennen.

*Ammonites Erato* d'Orbigny.

*Ammonites ptychoicus* Quenst.

*Ammonites* aus der Familie der Fimbriaten, vielleicht mit *A. Adalae* d'Orb. übereinstimmend.

*Ammonites* aus der Familie der Heterophyllen mit Einschnürungen, aber zu unvollständig zu einer näheren Bestimmung.

*Aptychus* aus der Abtheilung der Imbricaten.

Die angeführten Ammoniten-Arten citirt Herr H o h e n e g g e r ebenfalls aus den Stramberger Schichten.

Aus den im Vorigen aufgeführten Details geht hervor, dass die Juragebilde unseres Gebietes mindestens drei verschiedenen Schichtengruppen angehören. Es gehören nach der Gesteinsbeschaffenheit und den Petrefacten, die sie führen, zu den Vilser Schichten die Kalksteine von Uj-Kemencze und Dolha; zu den Klippenkalken die Gesteine von der Grabkapelle bei Palosca, die von Kijo, und die von Uglya; endlich zu den Stramberger Schichten die weissen Kalksteine südöstlich von der Grabkapelle zu Palocsa, und die Blöcke von Szvidovecz bei Körösmező.

Unbestimmt bleibt das Alter der reinen Crinoidenkalke, die weiter keine Versteinerungen enthalten wie die von Csircs, von Adamfölda, vom Schlossberg bei Palocsa u. s. w. Petrographisch schliessen sich einige derselben am nächsten den Vilser Kalken von Uj-Kemencze an, und damit würde ihre Lage bei Palocsa, wo sie einen tieferen Horizont einzunehmen scheinen als der Klippenkalk, so wie jene die Zeuschn. bei Czorsztyń und Rogozniczek weiter westlich in den Karpathen beobachtete<sup>1)</sup>, übereinstimmen. Bei Kijo dagegen schienen sie mir deutlich auf dem Klippenkalk zu liegen.

<sup>1)</sup> v. Leonhard und Bronn's Jahrbuch 1846, Seite 171.

Ueber das relative Verhalten der drei oben genannten Juragruppen lieferte unsere Untersuchung keine neuen Anhaltspunkte, da die einzelnen Vorkommen stets weit von einander getrennt beobachtet wurden; nur bei Palocsa, wo Klippenkalk und Stramberger Kalk aufgefunden wurde, machen es die Lagerungsverhältnisse wahrscheinlich, dass ersterer ein tieferes Niveau einnimmt als letzterer.

#### V. Stollberger Schichten (Neocomienkalk).

Die weissen hydraulischen Kalkmergel, bezeichnet durch Aptychen der Neocomienformation und durch Belemniten, deren Einlagerung in dem Wiener Sandsteine bei Stollberg Herr Johann Czjžek nachwies, und deren Verbreitung entlang der ganzen Kette der österreichischen Nord- und Süd-Alpen unsere späteren Aufnahmen kennen gelehrt haben, fehlen auch den östlichen Karpathen nicht. Meist finden sie sich in inniger Verbindung mit den im vorigen Abschnitt beschriebenen jurassischen Kalksteinen am Südrand der Zone der eigentlichen älteren Karpathensandsteine und sind auch mit inbegriffen in dem was Pusch mit dem Namen Klippenkalk bezeichnete. Nur an wenigen Stellen bilden sie auch noch etwas weiter nördlich Einlagerungen im Karpathensandstein.

Die westlichste Stelle in unserem Gebiete, an der wir sie beobachteten, ist die am linken Ufer des Poprad bei Ujak, gegenüber von Plavnicza. Dicht ober der Brücke, welche am Wege zwischen den zwei genannten Orten über den Fluss führt, ist durch denselben ein Abriss entblösst, an welchem die Schichten im Allgemeinen steil nach Südost fallen. Von oben nach unten liegen folgende Schichten:

- 1) Karpathensandstein und Schiefer.
- 2) Abwechselnd roth und lichtgrau gefärbte Kalkschiefer.
- 3) Rein roth gefärbte Schiefer mit grünen nach allen Richtungen das Gestein durchsetzenden Klüften.
- 4) Graue Schiefer mit eingelagertem grauen Kalkstein.
- 5) Fester grauer Sandstein, ganz vom Ansehen des gewöhnlichen Karpathensandsteines.
- 6) Dichter, röthlich und weiss gefärbter, sehr hornsteinreicher Kalkstein.
- 7) Weisser hornsteinreicher Aptychenkalk in felsigen Bänken. Darin fand ich einzelne Exemplare von *Aptychus Didayi* und Belemniten.
- 8) Grauer Karpathensandstein.
- 9) Röthlich gefärbte Schiefer.

Weiterhin ist das Profil, dessen Gesamtlänge ein paar hundert Schritte betragen mag, verdeckt.

Weiter an der Strasse gegen Ujak zeigen sich dieselben Gesteine, aber theilweise mit einem Fallen nach NO., Kuppen von weissem Aptychenkalk ragen hervor, in denen Steinbrüche eröffnet sind. Nach Nordwest erkennt man von der Strasse bei Plavnicza aus hervorragende Kalksteinpartien über Hajtuvka hinaus bis in die Gegend von Matiszova.

Die Aptychenkalke südöstlich von Palocza bei Zavada und Jestreb, so wie jene, die mit dem Crinoidenkalke von Csires in Verbindung stehen, wurden schon oben erwähnt. Fossilien gelang es nicht darin aufzufinden.

Die kleine Kalkpartie bei Som, nördlich von Zeben, habe ich nicht selbst gesehen, sondern nach Angabe des Herrn Professor Hazslinszky in Eperies eingezeichnet.

Einen längeren zusammenhängenden Zug aber bilden unsere Gesteine nördlich von Eperies. Aus der Gegend nördöstlich von Zeben weg streicht derselbe

in ost-südöstlicher Richtung über Adamfölda, Gross- und Klein-Szilva und Demethe hinaus fort. — Ich beobachtete denselben zuerst an der Strasse von Eperies nach Bartfeld unmittelbar südlich bei Demethe. Rothe und weisse Mergelkalke, die ungemein hornsteinreich sind, wechseln mit Schieferen ab. Sie fallen steil nach Süden und in ihrem Liegenden sowohl als in ihrem Hangenden erscheinen Karpathensandsteine.

Weiter westlich, nördlich bei Ternye, beobachtete ich nur die roth gefärbten Schiefer des Zuges ohne Kalkstein, sie fallen steil unter 70—80° nach Süden, noch weiter oberhalb Balpatak sind aber schon wieder die weissen Kalksteine mächtig entwickelt, auch hier fallen sie, aber flach nach Süd; nördlich von ihnen, also scheinbar im Liegenden, folgen die rothen schieferigen Mergel und noch weiter grauer fester sehr feinkörniger Sandstein. Bis über die Gegend nördlich von Bodonlaka hinaus liess sich am Gehänge durch rothe Färbung die Fortsetzung des Zuges erkennen. Wie weit er aber nach Südosten fortsetzt, konnte ich nicht ermitteln. Die Strasse von Hanusfalva nach Giralt in den tiefen Einrissen der Topla passirte ich leider schon zur Nachtzeit und hatte später nicht mehr Gelegenheit nochmals die Gegend zu durchstreifen.

Im Zempliner Comitatz wurden mir Neocom-Aptychenkalke an keiner Stelle bekannt. Im Ungvarer Comitatz aber scheinen solche nordöstlich von Varallya mit dem dort auftretenden Jurakalksteine zusammen vorzukommen, und ferner bilden sie einen, wohl ununterbrochenen Zug von Uj-Kemencze bis nach Percény. Südöstlich bei dem ersteren Orte wurden sie ehemals zum Kalkbrennen ausgebeutet, und nordöstlich von Percény bestehen noch jetzt Brüche, in welchen zugleich mit den jurassischen Crinoidenkalken die weissen Aptychenkalke gewonnen werden; ihr Verhältniss zum Jurakalk wurde mir hier nicht klar. In einem kleinen Bächlein nordöstlich bei dem Bruche findet sich gewöhnlicher Karpathensandstein.

Im Beregh-Ugocsa'er Comitatz verzeichnet unsere Karte an drei Stellen Aptychenkalk. Die erste derselben befindet sich nordwestlich von Paszika an der Gränze zwischen Trachyt und Karpathensandstein. Ich konnte dieselbe nicht selbst besuchen, sondern habe das Vorkommen nach Mittheilungen der Ortsbewohner eingezeichnet. — Die zweite Stelle, nordöstlich von Paszika, südwestlich von Bisztra, ist durch einen kleinen Bruch aufgedeckt. Der Kalkstein mit seinen gewöhnlichen Charakteren, hell weisser Farbe und ausgezeichnet muscheligem Bruch, enthält sehr viel Hornstein; in einem Stücke fand ich ein Bruchstück eines Ammoniten. Streichen und Fallen war nicht abzunehmen, da der Bruch noch nicht bis auf feste Schichten herabgegangen war. Südlich war alles bedeckt, doch scheint sich hier der Trachyt unmittelbar ohne weiteres Zwischengebilde anzuschliessen; nördlich am waldigen Gehänge herrscht Sandstein. — Weiter gegen Osten ziehen die Kalksteine, aber wie es scheint mehrfach unterbrochen, eine Weile fort; an einem vorragenden Felsen und in einem zweiten Bruche beobachtete ich ein Fallen der Schichten nach NNW. Im Kalkstein fand sich hier ein Aptychus. — Der dritte Punct endlich, südlich von Strojna, wurde schon im vorigen Abschnitt berührt.

In grösserer Zahl, und zum Theil mitten im Gebiete des Karpathensandsteines, trafen wir die hydraulischen Mergelkalke in der westlichen Marmarosch.

Auf der rechten Seite des Borsavaflusses am Wege zwischen Dolha und Zadnya endigt der Karpathensandstein mit einer nur wenig mächtigen Lage von steil südwestlich fallendem Aptychenkalk. Weiter gegen Zadnya zu überlagern denselben unmittelbar die jungtertiären Trachytbreccien. — Ungefähr gegenüber davon auf der linken Thalseite findet man an dem nordöstlichen

Ende der dortigen Jurakalkpartie dasselbe Gestein, die Gränze gegen den Karpathensandstein bildend; es ist wie gewöhnlich sehr hornsteinreich.

Zweifelhafter ist es, ob die Kalksteinpartie nordöstlich bei Dolha wirklich auch hierher gehört; das Gestein, ein dichter grauer Kalkstein, gleicht petrographisch eher älteren alpinen Kalksteinen als dem Stollberger Kalk. Spuren von Petrefacten, die wir fanden, lassen keine nähere Bestimmung zu; dafür aber zeigen sich in unmittelbarer Nachbarschaft des Kalksteines die den Aptychenkalk auch in den Alpen gewöhnlich begleitenden rothen Mergelschiefer, und eine Fortsetzung der Letzteren erkennt man auch gegenüber auf der rechten Thalseite unter der Köhler-Colonie in dem Graben, der für das Aufschlagwasser für das Hochofengebläse gegraben wird.

Die Punkte westlich bei Szuha Bronka, am Szlopovoberge, dann östlich und westlich von Berezna im Nagyagthale habe ich nicht selbst besucht, sondern nach mir von verschiedenen Seiten gemachten Mittheilungen eingezeichnet.

Die Stelle südlich von Kereczke am Ostgehänge des Buzoraberges dagegen sah ich wieder selbst. Der Kalkstein bildet eine schmale Lage in dem Karpathensandstein, er fällt steil nach Ost-Nordost und in seinem Liegenden zeigen sich die gewöhnlichen rothen Schiefer.

In grösserer Mächtigkeit wieder zeigen sich nach den Mittheilungen, die wir der Güte des Herrn Bergrathes Göttmann verdanken, die Aptychenkalke in dem Gebirgstheile zwischen dem Talabor- und Taraczko-Thale, besonders nördlich von Felső-Nereznicze soll das Gestein in ausgedehnten Massen anstehen. Ostlich vom Taraczko-Flusse dagegen ist mir weiter kein Vorkommen von Aptychenkalk bekannt geworden.

## VI. Karpathensandstein.

So wie in den Nord-Alpen den Wiener Sandstein, haben wir auch in den östlichen Karpathen den Karpathensandstein in zwei Hauptgruppen aufzulösen versucht, indem wir jene Abtheilungen, für welche ein eocenes Alter mit mehr oder weniger Sicherheit nachweisbar ist, von der Hauptmasse trennten.

Bezüglich der Altersbestimmung der Letzteren haben sich in unserem Aufnahmsgebiete nur sehr wenig Daten ergeben. Nur an wenigen Stellen sind ihnen die für die alpine und karpathische Neocomienformation bezeichnenden Aptychenkalke eingelagert, oder Sphärosideritflötze, welche übrigens ohnedem schon weniger sichere Anhaltspunkte gewähren, da ja Hohenegger ihr Vorkommen in den Westkarpathen in verschiedenen Gliedern der Kreideformation und auch in den Eocenschichten nachwies <sup>1)</sup>, wenn sie auch im Neocomien ihre grösste Bedeutung erlangen. — Bezeichnende Petrefacten fanden sich nirgends vor, und selbst Fucoiden zeigten sich verhältnissmässig selten. Für die Ausscheidung jüngerer Kreideschichten in einem oder dem anderen Theile des Gebietes fehlt jeder Anhaltspunkt, und so erübrigte nichts als die in Rede stehenden Massen, welche wohl die Hälfte unseres ganzen diessjährigen Aufnahmsgebietes zusammensetzen, als Neocom-Karpathensandstein zu bezeichnen.

Nach den mannigfaltigsten Richtungen haben wir das ganze Sandsteingebiet durchstreift und so ziemlich alle grösseren Thäler bis hinauf an die galizische Gränze durchwandert. Es mögen hier vorerst die Detailbeobachtungen, die sich dabei ergaben, geordnet so ziemlich nach unserer Reiseroute,

<sup>1)</sup> Tageblatt der 32. Versammlung deutscher Aerzte und Naturforscher in Wien 1856, Seite 136.

die uns von der westlichen Gränze unseres Gebietes weiter und weiter nach Osten führte, folgen. Einige allgemeinere Betrachtungen werden sich dann leichter anknüpfen lassen.

Die erste grössere Excursion in das Sandsteingebiet unternahmen wir zur Untersuchung des bedeutenden Javore- und Mincsol-Gebirges nordwestlich von Eperies, südwestlich von Bartfeld. Von Eperies folgten wir der Bartfelder Strasse über Kapi nach Demethe, wo dieselbe den früher beschriebenen Zug von Aptychenschiefeln übersetzt. Gleich nördlich von diesem Zuge zeigen sich Sandsteine mit Mergeln wechsellagernd und so wie die Aptychenkalke nach Süd fallend. Wenige Schritte weiter steht der Sandstein in mächtigen steil nach Süd fallenden Platten an und ist am Thalgehänge sehr gut entblösst. Weiterhin über Raszlavitz, Bérczallya, wo wir die Strasse verliessen und uns links nach Hertneck wendeten, bis zu diesem Orte war aber nicht viel mehr zu sehen. Die Höhen sind meist sanft und deuten auf das Vorwalten der weichen schiefrigen Mergelgesteine. Solche trafen wir auch wirklich in Schluchten nordwestlich ober Bartósfalu, die wir von Hertneck aus besuchten. Sandstein war hier nur in sehr untergeordneten Schichten dem weichen Mergelschiefer eingelagert. — Von Hertneck erstiegen wir in west-südwestlicher Richtung den 550 Klafter hohen Csergoberg. Das steil ansteigende, durchaus bewaldete Thal, dem wir folgten, zeigte keine anstehenden Schichten, wohl aber liegen zahlreiche Gesteinsbrocken eines festen, theilweise conglomeratartigen Sandsteines umher, der in einzelnen Stücken grosse Aehnlichkeit mit Nummulitensandsteinen darbietet. Doch gelang es mir nicht Nummuliten darin aufzufinden. Die Bestandtheile sind meist Quarz und Urfelsgerölle; die feinkörnigeren Varietäten sind mürbe, meist porös und brausen mit Säuren nicht. Diese Eigenthümlichkeiten können übrigens, da stets nur an der Oberfläche liegende Stücke der Beobachtung zugänglich sind, Folge der Verwitterung sein. Die gleichen Gesteine, aber immer nur in einzelnen herumliegenden Stücken, ohne anstehende Schichten, halten an am Kamme, dem wir nun weiter folgten. Er zieht erst in nordwestlicher Richtung bis zum Javorinaberg, wendet sich dann West-Südwest bis zu dem durch eine kleine Kapelle bezeichneten Sattel südlich von Livó nördlich von Olejnok. Dieser Sattel ist der tiefste des ganzen Gebirgsstockes, er liegt um 132 Klafter tiefer als der Javorinaberg, während die anderen Sättel, wie aus meinen Höhenmessungen erhellt, meist nur 50—60 Klafter tiefer als die benachbarten Spitzen sind. — Weiter zieht der Kamm westlich bis kurz vor dem Mincsol, wo er sich wieder in eine nordwestliche und dann beinahe rein nördliche Richtung umbiegt. Die Berge sind fortwährend bis ganz nahe auf die Höhe des Kammes mit Hochwald bedeckt; der Kamm selbst aber trägt meist nur Wiesen oder niederes Gestrüpp, so dass die freie Aussicht nirgend gehemmt ist. Nur an der Spitze des Mincsol zeigte sich eine kleine Partie anstehender Gesteine. Sie fallen nach Nordost, eine Richtung, der jedoch der geringen Ausdehnung der Entblössung wegen wohl nur eine sehr untergeordnete Bedeutung zugeschrieben werden kann. Das Gestein ist auch hier grober Sandstein mit Grüneisenerdekörnern.

Vom Mincsol folgten wir noch eine Zeit lang dem Gebirgskamme und stiegen dann herab nach Obrucsko, welches wieder einen der Sattelpuncte der grossen europäischen Wasserscheide zwischen dem schwarzen Meere und der Ostsee bezeichnet; die mehr mergeligen Schichten fallen hier steil nach Süd, weiter nach Volya Orosz zu aber nach Südwest.

Bei Csircs sammelte ich Stücke eines gelbgrauen, mürben, feinkörnigen Sandsteines mit wulstigen Erhabenheiten auf den Schichtflächen.

In den Schluchten unmittelbar östlich von Lubotin herrschen auch wieder die schiefrigen und mergeligen Gesteine vor, doch sind ihnen bis zu einem Fuss mächtige Bänke eines ziemlich mürben Sandsteines eingelagert, der innen grau, an verwitterten Stellen gelbgrau gefärbt, voll von Kohlenspiuren ist und mit Säuren lebhaft braust. Die Schichten fallen unter etwa 40° nach Nord und Nordost, aber schon am Wege zwischen Palocsa und Lubotin am Poprad zeigen sich wieder deutlich südlich fallende Schichten. — Von Lubotin zurück nach Eperies herrschen, wenn man den Zug der Jura- und Aptychenkalke durchschritten hat, die jüngeren eocenen Karpathensandsteine, auf die ich im nächsten Abschnitt zurückkommen will.

Den Weg von Hanusfalva nach Giralt legte ich, wie schon oben bemerkt, des Nachts zurück; die Gränze zwischen eocenem und älterem Karpathensandstein ist demnach hier nicht durch directe Beobachtung bestimmt. Nordöstlich von Giralt, bald hinter dem Orte, am Wege nach Szobos zeigen sich anstehende Massen von mürbem dünn geschichtetem Karpathensandstein mit vorwaltenden Mergel- und Schieferlagen. Die Schichten fallen unter 45° nach Südost. Unmittelbar vor Szobos herrscht sehr mürber grobkörniger Sandstein, meist zu lokere Sande aufgelöst; er ist heller gefärbt und hat keine Schiefer-Zwischenlagen. Noch weiter nördlich in einem von Ost herabkommenden Seitengraben zwischen Szobos und Kerekret fanden sich viele roth gefärbte Schiefer; ähnlich wie sie die Aptychenzüge der Alpen zu begleiten pflegen, auch graue Mergel, aber kein eigentlicher Aptychenkalk kommen damit vor. Die Schwefelquelle von Schavnyik, deren Temperatur wir am 26. Juni auf + 12° R. bestimmten, ist in einen runden Brunnen gefasst. Gasblasen steigen in demselben fortwährend auf.

Von Schavnyik kehrten wir zurück nach Giralt und setzten von dort unseren Weg über Kurima nach Bartfeld fort. In dem breiten fruchtbaren Toplathal ergibt sich wenig Gelegenheit zu Beobachtungen. Nun von Herhej aus machten wir einen Abstecher westlich nach Kobány, um ein angeblich dort befindliches Vorkommen von Kohle zu besichtigen. In den tief eingerissenen Schluchten nördlich vom Ort fallen die Schichten — Sandstein mit Schiefer wechselnd — nach SW. In diesen Schluchten wurden Stücke eines halb versteinerten, halb verkohlten Holzes gefunden, die man uns vorwies; doch gelang es unseren Begleitern nicht sie an Ort und Stelle wieder aufzufinden, und so blieb uns die Art und Weise des Vorkommens unbekannt. Welcher Pflanzenart das Holz angehört, ist ebenfalls nicht zu ermitteln. Herr Professor Unger, der dasselbe freundlichst untersuchte, fand, dass die Structur vollkommen zerstört ist.

Auf den Hügeln nördlich vom Bad Bartfeld liegen allenthalben Gesteinsfragmente umher. Dieselben bestehen aus blaugrauem, feinkörnigem, schiefrigem Sandstein mit sehr viel Glimmer auf den Schieferungsflächen, brausen lebhaft mit Säuren, und sind auf den Schichtflächen mit Wülsten und Hieroglyphen aller Art bedeckt; einige sind gerade Stämmchen, andere spiral eingerollt u. s. w. Doch sieht man hier sehr wenig anstehende Schichten. — Unmittelbar nordwestlich beim Bad wird in kleinen Gruben sehr schöner weisser Sand für die Trottoirwege gegraben; mit ihm zusammen finden sich in diesen Gruben sehr viele etwas abgerundete Fragmente von eben so weissem ziemlich festem Quarz-Sandsteine, wie ich ihn sonst nirgends im Karpathensandstein-Gebiete sah. Aus der Schlucht stiegen wir durch prächtige Fichtenwälder in nördlicher Richtung hinauf auf den Kamm der Kamena hora (Magura), ohne am Gehänge anstehende Schichten zu treffen. Die umherliegenden Stücke bestanden bald aus gröberem, bald aus feinerem Sandstein. Am Kamm selbst, noch bevor

wir den sogenannten Räuberbrunnen erreichten, zeigten sich einige grössere Blöcke desselben. Der Räuberbrunnen ist eine Quelle am Ostgehänge, die am 30. Juni die Temperatur von  $+ 5^{\circ}3$  R. hatte. Auf der Spitze der Kamena hora, auf welcher wieder der Nadelwald einem niedrigeren Gestrüppe von Laubholz weicht, zeigt sich abermals ein Haufwerk von festem, ziemlich grobkörnigem Sandstein. Alle diese Sandsteine sind etwas porös, brausen nicht mit Säuren und stimmen offenbar mit jenen der Csergo-Mincsol-Kette vollständig überein.

Am Wege von der Kamena hora in südwestlicher Richtung abwärts gegen Aranyptak fand sich fester, SSW. fallender Sandstein. Auch südlich von dem genannten Orte fallen die Schichten nach Südwest. An einer Stelle bei einer etwa eine halbe Stunde südlich vom Orte gelegenen Mühle wurde der Sage nach ehemals auf Gold gegraben. Es erscheint daselbst wieder ein Zug der rothen und grünen Mergel, wie sie den Aptychenkalk zu begleiten pflegen; ihr Hangendes bildet ein blauer sandiger Schiefer mit vielen Hieroglyphen, ihr Liegendes festerer ebenfalls hieroglyphenreicher Sandstein, der deutlich nach NNO. einfällt, er ist feinkörnig, bricht schieferig, und ist auf den Ablösungsflächen mit Glimmerschüppchen übersät. Die Hieroglyphen der Schichtflächen sind an einem mitgebrachten Stücke cylindrische Stämmchen von 2—3 Linien Durchmesser, die sich mitunter gabeln oder Seitenäste entsenden, wenigstens theilweise sind sie gewiss nicht bloss Ausfüllungen von Eindrücken an der Oberfläche der Schichten, da sie ringsum gegen den Sandstein abgegränzt sind.

Auch in dem zunächst westlich gelegenen Thale nördlich von Szverzsó fanden wir die Fortsetzung des Zuges der rothen Schiefer, sie erscheinen an der Stelle, an der sich das Thal gabelt, einerseits gegen Gaboltó, andererseits gegen Unter-Magura. Bei der Ausmündung des Thaies in das Toplathal, südlich von Szverzsó, stehen senkrechte Sandsteinschichten von Ost nach West streichend an.

Weit interessanter ist die Gegend östlich und nordöstlich vom Bade Bartfeld. An der Strasse nördlich von Hoszuret setzt ein Zug von sehr grobem festen Sandstein quer durch das Thal; die ein bis zwei Klafter mächtigen Schichten, offenbar eine Fortsetzung jener, welche den Kamm des Kamena-horaberges zusammensetzen, fallen nach SW.; zwischen den einzelnen Bänken liegen dünne Schichten von sandigem sehr kohlenreichem Schiefer. Weiter an der Strasse ist bis über Zboro hinaus nichts entblösst, erst am letzten Bach, den die Strasse vor Smilno übersetzt, zeigen sich nordöstlich fallende rothe Schiefer, wechsellagernd mit feinkörnigem sehr hieroglyphenreichem Sandstein. Bei Smilno selbst aber kömmt man plötzlich zu einem petrographisch gänzlich abweichenden Gebilde. Es ist ein schwarzer, meist feinblättriger Schiefer, der mit etwa drei Zoll mächtigen Lagen von ebenfalls schwarzem Hornstein wechsellagert. Der Schiefer braust nicht in Säuren; an verwitterten Stellen zeigt er ochergelbe bis röthliche Färbung, er zerfällt in eckige Stücke. Das Gestein gibt einen vortrefflichen Strassenschotter und wird darum in zahlreichen aber nirgends in grössere Tiefe fortgeführten kleinen Brüchen gewonnen. In diesen sieht man die Schichten allenthalben nach Nord fallen, mit Abweichungen bald etwas in Ost, bald etwas in West.

Von der Höhe oberhalb Smilno sahen wir, dass dieselben hornsteinreichen Schiefer weiter südöstlich gegen Czigla zu fortsetzen. — Um sie auch in dieser Gegend zu untersuchen, machten wir eine zweite Excursion von Hoşzuret in östlicher Richtung durch eine Schlucht aufwärts gegen Andrejova. In dieser Schlucht zeigten sich erst rothe und grüne Mergel, dann graue Schiefer mit

schmalen Sphärosideritflötzen. In anderen grauen Schiefeln, die zwar keinesfalls weit her gekommen sein können, die ich aber doch nur in Bruchstücken fand, zeigten sich deutliche Schuppen von *Meletta*, ein sicherer Beweis des Vorkommens von Eocenschichten. — Von Andrejova wandten wir uns nördlich; eine Fortsetzung der festen groben Sandsteine, wie sie an der Strasse nach Zboro beobachtet wurden, zeigt sich hier nicht mehr; wir kamen vielmehr auf rothe Schiefer, dann weiter süd-südwestlich von Czigla auf anscheinend ziemlich reiche Sphärosideritflötze, endlich auf die schwarzen hornsteinreichen Schiefer, in denen selbst ebenfalls Sphärosideritflötze eingelagert sind. In den letzteren fanden sich schöne Fucoiden. Die Schichtung scheint vielfach zu wechseln, wobei freilich nicht übersehen werden darf, dass man stets nur vereinzelte kleine Entblössungen zu sehen bekommt an welchen sich nur das oberste Ausgehende der Schichten zur Beobachtung darbietet. — Auch bei Niklova stehen noch die schwarzen Schiefer an; der nordöstlich von diesem Ort gelegene Sarosyberg scheint aber schon wieder aus gewöhnlichem Sandstein zu bestehen.

Verfolgt man von Smilno die Hauptstrasse nach Szvidnik, so kömmt man, noch bevor man Unter-Polyanka erreicht, aus dem Gebiete der schwarzen hornsteinführenden Schiefer heraus; zwischen Hutka und Ober-Mirossó am Bache beobachtete ich blauen mergeligen dünn geschichteten Sandstein, der nach SW. fällt; zwischen Ober- und Unter-Mirossó aber berührt die Strasse noch einmal das Gebiet der schwarzen Schiefer, auf welche auch zwischen Unter-Mirossó und dem westlich davon gelegenen Dubova wieder Brüche eröffnet sind. — Zwischen Ober- und Unter-Orlich gewahrt man links von der Strasse rothe Schiefer und hier so wie in der Umgebung von Szvidnik herrschen weichere mergelige und schieferige Schichten vor. — Erst bei Hunkócz nordöstlich von Szvidnik auf der über Komarnik nach Galizien führenden Strasse beginnen wieder festere Sandsteine; sie fallen hier nach Süden. — Ganz oben beim Gränzwirthehaus fanden wir zum Strassenschotter benützt einen grünlich gefärbten dichten, sehr fein und gleichkörnigen Sandstein aus einem östlich von der Strasse gelegenen Bruch, den zu besuchen es jedoch an Zeit fehlte. — Südlich von Szvidnik an der Strasse nach Sztropko kömmt man an anstehenden Massen eines dichten, sehr fein und gleichkörnigen Sandsteines vorüber, die dünn geschichtet sind, wenig Zwischenlagen von Schiefer zeigen und nach SO. fallen; sie setzen die Ossi-Berge zusammen, welche eine schöne Thal-Pforte bilden, welche von der Ondava durchbrochen ist. — Weiter bis Sztropko ist das Thal breit; es bot sich nicht mehr viel Gelegenheit zu Beobachtungen; erst südlich bei Dobra machte sich das Auftreten der petrographisch abweichenden Eocensandsteine bemerklich, so dass hier die Gränze mit ziemlicher Sicherheit bezeichnet werden konnte.

Von Dobra begaben wir uns durch das Gebiet der jüngeren Gesteine über Homonna nach Szinna und kamen erst nördlich von diesem Ort wieder in das Gebiet des älteren Karpathensandsteines. Die Gränze scheint hier am Wege nach Hosztovicza durch die etwas höheren und steileren Berge angedeutet. Kurz vor Hosztovicza zeigen sich wieder die schwarzen hornsteinreichen Schiefer von Smilno, die wir ostwärts bis Parihuzocz verfolgten. Südlich bei Osztroznicza stehen Sandsteine an, die nordwestlich fallen. In dem Graben Vilci-Jamna, oder Pirchikowa nordwestlich von Sztarina wurden ehemals kleine Schurfbau auf Eisenstein eröffnet. Als wir den Ort besuchten, war der kleine Stollen eingefallen und keine anstehenden Schichten zu sehen. Auf der Halde lagen aber Stücke von schönem Sphärosiderit mit vielen Fucoiden.

Nordwestlich von Hosztovicza zeigten sich die hornsteinführenden Schiefer theils anstehend, theils durch die umherliegenden Hornsteine ihr Dasein verathend über Világ, Virava, bis in die Gegend von Csabalócz; das Fallen der Schichten ist sehr unregelmässig: vor Világ notirte ich ein solches nach Südwest, hinter Világ gegen Nordost, kurz vor Szterkocz nach Nordwest, bei Csabalocz wieder nach Südwest, eben so bei Nyago, wo sich graue hydraulische Mergel vorfanden. Zwischen Mező-Laborcz und Krasznibrod erreichten wir das Laborczthal und sahen bei der Brücke am Eingange des ersten Ortes mergelige und schiefrige Schichten mit sehr wenig Sandstein anstehen. Wir verfolgten das Laborczthal aufwärts bis Habura, und sahen am Wege bei Borró noch südwestlich fallende Schichten.

Von Habura aus besuchte ich die südwestlich vom Orte am Rücken des Kamianaberges gelegenen Schleifsteinbrüche. Dieselben reichen wieder nur in sehr geringe Tiefe herab, legen aber die Schichten dem Streichen nach auf eine ziemlich lange Strecke bloss. Dieselben fallen unter  $45^\circ$  nach SSW. Von oben nach unten notirte ich die Schichtenfolge:

- 1) Sandstein, 6 Zoll mächtig.
- 2) Mergelschiefer, ziemlich feinblättrig,  $2\frac{1}{2}$  Fuss.
- 3) Schiefriger leicht blättrnder Sandstein, 1 Fuss.
- 4) Mergelschiefer, 4 Zoll.
- 5) Fester Sandstein, dem Nr. 6 sehr ähnlich sehend, nur mehr zerklüftet. Wohl darum eignet er sich nicht zu Schleifsteinen.
- 6) Schleifstein, ein feinkörniger, fester, sehr quarzreicher aber doch gut zu bearbeitender Sandstein mit viel Grüneisenerdekörnern, 6 Fuss mächtig.

Am Gehänge, bevor man die Brüche erreicht, also im Liegenden des Schleifsteines, steht grobkörniger beinahe conglomeratartiger Sandstein an; am Bach bei Habura endlich, also noch weiter im Liegenden, finden sich grosse Aufrisse in ebenfalls südwestlich fallenden Mergelschiefern, die nur wenig dünne Sandsteinschichten eingelagert enthalten. — Nordöstlich von Habura in einer Schlucht, die Herr von Glós inzwischen besuchte, zeigten sich braun gefärbte Mergelschiefer, die aber wieder entgegengesetzt nach NO. fallen.

Auf der Fahrt von Habura durch das Laborczthal abwärts nach Homonna hinderte leider Regenwetter jede weitere Beobachtung. Nur die Gränze gegen die eocenen Sandsteine konnten wir mit ziemlicher Sicherheit südlich von Hankocz in der Gegend von Lyubise ziehen.

Im östlichen Theile des Zempliner Comitates machte Herr von Glós einen Ausflug von Szinna bis an die galizische Gränze. Er fand am Wege von Szinna nach Sztarina bis Sztakcsin die Eocen-Sandsteine; bei letzterem Orte beginnt fester glimmerreicher, bläulich gefärbter Karpathensandstein. Bei Sztarina erschien ein auf frischem Bruche schwarzer, blau verwitternder, Hornsteinlager führender Mergelschiefer, der nun am ganzen Wege nordwärts fortwährend mit Sandsteinen abwechselt in der Art, dass die kleineren sanfteren Hügel immer durch die Schiefer gebildet sind, während die hohen steilen Berge aus festem Sandstein bestehen. Bei Sztarina streichen die Schichten nach Südost und stehen auf dem Kopf. Das Gebirge zwischen Sztarina und Polena, welches den Namen Hodlicza führt, besteht aus Sandstein, dessen Schichten unter  $40^\circ$  nach Nord fallen. Am Fusse dieses Berges fand Herr v. Glós auch die ersten Spuren eines Conglomerates, welches in der Gegend zu Mühlsteinen verwendet wird, und welches wahrscheinlich an diesem Berge selbst ansteht. — Bei Polena zu beiden Seiten des Thales steht wieder schwarzer Mergelschiefer an, von Ost nach West streichend mit nahe senkrechten Schichten.

Zwischen Polena und Ruzzka herrscht Sandstein; Streichen und Fallen der Schichten liess sich aber, zu unvollständiger Entblössungen wegen, nicht abnehmen. Bei Ruzzka selbst streichen die Mergelschiefer nach Stunde 22 (SO.), sie schliessen Hornsteinlager ein und bilden eine Reihe von kleinen Hügeln, die sich dicht an das Beszkid-Gebirge, über dessen Kamm die galizische Gränze fortläuft, anschliessen. Dieses Gebirge besteht aus Sandstein; auf der Höhe zeigt sich aber ein mächtiges Lager von grobem Conglomerat, wie es früher schon erwähnt wurde, das hier zu Mülsteinen gebrochen wird. Das Conglomerat geht in Sandstein über; eine deutliche Schichtung war in demselben nicht wahrzunehmen, wohl aber in den dasselbe überlagernden und unterlagernden Sandsteinen. Erstere fallen unter 20° nach NNO (Stunde 2), letztere unter 35° nach ONO. (Stunde 5). In dem Conglomerate fand Herr v. Glós zwei leider nicht näher bestimmbare Pecten. — Dasselbe Conglomerat kömmt, wie man Herrn v. Glós mittheilte, auch nördlich von Szmolnyk, und dann wieder bei Zboj vor, wo es ebenfalls zu Mülsteinen gebrochen wird.

Von dem Beszkid kehrte Herr v. Glós nach Sztarina zurück und begab sich von hier zunächst über Dara nach Priszlop; allenthalben zeigten sich die schwarzen Hornstein führenden Mergelschiefer mit einem Streichen nach Südost und nahe senkrecht stehend; sie legen sich ganz an das Na-Stazgebirge, welches durchaus aus blauem, festem, sehr glimmerreichem Karpathensandstein besteht; am Rücken des Gebirges zeigte sich ein Fallen nach NO. (Stunde 3) unter 45°. Nur an einer Stelle am Rücken, südwestlich von Priszlop, fanden sich wieder Trümmer des Conglomerates, und lassen das Anstehen dieser Gebirgsart daselbst vermuthen.

Am Südabhang des Na-Stazgebirges schliessen sich wieder, so wie am Nordabhang, schwarze und mitunter graue, viel Hornstein führende Mergelschiefer an, die niedere Hügelreihen bilden; in Kalna wurde ehemals Bergbau auf Sphärosiderit für das Eisenwerk in Szinna betrieben. Als Herr v. Glós den Ort besuchte, fanden sich nur alte Halden und verbrochene Stollen, doch konnte er entnehmen, dass die Eisensteine an der Gränze zwischen dem hornstein führenden Mergelschiefer und dem Sandstein des Na-Stazgebirges vorkommen; die Stollen sind nämlich alle senkrecht auf die Längenrichtung eines sich an das Na-Stazgebirge anlegenden Hügelzuges von Mergelschiefer angeschlagen. Auf den Halden der tiefsten derselben fand sich nur Mergelschiefer und Hornstein, auf denen der höheren eisenhaltige Mergel und Hornsteine, auf denen der höchsten Sandstein. — Von Kalna ging Herr v. Glós durch das Ublyanka-Thal bis hinab nach Kis-Berezna, und beobachtete noch zwischen Ublya und Dubrava ein Fallen der Schichten unter 60° nach Osten.

Im Unghvarer Comitete verfolgte ich das Thal des Ungh-Flusses aufwärts. In der Gegend von Perecény gelangt man aus dem Gebiete der Trachyte und miocenen Trachytbreccien in das der Karpathensandsteine; in dem kleinen Bache, der in Perecény von Nordwest herabkömmt, liegen schon sehr zahlreiche Stücke von Sandstein; auch nördlich von dem schon früher beschriebenen Zuge von Jura- und Neocomkalk fanden sich bald umherliegende Sandsteinstücke; die ersten Schichten beobachtete ich südwestlich von Zariaso bei der Biegung der Strasse; es tritt hier ein Riff festen Sandsteines bis an den Fluss heraus, dessen Schichten südwestlich fallen. In der feinkörnigen Grundmasse einiger Schichten liegen viele gröbere Gerölle. — Gegen Dubrinie zu öffnet sich das Thal wieder etwas. Der Grund der Hügel westlich von diesem Ort, auf deren Rücken ein bedeutendes Lager von Porzellanerde schon seit längerer Zeit bekannt ist, besteht aus Sandstein, der von NW. nach SO. streicht, dessen Fall-Richtung aber nicht

mit Sicherheit abzunehmen war. Auch nördlich von dem Lager der Porzellanerde in einem Graben, der zu dem von Új-Kemenze herabkommenden Bach führt, sah ich noch einmal Sandstein anstehen. Weiter westlich gegen Új-Kemenze zu zeigen sich im Bach sowohl als an den Gehängen südlich davon beinahe nur Trachytgeschiebe, wenn man aber auf anstehendes Gestein kömmt, ist es Sandstein, so auch noch in Új-Kemenze selbst nördlich vom Pfarrhause.

Weiter am Ungh-Flusse aufwärts sah ich an der Mündung des Ulicskabaches deutlich südwestlich fallenden festen Sandstein, eben so an der Mündung des Stricsavabaches und kurz vor Solja; der Fluss windet sich hier in zahlreichen Krümmungen durch das enge Waldthal, dessen steile Gehänge schon das Vorwalten der festeren Gebirgsschichten andeuten. Der Sandstein ist theilweise sehr glimmerreich.

In der Strecke zwischen Solja und Kostrina herrschen dagegen wieder die weicheren Schiefer, die meist steil SW. fallen. Das Thal wird dem entsprechend gleich etwas breiter, die Gehänge flacher. Oberhalb Kostrina, wo das Thal eine Wendung nach Nordost macht, durchbricht dasselbe wieder eine Kette festen Sandsteines. In mächtigen Massen entblösst sieht man die 2—3 Fuss dicken Schichten desselben mit schmalen Zwischenlagen von Mergelschiefer wechseln. Sie fallen steil nach NO. Bald folgt festes Quarzconglomerat, offenbar eine Fortsetzung des Zuges, der zu Zboj auf Mühlsteine gebrochen wird; es bildet mächtige Bänke, die ebenfalls steil nordöstlich fallen; die unmittelbare Unterlage bildet feinkörniger sehr glimmerreicher, die Decke eben solcher sehr fester Sandstein ohne Mergelschiefer-Zwischenlagen. Gleich darauf kömmt wieder eine mächtige Wand von Sandsteinen mit vielen Zwischenlagen von Mergelschiefer. Letztere sind dunkel gefärbt, glimmerig glänzend, sehr ebenflächig; das Fallen nach NO. hält an. Noch etwas weiter zeigen sich etwas röthlich gefärbte Schiefer und dann wieder eine mächtige Partie festen Quarzsandsteines; unmittelbar hinter dieser führt die Strasse vom rechten hinüber auf das linke Ufer des Ungh-Flusses und schneidet dann über eine Höhe einen kleinen Theil der Ecke ab, in welcher sich der Fluss von seiner nördlichen in eine erst südöstliche und dann östliche Richtung umbiegt. Auf dieser Höhe und weiter bis Sztavna herrschen wieder die weicheren schiefrigen Mergel, die nach Südwest zu fallen scheinen, doch war keine sehr deutliche Entblössung offen. Zwischen Sztavna und Luch zeigen sich wieder festere Sandsteine, die südwestlich fallen. Am Wege von Luch bis zum Bad Úzsok war nicht viel zu sehen; dagegen bietet die Strasse, die wir von da bis zur galizischen Gränze verfolgten, und noch mehr der Anfang der neuen Strasse, deren Bau aber schon seit einigen Jahren sistirt ist, hinlängliche Entblössungen dar. An der ersteren sahen wir schon hoch oben Sandstein mit Schieferlagen wechselnd; der west-südwestlich fällt; an letzterer herrscht gewöhnlicher Karpathensandstein, ganz ähnlich wie man ihn etwa in den Brüchen von Dornbach oder Sievering bei Wien beobachtet; er ist ziemlich feinkörnig, glimmerreich, öfter mit Kohlenspuen, innen blaugrau, aussen in Folge der Verwitterung gelbgrau; an den Schichtflächen zeigen sich viele Hieroglyphen. Seine Schichten fallen sanft nach Nordost, die mehr weniger mächtigen Bänke wechsellagern mit Schichten von Mergelschiefer.

Von Úzsok gingen wir im Unghthale zurück nach Voloszanka, wendeten uns aber hier nach Süden bis Ticha, und dann südwestlich über einen nicht sehr hohen Sattel nach Lyutta. Die Bergformen sind auf dem ganzen Wege sanft und deuten auf das Vorherrschen weicherer Schichten, doch ist wenig entblösst. — Von Lyutta thalaufwärts beobachtete ich erst ein Fallen nach Südost im gewöhnlichen Sandstein. — Bei der Sägemühle gabelt sich das Thal; wir verfolgten den

westlicheren Arm und gelangten bald zu mächtigen Wänden von ungemein grobem Conglomerat, welche auf der rechten Thalseite anstehen. Sie bestehen aus grossen meist abgerundeten Urgebirgs- und Quarzfragmenten; ja von letzteren kamen mehrere Kubikklafter grosse Blöcke vor, die man bergmännisch verfolgte für den Gebrauch der Glashütten. Am Fusse dieser Wand im Bachbett steht gewöhnlicher Karpathensandstein mit Schieferzwischenlagen an, er fällt steil NNO., also unter das Conglomerat ein; an letzterem selbst konnte ich keine Schichtung gewahren.

Von Lyutta thalabwärts wechselt das Fallen der Schichten, so viel man sehen kann, mehrmals. Eine etwas grössere Entblössung befindet sich unter der Brücke am unteren Ende des langgedehnten Ortes; hier zeigt sich dunkel gefärbter Schiefer mit dünnen Sandsteinlagen, die nach NO. fallen. Der Schiefer enthält schöne Fucoiden. Einige Schritte weiter zeigen die Schichten, dünne Sandsteinplatten mit Schiefer wechselnd, die mannigfaltigsten Biegungen, dann wieder ein etwas regelmässigeres Fallen nach Südwest. — Am Fusse des Rohatecgebirges wendet sich der südwestliche Lauf des Lyuttabaches plötzlich unter einem rechten Winkel in einen nordwestlichen um. In dieser Ecke zeigen sich wieder Schichten des groben Conglomerates, die hier so wie die nördlich von ihnen gelegenen Sandsteine nach SW. fallen; die Richtung hält nun an bis zur sogenannten Sztaniszka, einer Wiese mit einem Waldhüter-Hause an der Ecke, an welcher sich die Lyutta wieder aus der nordwestlichen in eine südsüdwestliche Richtung zurückbiegt, es herrschen bald dünnschieferige, bald mehr massige Sandsteine. Gerade gegenüber dem Häuschen in der Sztaniszka, am rechten Ufer, ist eine ziemlich grosse Wand entblösst. Sie besteht aus wechsellagernden, kaum mehr als Zoll dicken Schichten von Sandstein und Schiefer, die unter 50—60° nach Nordost, also wieder in entgegengesetzter Richtung fallen. In dieser Wand fand ich eine etwa 1½ Fuss lange und bei vier Zoll mächtige Niere von Sphärosiderit, ringsum von Schiefer umgeben. Die letzteren enthalten Fucoiden. Die unmittelbare Unterlage dieses Schichtencomplexes bildet festerer Sandstein, ebenfalls NO. fallend, und auch weiterhin, so lange noch am Wege nach Csornoholova hin die einbrechende Dunkelheit Beobachtungen gestattete, hielt dasselbe Fallen an.

Mühlstein-Conglomerat, wie es im Obigen mehrfach beschrieben wurde, findet sich, wie man uns mittheilte, auch am Javornikberge nordwestlich von Csornoholova, und eben so wird es zu Bukócz südöstlich von diesem Orte gebrochen.

Weiter thalabwärts bis zur Vereinigung des Lyuttabaches mit dem Unghflusse war nicht viel mehr zu beobachten, nur an zwei Stellen sah ich feinkörnigen glimmerreichen Sandstein mit nach NO. fallenden Schichten, sonst war meist alles verdeckt.

Am Wege von Percény nach Turia Remete konnten wir constatiren, dass die Gränze zwischen dem Trachytgebiete und jenem des Karpathensandsteines hier durch den Turiabach gebildet wird. Auf den älteren Karten von Beudant und Pusch ist sie zu weit nach Süden, auf der Haidinger'schen Karte dagegen zu weit nach Norden vorgeschoben. In der That bestehen schon alle nördlich vom Turiabache liegenden Berge aus Sandstein. Eine eigenthümliche Erscheinung beobachtete ich wenige 100 Schritte nordöstlich von Ó-Szemere an dem nach Új-Szemere führenden Bache; erst zeigte sich feinkörniger Sandstein, der SW. fällt, dann an einer auf mehrere Klafter Höhe entblössten Wand eben solcher Sandstein in 2—3 Zoll mächtigen Schichten, die nach Südost fallen; sie werden mitten durchsetzt von einer bei 3 Fuss mächtigen gangförmigen Masse von Conglomerat, die scharf gegen die Sandsteinschichten abschneidet; sie besteht aus nicht sehr groben Quarz- und Urgebirgsgeröllen, und ist als vorragendes Riff auch im Bachbett zu erkennen, so dass ihr Streichen nach NW. (Stunde 22) und Fallen unter

80° nach SW. abgenommen werden konnte. Etwas weiter oben am Bache an dem linken Thälgehänge wird ein dünngeschichteter, in grossen, nur etwa 2—3 Zoll mächtigen Platten brechender Sandstein in mehreren Steinbrüchen gewonnen. Das Gestein ist feinkörnig und wechsellagert mit dünnen Schichten eines lettigen Mergelschiefers. Die Schichten streichen nach OSO. (Stunde 8) und fallen unter 70—80° nach Nord.

Im Beregh-Ugocsa'er Comitate von Munkács die Latorcza aufwärts verfolgend, gelangt man kurz vor Szolyva in das Gebiet des Karpathensandsteines; an der neuen Strasse am rechten Latorcza-Ufer bei Szuszko sieht man das Gestein bereits anstehen, eben so finden sich nördlich von den gegenüber zwischen Paszika und Bisztra entwickelten Aptychenkalken an den letzten Gehängen gegen Szolyva zu feste Quarzsandsteine.

Nördlich bei Szolyva am Zusammenfluss des Pinia- und Latorcza-Flusses zeigt sich ein ziemlich hohes Diluvialplateau aus groben Geröllen und Lehm bestehend, am Grunde desselben im Bette der Latorcza sehen aber schiefrig-mergelige, weiche Sandsteinschichten hervor, die nach SW. fallen; auch unter der Brücke bei Holubina im Piniabach setzen Sandsteinschichten quer durch das Flussbett, die nach SW. fallen. Wir verfolgten die Mala Pinia aufwärts nach Polena; bald hinter diesem Orte zeigten sich anstehende Schichten mit einem Fallen nach NO. Auf der sogenannten Roszgylla, der Höhe zwischen Uklina und Felső-Hrabonicza, sah ich auf der Strasse viel schwarzen Schiefer, auch Hornsteine, so dass auch hier ein Zug von Smilno-Schiefern durchgehen muss, doch sah ich das Gestein nicht anstehend. — Weiter führte unser Weg nach Pudpolocz und am Zsdenyovabach hinauf nach dem Orte gleichen Namens. Von hier aus machten wir einen Ausflug über Zbuna auf das Gränzgebirge zwischen dem Beregh-Ugocsa'er und dem Unghvarer Comitate. — Zwischen Zsdenyova und Zbuna zeigte sich nordwestlich fallender Sandstein; etwas weiter am Wege eine kleine Aufgrabung, in der dunkelblaulicher Thon, wohl das Product der Verwitterung von thonigen Schichten des Karpathensandsteines, für die oberhalb Zbuna im Baue begriffene Klause gewonnen wird. Dieser Thon enthält viel Blaueisenerde, welche in kleinen Partien in der ganzen Masse vertheilt zu finden ist. Von Zbuna wendeten wir uns nordwestlich die Gehänge hinauf, welche aber unter ihrer üppigen Pflanzendecke keine Gesteinsentblössungen darbieten; an der sogenannten Königin, einer weit und breit im Lande bekannten riesigen Tanne vorüber, deren Stamm 4 Fuss über dem Boden einen Umfang von 21 Fuss besitzt, gelangten wir auf den Kamm südlich von Ostra Hura. Auch auf diesem Gebirge nehmen die Tannen die niederen Theile der Gehänge ein und schneiden ziemlich scharf gegen den Buchen- und Ahornwald ab, der die Höhen krönt.

Auf dem Kamm, südlich von der Ostra Hura und so weit wir uns auf der Karte orientiren konnten ungefähr westnordwestlich von Zbuna, zeigen sich wieder Felsen von grobem Conglomerat, aus faust- bis kopfgrossen Brocken von Quarz, Glimmerschiefer und anderen Urfels-Arten bestehend. Schichtung ist nicht zu erkennen. Die Quarzstücke, die in Folge der Verwitterung des Conglomerates in grosser Menge umherliegen, wurden ehemals gesammelt und in der Glashütte zu Izyór Huta verwendet; gegenwärtig bezieht man aber dahin Sand aus der Theiss. — Wir folgten nun dem Kamme weiter nach Süden bis zur Cavia Hura, sahen aber nur hin und wieder etwas feinkörnigen gewöhnlichen Sandstein entblösst. Zurück in das Thal gingen wir dann nordöstlich zur Klause bei Zbuna, wo in den Aufgrabungen Mergelschiefer mit dünnen Sandsteinlagen wechselnd blossgelegt sind, die nach NW. fallen.

Von Zsdenyova kehrten wir zurück nach Pudpolocz und folgten von hier der Latorcza weiter aufwärts nach Vereczke. Westlich bei Pudpolocz zeigt sich unter 80 Grad nach NO. fallender Sandstein, der mit viel Schiefer wechselagert. Gleich darauf wird das Latorczathal durch schroffe Felsmassen eingengt, sie bestehen aus grobem conglomeratartigem Sandstein mit undeutlich verworrenen Schichtung; das Gestein enthält viel Kohlenspuren und grosse Glimmerblättchen. Auch Stücke wirklicher Conglomerate liegen im Bachbett, in deren einem ich unter den anderen abgerollten Fragmenten auch solche von Sphärosiderit, wie er den älteren Karpathensandsteinen so oft in dünnen Schichten eingelagert ist, fand. — An der Wand ist ein kleiner Stollen angeschlagen, mit dem man nach der Aussage unserer Begleiter vor Zeiten auf Gold schürfte; weiterhin folgen im Thale bald wieder Sandsteinschichten mit sehr viel Schiefer wechselnd, die nordöstlich fallen; gleich hinter dem Wirthshause beim Ausgange des Jalovathales steht dunkler sehr glimmerreicher Sandstein, mit viel Schiefer wechselnd, an, der ebenfalls NO. fällt. Vis-à-vis davon auf der rechten Thalseite sieht man viele Schichtenkrümmungen.

Kurz bevor man Alsó-Vereczke erreicht, ändert das Thal plötzlich seine Physiognomie; die Gehänge werden sanfter, die Wälder verschwinden, Wiesen und Felder treten an ihre Stelle. Es walten allenthalben schiefrige und mergelige Gesteine vor den eigentlichen Sandsteinen vor, wir beobachteten dieselben mehrfach an der Strasse bis hinauf zur galizischen Gränze; man sieht namentlich viele dunkel gefärbte Schiefer; von den Gebäuden an der Gränze kehrten wir auf dem Fusssteige etwas westlich von der Strasse zurück nach Verbias und Hlubokpatak. An dem Gehänge liegt in kleinen Schluchten entblösst viel Sandsteingrus und in diesem finden sich die bekannten Dragomiten oder Marmaroscher Diamanten durchaus lose, vergeblich bemühten wir uns hier Stücke im Muttergestein zu finden. Weiter nordwestlich finden sie sich im galizischen Gränzgebirge, wie uns mitgetheilt wurde, bis über die Gegend von Laturka hinaus.

Von Vereczke begaben wir uns über Drahusocz nach Volocz im Vitsathale und folgten dann diesem abwärts bis Szolyva; zunächst unterhalb Volocz zeigten sich südwestlich fallende Sandsteine, unmittelbar darnach Schiefer mit einem Fallen nach NO. — Weiterhin scheint im ganzen Thale vorwaltend ein Fallen der Schichten nach Südwest Statt zu haben, doch sind selten anstehende Massen gut zu beobachten. Das ganze Thal ist bewaldet, zeigt keine Felsen, und selbst im Bachbett nur selten anstehende Schichten; nirgends fanden wir das grobe Conglomerat, dessen früher mehrfach Erwähnung geschah. Eine der bedeutendsten anstehenden Massen von festerem Sandstein zeigt sich bei der Sägemühle in der Osza. — Die Mineralquelle in Hanusfalva entspringt in festem Sandstein.

Marmaroscher Diamanten fanden wir noch zahlreich in der Gegend von Volocz, nicht mehr aber weiter abwärts im Thal; die Südgränze ihres Vorkommens soll ungefähr durch die Orte Laturka, Verbias, Timsor, Volocz bezeichnet werden können.

Am Wege von Szolyva nach Sztrojna kurz vor letzterem Orte fällt der Sandstein nach NO., zwischen Sztrojna und Duszina ist schiefriger wenig fester Sandstein blossgelegt, der nach N. fällt; hinter Duszina zeigen sich die schwarzen hornsteinführenden Schiefer gleich jenen von Smilno, die bei Roszos wirklich anstehen; auch auf der Höhe zwischen dem letztgenannten Orte und Kereczke, an der Gränze gegen die Marmarosch, steht derselbe Schiefer an, er fällt sehr flach O. etwas in N.; in einem Graben nordöstlich davon, den wir später von Pusztá-Csonak aus besuchten, zeigten sich Schichten von sehr flach SW. fallendem Mergelschiefer, den man zum Kalkbrennen zu verwenden suchte.

Im Thal des Brzavskabaches zeigten sich oberhalb Bereznik nördlich fallende Sandsteinschichten; unter diesem Orte breitet sich das Thal weit aus; Puszta Csonak steht auf einem aus der Ebene emporragenden kleinen Hügel, der oben ganz eben und mit Diluvialschotter bedeckt ist; an seiner Ostseite ist eine kleine Aufgrabung eröffnet, in welcher man unter der nur wenige Fuss mächtigen Schotterdecke den anstehenden Sandstein gewahrt. Derselbe fällt sanft NW., ist dünn geschichtet und wechsellagert mit Schiefer.

Am Wege durch das Brzavskathal abwärts nach Dolha ist wieder nur sehr wenig zu sehen. Oestlich von Szuha Bronka am Bronitzkybache ist eine bedeutende Masse von Conglomeraten entwickelt; eine Ruine krönt den Felsberg, der aus diesem Gestein besteht; auch nordöstlich bei Dolha sah ich grobe conglomeratartige Sandsteine.

Am Wege von Dolha nach Lipcse fallen die Schichten südlich, bei Lipcse Polyana nach NW.; von Lipcse am Nagyagfluss aufwärts beobachtet man kurz vor Bisztra, dann nordöstlich vom Boikovana-Berge nordwestlich und später westlich fallende Schichten.

Gegenüber von Ökörmező in einem Abriss am rechten Ufer des Flusses sind die Gesteine auf beträchtliche Erstreckung entblösst. Man findet hier die Marmaroscher Diamanten in zahlreicher Menge im anstehenden Gestein. Die Schichten fallen im Allgemeinen südwestlich. Man sieht dünn geschichteten, festen, blaugrauen, glimmerreichen Sandstein, der sehr feinkörnig ist und mit Mergelschiefer wechselt. Auch 2—3 Linien mächtige Kalkspathschnürchen, genau der Schichtenlage folgend, liegen zwischen den Schichten; einige Partien zeigen viele Schichtenbiegungen und Faltungen, Kalkspathklüfte bis zu ein paar Zoll mächtig durchschwärmen das Gestein in verschiedenen Richtungen; die Dragomiten finden sich theils in diesen Klüften dem Kalkspath eingewachsen, theils in kleinen Drusen zugleich mit wohl ausgebildeten Kalkspathkrystallen und kleinen graphitischen Massen.

Am Wege von Ökörmező über den Prislop in das Talaborthal, und dieses entlang abwärts bis Lazy-Öfalu herrschen die älteren Karpathensandsteine. — Beim Ansteigen auf den Prislop beobachtete ich erst ein Fallen nach NO., später weiter oben aber nach SW. und West. Am Wege hinauf fanden wir Dragomiten; höher aber ziemlich viel schwarzen Hornstein, der auf das Vorkommen von Smilnoschiefer deutet, doch nichts davon anstehend. — Kurz vor Szinevér zeigte sich ein Fallen noch Ost, bei Negrovec ein solches nach NO. Von Pacska bis Horb-Kalocsa ist die Thalsole ziemlich breit, verengt sich dann und der Bach wendet sich aus seiner südöstlichen in eine südsüdwestliche Richtung; wir folgten demselben hier nicht weiter, sondern gingen durch das Bradulovathal aufwärts und über den Sattel am Topas-Berg hinüber nach Mokra und Königsfeld im Taraczko-Thale; beim Ansteigen zeigte sich ein Fallen nach Süd. Bei Königsfeld finden sich ebenfalls Dragomiten. Zwischen Krasznisora und Dombo herrschen besonders feste Quarzsandsteine an den Schichtflächen, oft mit ausgebildeten Quarzkrystallen, bald darauf bei Kalinfalu und Ganya tritt man in das Gebiet der Eocensandsteine.

Oestlich von Szigeth bei Bocsko zeigen sich die Marmaroscher Diamanten im Muttergestein unter ganz ähnlichen Verhältnissen wie zu Ökörmező. Am linken Theissufer, wenige hundert Schritte oberhalb dem Orte zeigt sich an einem Abriss des Flusses dunkel gefärbter feinblättriger Mergelschiefer, dessen unregelmässige Schichten viele Krümmungen und Biegungen zeigen. Sandsteinschichten sind nur sehr untergeordnet vorhanden; zahlreiche, mitunter mehrere Zoll mächtige Klüfte von dunkel gefärbtem Kalkspath durchsetzen das Gestein. Ihnen sind die Quarzkrystalle eingewachsen.

Am Wege von Bocsko nach Lonka sieht man meist schiefri- ges Gestein, auch roth gefärbte Mergel; die Schichten fallen nach Ost. Weiter aufwärts, nach der grossen Partie von älteren Gesteinen, die schon früher geschildert wurde, nord- östlich von Rahó beim Zusammenfluss der schwarzen und weissen Theiss beob- achtete ich ein Fallen nach Süden, bei Kvaszna an der weissen Theiss ein solches nach SW. Auch an der schwarzen Theiss über Bilin und Borkut hinaus herrscht fort das Fallen nach SW. Eine Stunde ungefähr oberhalb Borkut finden sich grobe conglomeratartige Schichten, die ebenfalls SW. fallen; gleich darauf aber beob- achtete ich ein Fallen nach NO.

Südöstlich von Szigeth scheint noch älterer Karpathensandstein die höheren Rücken des Bergzuges zwischen den Flüssen Vissó und Iza zusammzusetzen, während die Thalsohlen und die tieferen Gehänge aus eocenen und noch jüngeren Gesteinen bestehen. Im Izathal tritt der ältere Karpathensandstein nur zwischen Szurdok und Rozávia in das Thal herunter. Auf der Höhe beobachteten wir ihn beim Uebergang von Petrova im Vissóthale nach Felső-Rhona; es herrschen hier weiche mergelige Schichten, mitunter roth gefärbt und nur wenig festere Sandsteine.

So ermüdend einförmig die in den vorhergehenden Blättern gegebene Dar- stellung ist, so glaubte ich sie doch nicht abkürzen zu dürfen, weil bei der noch sehr geringen Sicherheit in der Altersbestimmung der Karpathensandsteine sowohl, als in der Geschichte ihrer Bildung, jede wirkliche localisirte Beobachtung später von Wichtigkeit werden kann; erst wenn auch die Sandsteine des nörd- lichen Abhanges der Karpathen bis an die galizische Ebene genauer studirt sein werden, wird es gerathen sein zu versuchen ob sich aus den beobachteten That- sachen ein Bild der Vorgänge bei ihrer Entstehung entwerfen lässt; gegenwärtig muss ich mich darauf beschränken, die Gesamt-Ergebnisse meiner Beobach- tungen kurz zu recapituliren.

1. Der Zug der eigentlichen Karpathensandsteine wird im Süden von einem zwar unterbrochenen, aber doch eine fortlaufende Linie bildenden Zug von juras- sischen und neocenen Kalksteinen begränzt, und eben solche Kalksteine tauchen hin und wieder inselartig aus der Sandsteinmasse auf, oder werden durch Eruptiv- gesteine als eingewickelte Blöcke an die Oberfläche gebracht.

2. Bezüglich der petrographischen Beschaffenheit kann man in dem ganzen Gebiete drei Hauptmodificationen unterscheiden: *a)* die gewöhnlichen Sand- steine und Mergelschiefer, *b)* die groben Conglomerate, *c)* die Smilno-Schiefer mit Hornsteinen.

*a)* Die gewöhnlichen Sandsteine und Mergelschiefer wechseln stets mit einander ab; je nachdem die einen oder die andern vorwalten, ändert sich die Physiognomie des Gegend; das Vorwalten der ersteren bedingt höhere, von engen Querthälern durchsetzte Berge und schroffere Gehänge, das Vorwalten der zweiten sanfteres Hügelland mit breiteren Längsthälern; von Petrefacten sind aus dieser Gruppe nur Fucoiden bekannt, an einzelnen Stellen findet man denselben weissen hydraulischen Kalkstein und Mergel oder auch Sphärosideritflötze eingelagert. Die Gesteine dieser Gruppe gehören wahrscheinlich alle der Kreideformation an.

*b)* Die Conglomerate mit Quarz und Urfelsgeröllen treten in einigen der höheren Gebirge sowohl als auch in den Thälern auf, sie bilden theilweise länger fortsetzende Züge und gehen häufig in Sandsteine über. Das an einer Stelle beob- achtete Vorkommen von Peecten in diesen Conglomeraten, dann die, beinahe überall wo sie auftreten beobachtete Aenderung in der Lage der Schichten deuten darauf hin, dass sie einer anderen Formation angehören als die gewöhnlichen

Karpathensandsteine. Aller Wahrscheinlichkeit nach sind sie eocen. — Die groben Sandsteine mit Conglomeratlagen der Csergő-Mincsol-Gruppe und jene der Kamena hura bei Bartfeld gehören wahrscheinlich zur selben Abtheilung. In einem Schiefer an der Gränze der Letzteren wurden *Meletta*-Schuppen gefunden.

c) Die Smilno-Schiefer mit Hornsteinen bilden einige ziemlich ausgedehnte Massen in dem Gebiete; sie unterscheiden sich petrographisch sehr auffallend von den anderen Gesteinen. Versteinerungen gelang es nicht darin aufzufinden, wohl aber stehen sie oft mit Sphärosideritflötzen in Verbindung. Für die Altersbestimmung dieser Gruppe gelang es mir nicht irgend Anhaltspunkte aufzufinden, da alles Suchen nach Petrefacten vergeblich blieb. Nur eine Analogie mit einem Gesteine in der von Hohenegger so genau untersuchten Umgegend von Teschen bietet einen Fingerzeig. Nach einer freundlichen Mittheilung, die ich demselben verdanke, findet sich daselbst an der Gränze zwischen Albien und Aptien eine 6—8 Zoll mächtige Lage von schwarzem Hornstein als fortlaufendes Band, ebenfalls in unmittelbarer Nähe von Sphärosideritflötzen.

3. Die Lage der Schichten ist in dem ganzen Gebiete eine vielfach wechselnde. Die Streichungsrichtung von NW. nach SO. ist zwar unzweifelhaft die vorherrschende, die Richtung des Fallens ist aber durchaus nicht so constant nach SW. als ich nach älteren Angaben vermuthet hatte, vielmehr sehr häufig auch nach NO. Es deutet diess auf Falten und Brüche, ohne welche übrigens auch die ungeheuer weite Verbreitung der Sandsteine kaum erklärlich wäre.

### VII. Eocengebilde.

Ausser den schon im vorigen Abschnitt erwähnten Conglomeraten, die vielleicht eocen sind, deren Alter aber jedenfalls noch nicht mit befriedigender Sicherheit festgestellt ist, kommen in unserem Gebiete, und zwar im Süden von der Karpathensandsteinzone noch ziemlich ausgedehnte Partien von Sandsteinen und Conglomeraten vor, deren Alter durch vorkommende Versteinerungen, namentlich Nummuliten, sicherer bestimmt ist.

Ihr Auftreten am Südrande der Karpathensandsteinzone, wo sie Thäler ausfüllen und niedere Hügelreihen zusammensetzen, scheint darauf hinzudeuten, dass zur Zeit ihrer Bildung wenigstens ein Theil der älteren Karpathensandsteine schon gehoben war und ein Festland bildete; ihre oft zu beobachtende petrographische Aehnlichkeit mit den Karpathensandsteinen zeigt an, dass sie das Material zu ihrer Bildung theilweise denselben entlehnten, während die geneigte Lage, die ihre Schichten allenthalben besitzen, auf vielfache Störungen auch noch nach ihrer Ablagerung hinweist.

Wie unsere Karte darstellt, treten die Eocengebilde unseres Gebietes in zwei abgeordneten Partien auf. Die erste westliche ist nur der östlichste Ausläufer einer ausgedehnten Masse, deren westliche grössere Abtheilung im westlichen Saroser Comitate, im Zipser Comitate, dann in der Arva und Liptau von unseren Nachbarn den Herren Bergrath Foetterle und Freiherrn v. Andrian untersucht wurde. Sie lehnt sich im Süden an die krystallinischen Schiefer und älteren Kalksteine des Braniszko und der Kralova hola, im Norden wird sie von dem Zuge von Jura- und Neocom-Kalken begränzt, dem dann wieder im Norden der ältere Karpathen-Sandstein folgt.

In unserem Gebiete lieferte sie nur an einer Stelle nördlich bei Homonna Nummuliten, weiter westlich dagegen gehören ihr die petrefactenreichen Vorkommen im Schwinkathale bei Radacs, deren Entdeckung und genaue Untersuchung ein Verdienst des Herrn Professors Hazslin szky in Eperies ist, an.

Die zweite Partie herrscht gemeinschaftlich mit jüngeren Tertiär- und Diluvialgebilden in dem Becken der Marmarosch. Im westlichen Theil, wo sie im Norden an den Karpathensandstein gränzt, ist sie petrefactenleer, weiter im Osten bildet sie im Borsathale eine tiefe Bucht in die krystallinischen Gesteine, und einzelne Massen liegen in isolirten Partien dem Letzteren auch in bedeutenden Höhen auf. In diesen Gegenden finden sich sehr viele bezeichnende Versteinerungen, und ändert auch theilweise der petrographische Charakter des Gesteines wesentlich, indem in Begleitung der Sandsteine auch Kalksteine in beträchtlicher Entwicklung auftreten.

Nach diesen übersichtlichen Andeutungen mögen zunächst wieder die Detailbeobachtungen, wie sie sich bei der Bereisung des Landes ergaben, folgen.

#### a) Eocengesteine im Saroser und Zempliner Comitate.

Am Rücken des Calvarienberges südwestlich bei Eperies steht feinblättriger schieferiger Sandstein, der nach Süden zu fallen scheint, an. An dem Südgehänge des Berges ist ein Steinbruch eröffnet. Man bricht hier mürben Sandstein, der mit Schieferlagern wechselnd flach nach Ost-Nordost fällt; er ist voll Glimmerblättchen und enthält viele Kohlenspuren. Der Mergelschiefer bildet nur schmale Zwischenlagen, in denen ich vergeblich nach Fucoiden suchte. Eine zwei bis drei Zoll mächtige Sphärosideritlage war in dem Bruche aufgeschlossen. Nahe an dem Bruche fand Herr Hazslinszky, wie er mir mittheilte, in dem Sandsteine eine nicht näher bestimmbare Bivalve.

Weiter südlich gegen das Bad Villetz (oder Kapel, wie es auf der Comitatskarte bezeichnet ist) zu befindet sich ein zweiter Steinbruch in einem ganz gleichen Sandstein, der in bis zu  $1\frac{1}{2}$  Klafter mächtigen Bänken etwas steiler (unter  $20-25^\circ$ ) ebenfalls nach Ost  $20-30^\circ$  in Nord fällt.

Von dem Bade Villetz gingen wir über den Rücken nach Borkut und weiter nach Radacs. An den Gehängen zeigt sich sehr viel feinerer und gröberer Schotter; in einzelner Schluchten zeigt sich, dass derselbe durch Zersetzung von Conglomeratschichten entsteht, die ebenfalls nach Osten fallen, also wohl unter den Sandsteinen der eben erwähnten Steinbrüche liegen. Noch tiefer würden dann die blauen und gelben versteinierungsführenden Mergel von Dzurkovetz bei Radacs zu liegen kommen, an welchen ich aber keine sichere Fallrichtung abnehmen konnte. Eine genauere Schilderung dieser Localität, so wie der Gegend von Peklin enthält die Abhandlung von Hazslinszky <sup>1)</sup>, eine Notiz über die fossilen Pflanzen, die als eocen bezeichnet werden, gibt Herr Dr. v. Ettingshausen <sup>2)</sup>.

An der Strasse von Eperies nordwestlich über Saros und Zeben nach Hethars (Siebenlinden) sieht man wenig entblösst. Nur bei einem Wirthshause etwa eine Stunde von Eperies ist ein Steinbruch eröffnet, in dem die vorwaltend mergeligen Schichten steil nach SW. fallen.

In Gergellaka nördlich von Saros steht die Kirche auf einem Sandsteinhügel, dessen Schichten nach Süd fallen; weiter gegen Nord dagegen am halben Wege nach Szt. György zeigte sich in einem tiefen Einriss feinkörniger sehr glimmerreicher Sandstein mit vielen Schieferzwischenlagen, der steil nach N. fällt.

Oestlich von Zeben bemerkte ich ein Einfallen steil nach SW.

In der Umgegend von Bad Lublau und Feketekút fallen die Schichten durchgehend südlich; auf dem Bergrücken, der die beiden Orte trennt, zeigen sich

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, III, 2, Seite 87.

<sup>2)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, III, 1, Seite 169.

viele Gerölle, theils Kalksteine, theils Urgebirgsfragmente; auch sie stammen aus einer Schichte groben Conglomerates, welche man im Thale von Feketekút nach Plavnitzá gehend anstehend findet; auch dieses Conglomerat fällt nach Süd.

Am Wege von Eperies über Kapi nach Hanusfalva bleibt man meist im Gebiete der jüngeren Tertiärschichten, nur zwischen Lipnik und Hanusfalva übersetzt die Strasse einen Rücken von Eocensandstein. Hinter dem Wirthshause von Lipnik sieht man denselben in dünnen Bänken mit viel Schieferzwischenlagen anstehend steil nach NW. fallen. Er gleicht petrographisch ganz jenem vom Calvarienberge bei Eperies. Auch südlich aufwärts bis zu der Partie von Dachsteinkalk südlich von Keczer-Pálvágás, welche weiter oben beschrieben wurde, sieht man fort und fort den mürben Sandstein.

Im Zempliner Comitáte erkennt man im Ondavathale bei Dobra ziemlich sicher die Gränze der älteren gegen die Eocen-Sandsteine; die Letzteren sind licht gelbgrau gefärbt, feinkörnig und ungemain reich an Kalk, so dass sie in Säuren durch längere Zeit lebhaft brausen.

Bei Matyasocz sammelte ich Stücke, die eben so gefärbt, aber viel grobkörniger sind und in wirkliche Conglomerate übergehen. Die abgerundeten Fragmente bestehen zum grössten Theil aus dichten Kalksteinen.

Nördöstlich von Homonna bei Kochanocz zeigen sich in Felsen anstehende, licht gefärbte, ziemlich grobkörnige, massige Sandsteine und grobe Conglomerate aus Urgebirgsfragmenten. Nach längerem Suchen zeigten sich in den Sandsteinen einzelne Nummuliten. Der Sandstein enthält Geschiebe von Mergelschiefer, die wohl aus dem Kreide-Karpathensandstein stammen, dann viele Kohlenrümmern und Pflanzenfragmente, welche aber keine nähere Bestimmung zulassen. Die ganzen Massen scheinen SW. zu fallen, doch ist keine deutliche Schichtung wahrzunehmen.

In anderer petrographischer Beschaffenheit zeigen sich wahrscheinlich der Eocenformation angehörige Gesteine auf der linken Seite des Czirokathales südöstlich von Homonna. Bei Jeszenö beginnend und bis in die Gegend von Valaskocz fortsetzend, tritt hier ein Zug von Kalkconglomerat auf, zwischen den Aptychenkalken, deren schon früher Erwähnung geschah, und den Mioenschichten, die die tieferen Theile des Thales ausfüllen. Dasselbe bildet mitunter schroffe Felsen. Es besteht aus abgerundetem Kalkstein und Quarzfragmenten, welche durch ein kalkiges Cement verkittet sind, so dass die Stückchen in Säuren zerfallen.

Einige Aehnlichkeit des Gesteines mit jenem von Matyasocz im Ondavathale führte mich zuerst auf die Vermuthung, unser Conglomerat möge Eocen sein, und bestätigt wurde dieselbe durch die Mittheilung des Herrn Bergrathes Foetterle, der ganz gleiche sicher eocene Gesteine an mehreren Stellen in den westlichen Karpathen antraf.

Das Auftreten dieses eocenen Kalkconglomerates gerade am Nordrande der Kalksteinmassen, die in diesem Theile des Zempliner Comitates entwickelt sind, scheint mir darauf hinzudeuten, dass diese Kalksteinmassen zur Zeit der Ablagerung der Eocenschichten schon als Festland emporragten; zwischen ihnen und den ebenfalls schon gehobenen älteren Karpathensandsteinen im Norden bildete das Eocenmeer eine tiefe Bucht gegen Szinna zu.

#### b) Eocengesteine im Marmaroscher Comitáte.

Am Wege von Dolha nach Huszth geht die Gränze der älteren Karpathensandsteine gegen die Eocensandsteine zwischen Lipcse Polyana und Lipcse durch. — Auf der linken Seite des Nagyágflusses sind die Hügel südlich bei Herince wohl eocen; es treten hier grobe Conglomerate auf.

Im Taraczkothale bei Alsó-Nereznicze sind im Eocensandsteine grosse Brüche zur Gewinnung von Schleifsteinen eröffnet. Der ganze Rücken nördlich vom Ort besteht aus feinkörnigem mürbem, hell gefärbtem, oft glimmerreichem Sandstein, der in mächtigen Schichten ansteht und sanft nach SW. fällt. Nur wenig Schieferlagen sind zwischen den Bänken zu sehen. Er gleicht in einzelnen Varietäten ganz und gar dem Nummuliten führenden Sandstein von Kochanocz bei Homonna, doch gelang es mir nicht Nummuliten darin aufzufinden. Häufig dagegen sind hier wie dort verkohlte Pflanzentheile. Nur einzelne festere Schichten eignen sich zu Schleifsteinen.

In ganz ähnlicher Beschaffenheit zeigt sich nun der Eocensandstein an den Nord- und Südgehängen des Theisstales in der Umgegend von Szigeth; selbst in der Thalebene ist er in einigen Brüchen östlich bei der Salzkammer, nordöstlich von Szigeth aufgedeckt, woselbst er nach Osten fällt.

Im Izathale herrschen auf weite Strecken Eocensandsteine, werden aber, wie unsere Karte darstellt, häufig von jüngeren Gebilden überlagert. Man sieht sie bei Farkas-rev Süd fallen; südöstlich von Nanfalva fallen sie unter  $70^\circ$  nach SW. Bei dem Kloster nordwestlich von Szurdok fallen die mürben gelb gefärbten Sandsteine steil NO.

Oestlich von Dragomer, gegen Szelistye zu, fanden wir zum ersten Male mürbe poröse Sandsteine mit Nummuliten unter den Geröllen des Thales; östlich von Szacsal sieht man südlich von der Strasse ausgedehnte Kalksteinwände, wohl durchgehends Nummulitenkalk.

Der Pass von Szacsal im Izathal nach Mojszin im Borsathal führt durchgehends über Eocensandsteine, in welchen wir hin und wieder undeutliche Spuren von Petrefacten vorfanden. Auch von Mojszin aufwärts bis Borsa ist das Thal im gleichen Gesteine eingeschnitten.

Von Borsa aufwärts nach Borsabánya wechseln die Sandsteine und Schiefer mehrfach mit Eruptivgesteinen ab, man sieht bald Sandsteine, bald Schiefer, dunkelgrau, auch roth gefärbt. Nördlich bei Borsabánya unmittelbar am Eingang des Szeccothales finden sich im grauen Mergel undeutliche Versteinerungen; südlich vom Ort dagegen, an der linken Bachseite, beobachteten wir in aufsteigender Ordnung auf dem krystallinischen Schiefergebirge folgende Schichten:

1. Krystallinisch-körniger Kalk, beinahe einem Urkalk ähnlich sehend, aber doch wohl schon zu der Eocenformation gehörig.
2. Nummulitenkalk mit zahlreichen Petrefacten, namentlich vielen Nummuliten.
3. Dunkler Schiefer, wie er weiter abwärts im Thale sich mehrfach wiederholt.
4. Grobkörniger glimmerreicher Sandstein.
5. Dunkle Schiefer wie 3, theilweise sehr ebenflächig brechend.
6. Graue Mergel, den bekannten Fleckenmergeln der Alpen nicht unähnlich, mit Spuren von Fucoiden.

Die Schichten fallen unter etwa  $45^\circ$  nach SW., also regelmässig von den krystallinischen Schiefem ab.

Mit der gleichen Fallrichtung nach West und Südwest zeigen sich die Sandsteine beim Uebergange von Borsabánya südwestlich am Meguraberger vorüber in das Borsathal und diesem entlang aufwärts nach Strimtura; am Wege zu dem Manzgraben tritt man aber bald hinter der letztgenannten Stelle aus dem Gebiete des Sandsteines in jenes des Glimmerschiefers.

Erst eine Strecke abwärts an der goldenen Bisztra jenseits des über eine hohe Alpe führenden Passes finden sich wieder Sandsteine ein, die meist sehr grobkörnig sind und in wirkliche Conglomerate übergehen. Oft stecken in

einer feineren Sandsteinmasse vereinzelt bis mehr als kopfgrosse Glimmerschiefer-Brocken.

Diese Sandsteine halten an bis zum letzten grossen Bogen, den die goldene Bisztritz nach Süden macht, bevor sie in die Bukowina hinübertritt. Hier ist sie wieder in Glimmerschiefer eingeschnitten, der bis zur Mündung des Zibobaches an der dreifachen Gränze der Bukowina, der Marmarosch und Siebenbürgens anhält.

v. Alth in seiner anmuthigen Schilderung eines Theiles der Marmaroscher Karpathen <sup>1)</sup> hat bereits des merkwürdigen Nummuliten-Kalkfelsen Piatra-Zibo, der die Gränze bezeichnet, gedacht, so wie der Sandsteine und Conglomerate, welche seine Unterlage bilden. Ich fand auch in den letzteren Nummuliten, welche ihr eocenes Alter ausser Zweifel stellen.

Den Rückweg aus dem Thal der goldenen Bisztra wählten wir nördlich über einen Pass zwischen den auf den Comitatskarten als Szessul und Csarkano bezeichneten Spitzen, der in den Hintergrund des Cislathales hinabführt. Bis zu bedeutender Höhe hielt der Eocen-Sandstein an, dann folgte wieder Glimmerschiefer, dem aber ganz auf der Höhe wieder Partien von Nummulitenkalk aufgelagert sind.

„Sehr verbreitet scheinen die Eocen-Sandsteine südlich vom Izathal, insbesondere an dem hohen Gränzzug gegen Siebenbürgen aufzutreten. Sie kommen in Gestalt der gelben und grauen, meist glimmerigen mürben Sandsteine mit zahlreichen Kohlenspuren an den Wänden aller von uns besuchten Thäler dieses Gebirges zum Vorschein und lassen dem Miocenen nur die Höhe der trennenden Rücken. So bilden sie bei Sugatag das Liegende der Tuffe, welche den Salzstock enthalten, und werden von den Thalwänden der Mára und des Budfaluer Baches entblösst; erst in den höheren Theilen dieser Thäler verschwinden sie, um erst auf dem hohen Gränzrücken wieder vorzutreten. Sie werden hier vielfach von Trachyten durchsetzt, welche die höchsten Kuppen des Gebirges (Gutin, Megure, Csybles u. s. w.) bilden. So ziehen sie sich über die Pässe hinweg auf Siebenbürgisches Gebiet. Auch hier verfolgten wir sie weiter und fanden darin eine grosse Anzahl von Nummuliten und anderen, meist undeutlichen Versteinerungen. Der Charakter der Sandsteine bleibt wie jenseits, doch treten hier noch viel schieferige Mergelschichten hinzu. Bei Oláh-Laposbánya, wo sie besonders versteinerungsreich sind, bei Sztrimbuly und auf den Höhen zwischen diesem Orte und Kapnik sind sie sehr verbreitet und scheinen gegen Süden immer selbstständiger die Oberfläche zu bilden. Sie werden bei Oláh-Laposbánya von grünsteinartigem Trachyt in mehreren Gängen durchsetzt und zeigen interessante, weitgreifende Contacterscheinungen. Auch die Erzgänge setzen zum Theil noch in den eocenen Schichten fort.

Auf dem Wege von Kapnik-Bánya nach Nagybánya sahen wir zuerst bei Alsó-Kapnik von dem östlichen Gebirge eine Partie eocener Sandsteine zwischen den Trachyten in das Thal herabziehen. Jenseits Sürgyefalu liess die Configuration der Berge auf grössere Verbreitung schliessen. In der Nähe des Weges zeigt sich zur Rechten eine imposante Wand, an der die horizontalen Schichten des Nummulitensandsteines senkrecht abgebrochen und in bizarren Formen ausgewittert sind; sie steht mit dem Trachyt in Verbindung, welcher bei der Eruption die Hebung dieser Schichtmasse bewirkt zu haben scheint. Ausserdem fanden wir nur noch unmittelbar bei Felsőbánya ein kleineres Ausbeissen eocener Sandsteine am unteren Theil der Thalwände.

---

<sup>1)</sup> Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft, II, Seite 1.

Weit-vollkommener entwickelt ist die Nummulitenformation südlich von Nagybánya auf siebenbürgischem Gebiet. Man führt sehr versteinungsreiche Kalke von dort als Zuschlag zum Ausbringen der Erze nach Fernezely; bei Kovács, wo sie sich unmittelbar an Gneiss anlehen, sollen sie besonders reich an Versteinungen sein.“ (Freiherr v. Richthofen.)

## Zweiter Theil. Von Ferdinand Freiherrn v. Richthofen.

### VIII. Eruptiv-Gebilde der Tertiärzeit.

Das Gebirge der bisher betrachteten Formationen wird südlich in seiner gesammten Ausdehnung von einem mächtigen Wall von Eruptivgesteinen begleitet und durch ihn von der Ebene der Theiss geschieden. Die dunkel bewaldeten steilen Gehänge contrastiren auffallend gegen die sanften Formen des Sandsteingebirges, wie gegen die im Süden sich anschliessende endlose Ebene. Mit gleichem Streichen wie der Hauptrücken des karpathischen Waldgebirges (Stunde 20) zieht es von Sztára zwischen Homonna und Nagy-Mihály gegen dreissig Meilen in südöstlicher Richtung bis nach Kapnik und Oláh-Láposbánya im nördlichen Siebenbürgen. Nach kurzer Unterbrechung setzt es im Gebiet der Maros noch weitere dreissig Meilen weit fort. Im Norden gränzt das Gebirge unmittelbar an die Eocen- und Neocomien-Sandsteine, welche von seinem dunklen Eruptivgestein durchbrochen und in ihren Lagerungsverhältnissen vielfach gestört sind. Im Süden sind jüngere Miocengebilde angelagert und grösstentheils in ihrer Schichtung ungestört. Die Eruptionen fallen daher wesentlich zwischen die Eocen- und das Ende der Miocenperiode. Das vorherrschende Gestein ist ein Hornblende - Oligoklas - Trachyt. Die hervorragendsten und bekanntesten Höhen sind im Nordwest der Vihorlat, am südöstlichen Ende bei Kapnik der Gutin. Wir bezeichnen daher diesen Trachytzug als das Vihorlat-Gutin-Gebirge.

Dasselbe Gestein bildet noch einen zweiten Gebirgszug, welcher fast genau von Nord nach Süd gerichtet ist und mit dem Nordwestende des vorigen einen spitzen Winkel bildet, ohne mit demselben zusammenzutreffen. Es beginnt mit einigen vereinzelt Kuppen bei Eperies, setzt als geschlossener Zug mit sehr wechselnder Breite nach Süden fort und löst sich zuletzt wieder in einzelne Kuppen auf, deren letzte der Nagy hegy bei Tokaj ist. Man kann daher diesen Zug als das Eperies-Tokajer Trachytgebirge bezeichnen. Im Norden zwischen Hanusfalva und Eperies erhebt es sich aus Nummulitensandstein. Es ist in seiner ganzen Ausdehnung von miocenem Hügelland begleitet, mit dem es ein Ganzes bildet. Oestlich gränzt es an die Ebene, westlich an die Anschwemmungen des Hernad- und Tarza-Thales, aus denen sich jenseits das krystallinische Gebirge erhebt.

Die Eruptivgesteine beider Gebirge lassen sich in zwei grosse Gruppen theilen, die man als Trachytgruppe und Trachytporphyrgruppe bezeichnen kann, wobei der erstere Name die ihm von Gustav Rose <sup>1)</sup>, der zweite die von Beudant <sup>2)</sup> beigegebene Bedeutung hat. Vom petrographischen Gesichtspunct umfasst der Trachyt die Gesteine vom mittleren, der Trachytporphyr diejenigen

<sup>1)</sup> Humboldt's Kosmos, Bd. IV.

<sup>2)</sup> Voyage en Hongrie.

vom höchsten Kieselsäuregehalt, jener ist durch die stete Anwesenheit von Hornblende und die eben so constante Abwesenheit von Quarz einerseits und Augit andererseits als wesentlichem Gemengtheil ausgezeichnet, dieser durch eine felsitische Grundmasse, durch die häufige und wesentliche Anwesenheit von Quarzkrystallen, durch die häufige hyaline Ausbildung und durch die gänzliche Abwesenheit von Hornblende <sup>1)</sup>. Geognostisch bildet der Trachyt den vorherrschenden Bestandtheil beider Gebirgszüge, ihre centralen Rücken, ihre höchsten Erhebungen und ihre grössten zusammenhängenden Gebirgslieder; der Trachytporphyr begleitet jenen an den Flanken, schiebt sich in die grösseren Lücken ein und concentrirt sich in gewissen Gegenden, er bildet flachhügelige Landschaften und erhebt sich selten zu selbstständigen grösseren Kuppen. Was endlich die geologischen Beziehungen betrifft, so ist der Trachyt älter als der Trachytporphyr und trägt ausschliesslich den Charakter grosser Masseneruptionen; er gehört mit seinen ältesten Ausbrüchen einer Festlandperiode an und scheint in den Richtungen seiner Züge ausschliesslich von dem Bau und den Störungen der älteren Gebirge abhängig zu sein. Der Trachytporphyr durchbricht den Trachyt und durchzieht ihn in Gängen, ist also jünger; seine Gesteine tragen den Charakter rein vulcanischer Thätigkeit, sie sind lavaartig aus den Schlünden und aus den Wänden von Erhebungskratern, zum Theil auch in Strömen aus Spalten an den tieferen Theilen der Trachytgehänge hervorgebrochen, gehören grösstentheils einer Periode der Meeresbedeckung und erst mit ihren letzten Ausbrüchen einer jüngeren Festlandperiode an und scheinen in ihrer Verbreitung wesentlich von den Trachyten abhängig zu sein.

Beide in so vielfacher Beziehung scharf geschiedene, der Zeit nach aber eng verbundene und in einander eingreifende Gruppen von Eruptivgesteinen werden von gleichzeitigen Sedimenten begleitet, welche sich zur Zeit der Meeresbedeckung zu ihrer Seite aus ihrem Material bildeten und die wir als Trachyttuffe und Trachytporphyruffe oder als plutonische und vulcanische Sedimente bezeichnen. Es ist natürlich, dass diese nicht in gleicher Weise streng geschieden sind, wie die Eruptivgesteine, und dass sie, wenn auch die Trachyttuffe im Allgemeinen älter sind, in einander übergehen und stellenweise zu Einem untrennbaren Schichtencomplex vereinigt sind. Alle diese Tuffe gehören der Miocenperiode an und da sie das Hauptmaterial der Schichtgebilde der letzteren ausmachen, so trennen wir sie von den Eruptivgebilden und verbinden ihre Darstellung mit der der Miocenformation.

Es würde die Gränzen dieser übersichtlichen Darstellung weit überschreiten, wenn wir auch nur in den allgemeinsten Zügen auf die weitere Gliederung der Eruptivgebilde, auf die Mannigfaltigkeit der Trachytbänderungen und die Verbreitung jeder einzelnen derselben, so wie auf das beinahe chaotische Gewirr der Trachytporphyrgesteine eingehen wollten. Ueber die letztere habe ich bereits eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse unserer Reise zum Druck vorbereitet. Da jedoch in neuester Zeit Herr Karl Ritter v Hauer mit ausserordentlicher Zuverlässigkeit die Ausführung einer grossen Anzahl chemischer Analysen von jenen Gesteinen übernommen hat, so haben wir eine gemeinschaftliche Bearbeitung des uns vorliegenden Materiales nach der Vollendung der Analysen beschlossen. Ueberdiess versprechen die diessjährigen Aufnahmen in Siebenbürgen sehr viel neues Material hinzuzufügen und manche Schwierigkeit, die sich gegenwärtig noch bietet, ganz zu heben. Es scheint daher geeigneter

<sup>1)</sup> Sie tritt nur in einigen basischeren Gliedern als unwesentlicher Gemengtheil und höchst sporadisch auf.

die Darstellung bis nach der Vollendung unserer Untersuchungen in Siebenbürgen zu verschieben.

### IX. Miocengebilde.

Man hat seit einer Reihe von Jahren nach und nach an einzelnen Orten im östlichen Ober-Ungarn das Vorkommen entschiedener Miocenformation nachgewiesen. Es liess sich einerseits aus der grossen Verbreitung derselben in den westlich angränzenden Gebieten und in Siebenbürgen, andererseits aus der Aehnlichkeit der zahlreichen Salzlagerstätten mit denen von Wieliczka auf eine bedeutendere Ausdehnung der genannten Gebilde schliessen und es ergab sich in der That, dass sie als zusammenhängende Ablagerungen die beiden Züge des Trachytgebirges begleiten, das Eperies-Tokajer Gebirge gleichmässig zu beiden Seiten, das Vihorlat-Gutin-Gebirge vorherrschend auf der Südseite. Nur hier und da, wo das nördlich sich anschliessende Karpathensandstein-Gebirge sich zu grösseren Weitungen senkt, greifen die Miocengebilde hinüber und breiten sich in den letzteren aus, so besonders in dem Becken der Marmarosch. Die das Trachytgebirge südlich begleitende Zone von Miocencanland ist grösstentheils flachhügelig, fruchtbar und reich an Thälern. Wie die Karte zeigt, hat die Zone überall eine geringe Breite. Die Ebene greift, der Wasserfläche eines Meeres gleich, in das Hügelland ein und bildet zahlreiche Fjords. Stets ist die Gränze des Hügellandes, sei es auch noch so flach, gegen die Ebene scharf und bestimmt ausgesprochen. Da die Ablagerungen der letzteren sich mit grosser Wahrscheinlichkeit als ausschliesslich nachtertiär erweisen, so kommt hier nur das Hügelland in Betracht. Die Schichten desselben stehen, wie erwähnt, ihrem Materiale nach im engsten Zusammenhang mit den Eruptivgesteinen; der Zeit nach fällt ihre Bildung zwischen die ersten Eruptionen des Trachytes und die letzten des Trachytporphyrs, indem diese wie jene auf dem Festlande stattfanden und dazwischen die lange Reihe untermeerischer Eruptionen mit den durch miocene Versteinerungen charakterisirten Ablagerungen fällt.

Aus der Zwischenperiode seit der Eocenzzeit sind keine Ablagerungen bekannt; wahrscheinlich fehlen die jüngeren Eocen- und die Oligocen-Gebilde ganz oder bleiben in bedeutender Tiefe unter dem jetzigen Niveau der Ebene. Die Hauptereignisse in der Zwischenzeit waren für unser Gebiet die Hebungen und Senkungen, von welchen die Nummulitenformation betroffen und in ihre gegenwärtige Lagerung gebracht wurde. Die Miocenschichten sind ihr ganz normal auf- und angelagert.

Niederschläge des offenen Meeres fehlen unter den Miocenschichten; es sind nur Strandbildungen und Ablagerungen in geschlossenen Becken vorhanden. Wir trennen sie nicht bei der Betrachtung, da der Unterschied nicht scharf ist und manche Gegend zuerst dem Ufergebiete des offenen Meeres angehörte und erst später als besonderes Becken abgeschlossen wurde. Wie bei den bisherigen Abtheilungen folgen wir wiederum dem allgemeinen Gang unserer Bereisung.

#### A. Miocengebilde am Eperies-Tokajer Trachyt-Gebirge.

An diesem Gebirgszug sind Miocenschichten bis in einer Höhe von 1200 bis 1300 Fuss über dem Meere zu beobachten, und da sich seit jener Zeit nur die Wirkungen säculärer, nirgends aber solche von localen Hebungen erkennen lassen, so darf man annehmen, dass die Höhenlinie von 1200 Fuss ungefähr das Niveau des Meeres zur Zeit der tiefsten Senkung des Landes bezeichnet. Das Gebirge ragte damals als ein langes schmales Vorgebirge von Nord nach

Süd in das Meer und löste sich nach dieser Richtung in einzelnen Inseln auf, deren letzte der Tokajer Nagy heggy war. In langen Fjords griff an beiden Küsten das Meer in das Gebirge ein, und liess bei seinem allmäligen Rückzug einzelne Wasserbecken in den Thalweitungen zurück. Die Schären wurden von dem nach Stunde 20—21 in Gangmassen das Gebirge durchsetzenden Trachyten gebildet, und noch jetzt herrscht diese Richtung in den Thälern wie in den trennenden Gebirgsvorsprüngen.

Im Westen des Trachytgebirges zeigt die obige Höhenparallele einen verzweigten, tiefen, bis oberhalb Eperies reichenden Meerbusen an, dessen westliches Ufer von krystallinischen Schiefen und Grauwacken gebildet ist. Wir nennen ihn der Kürze wegen den „Meerbusen von Kaschau“. Oestlich dehnte sich das offene ungarische Meer aus. Da, wie erwähnt, die Lagerungsverhältnisse auf eine nur sehr unbedeutende Oberflächenveränderung des Festlandes seit Beginn der Mioenperiode hindeuten, so musste sich das Süsswasser mehrerer Ströme, welche kaum einen anderen Lauf haben konnten, als sie heute haben, mit dem Salzwasser des westlichen schmalen Meerbusens mischen und ihm eine grosse Masse von Zerstörungsproducten älterer Gesteine zuführen. Im Osten war das Meer ausgedehnt, der Süsswasserzufluss gering und die Ufer des Trachyt-Vorgebirges, mit Ausnahme des nördlichsten Theiles, zu weit von jeder Flussmündung entfernt, als dass die Ablagerungen hätten davon beeinflusst werden können. Hier konnten sie ihr Material nur von den gleichzeitigen Eruptionen der Trachyte und Trachytporphyre und aus der Zersetzung dieser Gesteine erhalten.

Während diese verschiedenen Bedingungen an beiden Küsten einige Unterschiede der Ablagerungen im Westen und Osten bis herab nach Ujhely und Boldogkő zur Folge haben mussten, konnten weiter südlich in dem Insellande des Vorgebirges, welches ganz im offenen Meere lag und der Herd gleichmässiger und intensiver vulcanischer Thätigkeit war, alle Niederschläge im Allgemeinen nivellirt werden, wiewohl im Einzelnen eine unendlich grössere Mannigfaltigkeit als im Norden entstehen musste.

### 1. Miocenbecken von Eperies.

Das Thal von Eperies zwängt sich bei Somos durch zwei Dämme, welche sich einander nähern und ein Becken abschliessen, das durch die Lagerungsverhältnisse seiner Miocengebilde individualisirt ist. Es sind darin Strandablagerungen von denen eines Binnenmeeres zu unterscheiden; jene sind die ältere Bildung und bestehen grösstentheils aus trachytischen Tuffen, diese aus thonigen Producten chemischer und aus sandigen Producten mechanischer Zerstörung der Ufergesteine.

Die älteren Sedimente trifft man an den Rändern des Beckens, vorzüglich in den höheren Theilen, von wo sie sich nach der Mitte hin unter die späteren Niederschläge senken. So stehen sie im Klausenthal als Trachyt-Conglomerate an den Gehängen mit steiler Neigung an und sind hier den letzten Eruptionen des Trachytes untergeordnet. Hieher dürften auch die Ablagerungen bei Finta gehören, wo, wie Herr v. Hauer beobachtete, in einem Graben unmittelbar nördlich vom Orte Kohlenausbisse in einem thonigen Gestein, das Zwischenlagen von festem verhärtetem Mergel führt, erscheinen. Der Mergel enthält Spuren von Blattabdrücken und Conchylien. Die kohlenführende Schichte scheint, so weit sich an dem nicht viel entblössten Gehänge erkennen lässt, nach NW. zu streichen und unter 40—50° nach SW. zu fallen. Im Liegenden gewahrt man auch sandige und conglomeratartige Bänke. Auf den Feldern in der Umgegend von Finta liegen zahlreiche Exemplare der *Ostrea longirostris* umher.

Tuffe des Trachytporphyrns scheinen wie dieses Gestein selbst, dem Becken von Eperies fremd zu sein; an ihre Stelle treten hier die wahrscheinlich gleichaltrigen Binnenmeer-Ablagerungen. Wahrscheinlich wurde die Abschliessung des Beckens bei der langsamen Hebung des Landes bewirkt, indem der aus älteren Gebilden bestehende Riegel von Somos über das Wasser hervorragte.

Dem abgetrennten Meeresbecken gehören die Salzstöcke an, welche in Soóvár ausgebeutet werden. Hier hat man von oben her die wichtigsten Aufschlüsse über die Lagerung erlangt.

Soóvár (Salzburg) liegt auf einem flach geneigten Abhang, der sich vom Fuss der östlichen Gebirge gegen die mit Schiefer bedeckte Thalsohle der Tarcza hinabzieht, und aus Lehm mit zahlreichen eingeschlossenen, an den Kanten abgerundeten Trachytblöcken aus dem östlichen Gebirge besteht. Die Thalsohle liegt in Alluvionen. Man gewinnt nur Sudsalz, jährlich 130,000 Cent. mit 600,000 fl. Reinertrag. Der Schacht ist 74 Klft. tief, die Soole, welche 26 pCt. Salz enthält, steht darin 34 Klafter hoch und wird in Ochsenschläuchen gehoben, darauf in grossen Pfannen versotten. Die Salzquellen von Soóvár wurden seit sehr früher Zeit benützt; das alte Schloss des Ortes wird schon aus Arpad's Zeit als Castrum Salis erwähnt. Im Jahre 1223 geschieht in einer Schenkungsurkunde die erste Erwähnung des Salzbrunnens, 1572 wurde der Salzstock durch einen Schurf aufgedeckt und ein Grubenbau eingeleitet. Am Ende des vorigen Jahrhunderts konnte man die zahlreich eindringenden Gewässer nicht mehr gewältigen, und im Jahre 1817 musste man den Abbau einstellen. Es gibt leider aus der Zeit des Grubenbetriebes keine Angaben, welche über Lagerung, Mächtigkeit und sonstige Verhältnisse des Steinsalzes Auskunft zu geben vermöchten. Doch theilte uns der Bergverwalter von Soóvár, Herr K. Campione, der uns auf die zuvorkommendste Weise jeden erwünschten Aufschluss gab und dem ich die meisten hier niedergelegten Bemerkungen verdanke, einen Bericht über die Schichtfolge in einem Schacht mit, den die Arbeiter im Jahre 1778 in Sós-Ujfalú (Neu-Salzdorf) abteuften.

Es wird angegeben :

|   |                 |          |
|---|-----------------|----------|
| „Thonerdreich   | 2               | Klafter. |
| Schotterkluft . . . . .   | 4               | „        |
| Tagewasser führender Sand   | 2               | „        |
| Blauer Wasserletten . . . . .   | 2               | „        |
| Bergkluft mit durchstreichendem Spath bis zur . . . . .                         | 18.             | „        |
| Fraueneis, zugweis von S. nach N. streichend bis zur . . . . .                  | 25.             | „        |
| Verschiedene Spiegel und Salzspuren   | von 25. bis 49. | „        |
| Salzvorboten . . . . .  | „ 49. „ 58.     | „        |
| Mit Klüften umgebenes Salz  | „ 58. „ 61.     | „        |
| Tegel und Steinsalz . . . . .   | „ 61. „ 62.     | „        |
| Von da bis zur 70. Klafter fand man kein Steinsalz und stellte die Arbeit ein“. |                 |          |
| Bei einem in neuerer Zeit ausgeführten Schurf fand man:                         |                 |          |

|  | Klafter | Fuss | Zoll |
|--|---------|------|------|
| Mergelige Dammerde . . . . .   | 0       | 1    | 4    |
| Gelber, mit wenig Sand und Glimmer gemengter Lehm                              | 2       | 5    | 6    |
| Grauer mit Sand und Glimmer gemengter trockener Thon                           | 2       | 0    | 2    |
| Gelber Lehmstreif (Verflächen 18 $\frac{1}{4}$ Grad nach St. 4 $\frac{1}{8}$ ) | 0       | 0    | 1    |
| Grober Sand, Quellenboden der meisten Brunnen . . . . .                        | 0       | 2    | 10   |
| Blaulich-grauer Thon, oben mit Sand gemengt, unten fettig                      | 4       | 1    | 0    |
| Uebertrag . . . . .  | 8       | 9    | 23   |

|  | Klafter   | Fuss     | Zoll      |
|--|-----------|----------|-----------|
| Uebertrag  | 8         | 9        | 23        |
| Lettenstreif ( $14\frac{1}{8}$ Grad nach St. $4\frac{1}{8}$ ) . . . . .                    | 0         | 0        | 2         |
| Blaulich-grauer, klüftiger, zum Theil bröcklicher Thon                                     | 1         | 5        | 0         |
| Graulicher, gut geschichteter Thon . . . . .   | 2         | 5        | 0         |
| Feuchter, weicher, compacter, graulicher Thon . . . . .                                    | 1         | 0        | 5         |
| Harter blaulich-grauer Thon, unten mit Fasergyps . . . . .                                 | 0         | 4        | 6         |
| Dunkelgrauer Thon . . . . .  | 2         | 3        | 1         |
| Trockener sehr harter Thon, grau . . . . .   | 0         | 3        | 3         |
| Ebenso (musste mit Schlägel und Eisen gebrochen werden)                                    | 1         | 4        | 2         |
| Zwei Lettenstreifen, der obere mit Kohlenspurcn, der untere mit kleinen Muscheln . . . . . | 0         | 0        | 3         |
| Bläulich-grauer Thon, hart . . . . .   | 1         | 0        | 3         |
| Röthlicher weicher Lettenstreif . . . . .  | 0         | 0        | 2         |
| Sehr harter blaulich-grauer Thon . . . . .   | 3         | 1        | 0         |
| Letten-schicht mit Fasergyps . . . . .   | 0         | 0        | 3         |
| Magerer blaulich-grauer Thon . . . . .   | 5         | 0        | 6         |
| Bräunliche Letten-schicht . . . . .  | 0         | 0        | 4         |
| Geschichteter harter grauer Thon . . . . .   | 3         | 1        | 8         |
|  | <b>33</b> | <b>4</b> | <b>11</b> |

In dieser Weise durchteufte man noch lange Folgen von Lehm, Thon und Sand in dünnen wechselnden Schichten. Dann erreichte man ein grobes Conglomerat mit Trachytbruchstücken, welches hier immer über dem Steinsalz liegen soll. Da man aber bei 61. Klafter noch kein Salz erreichte, so wurde die Arbeit eingestellt.

Diese Schichtfolge in dem Becken von Eperies weicht von den gewöhnlichen Verhältnissen der Miocenformation im nordöstlichen Ungarn so weit ab, dass man hier leicht die Besonderheit der Umstände erkennt. Anstatt der sonst fast ausschliesslich herrschenden Tuffe, treten hier nur solche Schichtgebilde auf, wie sie in isolirten Salzwasserbecken, in denen die Verdunstung den Zufluss übersteigt, noch jetzt fortwährend entstehen, so besonders in den kleinen, vom kaspischen Meer abgetrennten Becken.

## 2. Rank.

Wenn man bei Somos das Becken von Eperies verlässt, so erweitert sich die Landschaft. Im Osten tritt das Trachytgebirge zurück und bildet in einem weitgeöffneten Bogen die Einfassung eines Hügellandes, welches von der Hernad, der Tarca und der vielverzweigten Olsva, die sich südlich von Kaschau vereinigen, durchströmt wird und trotz seiner Waldbedeckung reich an Aufschlüssen ist. Dieses gesammte Hügelland ist als miocen anzusehen. Aeltere Gebilde treten erst an der westlichen Gränze, die Ufer des Beckens bildend, auf, Nummuliten-Sandsteine sind von hier gar nicht bekannt, und eine jüngere Meeresbedeckung lässt sich bis zu dieser Höhe nirgends nachweisen. Ausserdem erweisen sich alle Gebilde, welche jene Hügel zusammensetzen, durch die Gleichförmigkeit ihrer Lagerung und durch gewisse stets wiederkehrende Eigenthümlichkeiten in ihrem Bau als Einer Periode angehörend; endlich findet man ein wenig weiter südlich, bei Göncz, in der unmittelbaren Fortsetzung Versteinerungen der späteren Miocenzeit in Schichten, welche die höchsten des Systems zu sein scheinen. Der miocene Meerbusen erweitert sich gegen Süden mehr und mehr. Doch liegt der grössere Theil westlich von der Tarca und Hernad

ausserhalb des Bereiches unserer Untersuchung. Oestlich von jenen Flüssen, in dem schmalen Hügelland zwischen ihnen und dem höheren Trachytgebirge, sind nur massenhafte Ablagerungen echter Strandgebilde. Bei Rank selbst, welches auf dem Hügellande unmittelbar am Fuss der höheren Trachytberge liegt, treten die ersten Spuren submariner vulcanischer Ausbrüche auf, deren Lavagesteine wir bereits erwähnten. In ihnen ist zum Theil die Quelle der Tuffbildungen zu suchen, welche südöstlich von Somos in grosser Ausdehnung beginnen und sich dem Rande des bogenförmig herumziehenden Trachytgebirges anschliessen. Es sind conglomeratische, sandige und feinerdige Sedimente aus mechanisch zertheilter Trachyt- und Trachtyporphyr-Masse bestehend und stets durch ihre Lockerheit und ihr geringes Gewicht ausgezeichnet. Lignit ist in ihnen nicht selten, aber nirgends abbauwürdig. Im Olsva-Thale kann man diese Gebilde noch allenthalben beobachten; allein gegen die Tarza verschwinden sie, es treten grobe Kiese auf, welche noch weithin an der Hernad herrschend bleiben. Ob die Tuffe darunter entfallen und die Kiese nur eine spätere Ablagerung sind, liess sich nicht entscheiden.

Auch andere Erscheinungen vulcanischer Thätigkeit, die zur Gesteinsbildung beitragen, begegnet man in dem Hügelland von Rank und dem gesammten Flusssystem der Olsva. Ihre Quellbäche kommen aus Thälern des Trachytgebirges, wo massenhafte Kieselsäure-Absätze auf das Hervorbrechen kieselsäurehaltiger Quellen hindeuten. Bunyita, Tuhrin, Erdöcske, Vörösvagas sind reich an solchen Erscheinungen, die Professor Hazslinszky in Eperies seit längerer Zeit verfolgt und zum Theil entdeckt hat.

Wenn man vom Pass am Dargo über Szinye Pető und Alsó-Kemencze nach Rank geht, so kann man sich wiederholt von dem mächtigen Eingreifen solcher Kieselsäure-Ablagerungen in den Schichtenverband der Miocengebilde überzeugen. Stets halten sie sich an den Rand der Trachytberge und sind nur den höchsten Schichten eigen.

### 3. Göncz und Telkibánya.

Die Umgegend von Göncz ist durch klare Lagerungsverhältnisse und zahlreiche Versteinerungen ausgezeichnet.

Die Hernad ist hier in ein weites Gelände söhlig gelagerter Schichten von Sand, Lehm und grobem Kies tief eingeschnitten und hat sich darin ein mit Alluvien erfülltes Bett in verschiedener Breite gegraben. Das aus diesen Schichten gebildete Land erhebt sich daher als eine breite flachhügelige Terrasse über die Anschwemmungen der Hernad und trägt die meisten Dörfer am linken Ufer, darunter auch das Bad Göncz. Bei diesem Ort erhebt sich aus der fruchtbaren Vorstufe eine höhere Terrasse, welche sich unmittelbar an das steilere Trachytgebirge anlehnt. Sie ist schmal, aber eben, und besteht aus einem Reibungsconglomerat von rothem lavaartigen Trachyt als Bindemittel mit schwarzen eckigen Bruchstücken. Dieses Gestein ist sehr häufig in dem Gebirge und über seine Entstehungsart kein Zweifel. Bei Göncz trägt es an seiner ebenen Oberfläche dieselben Sedimente, welche die tiefere Stufe selbstständig bilden, hauptsächlich Lehm und Kies.

Wir müssen es dahingestellt sein lassen, ob diese bedeutenden Kiesablagerungen, welche noch hoch über der Thalsohle anstehen, spätere Diluvialgebilde sind. Nirgends beobachteten wir etwas Aehnliches, und die Altersbestimmung wird lediglich durch das Verhältniss zu den Tuffen geschehen müssen. Für diese letzteren ist bei Göncz, wie erwähnt, der trefflichste Anhaltspunct durch das Vorkommen von Miocen-Versteinerungen gegeben, welche Herr Prof.

Hazslinszky zuerst bekannt machte <sup>1)</sup>. Der Fundort ist einige hundert Schritte oberhalb der Häuser Pukancz, welche zu dem Dorf Zsujta gehören, unmittelbar an dem von Telkibánya kommenden Bach. Er hat hier in dem flachwelligen Terrain eine kleine Entblössung eingeschnitten, die einzige bei dem dichten allgemeinen Pflanzenwuchs. Unmittelbar unter der Dammerde liegt eine in Bruchstücke aufgelöste Schicht von feinem weissen und gelblichweissem lockeren Thon mit vielen Bivalven; darunter folgt ein Wechsel von feinkörnigem Sandstein, dünngeschichteten vulcanischen Tuffen, Thon- und anderen Schichten, die von einer oftmaligen Veränderung der Verhältnisse zeugen und zum grossen Theil versteinierungsführend sind. Die unterste sichtbare Schicht der 30 Fuss hohen Entblössung ist eine Bank von lockerem Cerithienkalk, der fast ganz aus feinen Schalenfragmenten besteht und viele Versteinerungen führt. Herr Fr. Ritter v. Hauer bestimmte (a. a. O.) aus diesen Schichten:

*Buccinum baccatum,*  
*Cerithium inconstans,*  
*Venus gregaria,*

welche dieselben den Cerithienschichten des Wiener Beckens parallel stellen.

Weiterhin an den Abhängen, besonders gegen Osten und Norden, gewinnen die vulcanischen Tuffe eine grosse Ausdehnung. Allein sie behaupten hier an der Küste des offenen Meeres ein tiefes Niveau, während sie in einigen kleinen Becken in den Thälern des Trachytgebirges, die wahrscheinlich geschlossen waren, höher hinauf reichen. Es scheint somit, dass hier zur Zeit des höchsten Meeresstandes noch keine vulcanische Thätigkeit herrschte, und erst dann, als das Land sich gehoben hatte und einige Wasserbecken in den Thälern zurückgeblieben waren, die Vulcane der Gegend entstanden und die Tuffe sich abgelagerten; nur dadurch lässt sich der Unterschied in der Seehöhe beider in so nahe benachbarten Gegenden erklären.

Der Thalkessel von Telkibánya ist eines der abgeschlossenen Seebecken. In dem kleinen Kessel, der im Süden und Norden von hohen Trachytketten eingeschlossen ist, während er sich gegen Ost und West durch niedere Pässe den benachbarten Thälern verbindet und nach der letzten Richtung seine Gewässer durch eine breite Spalte entsendet, hat eine intensive und gewissermassen individualisirte vulcanische Thätigkeit stattgefunden. Der schon erwähnte Reichtum an Ausbildungsformen der Trachytporphyre, an Laven, Bims-, Obsidian- und Perlit-Gesteinen, die mannigfaltigsten Wirkungen heisser, an gelösten Bestandtheilen reicher Quellen, Tuffablagerungen mit ununterbrochenem Wechsel der Bestandtheile — alle diese Erscheinungen greifen allenthalben in einander. Dazu kommen vielfache Störungen in der Lagerung durch die Emportreibung kleiner Erhebungskratere und vielfache Durchbrüche der Eruptivgesteine durch einander. Die Sedimentgebilde bestätigen die Folgerung, dass die vulcanische Thätigkeit erst nach der Zeit des höchsten Meeresstandes eintrat. Denn der Pass, welcher östlich in das Bósva-Thal hinüberführt und beinahe 400 Fuss über dem Thalboden von Telkibánya liegt, ist in Sedimente eingeschnitten, welche noch keine Tuffe enthalten und mit dem Pass beinahe ihr höchstes Niveau erreichen. Scheint es auch, dass hier in der Nähe der Vulcane eine kleine locale Hebung die Sedimente zu einer Höhe brachte, die sie sonst in diesem Theil des Trachytgebirges nicht erreichen, so sind sie doch gewiss älter als die Ablagerungen des Thales. Es scheint, dass das kleine Becken in der letzten Periode allseitig abgeschlossen war und die Gewässer sich erst nach und

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1851, Band II, Heft 2, Seite 146.

nach den Ausweg zwischen dem Pochwerk und Zsujta gegraben haben, dass daher die Vulcane sich am Boden eines ausgefüllten Seebeckens befanden.

In dem ganzen Becken stehen allenthalben Lava oder Tuffe oder die thonigen Zersetzungsproducte Beider an. Meist wechseln in den Schichtenprofilen der Tuffe sandsteinartig feine Conglomerate von zertrümmerten vulcanischen Gesteinen mit Schichten von perlitartigem Obsidian und feinen grauen Thonen. Die Neigung der Schichten wechselt sehr häufig und beweist, dass während der Ablagerung periodisch die vulcanische Thätigkeit eingriff. Besonders häufig wechselt die Neigung an dem Vulcane des Dorfes Telkibánya, auf dessen Kraterand ein Theil der Häuser steht. Er scheint ein spät entstandener Vulcan zu sein und sich aus dem fertig gebildeten Schichtensystem herausgehoben zu haben. Wie häufig aber hier schon vor der Entstehung des Kraters Lavaergüsse die Perioden des ruhigen Niederschlages unterbrachen, beweisen die allenthalben deutlich aufgeschlossenen Schichtenprofile, von denen das folgende am Ostrande des Dorfes sichtbar ist und ein nördliches Einfallen, vom Vulcane abwärts, hat. Es liegen zu unterst:

|   |          |
|---|----------|
| 1. Zersetzte thonige Tuffe; darauf                                      |          |
| 2. Perlitartiger Obsidian   | 10 Zoll. |
| 3. Feinerdiger Trass  | 6 "      |
| 4. Zersetzte Lava, geflossen  | 10 "     |
| 5. Geflossener Perlstein, in eine weisse körnige Masse zersetzt         | 12 "     |
| 6. Feinerdiges gelblich-graues Sediment, von zerstörter Lava herrührend | 3 Fuss.  |
| 7. Feinkörnige conglomeratartige Tuffe                                  | 3 "      |
| 8. Wie 6  | 3 "      |
| 9. Wie 7  | 4 "      |

Es folgt nun eine lange, an Abwechslung arme Reihe von Sedimentärtuffen wie 6 und 7 ohne weitere geflossene Schichten.

Uebersaus schöne Entblössungen von feinen weissen Bimssteintuffen stehen bei dem Pochwerk von Telkibánya am Ausgange des Thales an; sie entstammen den Gesteinen der älteren Eruptionsperiode des Trachytporphyr, die Laven von Telkibánya sind später entstanden.

Versteinerungen wurden mir aus dem Thale von Telkibánya nicht bekannt; doch soll man in der Tiefe desselben mit dem Ferdinands-Stollen ein Braunkohlenflötz von drei Fuss Mächtigkeit erreicht haben, welches aber beim weiteren Verfolg nicht aushielt.

Den Ablagerungen des Beckens von Telkibánya genau entsprechend sind die in dem oberen Thal des Gönczer Baches, am Weg von Göncz nach Telkibánya. Der Bach entspringt in den Vulcanen, welche sich westlich von dem letzteren Ort erheben, durchfließt dann ein enges Thal, welches reich an Lava-Ausbrüchen ist, und durchbricht die Conglomerat-Terrasse von Göncz, ehe er diesen Ort erreicht. Auch in diesem Thal war wahrscheinlich, ehe der Ausweg durch das Conglomerat ausgenagt war, ein Wasserbecken durch den Rückzug des Meeres geblieben. Man findet dort überaus schöne Durchschnitte von Tuffen, deren Schichten aus feinerdigen Zerstörungsproducten von Bimsstein und Perlstein, Rapilli, vulcanischer Asche, feinkörnigen Conglomeraten und dergleichen bestehen und zahlreiche Bruchstücke von perlitartigem Obsidian und anderen Laven enthalten. Das Wasser hat, als das Becken sich durch die Durchnagung des vorliegenden Conglomerat-Walles allmählig in das enge Thal eines Baches verwandelte, die Tuffschichten fast gänzlich hinweggeführt; nur stellenweise sieht man ihre Ueberreste in steilen Wänden, die sich unmittelbar dem Trachyt

anlehnen und wohl im Verlauf weniger Jahrhunderte ganz verschwunden sein werden.

#### 4. Hegyallya (von Boldogkö über Tokaj bis Ujhély).

Die Miocengebilde der Hegyallya sind durch das Vorherrschen von Bimssteintuffen und durch ihre innige Verkettung mit vulcanischen Eruptionen in allen Theilen ausgezeichnet. Aber gerade dieses gemeinschaftliche Moment bedingt andererseits eine so ausserordentliche Verschiedenheit der einzelnen Theile, wie sie nirgends in unserem Gebiete wiederkehrt. Jede kleine Bucht im älteren Gebirge hat hier ihren besonderen Charakter. Leider musste ich dieses wichtigste Gebiet im Fluge durchheilen und bei der Fülle neuer Erscheinungen, die sich in den Vulcanen darboten, war es nicht möglich, den miocenen Ablagerungen besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Doch liegen gerade über die Hegyallya mehrere vortreffliche Bearbeitungen vor, auf die in Bezug auf einzelne Specialitäten verwiesen werden muss. Schon Esmark theilte manches Werthvolle mit, später auch Fichtel und Beudant. Aber sie heben mehr das Lithologische hervor; eine Altersbestimmung wurde erst weit später angebahnt, durch Hazslinszky, Eittingshausen, Kováts.

Auf dem Wege von Göncz über Fony nach Boldogkö bis in die Gegend von Vizsoly sind an der Oberfläche hauptsächlich jene Kies- und Lehm-Ablagerungen, welche bei Göncz eine so grosse Rolle spielen. Darunter jedoch und weiterhin zu beiden Seiten des Weges, insbesondere am Fusse der Trachytberge sind die Tuffe vielfach entblösst;  $\frac{1}{4}$  Stunde nördlich von Fony findet man darin eine Unzahl opalisirter Baumstämme. Die groben Bimssteinconglomerate mit Fragmenten von 1 bis 3 Fuss Durchmesser machte zuerst Hazslinszky bekannt <sup>1)</sup>. Bei Göncz-Ruszka, Vilmány, Hejze, Vizsoly bilden sie mächtige Bänke. Oestlich von Fony ist im Trachytgebirge das allseitig isolirte Becken von Regéczke eingesenkt, dessen Gewässer durch eine lange und enge Spalte im Trachyt ausfliessen. Es fehlen darin gänzlich die Tuffe; man sieht nur lehmige und thonige Ablagerungen mit zahlreichen eingeschlossenen Blöcken. Auch hierin dürfte ein Beweis gegeben sein, dass zur Zeit der tiefsten Senkung des Landes noch keine vulcanischen Eruptionen stattfanden.

Auf dem Wege von Fony am Rande des Trachytgebirges hin erreicht man erst bei dem Vorsprung, hinter dem sich die Bucht von Boldogkö Várallya ausdehnt, wieder die Bimssteintuffe; sie geben der ganzen Strasse eine weisse Färbung. Zur Linken erhebt sich mehrere hundert Fuss hoch eine Kegel, welcher die alte Schlossruine Boldogkö (Glücksstein) trägt. Man ist geneigt, ihn für einen Vulcan zu halten; aber auf der Höhe stehen bizarr ausgewitterte Felsen, welche in der Form den Quadersandsteingebilden gleichen. Das ganze Gebirge ist grobes, geschichtetes Bimssteinconglomerat, worin grosse Bimssteinstücke durch Bimssteintuff verbunden sind. Die Abhänge sind mit Weinbergen bedeckt; nordöstlich, bereits auf Trachytgebiet, erreicht man Kieselsäureabsätze. Südwestlich vom Schlossberg sieht man einen anderen isolirten flach-konischen Hügel, welcher aus demselben Material bestehen dürfte. Auf weissem Bimssteinboden fährt man in den Ort.

Längs dem ganzen Ufer der Bucht von Boldogkö umsäumt ein breites, mit geringer Böschung ansteigendes und mit Weingärten bedecktes Gehänge den Rand des steileren Trachytgebirges. Hohlwege und Bäche entblößen ein System fast söglich gelagerter Schichten, welche meist aus der Verwitterung und

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Bd. II. Heft 2, Seite 146.

mechanischen Zerstörung der Trachytporphyre entstanden zu sein scheinen. Kleine Tuff-Fragmente, zerriebener Bimsstein, Kieselsäure und dergleichen Bestandtheile sind ein häufiges Material, ferner lockere Thone und Lehme. Unmittelbar östlich von Boldogkö enthalten die thonigen Schichten zahlreiche Pflanzenreste. Auch bei Boldogkö Ujfalu und bei Alpár sollen solche vorkommen. Es scheinen dieselben Arten zu sein, welche sich bei Tallya finden.

Mehr und mehr wächst die Mannigfaltigkeit in den Buchtablagerungen bei Szántó, Tallya und Maád. Die fossilen Pflanzen von Tallya wurden im Jahre 1850 von Kováts und Kubinyi entdeckt und von Ersterem beschrieben <sup>1)</sup>. Die Pflanzen, deren Fundort (Berg Gomboska) ich nicht besuchte, scheinen ebenso vorzukommen wie bei Boldogkö. Die Schiefer sind nach Kováts schneeweiss, fein, leicht, hart, vortrefflich spaltbar, aus zerriebenem Bimsstein, Thon und Kieselpanzern bestehend, die Pflanzenabdrücke sind meist weiss ohne kohlenstoffhaltige Substanz und ausserordentlich scharf. Andere, ebenfalls Pflanzenreste führende Schiefer in der Nähe von Tallya sind lichtgrau, gröber, mit Bimssteinstückchen verunreinigt, die Abdrücke kohlig. Es kommen auch Fische und Insecten, aber weder Muscheln noch Algen vor. Die Flora erwies sich als reich an Julifloren, Coniferen und Papilionaceen und als entschieden miocen; Laurineen und Proteaceen fehlen ganz. Weithin herrschen in den Buchten die feinerdigen Sedimente, in denen stets Bimsstein, feinerdige Tuffe und besonders Kieselsäure eine Hauptrolle spielen. Häufig findet man Infusorienperlit, welcher als „Kreide“ nach dem flachen Ungarn verführt wird. Alles deutet hier auf die innige Verbindung mit den Eruptionen der quarzführenden Trachytporphyre, mithin auf die Entstehung in den letzten Zeiten der miocenen Meeresbedeckung. -

Der Charakter der Schichtgebilde ändert sich schnell, sobald man den Strand verlässt; es verschwinden die feinerdigen Sedimente mit ihren pflanzlichen und thierischen Resten und Bimssteintuffe gelangen in ausserordentlicher Ausdehnung zur Herrschaft. In vortrefflicher Weise sind sie längs der langgedehnten Mauer entblösst, welche sich zwischen Szántó und Kis-Kér und andererseits gegen Golop aus den Anschwemmungen des Ond-Baches erhebt und die kleine Hochfläche zwischen diesem Bach und der Hernád trägt. Allenthalben treten sie in Wechsellagerung mit Trachytporphyrgesteinen, welche bald in Lavaströmen die Schichten überfliessen, bald sich gangförmig hindurchzwingen, bald die zu kleinen Erhebungskratern erhobenen Tuffschichten seitlich durchbrechen. Diess Alles, dazu der Wechsel zwischen aufgeregtem und ruhigem Zustande, die zersetzenden und mächtig umgestaltenden Gasexhalationen musste in dem kleinen Gebirgsland von Szántó, Golop, Monok und Megyaszó bis in die Gegend von Csanálos einen höchsten Grad von Mannigfaltigkeit hervorbringen.

An der Stelle der fossilen Blätter in den Strandgebilden treten hier fossile Hölzer auf. Bei Megyaszó sind ausgedehnte Lager opalisirter Baumstämme, welche aus den Tuffen vom Wasser herausgewaschen werden, während in den Hügeln, welche steil in das Thal der Hernád abfallen, bei Gibárt, Hernád Búd, Felső Dobszá, Baksa u. s. w. viele Braunkohlenlager vorkommen sollen. Eines derselben, bei Dobszá, brennt seit längerer Zeit. Ich wurde durch Regenwetter verhindert, diese entfernter liegenden Theile zu besuchen; doch scheinen nach übereinstimmenden Mittheilungen die Kohlenlager trotz ihrer Ausdehnung unbedeutend zu sein.

In dem südlichsten Theile der Hegyallya, bei Bodrog Keresztur, Tarczal und Tokaj, findet man die Sedimentgebilde selten in deutlichem Aufschluss, da die

<sup>1)</sup> Arbeiten der geologischen Gesellschaft für Ungarn 1856, Heft 1, Seite 39—52 mit 1 Taf.

Weingärten Alles bedecken. Die aus lose über einander gelegten Steinen bestehenden Mauern, welche die einzelnen Gärten trennen, zeigen Trachytgerölle und Lavagesteine, vorwaltend die letzteren. Der lockere Boden, welcher allein zur Erzeugung des feurigen Weines geeignet ist, besteht aus zersetzten vulcanischen Sedimenten, in denen aber die Bimssteine eine ungleich geringere Rolle zu spielen scheinen, als in den eben betrachteten Gegenden. Ueberall ist der Weinbau an diese zersetzten Laven und Tuffe gebunden und da Trachyte darüber hervorragten, schneidet er an ihnen ab; zuweilen nur findet man noch einige verwilderte und verlassene Pflanzungen darauf.

Von hohem Interesse ist die Bucht von Erdöbénye mit ihrer Vorlage gegen die Ebene bei Olasz Liszka und Tolcsva. Es ist hier ein kleines abgeschlossenes Gebiet vulcanischer Thätigkeit, welches zwar mit der ganzen Hegyallya in innigem Zusammenhang steht, aber doch durch den Charakter einer vom Trachytgebirge umzogenen Meeresbucht in gewissem Grade individualisirt ist. Bimssteintuffe und Laven, besonders auch die oftgenannten schaumigen, stark zersetzten Lavagesteine, treten hier massenhaft auf. Kováts und Kubinyi entdeckten hier im Jahre 1850 den seither auch durch Ettingshausen's Arbeiten <sup>1)</sup> sehr bekannt gewordenen reichen Fundort fossiler Pflanzen, welche Kováts in einem vortrefflichen Aufsatz beschrieben hat <sup>2)</sup>. Dadurch ist ein besonders werthvoller Beitrag zur Altersbestimmung der Tuffgebilde der Hegyallya und des gesammten nördlichen Ungarn gegeben worden. Der Fundort ist eine kleine Ausbuchtung des Meerbusens in dem Trachytgebirge unmittelbar südöstlich vom Dorf. Noch erkennt man den trachytischen Boden und die trachytische Umwallung des nur einige hundert Quadratklafter umfassenden Beckens, wo sich ruhig und ungestört bei vollkommenem Schutz vor äusserem Andrang der Wellen die feinerdigsten Sedimente niederschlagen konnten. Die pflanzenführende, so weit es durch einfache Mittel möglich ist, vollkommen erschöpfte Schicht ist ein grauer lockerer, wie es scheint mit vielen Infusorienpanzern vermengter Thon. Darunter lagern gröbere Tuffe mit Trachyt- und Bimsstein-Bruchstücken, darüber weisse lockere Infusorienschiefer, welche vollkommen denen von Bilin entsprechen, und noch einzelne Pflanzenreste enthalten, ferner brauner Opal, sehr spröde, mit flachmuscheligen Bruch und mit einer ungemein feinen lamellaren, der Schichtung entsprechenden Anordnung verschiedener Färbungen; einzelne Stücke gleichen versteinertem Holz; das ganze Gestein aber bildet mehrere durch die ganze Bucht fortsetzende Lager. Welche bedeutende Mengen von Kieselsäure müssen an diesem Schauplatz vulcanischer Thätigkeit in die kleine Bucht geführt worden sein! Ausser diesen Ablagerungen, hinsichtlich deren interessanter Ergebnisse auf die genannten Schriften verwiesen werden muss, bietet der Golf von Erdöbénye wenig Aufschluss über die Schichtgebilde. An der Oberfläche ist Alles stark zersetzt und mit Feldern und Weingärten, welche als die reichsten der Hegyallya an edlen Weinen gelten, bedeckt. Noch mehr gilt diess von der nördlich folgenden Bucht von Erdő Horváthi, welche noch weit mehr abgeschlossen ist als die von Erdöbénye, und an ihrem Ausgang durch einem Trachytriegel beinahe völlig abgesperrt ist. Die Oberflächengebilde, welche ich hier sah, tragen vielmehr den Charakter diluvialer Ablagerungen als zersetzter Tuffe und in Wasserrissen konnte ich bei meinem flüchtigen Aufenthalt nichts entdecken. Indessen sind gerade in dieser Bucht ihrer Abgeschlossenheit und der bei Komlóska auftretenden Trachytporphyre wegen

<sup>1)</sup> Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften Bd. XI.

<sup>2)</sup> Arbeiten der geologischen Gesellschaft für Ungarn 1856, Heft 1, S. 1—37 und Tab. 1—7.

weiterhin besondere Aufschlüsse zu erwarten. Man berichtete mir von einem Kalk, der an dem letztgenannten Orte vorkommen soll; es war mir nicht möglich ihn zu besuchen, doch dürfte es vielleicht Leithakalk sein.

Vor Sárospatak ist ein sehr flacher Riegel von Trachyt gegen die Ebene der Bodrog vorgeschoben. Ein zweiter, weit höherer Riegel, der mit dem Sátor endigt, ist gegen Ujhely ausgestreckt und fällt schroff in die Alluvionen der Bodrog ab. Beide umschliessen in weitem halbkreisförmigen Bogen eine Bucht, in der man Sárospatak in überaus schöner Lage erblickt. Dem hohen dunkelbewaldeten Trachytgebirge schliesst sich am gesammten Abhang ein sanfteres Hügelland an, aus dem sich einzelne Kuppen von Trachytporphyr erheben. Besonders an der Gruppe des Sátor kommen diese Gesteine vielfach zum Vorschein und tragen auf ihren zersetzten Laven die letzten Weinberge der Hegyallya. Scharf schneidet das Hügelland gegen die Ebene ab; die Gränze fällt mit geringen Abweichungen mit der Strasse zusammen. Sárospatak liegt am Rande des miocenen Landes, wo die Bodrog an dessen Fuss herantritt. Kleine Wasserrisse entblössten geschichtete Trachyttuffe, meist grobe Conglomerate. Auf den Höhen gegen Karlsdorf nehmen diese Gesteine zu, bestehen aber hier wesentlich aus Trachytporphyrmassen; sie sind in dicken Bänken geschichtet und enthalten zum Theil sehr viel Bimsstein, ähnlich den Gesteinen von Boldogkö.

Professor Hazslinszky fand darin miocene Versteinerungen. Die reineren Bimssteintuffe steigen hier zu ausserordentlicher Höhe an. Nirgends traf ich sie so hoch über der Ebene als auf dem Uebergange von Károlyfalva (Karlsdorf, ein deutscher Ort) nach Kovácsvágás. Auf der Höhe des Dorfes sind hier bedeutende Steinbrüche angelegt, in denen man das seiner Lockerheit und Leichtigkeit wegen als Baumaterial geschätzte Gestein gewinnt. Die weissen, glatten Wände, welche durch die Arbeit in diesen Brüchen blossgelegt werden, sind wahrhaft imposant. Das Gestein ist unvollkommen dickbankig geschichtet und zeichnet sich vor anderen Bimssteintuffen durch seine Reinheit und den Mangel an Quarzkörnern aus.

##### 5. Ostabhang; von Ujhely über Gálszécs und Varanno bis Hanusfalva.

Mit dem gleichen Charakter wie bisher — in den tieferen und in den dem Gebirgsabhang zunächst gelegenen Theilen Trachyttuffe und Braunkohlenlager, in den höheren und den vom Abhang entfernteren Theilen, besonders aber als oberste Decke in allen kleinen Buchten, vulcanische Tuffe — begleitet das miocene Hügelland weiterhin den östlichen Fuss des Trachytgebirges; die Unterbrechung bei Ujhely, wo die Eruptivgesteine, wie erwähnt, bis in die Ebene vortreten, bleibt die einzige am gesammten Gebänge. Eruptiv-vulcanische Thätigkeit ist mir mit Sicherheit nur in dem Gebirge von Szöllöske, Bodzás Ujlak und Zemplin bekannt; doch scheint sie auch zu beiden Seiten des Thales, welches sich gegen Radvány und Telkibánya erstreckt, im bedeutenden Maasse stattgefunden zu haben. Hier bestimmt sie daher auch am meisten den Gesteinscharakter in den miocenen Ablagerungen. Um so mehr spielte in den nördlicheren Gegenden pseudo-vulcanische Thätigkeit eine Hauptrolle in der Sediment-Bildung.

Bei Ujhely greift die Alluvialebene weit in das Hügelland hinein und erstreckt sich an den Gewässern aufwärts bis gegen Kovácsvágás und Kázmér. Die Miocengebilde lehnen sich an das südliche Trachytgebirge nur als ein schmaler Streif an, im Norden bilden sie eine ausgedehntere Landschaft, welche den Haupttrachytzug mit den isolirten Ausläufern bei Zemplin und Bodzás Ujlak verbindet. Wie bei den genannten Steinbrüchen im Bimssteintuff, so scheinen

allenthalben die Sedimente bis auf die Kämme zu reichen. Von den Flanken sind sie meist hinweggeführt, so dass sie nur den Fuss des Gebirges umsäumen und auf der Höhe einzelner Rücken lagern. Bimssteintuffe sind hier noch im ausgedehntesten Maasse vorhanden, um gegen Norden bald zu verschwinden. Man sieht sie bei Ruda Banyácska, Kis Banyácska, Kovácsvágás, Radvány u. s. w.; bei Bodzás Ujlak sollen grosse Steinbrüche darin angelegt sein.

Die Strasse von Ujhely nach Töke Terebes setzt über das miocene Hügelland zwischen Csörgö und Velejte hinweg; bei diesem Ort erreicht man wieder die Bodrog-Ebene, die mit scharfer Begränzung an das Hügelland herantritt. Kelecsény, Töke Terebes und Gerenda liegen ganz in der Ebene. Man sieht zur Seite mit gelinder Böschung das Miocenland ansteigen bis zu den höheren Trachytkämmen.

Wir besuchten diesen Theil zwischen Kazmér bis Gálszécs gar nicht. Es scheint, dass hier allmählig die Bimssteintuffe sich verlieren und an ihrer Stelle mehr und mehr die älteren trachytischen Tuffe treten. Damit erscheinen auch wieder Braunkohlenlager in Menge. Aber sie sind alle unbedeutend; hierher konnte auf keine Weise Holz in bedeutenden Massen angeschwemmt werden. Bei Pelejte sollen Soolquellen sein, welche schon oft der Defraudation wegen abgeleitet oder verstopft wurden, aber immer mit neuer Gewalt hervorbrechen.

Die Bucht von Gálszécs, welche in flachem Bogen vom Trachytgebirge umzogen wird und durch ihre Lage am östlichen Fusse des Dargo leicht zugänglich ist, wurde zuerst von den Herren Baron Hingenau und Fr. v. Hauer, später von mir besucht. Die massenhaftesten Sedimente sind hier genau die nämlichen Trachyttuffe, welche westlich von jenem Pass in grosser Verbreitung auftreten; theils bestehen sie aus fein zerriebenem Material, worin eine grosse Anzahl kleinerer und grösserer Trachytfragmente inliegen, theils sind es zähe Eruptivtuffe: bankförmig über einander geschichtete Reibungcongglomerate wechseln mit lockeren feinerdigen Sedimenten. Trachytporphyr scheint hier eine sehr untergeordnete Rolle zu spielen. In den inneren Theilen der Bucht erreichen die feinerdigen und thonigen, ganz besonders aber Kieselerde-Sedimente das Uebergewicht. Dazwischen kommt Lignit in einzelnen kleinen Lagen nicht selten vor; besonders wird er in Bächen herabgeschwemmt. Die bedeutende Vermengung der Schichten mit feiner Kieselerde, die wahrscheinlich in sehr verschiedener Gestalt auftritt, hat die Silificirung des Lignites zur Folge; im Dargo wurde mir ein grosser Baumstamm gezeigt, welcher zum Theil nach seinem Charakter sich als Lignit bewährt hat, zum Theil bereits ganz im Holzopal verwandelt ist. Nördlich von Gálszécs sollen Eisenerze vorkommen; wahrscheinlich treten sie eben so auf wie an den sogleich zu beschreibenden Lagerstätten.

Becken von Bánoska. Kein Becken im Eperies-Tokajer Trachytgebirge ist so abgeschlossen, wie das von Bánoska. Rings herum zieht sich hohes Trachytgebirge und der Thalbach hat sich in den Wall einen tiefen und langen Engpass einschneiden müssen. Ohne Zweifel war früher das Becken vollständig isolirt bei dem Rückzuge des Meeres zurückgelassen worden und ist dann in einen Süswassersee verwandelt worden. Leider vermag ich von den interessanten Ablagerungen, welche in hohem Grade einer tieferen Erforschung werth wären, nur skizzenhafte Mittheilungen zu machen, da ich bei dem heftigsten Regenwetter von Rank herüberkam, flüchtig mit dem Steiger die Eisensteinlager besichtigte und im Regen meinen Weg nach Nagy-Mihály fortsetzte. Wenn man an dem steilen Trachytgehänge herabgestiegen ist, so folgt ein sanfteres welliges Land, in welchem ich häufig Trachyttuffe, ähnlich wie bei Gálszécs beobachtete. Schon in der Höhe machen sich daneben Kieselerde-Sedimente in der verschiedensten Form geltend, und je weiter man gegen das armselige Dorf herabkommt, desto mehr nehmen

dieselben überhand. Besonders auffallend sind hier die mächtigen Systeme eines in deutlichen aber sehr fest verbundenen dünnen Schichten angeordneten ölgrünen und braunen, geflamten Gesteins mit flachmuscheligen Bruch, der von der Schichtung beinahe unabhängig ist; nur hie und da trennen sich die Schichten nach einer Ablösungsfläche. Nirgends sah ich in dem ungarischen Gebirge die Süsswasserquarze in dieser ausserordentlichen Mächtigkeit, die ich nicht einmal annähernd zu schätzen vermag. Im Dorfe selbst, besonders aber am Fuss eines vom Bach bespülten einzelnen Felsens am unteren Ende desselben, führen diese Schichten eine Unzahl Monokotyledonenstengel, vorzüglich von Gras- und Schilfgewächsen; manche Schichte besteht nur aus einem dichten Haufwerk derselben. Nordwestlich vom Dorf gewinnt man Eisenerze, welche nach dem gräflich Szaray'schen Eisenhüttenwerk in Felső-Remete verführt werden. Es sind sehr eigenthümliche Erze, welche grösstentheils weder durch Ansehen noch durch Gewicht ihren Eisengehalt verrathen, graue, lockere, feinerdige Tuffe, welche mit Kieselerde-Sedimenten wechseln und daher wahrscheinlich selbst reich daran sind, so innig mit Eisen imprägnirt, dass sie trotz des weiten Weges nach der Hütte vollkommen schmelzwürdig sind. Andere Schichten sind dichter und ähneln manchem Sphärosiderit; noch andere sind braun und zum Theil wirkliche Brauneisensteine. Allein diese sind stets so stark mit Kieselerde imprägnirt, dass eine Art Eisenopal entsteht, der der Schmelzmanipulation nicht günstig ist. Selten tritt die Verunreinigung mehr zurück. Mit den Eisenerzen, über, unter und zwischen ihnen, kommt Infusorientripel in ausgedehnten und mächtigen Lagern vor, kurz, alle Verhältnisse erinnern an die der kleinen Bucht bei Erdöbénye; nur ist hier Alles in ungleich grösserem Maassstab angeordnet und die Ablagerung geschah im abgeschlossenen Süsswasserbecken, während bei Erdöbénye marine Conchylien das Eingreifen des Meeres beweisen. Selbst die Pflanzenablagerungen dieses Orts wiederholen sich bei Bánszka. Einzelne Schichten, welche am Bach zwischen den Eisengruben und dem Dorfe anstehen, sollen reich an Blätterabdrücken sein. Der mich begleitende Ober-Steiger vermochte bei dem strömenden Regen nichts herauszuarbeiten.

Zur Zeit meiner Anwesenheit erbohrte man bei Bánszka ein Braunkohlenflötz von einer Klafter Mächtigkeit; es ist in den Trachyttuffen eingeschlossen. Auch Eisenerzlagerstätten sollen ausser den im Abbau befindlichen noch in grosser Verbreitung vorhanden sein.

Nicht so abgeschlossen wie dieses Becken, aber gleichfalls durch dieselben Ablagerungen charakterisirt, sind die zwei schmalen und tieferen Buchten von Valya Juszkó und Zamutó. Die letztere insbesondere zeichnet sich durch ihren Reichthum an Eisenerzen, welche früher abgebaut und in Zamutó selbst verhüttet wurden, aus. Auch Infusorientripel und Opalschichten kommen hier in grosser Ausdehnung vor.

## **B. Miocen-Gebilde, welche den Vihorlat-Gutin-Zug begleiten.**

### **1. Gegend von Nagy-Mihály.**

Zwischen dem nördlichen Ende des Eperies-Tokajer und dem westlichen des Vihorlat-Gutin-Zuges ist auf unserer Karte eine schmale nach Süden gerichtete Zunge von Miocengebilden angegeben. Ez ist diess ein niederes Hügelland, welches die Thäler der Ondawa-Topla und der Laborez trennt. An den beiden Stellen, wo ich diess Gebirge überschritt (zwischen Pazdics und Vásárhely und von Hosszumező über Leszna nach Topolyan) ist wenig anstehend zu sehen; es scheint, dass die Höhen grösstentheils mit jüngeren Anschwemmungen bedeckt

sind, da man nur lehmige Massen erblickt. Da jedoch einige Trachytporphyrkuppen hervorragen und man bei Brunnengrabungen auf Bimssteintuffe und schwammige Laven gestossen ist, so scheint es, dass derartige vulcanische Sedimente den Hauptantheil an der Zusammensetzung des Hügellandes nehmen.

Bei Sztára, Nagy-Mihály und Vinna ist das Vorgelände des Trachytgebirges vielfach eingebuchtet und fällt gegen die Alluvien der Laborcz als scharf markirte Terrasse, gegen die Ebene im Süden allmählig, aber gleichfalls mit bestimmter Begränzung ab. Zunächst dem Trachyt lagern Tuffe, weiter entfernt folgen thonige und mergelige, aber durchaus sehr lockere Schichten. In diese ist das Becken des Blatta-Morastes eingesenkt, das wegen der Nachbarschaft der Vulcane von Vinna auf Spuren von Schlammvulcanen zu untersuchen wäre; sein Ausgang ist zwischen Lucska und Zaraska schroff in die miocenen Hügel eingeschnitten. Von Nagy-Mihály besuchte ich die Eisensteingruben von Tarna. Sie liegen in einer engen Bucht des Trachytgebirges in nicht unbedeutender Höhe; die Lagerstätte gehört in dieselbe Kategorie wie die von Zamutó, Bánszka u. s. w.; es kommen mitten zwischen lockeren Tuffen und Tuffconglomeraten einzelne Kieselsäure-Absätze vor. Ein mächtiger Complex derselben ist so stark mit Eisen imprägnirt, dass er abgebaut und das Gestein in Felső-Remete verhüttet wird; natürlich ist es nur mit bedeutendem Zuschlag verwendbar; als solcher werden die Erze von Bánszka verwendet. Die braunen Gesteine von Tarna sind als wahrer Eisenopal zu betrachten; damit kommt in grosser Masse die von Kennigott als Unghvarit bezeichnete Abänderung des Chloropals vor.

Von Nagy-Mihály begab ich mich nach dem Bade Szóbráncz. Wie angelagerte Schuttkegel von Wildbächen steigen mit regelmässiger sanfter Böschung die Miocengehänge gegen das höhere im grossen Bogen herumziehende Trachytgebirge an, das seinen Höhepunct im Vihorlat erreicht. Die Schichten sind hier allenthalben wenig aufgeschlossen, da sie theils mit Wald bedeckt, theils mit lehmigen Anschwemmungen und Trachytgeröllen überführt sind. Szóbráncz selbst liegt bereits in der Ebene, doch dürften die Alluvionen schon in sehr geringer Tiefe ihr Ende erreichen, da man bald auf blaugrauen Tegel kommt, der bis in bedeutendere Tiefe anhält. Das Wasser ist durch seinen sehr starken Gehalt von Chlornatrium und Schwefelwasserstoff ausgezeichnet und hat eine milchweisse Farbe; eine genaue Analyse ist noch nicht ausgeführt. Wenn man die genannten Bestandtheile in Betracht zieht und den Letten mit dem der Schlammvulcane von Dragomér in der Marmaros vergleicht, so scheint es, dass auch hier einst der Schauplatz von Salsen war, um so mehr als sich bituminöse Massen im Letten zeigen und das Tuffgebirge bogenförmig um das Bad herumzieht.

Die Berge zwischen Szóbráncz und Unghvár zeichnen sich durch das vielfache Ineinandergreifen von Tuffen und eruptiven Trachyten aus.

Das enge Thal der Ungh bei Unghvár ist bis an die Trachytwände mit Alluvionen erfüllt. Allein wenn man in demselben weiter aufwärts wandert, so kommt man zu der seltenen Erscheinung von Tuffablagerungen am Nordrand des Trachytgebirges. Gegenüber von Vorocsó sind an der Strasse Bimssteintuffe entblösst, auf welche ihrer Granatführung wegen zuerst Hazslinszky aufmerksam gemacht hat. Sie sind mit anderen theils erdigen, theils conglomeratischen lockeren Tuffschichten verbunden, scheinen aber trotz des Bimssteins eher einer späteren Trachyterruption, als dem Trachytporphyr ihre Entstehung zu verdanken. Am linken Ufer scheinen sie das nächste Hügelland am Trachytabhänge zu bilden, während Herr v. Hauer sie am rechten bis hoch hinauf beobachtete. Dass sie aber auch weiter in den angränzenden Gebirgen verbreitet sind, dürfte insbesondere durch die Porzellanerde-Ablagerung von Dubrinicz erwiesen werden.

Dieselbe befindet sich auf der Spitze eines aus Karpathensandstein bestehenden Höhenzuges westlich vom Orte und soll auf eine Erstreckung von etwa 500 Klaftern aufgeschürft worden sein. Sowohl am Abhange des Höhenzuges gegen Dubrinicz zu, als auch in den Gräben nördlich, die in das Thal von Ujkemencze herabgehen, sieht man den Karpathensandstein anstehen.

## 2. Bucht von Szerednye.

Je weiter man von Unghvár nach Osten geht, desto buchtenreicher ist das Trachytgebirge vom Südrand gegen das Miocengebirge begränzt, während die nördliche Begränzung sehr einfache, gestreckte Linien bildet. Der Grund liegt theils in der steigenden Mannigfaltigkeit der Trachytgesteine in den südöstlichen Gebirgen; ganz besonders aber scheint eine frühere und tiefere Versenkung dieser Gebirge in das Miocenmeer stattgefunden zu haben, als im Westen; denn die Ablagerungen reichen hier weit höher hinauf und nehmen, insbesondere durch das Anwachsen der trachytischen Sedimente, mehr und mehr an Massenhaftigkeit der Ablagerung zu, so dass im weiteren Südosten Gebirge erscheinen, in denen der Trachyt nur in kleinen Kuppen aus den Tuffen herausragt.

Diese Aenderung in den Verhältnissen macht sich in der Strecke zwischen Unghvár und Munkács schon in hervorragender Weise geltend. Das Trachytgebirge sendet hier eine grosse Zahl von Ausläufern nach Süden. Zwischen ihnen dringt das Miocengebirge von Süden aus vor, so dass Beide fingerförmig in einander greifen. Die Buchtablagerungen mit ihren besonderen Merkmalen, den Kieselsäure-Absätzen, Braunkohlenflötzen, Eisensteinlagern und blätterführenden Thonen nehmen daher bedeutend überhand.

Der erste bemerkenswerthe Ort nächst Unghvár ist Nagy-Laz, wo die Eisenerze für das Hüttenwerk Turia Remete gewonnen werden. Ein Ausläufer des Trachytgebirges, in der Mitte von Sedimenten bedeckt, erstreckt sich hier bis weit in die Ebene. An seinem Fuss ist das Lager. Es finden sich Halbopale von allen Farben, dunkellauchgrün, wachsgelb und durchsichtig, rostbraun u. s. w.; häufig findet man im Opal Braunkohlenfragmente. Am tiefsten in das Trachytgebirge hinein reicht das Thal von Antalócz. Ich kam mit Herrn v. Glós von Turia Remete über das Gebirge nach diesem Ort. Es befinden sich daselbst ein Hochofen, ein Puddelofen und Streckhammer; bei dem Orte selbst aber kommen nur Lehm, Letten, feinerdige Tuffe, Opale und unbedeutende Spuren von Eisensteinen und Braunkohlen vor. Zum Verhütten werden Erze von Szerednye verwendet. Sehr merkwürdig ist der Gestellstein der Hochöfen von Antalócz, der fast aus reiner Kieselsäure bestehen soll, und nach der Angabe des Hüttenbesitzers Herrn Kistler, dem wir die freundlichste Aufnahme an diesem Ort verdanken, nordöstlich vom Orte jenseits der Wasserscheide gegen das benachbarte Thal und ungefähr 1000 Fuss über Antalócz auf dem Gebirgsrücken in Begleitung von Brauneisenstein auf Trachyt gelagert ist. Das Gestein erinnert an die Porzellanerde von Dubrinicz, die in Turia Remete als Gestellstein verwendet wird und gleicht auffallend manchen Trachytporphyr-Sedimenten im Beregher Gebirge. Kaum könnte es auf eine andere Quelle zurückgeführt werden, und da vulcanische Tuffe in dieser Gegend sonst nicht in so bedeutender Höhe bekannt sind, so dürfte das Vorkommen weiterhin wohl zu berücksichtigen sein.

Im Antalóczzer Thal abwärts gegen Volyó reicht das Tertiärland an beiden Thalwänden hoch hinauf. Bei letzterem Ort zieht es über die westliche Wasserscheide in das angränzende Thal, während die östlichen bedeutenden Höhen schon oberhalb Lehócz ganz vom Miocenland überlagert werden. Es sind meist

stark zersetzte Tuffe, in denen allenthalben Lager von Eisenerzen und unbedeutenden Braunkohlenflötzen vorkommen; auch Thon mit Blätterabdrücken und Landschnecken findet sich. Die Höhen sollen „von schwarzem Brandschiefer“ gebildet werden. Diese Miocengebirge, welche sich über Szerednye, das auf den Aufschwemmungen eines Baches liegt, hinaus in die Ebene erstrecken, tragen die berühmten Weingärten von Szerednye. Herr Kistler führte uns zu den Eisensteinbergbauen nordöstlich vom Ort. Es sind, wie in den zahlreich bisher angeführten Fällen, Einlagerungen zwischen den Tuffen. Die Erze gehören zu den hältigsten, die Lagerstätte zu den ausgiebigsten, welche ich im Miocengebirge kennen lernte; nur die von Bánszka, Selestó und Mozesfalva halten ihnen das Gleichgewicht. Die Lager von Szerednye scheinen weit fortzustreichen; besonders bei Iglincz und Patkanyócz sollen sie auf weitere Ausbeute hoffen lassen. Die weiteren Buchten zwischen Szerednye und Munkács wurden von uns nicht besucht. Nach dieser Stadt erstreckt sich von Norden her ein mächtiger Arm des Trachytgebirges und schliesst die Ablagerungen der Bucht von Szerednye beinahe vollständig ab.

### 3. Tuffplateau von Munkács (bis zur Theiss).

Zwischen Latorcza und Theiss breitet sich südwestlich vom Trachytzug das ausgedehnteste Tuffgebirge im nordöstlichen Ungarn aus; aber es herrschen hier ausschliesslich trachytische Tuffe; von Trachytporphyr bemerkte ich in den Sedimenten keine Spur. Die Mächtigkeit, welche die Tuffe über der Ebene erreichen, beträgt mindestens 1000 Fuss, aber an vielen Stellen gewiss noch weit mehr. Nur höhere Gebirge, wie der Zug des Borló und Dyl und einzelne kleine Kuppen von jüngerem Trachyt vermögen über die Tuffe hinauszuragen. Dieses Gebiet zeigt auch die merkwürdige Erscheinung einer dreifachen Unterbrechung des Trachytwalles mit seiner gesammten Vorstufe; die Gewässer des Sandsteingebirges, Latorcza, Borsova und Theiss, nehmen durch diese Pässe ihren Lauf. Die Tuffe aber verbreiten sich durch dieselben Pässe nach den jenseits des Trachytwalles gelegenen Gebirgsgegenden, wo sie sich allerdings meist nur wenig ausbreiten können. Hieher gehören die Ablagerungen bei Solyva, bei Dolha und Huszth; doch gehören die des letzteren Ortes bereits der Marmarosch an.

Der erste Ort, an welchem wir die Tuffe des Munkács-er Gebirges kennen lernten, war das sogenannte „Munkács-er Eisenwerk“ in Friedrichsdorf. Das Vorkommen der Erze, die sich an mehreren Punkten der Umgegend finden, ist wiederum das mehrfach aus dem Trachytgebirge beschriebene; allenthalben lagern die Erze in Buchten und sind an massenhafte Kieselsäure-Ablagerungen zwischen den Tuffen gebunden. Neben Eisenopal und Chloropal (Unghvarit) kommen auch reinere Braun- und Rotheisensteine vor. Das Ansehen der Erze ist sehr verschieden, eben so ihre chemische Zusammensetzung, daher müssen sie mit grosser Umsicht gattirt werden. Der Bau der umliegenden Gebirge erschloss sich uns am klarsten bei Gelegenheit eines Ausfluges, welchen Glós und ich über Hátmeg und Nagy-Abránka nach Szolyva unternahmen. Aus dem Thale der Latorcza erheben sich die Wände ziemlich steil, besonders bei Podhering, von wo aus wir aufwärts stiegen. Schon unmittelbar bei der Brücke nächst diesem Ort stehen geschichtete Trachytconglomerate an, grobe mit feinen wechselnd. Feinerdiger lockerer Tuff bildet meist das Bindemittel, Trachytbruchstücke stets die Einschlüsse; oft aber besteht auch das Erstere aus eruptiver Trachytmasse, die zwar eine bedeutende Auflockerung und Zerreissung, wahrscheinlich durch die Einwirkung von Wasserdämpfen auf die

heissflüssige Masse verursacht, zeigt, aber doch noch einen unverkennbaren Zusammenhalt der Masse hat. Die Bruchstücke sind alsdann eckig wie in Reibungsconglomeraten. Endlich sind auch Ströme von normaler Trachytmasse eingelagert. Sehr häufig sieht man schwarze Bruchstücke in Tuffen eines rothen Trachyts, aber niemals das Umgekehrte. Mit dieser petrographischen Ausbildung thürmen sich die Trachyttuffe bei Podhering zu ausserordentlicher Mächtigkeit an; sie fallen flach nach Osten und sind nirgends bedeutend in ihrer Lagerung gestört. Auf der Höhe angekommen, fanden wir bei Kustánfalva rothe und schwarze schaumige Trachytflaven mit einander wechselnd, die rothen mit Einschlüssen der schwarzen. In dem genannten Dorfe selbst steht ein 2 Fuss mächtiges Braunkohlenflötz an. Hinter dem Dorfe folgen feinerdige, zum Theil grün gefärbte Tuffe mit östlichem Fallen. Auch sie haben eine nicht unbedeutende Mächtigkeit und liegen den vorigen auf. Hinter Kucsova treten daraus einige Kuppen eines schwarzen, flachschalig springenden, hier nicht selten vorkommenden Trachytes auf. So geht es fort bis Papfalva, einem kleinen Dorf in einer Senkung auf dem Tuffplateau. Hier beginnt ein niederer Rücken, das Hátgebirge, welches mit ununterbrochener Höhenlinie von Papfalva dem Ilósvathal parallel nach SSO. zieht. Es hat mit den Tuffhöhen, welche es zu beiden Seiten begleiten, gleiche Höhe, aber geringere Formenwechsel, und ist einer breiten canalartigen Einsenkung des Tuffplateau's aufgesetzt. Dieser ganze Rücken ist ein Haufwerk von Kies und Geröll, welche theils aus dem Trachyt, theils aus dem Karpathensandstein-Gebirge stammen; letzterem gehören die meisten Fragmente an. Ohne Zweifel nahm das von jenem Gebirge abfließende Gewässer, ehe es die Tuffbänke bei Szent Miklós und Podhering durchbrochen und überhaupt einen Canal in das Tuffplateau eingeschnitten hatte, seinen Weg über das letztere selbst und erfüllte den breiten Canal mit Geröll. Das Hátgebirge ist der Ueberrest dieser Süswasserablagerungen. Eine andere Erklärung der eigenthümlichen Erscheinung ist kaum möglich. Von Tuffen, Eisenerzen und Braunkohlen soll im Hátgebirge keine Spur vorkommen.

Das Thal der Ilósva hat sich zwischen diese Flusssedimente und die liegenden Tuffe eingegraben. Diese beginnen sogleich an der jenseitigen Thalwand und stehen um Hátmeg an. An letzterem Ort ist ein zu den Munkács Eisenwerken gehöriger Hochofen. Die Erze kommen von Nagy-Abránka. Bereits am Wege dorthin sahen wir im Tuffgebirge einige Schürfe auf unbedeutendere Eisensteinvorkommnisse. Bei dem genannten Orte aber ist ein Lager von aussergewöhnlich reichen Erzen; neben dichtem und ocherigem Brauneisenstein findet sich brauner Glaskopf und Stilpnosiderit in schönen stalaktitischen Formen, welche in kleinen Hohlräumen herabhängen. Darüber und darunter sind Tuffe; doch bemerkte ich hier keine Kieselsäure-Absätze. Auf dem Wege von Abránka nach Szolyva zeigte es sich, dass die Tuffe am Gebirge hoch hinanreichen, da das Dorf 700 Fuss über der Ebene liegt und die Tuffe wohl 5—600 Fuss darüber hinausreichen.

Von geringerem Erfolg war eine Fahrt von Friedrichsdorf über Schönborn, Kis-Almás, Nyiresfalva, Volovicza, Komlós und Alsó-Reinete nach Beregh begleitet. Man fährt lange in flachen und weiten Thälern und erst hinter Kis-Almás begann die Beobachtung. Wir fanden an wenigen Stellen Tuffe aufgeschlossen, die aber von Lehm bedeckt sind. Die Haupteigenthümlichkeit des Tuffplateau's von Munkács, welche wir stets wieder bestätigt fanden, ist das wiederholte Ineinandergreifen von eruptivem Trachyt und trachytischen Sedimenten, welches auf eine grosse Reihe untermeerischer Trachytausbrüche in dieser Gegend schliessen lässt. Die Eisensteinlager, so wie auch häufiges Vorkommen

von Braunkohle hat das Plateau mit den früher betrachteten Gegenden gemeinsam; ausser bei Munkács und Abránka kommen sie bei Bilke und Ilonca vor. Gegen die Ebene endlich sendet das Tuffplateau nur unbedeutende Vorhöhen aus, welche südlich von Munkács den Szernye-Sumpf umfassen und weiterhin zwischen den beiden isolirten hohen Trachytkuppen des Helmeczer Berges und Feketehegy in die Sümpfe von Egres abfallen. Gegen Süden endlich sind die Tuffmassen des Plateau's steil durch das Thal der Theiss abgeschnitten.

#### 4. Ablagerungen im Bereghszaszer Gebirge.

Sehr untergeordnet treten vulcanische Schichtgebilde des Trachytporphyr's im Bereghszaszer Gebirge, vorzüglich in der Gegend westlich von Muzsay auf; sie greifen auf das Innigste in den Gesamtbau der kleinen Berggruppe ein, wechsellagern mit massigen Gebilden, werden von ihnen durchsetzt, gehoben, verworfen u. s. w., so dass ihre Darstellung mit der des Trachytporphyr's verbunden werden muss. Aus ihnen stammt jedenfalls das Stück fossilen Holzes, welches Beudant als in dem Alaunfels gefunden anführt und als Hauptbeweis für seine Annahme einer sedimentären Entstehung derselben benützt.

#### 5. Tuffgebirge der Avas.

Mit diesem Namen bezeichnen wir die mächtigen Miocengebirge, welche sich westlich von dem trachytischen Marmaroscher Gränzgebirge von der Theiss bis zur südlichen Wasserscheide des Turbaches erstrecken. Der letztere nimmt mit seinem verzweigten Thalsystem, welches unter dem Namen der Avas bekannt ist, den grössten Theil der Landschaft ein. Der nördliche Theil bildet ein Plateau mit einzelnen hervorragenden Kuppen und tief ausgewaschenen Thälern, im Süden verliert sich dieser Charakter, die Tur hat hier die Tuffe in grossen Massen hinweggespült und die Trachytkegel zum Theil bis tief herab ihrer Hülle entblösst.

Herr v. Glós und ich betraten dieses Gebirge von Nagy-Szöllös aus. Das Thal der Theiss mit seinen fruchtbaren Alluvionen und einer erhöhten steinigen Diluvialterrasse ist hier sehr breit. Bei Tarnamáre, einem wallachischen Badeort, beginnt ein niederes Hügelland, welches aus Lehm, Trachytgeröllen und wahrscheinlich regenerirtem Tuffmaterial besteht und kaum mehr als miocen zu betrachten sein dürfte; einige stark kohlen säurehaltige Quellen brechen daraus hervor. Die Structur des Plateau's ist unmittelbar nördlich von dem Ort gut entblösst; wir fanden es aus rein trachytischen Tuffen bestehend, welche theils sandsteinartig, theils conglomeratartig sind. Oestlich kommen am Fuss des Sziroki Braunkohle und Glanzkohle in Menge darin vor; auch Eisenerze sollen ausserordentlich häufig anstehen und an die Tuffe gebunden sein. Am Fusse der Tuffwände, welche das Thal des Tarnaer Baches einschliessen, kommt fester Trachyt als Grundlage zum Vorschein. Es ist genau derselbe Bau, wie wir ihn bei Munkács beobachtet hatten. Trachyt bildet die Grundlage, darüber lagern trachytische Tuffe von gleichzeitigen Eruptionen durchbrochen und wechsellagernd mit Trachytströmen; endlich wird noch die ganze Gesteinsfolge, welche ein 6—800 Fuss hohes Plateau über der Ebene bildet, aber auf den Pässen gegen die Marmarosch noch in einer Höhe von 1300 Fuss über der Ebene von uns beobachtet wurde, von einzelnen Kuppen eines schwarzen, äusserst spröden, oft als schaumige Lava ausgebildeten, oft auch säulenförmig zerklüfteten Trachyts durchsetzt. Das Ineinandergreifen von gleichzeitigen Eruptiv- und Sedimentgebilden ist hier in noch ungleich höherem Maasse

ausgebildet als bei Munkács und ist geeignet, den Beobachter Anfangs vollkommen zu verwirren. In immer steigendem Verhältniss beobachteten wir die beschriebenen wechselvollen Erscheinungen auf dem Wege von Tarnamára über Szárazpatak und Komlós nach Turcz. Allenthalben sieht man trachytische Hochgipfel über das Plateau hervorragend, bald nur mit ihrer obersten Kuppe, bald tief herab blossgelegt, bald eine ältere von Tuff eingehüllte Eruptivmasse, bald ein jugendlicher durch das gesammte Schichtsystem heraufgedrungener Erguss.

Bei Turcz ist eine tiefe Einsenkung im Tuffplateau, in welcher Trachytporphyre, wahrscheinlich mit Tuffen verbunden, auftreten; wir fanden im Dorfe grosse Blöcke von Halbopal und von hornsteinartigem Süsswasserquarz. Dieselbe Erscheinung wiederholt sich in dem schönen Thal der Avas. Wahrscheinlich wurden hier die Tuffablagerungen bereits in der Periode der eruptiven Thätigkeit durch vulcanische Agentien zerstört und der grosse Kessel der Avas gebildet; er ist in grosser Breite von Alluvionen erfüllt, aus denen sich in der Mitte eine einzelne völlig entblösste Trachytmasse erhebt, während näher an den Thalwänden Trachytporphyre in Laven und Tuffen in grosser Ausdehnung auftreten. Da sie das jüngste Eruptivgebilde sind, so muss nothwendigerweise der Kessel vor ihrem Ausbruch bereits entstanden sein. Die älteren Schichtensysteme von Trachyttuff bilden die Vorgebirgsmassen ringsherum und erstrecken sich in einem langen Ausläufer bis Gyertyános, so dass nur in der Gegend von Sárköz eine Oeffnung von einer Meile Breite in der Einfassung des Kessels vorhanden ist. Die Schichten des älteren Tuffgebirges sind in ihrer Lagerung wenig gestört.

Dieses Verhalten der Trachytporphyreruptionen zu dem älteren trachytischen Tuffgebirge, wie es in der Avas mit grosser Klarheit aufgeschlossen ist, dürfte einen wichtigen Fingerzeig für die Erklärung vieler Erscheinungen in den westlicheren Gebirgen bieten.

An sehr vielen Orten des Thales befinden sich Mineralquellen und Sauerbrunnen; vor Allem ist Bikszád zu nennen, das in neuester Zeit von Herrn Karl Ritter von Hauer analysirt und an Ort und Stelle untersucht wurde, ferner Tartolcz, Turvékonya, Avas Ujfalu, Felsőfalu, Vámfalu, Avas Ujváros u. s. w. Von besonderem Interesse ist die Umgegend von Mozesfalu mit dem Eisenwerk Avas Kovácsj, welchem unter allen gegenwärtig bestehenden Eisenwerken des nordöstlichen Ungarns die beste Zukunft bevorstehen dürfte, obwohl es bis jetzt untergeordnet und der Betrieb noch sehr gering ist. Die Eisenerze sind in bedeutender Höhe tertiären Schichten eine Klaffer mächtig eingelagert, die Lager sollen sehr reich sein und weit anhalten. Auch Braunkohle findet sich sehr viel; ein Flöz soll 9 Fuss mächtig sein. Die Kieselsäure spielt aber, wie in allen bisher betrachteten Buchtablagerungen, eine hervorragende Rolle und die Braunkohle ist zum Theil innig damit imprägnirt, zum Theil vollkommen in Holzopal verwandelt. Zugleich stellt sich aber ein sehr bedeutender Eisengehalt ein; das opalisirte Holz verwittert auf der Halde zu einer brauneisensteinartigen Masse, und so kommt es, dass man hier Braunkohle als vortreffliches Eisenerz benützt. Ausserdem sind noch sehr quarzreiche Schichten zu erwähnen, welche bald thonige Quarze, bald quarzige Thone, bald auch reinere Halbopale sind und sich stets durch einen hohen Eisengehalt auszeichnen. Sie führen zahlreiche Blattabdrücke, insbesondere die *Castanea Kubinyi Kov.* Im Hintergrund der Avas fanden wir, wie erwähnt, die Tuffschichten noch auf der Höhe des Passes gegen Tecső, 1300 Fuss über der Ebene des Avasthales; ebenso scheinen sie, nach der Gestalt des Gebirgskammes zu urtheilen, zwischen dem genannten Pass und dem nördlich gelegenen Sziroki mehrfach die Einsattelungen zwischen den höheren Kuppen zu erfüllen.

## 6. Miocen-Ablagerungen in der Gegend von Nagybánya und Kapnik.

Einen wesentlich verschiedenen Charakter von den Tuffen des Plateau's von Munkács und der Avas haben die Miocengebilde bei Nagybánya. Hier herrschen nur ältere Trachyte (die grünsteinartigen Varietäten), deren Eruptionen entschieden vor der Meeresbedeckung stattfanden, und wo jüngere vorkommen, bilden sie hoch aufgesetzte Kuppen auf diesem älteren Gebirge und scheinen daher mit dem Meere nicht in Berührung gekommen zu sein. Diesem Umstande dürfte es wesentlich zuzuschreiben sein, dass bei Nagybánya die trachytischen Tuffe, welche noch unmittelbar über der Wasserscheide so ausserordentlich mächtig auftreten, nur höchst untergeordnet vorkommen. Ein Theil der Miocengebilde lagert hier auf den Höhen des Trachytgebirges, so am Südostfuss der Pietrosza oberhalb Firiza, wo Glós und ich sie selbst in bedeutender Mächtigkeit beobachteten; ferner nach Mittheilungen von Herrn v. Szakmáry auf dem Rücken zwischen Kisbánya und Alsó-Fernezely, sehr ausgedehnt am Fuss des Borzsuj Igniois, aber immerhin noch 1000—1200 Fuss über Nagybánya und an mehreren anderen Stellen. Ausser den sehr untergeordneten feinerdigen und lockeren Tuffconglomeraten kommen hier besonders jene grünen Sandsteine vor, welche in der Marmarosch eine bedeutende Ausdehnung erlangen. Auch Braunkohlen sind auf den genannten Höhen häufig in Verbindung mit den Schichten angetroffen worden. Aehnlich fanden wir eine kleine Auflagerung von Miocengebilden unterhalb der Haupteinfahrt in die Grossgrube bei Felsőbánya und bei Borpatak, Misz Tótfalu, Sikarló u. s. w. westlich von Nagybánya an der Strasse; sie lehnen sich hier unmittelbar dem Trachyt an. Eine bedeutende Ausbreitung erlangen die Miocengebilde südlich von der Szászár im Bück-Gebirge, in dem Hügelland zwischen der Szamos und Lapos und unmittelbar südlich von Nagybánya und Felsőbánya. Wir haben sie hier nicht mehr untersucht. Doch ist es nach Handstücken, welche ich zu sehen Gelegenheit hatte, wahrscheinlich, dass hier auch vulcanische an Trachytporphyr gebundene Tuffe, insbesondere um Lácsfalu und Bajfalu, verbreitet sind.

In dem engen Thal von Kapnik liessen sich an den Thalwänden keine Miocenschichten nachweisen; dagegen hat man deren mit dem neuen Erbstollen durchfahren. Herr v. Szakmáry theilte vortreffliche Exemplare der *Congeria Partschii* mit, welche bei dem Abteufen des Erbstollens gefunden wurden. Sie liegen in einem grauen Thonmergel und deuten auf Brackwasserablagerungen in diesem Hochthale hin.

## 7. Miocenbecken der Marmarosch.

Die Marmarosch oder das Quellgebiet der Theiss und ihrer ersten Zuflüsse, ist ein rings geschlossenes Becken von mehr als 160 Quadratmeilen Oberfläche, aus welchem die Theiss sich einen einzigen engen Ausweg bei Huszth gegraben hat. Da die Seitenwände des Beckens aus Gebilden bestehen, welche älter sind als die miocene Meeresbedeckung und seit jener Zeit keine nachweisbaren Störungen im Gebirgsbau stattgefunden haben, so kann man *a priori* annehmen, dass auch zur Zeit des miocenen Meeres die Marmarosch bereits als ein verschlossenes Becken existirte. Am besten erkennt man den angedeuteten Charakter von einem der höheren Aussichtspuncte im Gebiet des Karpathensandsteines, z. B. der Apetzka-Alpe. Man sieht diesen sich nach dem Thale der Theiss abdachen und jenseits die dunkle trachytische Vormauer aufsteigen, welche sich östlich und westlich mit dem Höhenkranz verbindet. Im östlichen Theil (Gutin-Czybles) bricht der Trachyt nur in einzelnen 4—6000 Fuss hohen Kuppen aus

dem eocenen Sandstein hervor, die Einsattelungen gehen kaum unter 3200 Fuss herab; die miocenen Ablagerungen im Becken bleiben unter dieser Höhe zurück. Im westlichen Theil jedoch erreichen die Kuppen nur noch 2500—3500 Fuss, die Einsattelungen gehen bis 2200 Fuss herab; die miocenen Ablagerungen im Becken reichen über diese Höhe, daher auch über die Pässe hinüber. Nur bei Huszth hat das Trachytgebirge eine schmale, aber bis unter die Ebene hinabgehende Unterbrechung. Da nach allen anderen Richtungen die Wasserscheiden bedeutend höher sind, so geht aus dem Angeführten klar hervor, dass zur Zeit des höchsten Meeresstandes das offene ungarische Meer ausser durch die Meerenge von Huszth auch noch über die westlichen Pässe mit dem Binnenmeer der Marmarosch in Verbindung stand und dass die Ausdehnung des letzteren durch die Höhenparallele von etwas mehr als 2200 Fuss angegeben wird, dass aber schon bei beginnender Senkung der Trachytzug in seiner jetzigen Gestalt als schmale Landzunge das Binnenmeer abschliessen und nur die einzige Verbindung durch die Lücke bei Huszth bleiben musste. Allein auch hier bauen sich zu beiden Seiten der Enge wie die Pfosten eines Thores so mächtige Tuffmassen auf, dass man zur Annahme einer späteren Auswaschung und Durchbrechung derselben genöthigt wird. Durch alle diese Umstände tritt der Charakter eines Binnenmeeres in der Marmarosch während der miocenen Meeresbedeckung mehr und mehr hervor.

Die Verhältnisse der Lagerung und Verbreitung der Miocengebilde in dem Becken waren bei der Kürze unserer Bereisung ungemein schwierig zu beurtheilen, da hier Zerstörungen im grössten Maassstab stattgefunden haben und nur einzelne, getrennte Reste des Miocengebirges übrig geblieben sind <sup>1)</sup>. Am beschränktesten in ihrer Verbreitung sind trachytische Tuffconglomerate, wie sie das Plateau bei Munkács zusammensetzen und beiderseits ausserhalb der Landenge von Huszth auftreten. Sie treten durch diese nach der Marmarosch herein, bilden aber nur den Abhang des südlichen Gebirges nächst Huszth, Visk und Tecső, also gerade in der Strecke, wo sich eine frühere Communication über die niederen Pässe mit dem äusseren Meere nachweisen lässt. Es scheint aus dieser Beschränktheit hervorzugehen, dass sie dem eigentlichen Becken der Marmarosch nicht angehören, sondern von aussen hereingeführt wurden. Das verbreitetste miocene Gebilde aber sind grünlich-weiße, theils erdige, theils sandige Tuffgesteine, welche, wie es scheint, zum grössten Theil aus zersetzten Eruptivgesteinen bestehen. Ausserst selten und auf die tiefsten Theile beschränkt werden sie grobkörniger, und gleichen dann den lockeren Tuffsandsteinen des offenen Meeres. Zuweilen auch führen die feinerdigen grünen Tuffe, ohne ihren petrographischen Charakter zu ändern, zahlreiche kleine, stets sehr stark zersetzte Fragmente von Trachyt, aber sie gehen dadurch nie in die Conglomeratbänke des Plateau's von Munkács über. Es liess sich nicht sicher entscheiden, ob die Tuffe der Marmarosch mehr mit dem Trachyt oder mit dem Trachytporphyr zusammenhängen. Für das Letztere spricht ihr Auftreten bei Dragomér an der Iza in der Nähe von Lavagesteinen, für das Erstere ihre grosse Verbreitung in Gegenden der Marmarosch, in denen keine Trachytporphyre bekannt sind; ihr petrographischer Charakter dürfte ihnen eine Mittelstellung anweisen. Der Hauptverbreitungsbezirk der grünen erdigen Tuffe ist der östliche Theil des Beckens; die westlichsten fanden wir bei Szigeth, die östlichsten im oberen

---

<sup>1)</sup> Auf den älteren Specialkarten von Grünschnock und Göttmann und nach diesen auch auf allen allgemeinen Uebersichtskarten haben die Miocengebilde, meist als „Molasse“ bezeichnet, eine grosse zusammenhängende Verbreitung. Doch wurden damals alle von uns als eocen erkannten Sandsteine zur „Molasse“ gerechnet.

Iza-Thal. Hier ist, wie erwähnt, ein ganz vulcanischer Boden. Es kommen bei dem Ort Dragomér weisslich-graue quarzfreie Eruptivgesteine vor, welche sich durch den hohen Kieselsäuregehalt von 70 pCt., den Herr Karl Ritter v. Hauer fand, als Trachyporphyr zu erkennen geben; auch Laven und andere Bruchstücke nicht vulcanischer Gesteine werden in Bruchstücken von den umliegenden Bergen herabgeschwemmt. In den Schichten finden sich Halbopale und östlich vom Dorf kommen in einem grauen Letten ergiebige Naphtaquellen vor, welche mit ihrer gesammten eigenthümlichen Umgebung auf frühere Anwesenheit von Schlammvulcanen deuten. Tuffe von den beschriebenen Eigenschaften treten hier zwischen den aus Nummulitensandstein gebildeten Thalwänden in bedeutender Mächtigkeit auf, reichen aber östlich nur bis oberhalb Szelistye, von wo aus jede weitere Spur von sicheren Miocengesteinen verschwindet. Westlich hingegen begegnet man ihnen allenthalben; an beiden Thalwänden der Iza werden sie von eocenen Sandstein überragt und lehnen sich ihnen in der Tiefe an. In dieser Weise fanden wir sie besonders mächtig bei Barczánfalva, Nanfalva und Farkasrév. Ganz besonders aber scheinen sie sich südlich vom Izathal auf der Abdachung des siebenbürgischen Gränzgebirges auszubreiten. Anhaltendes Regenwetter verhinderte uns zwar, dieses Gebiet genauer zu untersuchen, allein die grosse Analogie der allgemeinen Abdachung mit derjenigen vom Gutin gegen Sugatag und Farkasrév veranlasste uns, die Art, in welcher hier die Miocengebilde auftreten, auch für die östlicheren Theile in Anspruch zu nehmen. Die Thäler sind, wie ich bereits erwähnte, bei Sugatag bis tief in den eocenen Sandstein eingeschnitten; dasselbe ist mit den Thälern bei Szigeth, mit einen Theil des Izathales und mehreren anderen der Fall; die Miocengebilde blieben dadurch nur auf den Rücken und in den weniger tief ausgewaschenen Quellgebieten der Flüsse zurück. Wenn man daher aus dem Thalboden der Mára von Gyulafalu nach Akna Sugatag, welches auf der Höhe des Rückens liegt, hinauffährt, so windet sich der Weg auf eocenen Sandsteinen hinan, und erst eine halbe Stunde vor dem Dorf erreicht man die grünlich-weissen miocenen Tuffe; sie halten bis zum Fuss des trachytischen Gutin an und ziehen sich von hier als ununterbrochene Decke über die Quellgebiete der beiden Thäler nach den benachbarten Rücken. Diess scheint der normale Bau für den gesammten Boden des Miocenbeckens der Marmarosch zu sein.

Besondere Wichtigkeit erhalten die Tuffe der Marmarosch durch die ihnen eingelagerten Steinsalzmassen. Man kennt solche von den Orten Königsthal, Szlatina, Sugatag, Rhonaszék u. s. w. Gegenwärtig werden nur noch die der letztgenannten abgebaut. Zwei Umstände sind bezüglich der Lagerungsverhältnisse allen gemeinsam: erstens der Schichtenverband mit miocenen Tuffen, welche bei Sugatag unter und über dem Salzkörper und häufig auch mitten darin auftreten; zweitens die Einlagerung der gesammten Schichtmasse mit dem Salzkörper in tiefen Kesseln des eocenen Sandsteines. Bei Sugatag beobachtet man ringsherum die Gesteine auf das deutlichste anstehend; die kesselförmige Umschliessung tritt daher hier besonders klar hervor. Es scheint, dass die Bildung des Steinsalzes in diesen Vertiefungen mit dem Charakter der Marmarosch als eines Binnenmeeres, welches nur durch eine schmale Meerenge mit dem offenen Meere in Verbindung stand, innig zusammenhängt.

## X. Diluvium und Alluvium.

### 1. Marines Diluvium der ungarischen Ebene.

Obgleich eine genaue Bestimmung der Schichtgebilde, mit denen das grosse ungarische Becken erfüllt ist, erst durch die ausgedehnten, gegenwärtig im

Werk begriffenen Bohrungs-Unternehmungen angebahnt wird, scheint es doch möglich, schon jetzt einige Schlüsse auf die Gebilde an der Oberfläche der Ebene zu ziehen. Ich lernte diese der Wasserfläche eines grossen Binnenmeeres vergleichbare Ebene längs der Abfälle der im Vorigen beschriebenen Gebirge kennen, wo das miocene Uferland unter die Anschwemmungen hinabtaucht, ferner auf einigen Ausflügen in der Gegend von Bereghszász und auf einer Fahrt von Nagybánya über Szathmár-Nemethi, Nagy-Kálló und Pálhaz nach Debreczin. Auch die Fahrt von letzterem Ort auf der Eisenbahn über Szolnok nach Pesth ist für die Kenntniss ihres Baues in hohem Grade lehrreich.

Der gesammte, von diesen Wegen durchkreuzte nördliche Theil der Ebene ist ein weites Sandland, welches unmerklich und nur durch die genauesten trigonometrischen Messungen nachweisbar <sup>1)</sup> von allen Seiten gegen die Mitte hin ansteigt und nur im Osten unmittelbar in das Ufergebirge (Bihärer Gebirge) übergeht. Debreczin scheint auf dem höchsten Theil zu liegen. Kein Fluss durchströmt diese Sandebene, nur hie und da ist ein halb stagnirendes Gewässer in einem langen Canal sichtbar; aber es verliert sich im Sande, wie es daraus entsprang; manche dieser Canäle haben eine beträchtliche Länge. Charakteristisch aber für die Sandsteppe sind langgezogene flache Dünen, welche in dem mir bekannten Gebiet eine nord-südliche Richtung haben und meist Wassertümpel mit einem bedeutenden Gehalt an Chlornatrium und anderen Salzen einschliessen. Ringsum ist dann Alles mit Salzpflanzen und Kaligewächsen bedeckt und auch weiterhin, wo die Salzacken aufhören, findet man diese Gewächse bald zerstreut, bald grosse Flächen allein einnehmend. Wenn zur Zeit der Dürre, wie es bei meiner Anwesenheit der Fall war, die Tümpel sich verkleinern, so sieht man die früher vom Wasser bedeckte Fläche mit Salzin crustationen bedeckt und nach starken Regengüssen soll das Salz auch in wasserfreien Gegenden aus dem Boden herauswittern. Die Gränzen dieser übersichtlichen Darstellung erlauben nicht, näher auf die Mannigfaltigkeit der mit dem Beschriebenen verbundenen Erscheinungen, auf die Sodagewinnung aus den Natronseen, auf die ausgedehnten Salpeterplantagen und die Abhängigkeit des grössten Theils der Industrie in der ungarischen Ebene von jenen Eigenschaften des Bodens einzugehen. Als gewiss kann man annehmen, dass der Boden der Sandsteppe in allen Theilen innig mit den Salzen des Meerwassers imprägnirt ist. Der Sand selbst ist ein äusserst feiner Quarzsand, der im reinen Zustande eine gelbliche, meist aber durch bedeutende Humusbeimengung eine grauliche Farbe hat. Die letztere macht ihn, in Verbindung mit dem Gehalt an Salzen, für gewisse Culturgewächse äusserst fruchtbar. Wo aber der Humusgehalt und damit die Vegetationsdecke fehlt, sollen die Sanddünen leicht vom Winde verändert werden und aus wahren Flugsand bestehen; als Beispiele wurde mir die Gegend bei Tisza Ujlak und von Tokaj gegen Nyiregyháza genannt.

Es geht hieraus zweifellos hervor, dass die Sandsteppe von Debreczin, wie man wohl die ganze Fläche in ihrer sogleich zu bezeichnenden Ausdehnung am besten nennt, ein alter Meeresboden ist, welcher in allen Eigenschaften auf das genaueste jenen sandigen flachen Küstengegenden entspricht, welche sich in jüngster Zeit aus dem Meere gehoben haben, wie die Landschaften an den Küsten von Norddeutschland, oder noch heute in der säculären Hebung aus dem Meere begriffen sind, wie Aegypten und die Ufergegenden der Sahara. Die

<sup>1)</sup> Die Resultate der bisher ausgeführten trigonometrischen Messungen sind auf den vom k. k. General-Quartiermeisterstabe herausgegebenen Comitatskarten angegeben.

langgezogenen parallelen Sandbarren mit den gleich gerichteten salzhaltigen Wasser-tümpeln zwischen ihnen haben ihr vollständiges Analogon am Kaspischen Meere von wo sie bereits vielfach von Helmersen, Baer und in neuester Zeit insbesondere von Bergsträsser<sup>1)</sup> beschrieben worden sind. Am auffallendsten sind dort die Sandbarren an der Mündung der Wolga, wo sie rechtwinklig gegen den Lauf dieses Flusses gerichtet sind. Die Aehnlichkeit der Debrecziner Ebene mit allen diesen langsam vom Meere verlassenen Sandgegenden lässt sich bis zu den kleinsten Zügen so genau verfolgen, dass jeder Zweifel schwinden muss. Es fragt sich nur noch, wann die Meeresbedeckung stattgefunden habe und wann der Rückzug geschehen sei. Sehen wir uns dazu zunächst nach der Ausdehnung und den Gränzen der Sandebenen von Debreczin um, so ist sie gegen Süden unbestimmt, scheint aber in dieser Richtung weit fortzusetzen. Gegen Osten lehnt sie sich, wie erwähnt, an den Fuss der Bihärer Gebirge an; die Art und Weise, in welcher diess geschieht, blieb mir unbekannt. Gegen Nordost, Nord und West wird sie von dem Thale der Theiss umsäumt, aus dem sich weiterhin mit paralleler Richtung der Fuss des Eperies-Tokajer und des Vihorlat-Gutin-Gebirges erhebt. Die Sandebene senkt sich von Debreczin aus allmählig nach den genannten Richtungen gegen das Thal der Theiss, welches mit seinen Alluvionen oft eine Breite von mehreren Meilen hat; sie senkt sich dann weiter unter diese Anschwemmungen hinab. Der Uebergang des welligen Sandlandes in die ein-förmige aber unendlich fruchtbare Theissebene ist meist ein unvermittelter. Man sieht diess in ausgezeichnete Weise auf den Weg von Szathmár nach Nagy-Kálló. Nachdem man die Sümpfe der Szamos (Ecsedi Láp) und das üppige Cultur-land von Nagy-Károly durchfahren hat, kommt man mitten in dem Dorfe Vállay an die Gränze des Sandes. Mein Bourdon'sches Aneroid zeigte schon bei den nächsten Meilen eine merkliche Erhöhung des Meeresbodens über das Thal der Szamos. Ebenso plötzlich ist der Uebergang bei Tokaj und Tisza Ujlak, wo die Sanddünen nahe an der Theiss beginnen und schon vom rechten Ufer aus durch den landschaftlichen Wechsel leicht kenntlich sind. Wie das Sandland sich unter die Alluvionen senkt, so sollte man auch jenseits wieder ein Hervortreten desselben erwarten; es müsste sich dort unmittelbar dem Fuss der Gebirge anschliessen. In den ersten Theilen der Reise achtete ich nicht darauf, glaube aber als sicher aussprechen zu dürfen, dass dort an der Oberfläche der Sand nicht auftritt; ob er bei Brunnengrabungen und Bohrungen bald erreicht wird, ist mir nicht bekannt, doch ist es wahrscheinlich. Erst in der Gegend von Bereghszász zog ich darüber Erkundigungen ein und erfuhr, dass man westlich von diesem Ort in der breiten Theissebene allenthalben bald unter der Oberfläche den feinen Sand erreicht, an manchen Orten, wie bei Bogany schon in 5 Fuss Tiefe, und dass er dann bis in unergründliche Tiefe fortsetzt. Da nun hier die kleinen Bereghszászzer Trachtyporphyrgebirge mit ihren Miocenschichten unvermittelt aus der Ebene aufsteigen, so ergibt sich aus der angeführten Thatsache, dass auch der Sand unvermittelt an sie herantritt. Directer beobachtete ich diess in der Gegend von Szinyér Várallya und Aranyos Megyes, wo das Sandland sich aus den Alluvionen der Szamos erhebt und als Ebene an den Fuss des Gebirges tritt.

Es dürfte hieraus mit hinreichender Sicherheit hervorgehen, dass die miocenen Trachyt-, Trachtyporphyr- und Tuff-Gebirge die Seitenwände des Beckens bilden, nicht nur oberflächlich sondern auch in die Tiefe hinab, in welchem die Ablagerungen der Ebene mit dem marinen Sand als höchste Schicht

1) Petermann's geographische Mittheilungen 1858, Seite 93 und Karte Tafel 5.

sich niederschlugen. Im jedem Fall war die letzte Meeresbedeckung später als die dem Ende der Miocenzeit angehörigen Cerithienschichten von Zsujta sich ablagerten. Es könnte nun entweder ein Stillstand in der säcularen Hebung des Landes stattgefunden haben und mag in der Miocenperiode nach Ablagerung der Cerithienschichten das Meeresbecken mit Sandanschwemmungen ausgefüllt worden sein. Wie es nach allen Erfahrungen über säculare Hebungen und Senkungen scheint, kann ein solcher Stillstand nicht stattfinden und es bleibt daher nur die einzige Schlussfolgerung möglich, dass das Meer durch die langsame Hebung am Ende der Miocenzeit sich bis weit unter das jetzige Niveau der ungarischen Ebene zurückzog und später durch die abermalige Senkung des Landes wieder vordrang und die Anlagerung dieser jugendlichen Schichten an die in der Zwischenzeit zu einem Hügelland umgestalteten miocenen Tuffgebilde stattfand. Einen vortrefflichen Beleg für dieses Zurückweichen und abermalige Vordringen des Meeres bietet der Umstand, dass man nach Moser<sup>1)</sup> bei der Bohrung eines artesischen Brunnens in Debreczin in 30 Klfr. Tiefe Süsswasserschnecken, darüber und darunter aber Tegel fand. Es wird aber auch durch diese bedeutende Mächtigkeit der Ablagerungen wahrscheinlich, dass vom Ende der Miocenperiode eine lange Zeit bis zur Ablagerung des Debrecziner Sandes vergehen musste. Da nun Suess in neuester Zeit nachgewiesen hat, dass das Meer der Diluvialperiode bis nach Wien reichte<sup>2)</sup>, so bedarf es kaum mehr eines Beweises, dass der Debrecziner Sand als marines Diluvium zu betrachten ist; denn da in der Intensität der letzten säcularen Bewegungen in diesem Theile von Europa keine bedeutenden örtlichen Verschiedenheiten stattgefunden zu haben scheinen, so musste ein Diluvialmeer, welches bis nach Wien hinaufreichte, das gesammte ungarische Becken ausfüllen. Die Oberflächengestaltung der Ebene, wie ich sie oben angegeben habe, entspricht genau einem langsamen Rückzug des Meeres. Der höchste Theil des Sandlandes bei Debreczin, Szoboszló und Böszörmény ist eben, erst mit der sanften Neigung nach abwärts beginnt die Anordnung der Barren und langgezogenen Salzseen. Dass aber trotz der einzigen Meerenge, des Eisernen Thores, durch die allein das Meer sich zurückziehen konnte, auch nach Norden gerichtete Spuren der Rückzugsbewegung vorhanden sind, dürfte leicht seine Erklärung finden, indem dort die grössten Süsswasserzuflüsse stattfanden, die wahrscheinlich zu Küstenströmungen Anlass gaben. Nur dadurch wird es erklärlich, dass das breite flache Bett der Theiss im Sande bereits fertig gebildet war, ehe die Süsswasser-Alluvionen herbeigeführt wurden. Durch das fortgesetzte Nachrücken des Stromes aber bei dem Zurückweichen des Meeres mussten dann wohl die Hauptmassen der Alluvionen angeschwemmt werden und in ihrer jetzigen ausserordentlichen Breite das flache Bassin erfüllen. Die Sandbarren spielen dann genau dieselbe Rolle wie am Kaspischen Meer, indem sie sich dort senkrecht zur Wolga, hier zur Theiss an der Abdachung herabziehen.

Ob dem marinen Diluvium auch die früher erwähnten Kies- und Sandablagerungen, in welche der Fluss-Canal der Hernad mit seinen Alluvionen eingeschnitten ist, angehören, lässt sich mit voller Sicherheit nicht festsetzen. Zur Zeit meiner Anwesenheit war das marine Diluvium bei Wien noch nicht gefunden, ich hielt daher jene Sedimente für der Miocenperiode angehörig; denn dass sie von einem Meere stammen, auf dessen Grunde heftige Zerstörungen

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, I, Seite 460.

<sup>2)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1858, Bd. IX, Verhandlungen Seite 100.

stattfanden, wird durch die Auflagerung der genannten Gebilde auf die Conglomerat-Terrasse von Göncz, einige Hundert Fuss über dem Thale, erwiesen. Es sind meist gerundete Quarzgerölle, welche aus dem nordwestlichen Urgebirge stammen und nur durch heftige Strömungen bei einer ganz verschiedenen Gestalt des Bodens auf jene Höhen geschwemmt werden konnten. Da sich aber in entschieden miocenen Ablagerungen nichts Aehnliches findet, so scheint es richtiger, die Kieslager als diluvial zu betrachten.

## 2. Süsswasser-Diluvium und Alluvium im Gebirge.

„Terrassen von Diluvialschotter und Conglomerat, die in den Thälern der Nord- und Südalpen eine so auffallende Erscheinung darbieten, sah ich nirgends in den Thälern im Gebiete des Karpathensandsteines, die ich durchstreifte, recht deutlich entwickelt. Löss kömmt dagegen in denselben nicht selten vor. Die Ausscheidung desselben auf den Karten musste ich aber den späteren Detail-Aufnahmen vorbehalten. — Ueber das Vorkommen von fossilen Ueberresten (Knochen) im Löss liegen schon aus früherer Zeit mancherlei Nachrichten vor. So erwähnt schon Lill des Vorkommens von Elephanten im Diluvium bei Zborow<sup>1)</sup>. Zu Margonya nordwestlich von Giralt sah ich bei Herrn A. v. Dessewffy wohl-erhaltene Zähne von *Elephas primigenius* aus der Umgegend seines Wohnortes.

Am ersten wurde ich noch durch die aus Gerölle und Lehm zusammengesetzten Plateaux bei Szolyva im Beregh-Ugocsa'er Comitate, durch einige Terrassen bei Bereznik und Kereczke und durch solche am Taraczkofluss in der Marmarosch an die Vorkommen in den Alpen erinnert.

Sehr häufig sind im Gebiete des Karpathensandsteines Massen von Kalktuff, meist als Ablagerungen von noch gegenwärtig sprudelnden Quellen zu finden; offenbar lösen die Kohlensäure hältigen Wasser das Material zu diesen Ablagerungen aus dem Karpathensandsteine selbst, dessen Bindemittel beinahe immer sehr reich an kohlensaurem Kalke ist. — Diese Ablagerungen erhalten für die Gegend eine gewisse technische Bedeutung, da sie theils von intelligenten Landwirthen zur Verbesserung der Felder gebraucht werden, so zum Beispiel von Herrn Eugen v. Smreczanyi in Darocz westlich von Hethars im Saroser Comitath, der mit dem nördlich von seinem Wohnort vorfindlichen derartigen Materiale sehr gute Resultate erzielte; theils auch weil sie in den kalkarmen Gegenden zum Kalkbrennen verwendet werden. — Die Punkte, an denen wir interessantere Vorkommen dieser Art beobachteten, sind: Darocz, auf einer Anhöhe nördlich vom Ort; der stark mergelige Kalktuff enthält sehr zahlreiche Schalen von Landschnecken eingeschlossen, durchaus jetzt lebenden Arten angehörig. Unter den Stücken, die wir aufsammelten, befinden sich *Helix pomatia* Linn., *H. personata* Lam., *H. strigella* Drap., *H. fruticum* Drap., *H. cellaria* Müll. und *H. bidentata* Gmel. — Hertneck, südlich von Bartfeld, in einer Schlucht südwestlich vom Ort, steht das Gestein an, dessen Bildung noch gegenwärtig fortgeht; es wird zu runden Kuchen geknetet und gebrannt und soll einen vortrefflichen Kalk geben; Andrejova nordöstlich von Bartfeld; auch hier wird das Gestein zum Kalkbrennen verwendet, — Schavnyik, im Thal der Radoma nördlich von Giralt. Der Kalktuff findet sich nordwestlich vom Badhaus und lieferte auch hier wieder in grosser Zahl Landschnecken. Ausser der *Helix bidentata* Gmel. befinden sich darunter alle oben von Darocz aufgeführten Arten, nebenbei aber auch die *Clausilia plicata* Rossm. und *Succinea oblonga* Drap. Im Zempliner Comitath findet sich Kalktuff unmittelbar südlich bei Mezö-Laborcz und in einer Schlucht

<sup>1)</sup> v. Leonhard, Zeitschrift für Mineralogie 1827, I, Seite 43.

NO. von Habura im Laborczthale; im Ungher Comitате östlich von Uzsok im Thal und eben so höher aufwärts gegen die Gränze zu, wo gegenwärtig Kalk gebrannt wird, im Beregh-Ugocsa'er Comitате bei Drahusócz südöstlich von Alsó-Vereczke, dann bei Zanyka im Vitsathal, wo derselbe Blätter-Abdrücke einschliesst; in der Marmarosch endlich nordwestlich bei Ökörmező, nordöstlich von Felső-Bisztra, nördlich von Ökörmező, am Berge Mencsul westlich von Kőrösmező u. s. w.“ (Fr. Ritter v. Hauer).

### 3. Süßwasser-Diluvium und Alluvium der Ebene.

Alle Ablagerungen, welche in der Ebene nach dem Rückzug des Meeres durch Flüsse herbeigeführt wurden, gehören einer langen Periode an, die sich nicht trennen lässt. Dass sie bis in die Diluvialzeit hinaufreicht, beweisen die häufig in den Anschwemmungen der Hernad und Theiss gefundenen diluvialen Säugethierreste; sie ruhen in denselben Schichten, welche in noch fortwährender Bildung und Umgestaltung begriffen sind. Den bedeutendsten fortdauernden Zuwachs scheinen diese jugendlichen Gebilde in dem Ondawa-Topla-Thal und in den Niederungen zwischen Bodrog und Theiss, der Bodrog-Köz und dem Hosszú Rét zu erhalten, und in den jüngsten Zeiten erhalten zu haben. Es finden hier, wie auch in vielen anderen Strecken des Laufes der Theiss, jährlich weite Ueberschwemmungen Statt, durch welche die Alluvionen stets erhöht werden. Die Bodrog, deren Bett oft einem künstlich gegrabenen Canal gleicht, lässt an den Wänden Schicht für Schicht deutlich erkennen; man sieht nur Lehm von verschiedener Färbung; das im trägen Laufe schleichende lehmige Wasser verändert fortwährend seine Ufer, oft auch sein Bett und bringt nach Regengüssen massenhafte Sedimente auf die sumpfigen Niederungen. In noch weit höherem Maasse gilt diess von der Ondawa-Topla, wo Brücken in Zeit von 20 bis 30 Jahren unter den lehmigen Alluvionen verschwunden sein sollen und ununterbrochen der Canal seine Lage wechselt. Es scheint, dass besonders die Miocenschichten zu diesen ausserordentlichen Sedimentanhäufungen das Material geben; denn bei Flüssen, welche, wie die Laborcz, die Latorcza und andere, aus dem Karpathensandstein-Gebiet kommen, finden jene Erscheinungen nicht Statt. Auch die Theiss führt, bis sie die Bodrog-Köz erreicht, wenig dergleichen gelbe thonige Sedimente mit; sie scheint vorzüglich mit den grauen thonigen Zerstörungsproducten aus dem Innern des Gebirges beladen zu sein und damit auch vorwaltend ihre Niederungen zu erhöhen.

Noch ist einer sehr ausgedehnten Terrassenbildung zu erwähnen, welche ich hauptsächlich im Unterlauf der Theiss beobachtete; man erkennt die Erscheinung mit äusserster Vollkommenheit an der Eisenbahn bei Szolnok, Török Szt. Miklós und Kis-Uj-Szállás. Der letztere Ort liegt noch auf dem marinen Diluvialsand. Bald stellt sich ein fruchtbarer Boden ein und von nun an sieht man in sehr breiten aber scharf markirten, 5—10 Fuss hohen Terrassen das Terrain allmählig gegen die Theiss hin abfallen; die letzteren Terrassen nähern sich einander mehr als die ersteren. Man kann die steilen Abbruchlinien in der sonst so einförmigen Ebene weithin mit ihren flachen Krümmungen verfolgen. Man kann den grössten Theil dieser Terrassen um so mehr als Diluvialterrassen in Anspruch nehmen, als man gerade bei Szolnok darin viele diluviale Säugethiere gefunden hat. Sie erklären sich leicht durch das Nachdringen des grossen Süßwasserstromes bei dem Rückzug des Meeres. Es musste dabei eine ununterbrochene Deltabildung stattfinden, die sich bei der Flachheit des Meeresbodens weit ausbreitete. Wenn dann nach dem jedesmaligen weiteren Rückzug des Meeres der Fluss die Alleinherrschaft in seinen Delta-Alluvionen erlangte, so musste dieselbe

terrassenförmige Umgestaltung derselben eintreten, wie bei den Schotterablagerungen in den Thälern der Alpen.

Aehnliche Terrassen, aber in weit geringerem Maasstabe, beobachtete ich an der oberen Theiss und an vielen anderen Flüssen in der Nähe des Gebirges. Die Theiss zeigte sie besonders schön bei Nagy-Szöllös im Beregher Comitát, wo aus der breiten, fruchtbaren Alluvionen-Niederung beiderseits, besonders deutlich im Süden, eine um 10 bis 15 Fuss höhere Stufe meist steinig, weit weniger fruchtbaren Bodens sich erhebt. Stellenweise beobachtet man auch mehrere Stufen, die dann in eine zusammenfliessen. Auch die Tur und Szamos zeigen ähnliche Erscheinungen.

## I n h a l t.

|  | Seite      |
|--|------------|
| <b>Erster Theil. Von Franz Ritter v. Hauer</b>                         | <b>399</b> |
| Einleitung .....   | 399        |
| Literatur .....  | 400        |
| Geologische Uebersicht .....   | 405        |
| I. Krystallinische Schiefergesteine .....                              | 405        |
| II. Triasformation .....   | 408        |
| III. Dachsteinkalk und Kössener Schichten .....                        | 409        |
| IV. Juraformation .....  | 411        |
| V. Stollberger Schichten .....   | 416        |
| VI. Karpathensandstein .....   | 418        |
| VII. Eocen-Gebilde .....   | 431        |
| a) Eocengesteine im Saroser und Zempliner Comitát .....                | 432        |
| b) Eocengesteine im Marmaroscher Comitát .....                         | 433        |
| <b>Zweiter Theil. Von Ferdinand Freiherrn v. Richthofen</b>            | <b>436</b> |
| VIII. Eruptiv-Gebilde der Tertiärzeit .....                            | 436        |
| IX. Miocengebilde .....  | 438        |
| A. Miocengebilde am Eperies-Tokajer Trachyt-Gebirge .....              | 438        |
| 1. Miocenbecken von Eperies .....                                      | 439        |
| 2. Rank .....  | 441        |
| 3. Gönez und Telkibánya .....  | 442        |
| 4. Hegyallya .....   | 445        |
| 5. Ostabhang von Ujhely über Gálszecs und Varanno bis Hanusfalva ..... | 448        |
| B. Miocengebilde, welche den Vihorlat-Gutin-Zug begleiten .....        | 450        |
| 1. Gegend von Nagy-Mihály .....  | 450        |
| 2. Bucht von Szerednye .....   | 452        |
| 3. Tuffplateau von Munkács (bis zur Theiss) .....                      | 453        |
| 4. Ablagerungen im Bereghszászzer Gebirge .....                        | 455        |
| 5. Tuffgebirge der Avas .....  | 455        |
| 6. Miocenablagerungen in der Gegend von Nagybánya und Kapnik .....     | 457        |
| 7. Miocenbecken der Marmarosch .....                                   | 457        |
| X. Diluvium und Alluvium .....   | 459        |
| 1. Marines Diluvium der ungarischen Ebene .....                        | 459        |
| 2. Süsswasser-Diluvium und Alluvium im Gebirge .....                   | 463        |
| 3. Süsswasser-Diluvium und Alluvium der Ebene .....                    | 464        |

### III. Arbeiten in dem chemischen Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Von Karl Ritter von Hauer.

1) Verschiedene Eisensteine aus Ungarn. Zur Untersuchung eingesendet von Herrn Jakob Schwarz in Kesmark.

a. Rotheisenstein von einem Gange oberhalb des Eisenwerkes Javorina. 100 Theile enthielten:

52·6 Procent Eisen.

b. Brauneisenstein aus der Gemeinde Zdjar. 100 Theile enthielten:

53·4 Procent Eisen.

2) Kupfererze aus dem Riesengebirge. Zur Untersuchung eingesendet von Herrn Bernhard Berg in Hoheneibe.

a. Findet sich im Gneiss an der Gränze desselben mit einem krystallinischen Kalk. Der Kupferkies ist dort ungefähr 1 Fuss mächtig eingelagert. 100 Theile des eingesendeten Stückes enthielten:

5·3 Procent Kupfer.

b. Kupferschiefer. Findet sich als massenhaftes Lager im Rothliegenden. 100 Theile enthielten:

4·1 Procent Kupfer.

3) Braunkohle aus Galizien. Zur Untersuchung eingesendet von Herrn Grafen Platten.

|                                    |      |  |
|------------------------------------|------|--|
| Asche in 100 Theilen.....          | 28·5 | } Wärme-Einheiten ..... 2000<br>Aequivalent einer Klafter 30' weichen Holzes sind Centner ..... 26 |
| Wasser in 100 Theilen .....        | 12·3 |  |
| Reducirte Gewichts-Theile Blei ... | 8·85 |  |

4) Hydraulische Kalke von Steinbrücken. Zur Untersuchung eingesendet von Herrn Sartory.

|                              | a.   | b.   | c.   |
|------------------------------|------|------|------|
| In Säuren unlöslich .....    | 31·8 | 29·4 | 15·0 |
| Thonerde und Eisenoxyd ..... | 6·7  | 4·9  | 8·1  |
| Kohlensaurer Kalk .....      | 41·2 | 43·6 | 53·9 |
| Kohlensaure Magnesia.....    | 20·3 | 22·1 | 23·0 |

5) Brauneisensteine. Zur Untersuchung eingesendet von Herrn Friedrich Grafen Hartig. 100 Theile enthielten:

a. 18·3 }  
b. 57·8 } Procent Eisen.

6) Trachytporphyre aus der Marmarosch. Zur Untersuchung übergeben von Herrn Ferd. Freiherrn von Richthofen.

a. Vom Berge Hradek bei Nagy-Mihály. Gibt im Kolben erhitzt viel Wasser, das nicht sauer reagirt. Eine grössere Partie des Gesteines mit Wasser ausgelaut, gibt eine schwache Chlorreaction. Enthält Quarzkörner eingesprengt. 100 Theile enthielten:

|  |   |
|--|---|
| 3·22 Glühverlust,                        | } 2·22 Kalkerde,<br>0·99 Talkerde,<br>1·96 Alkalien (aus dem Verluste). |
| 75·83 Kieselerde,                        |   |
| 15·78 Thonerde mit geringem Eisengehalt, |   |

b. Von Dragomer in der Marmarosch. Ist quarzfrei. Die geschmolzene Masse zeigte schwache Manganreaction. 100 Theile enthielten:

|                   |                                   |
|-------------------|-----------------------------------|
| 1·58 Glühverlust, | Spur Manganoxydul,                |
| 70·99 Kieselerde, | 3·21 Kalkerde,                    |
| 15·32 Thonerde,   | 0·54 Talkerde,                    |
| 1·72 Eisenoxyd,   | 6·64 Alkalien (aus dem Verluste). |

c. Schwammiges Trachytporphyr - Gestein von Telkibánya. 100 Theile enthielten:

|                                 |                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1·71 Glühverlust,               | 0·75 Kalkerde,                    |
| 81·93 Kieselerde,               | Spuren Talkerde,                  |
| 11·15 Thonerde,                 | 4·46 Alkalien (aus dem Verluste). |
| Spuren Eisenoxyd, Manganoxydul, |                                   |

d. Trachytporphyr von Kovászo Legy, Kovászo SO., Bereghszász O. Gibt im Kolben sehr viel Wasser, das nicht sauer reagirt. 100 Theile enthielten:

|                    |                                   |
|--------------------|-----------------------------------|
| 13·45 Glühverlust, | 1·84 Kalkerde,                    |
| 67·74 Kieselerde,  | Spur Talkerde,                    |
| 11·05 Thonerde,    | 4·91 Alkalien (aus dem Verluste). |
| 1·01 Eisenoxyd,    |                                   |

#### IV. Verzeichniss der an die k. k. geologische Reichsanstalt gelangten Einsendungen von Mineralien, Gebirgsarten, Petrefacten u. s. w.

Vom 1. Juli bis 30. September 1859.

1) 8. Juli. 2 Kisten, 125 Pfund. Von Herrn Prochaska, k. k. subst. Ober-Commissär der II. ungarischen Finanz-Section in Polhora. Salzwasser aus den Quellen in der Umgebung von Polhora, im Auftrage des k. k. Finanz-Ministeriums zur chemischen Untersuchung eingesendet.

2) 8. Juli. 3 Kisten, 375 Pfund. Von der k. k. Comitats-Behörde in Agram. Mineralwasser von Jamnica bei Agram, zur chemischen Untersuchung.

3) 10. Juli. 4 Kistchen, 16 $\frac{1}{2}$  Pfund. Von der k. k. Berghauptmannschaft in Lemberg. Bergöl von Boryslav im Samborer Kreise, zur chemischen Untersuchung.

4) 20. Juli. 2 Kisten, 109 Pfund. Von Herrn Robert de Visiani, k. k. Professor in Padua. Fossile Pflanzen vom Monte Promina in Dalmatien. Demselben von Seite der Anstalt zur Benützung bei der Bearbeitung seines Werkes: *Piante fossili della Dalmazia* übergeben und nun mit den Bestimmungen versehen zurückgestellt. (Siehe Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Bericht vom Juli 1859.)

5) 30. Juli. 1 Kiste, 23 Pfund. Von Herrn Franz Rath, k. k. Bergverwalter in Jaworzno. Bohrproben aus den Untersuchungsbohrlöchern in dem ungarischen Tieflande. (Vergleiche Monatsbericht vom Juli 1859.)

6) 29. August. 1 Kiste, 226 Pfund. Von Herrn Dr. Mayer in Grosswardein. Mineralwasser, zur chemischen Untersuchung.

7) Einsendungen aus den Aufnahms-Sectionen der Herren Geologen, und zwar 20 Kisten und Packete, zusammen 1136 Pfund aus der Section I; 16 Kisten

und Packete, zusammen 465 Pfund aus der Section II; 36 Kisten und Packete, zusammen 940 Pfund aus der Section III; und 14 Kisten und Packete, zusammen 536 Pfund aus der Section IV.

## V. Verzeichniss der Veränderungen im Personalstande der k. k. Montan - Behörden.

Vom 1. Juli bis 30. September 1859.

### Auszeichnungen.

Wilhelm Haidinger, Director der k. k. geologischen Reichsanstalt, Sectionsrath, den Titel und Charakter eines wirklichen Hofrathes in Anerkennung seiner hervorragenden wissenschaftlichen Leistungen überhaupt und insbesondere der sich bei der Leitung der k. k. geologischen Reichsanstalt erworbenen Verdienste.

Alois Altmann, Berghauptmann zu Laibach, und

Franz Grimm, Berghauptmann in Brünn, in Anerkennung ihrer vieljährigen, treuen, erspriesslichen Dienstleistung das Ritterkreuz des k. k. Franz Josephs-Ordens.

### Mittelst Erlasses des k. k. Finanz-Ministeriums.

Moriz Planer, Secretär der Berg- und Forstdirection in Graz, zum Bergrath und Justizreferenten bei der ständisch-österreichischen Eisenwerks-Direction in Eisenerz.

Ignaz Jescke, prov. Bergcommissär in Teplitz, zum Berghauptmann in Krakau.

Johann Gress, zweiter Bergmeister bei den Zbirower Eisensteinbergbau, zum ersten,

Anton Auer, dritter Bergmeister daselbst, zum zweiten und

Friedrich Czerny, Bergwerkspraktikant, zum dritten Bergmeister und Revierbeamten daselbst.

Joseph Böhm, Hauptfactorie-Accessist, zum Accessisten bei der Bergwerks-Producten-Verschleiss-Direction und

Geyza Kotzbeck, Praktikant dieser Direction, zum Accessisten bei der Hauptfactorie in Wien.

Emmerich Herzinger, disponibler Nagybányaer Cassa-Official, zum Kanzlei-Officialen bei der Berg-, Forst- und Güterdirection in Nagybánya.

Johann Zimnik, Graveursgehilfe des Hauptmünzamtes in Karlsburg, zum Münzgraveur daselbst.

Joseph v. Pantz, Bergwesenspraktikant und substituierter Zeugschaffer, zum Zeugschaffer und Rechnungsführer bei dem Bau- und Zeugamte in Eisenerz.

Emilian Kuczkiewicz, Wieliczkaer Steueramtspraktikant, zum vierten Kanzlisten bei der Berg- und Salinen-Direction in Wieliczka.

Anton Werkstatter, gewesener Förster, zum Concipisten der Salinen- und Forstdirection in Gmunden.

Anton Kelb, Amtsschreiber bei dem Berg- und Hüttenamte in Auronzo, zum Ingrossisten bei der Rechnungs-Abtheilung der Berg- und Salinen-Direction in Hall.

Balthasar Raschka, Mariazeller Aushilfsschreiber, zum Amtsschreiber bei der Berg- und Forst-Directions-Cassa in Graz.

Johann Rumpler, Salzwäger zu Bustiaháza, zum Salzwägmeister bei dem Grubenamte zu Sugatag im Bereiche der M. Szigether Berg-, Forst- und Salinen-Direction.

Karl Hámary, Inspectorat-Oberamts-Beisitzer und Fiscal, zum Gremialrath, zugleich Forst- und Domänen-Referenten bei der Berg-, Forst- und Güter-Direction in Nagybánya.

Ignaz Menschik, Salinen-Baurechnungsführer in Wieliczka, zum Wägmeister bei der dortigen Saline.

Ottmar Edler v. Winter, dritter Kanzlist bei der ständisch-österreichischen Eisenwerks-Direction in Eisenerz, zum ersten und

Franz Sittenthaler, Kanzlist der Berg- und Forstdirection in Salzburg, zum dritten Kanzlisten der ständisch-österreichischen Eisenwerks-Direction in Eisenerz.

Samuel Jikeli, Abrudbányaer Einfahrer, zum Probirer bei der Berg- und Hüttenverwaltung in Offenbánya.

Stephan Farbakó, Bergpraktikant in Schemnitz, zum Assistenten für Mathematik, Physik und Mechanik an der dortigen Berg- und Forst-Akademie.

Franz Körmenyi, Kudsierer Werksarzt, als Werksarzt bei der Salinenverwaltung zu Thorda in Siebenbürgen.

Eduard Lasser v. Zollheim, Zeugverwahrer des Halleiner Sud- und Bauamtes, zum prov. Sud- und Bauamtsschreiber bei der Salinenverwaltung Hallein.

Johann Nowack, Pflbramer Bergpraktikant, zum Kunst- und Bauwesens-Adjuncten bei dem dortigen Hauptwerke.

Franz Emler, prov. Berghauptmannschafts-Kanzlei-Official in Pilsen, zum Kanzlei-Official bei der Berghauptmannschaft in Lemberg.

### Uebersetzungen.

Wilhelm Brujmann, Bergcommissär, zur Berghauptmannschaft in Kaschau.

Adolph Balás, Bergcommissär, zur Berghauptmannschaft in Nagybánya.

Robert Reinhard, Berghauptmannschafts-Kanzlei-Official in Lemberg, zum Kanzlei-Officialen bei der Berghauptmannschaft in Pilsen.

## VI. Auf das Montanwesen bezügliche Erlässe und Verordnungen.

Vom 1. Juli bis 30. September 1859.

Kundmachung des Finanz-Ministeriums vom 10. Juni 1859, giltig für Ungarn in Betreff der Ueberstellung der Berghauptmannschaft von Schemnitz nach Neusohl und die Aufhebung des Bergcommissariats in Neusohl.

Die mit der kais. Verordnung vom 13. September 1858 (Reichs-Gesetz-Blatt Nr. 157) für das politische Verwaltungsgebiet der Statthaltereı-Abtheilung in Pressburg des Königreichs Ungarn aufgestellte Berghauptmannschaft wird von Schemnitz nach Neusohl überstellt und die Wirksamkeit in ihrem neuen Standorte mit 30. Juni 1859 beginnen.

Mit demselben Zeitpunkte wird das Bergcommissariat in Neusohl eingezogen. Die berghauptmannschaftlichen Cassen und Rechnungsgeschäfte werden der Factorie und Forstcasse in Neusohl zur Besorgung übertragen.

Freiherr von Bruck, m. p.

(Reichs-Gesetz-Blatt für das Kaiserthum Oesterreich, Jahrgang 1859, XXVIII. Stück, Nr. 104.)

Kundmachung des Finanz-Ministeriums und des Armee-Ober-Commando vom 24. Juli 1859, giltig für die Militärgränze, über die Ausdehnung der für Ungarn und seine ehemaligen Nebenländer erlassenen Allerhöchsten Entschliessung vom 13. März 1859 (Reichs-Gesetz-Blatt Nr. 51) bezüglich der Auffassung des, dem Aerar als Grundbesitzer zustehenden Vorrechtes zum Steinkohlen-Bergbau, auch auf das Militärgränzland.

Seine k. k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchster Entschliessung vom 25. Juni 1859 zu genehmigen geruht, dass die für die Kronländer Ungarn, Siebenbürgen, Croatien, Slavonien, die serbische Wojwodschafft mit dem Temeser Banate erflossene und mit der Kundmachung des Finanz-Ministeriums vom 24. März 1859 (Reichs-Gesetz-Blatt Nr. 51) veröffentlichte Allerhöchste Entschliessung vom 13. März 1859 auch auf das Militärgränzgebiet ausgedehnt werde.

Demnach wird der Bergbau auf Steinkohlen, die sich in der Militärgränze abgelagert finden, unter Verzichtleistung auf die, dem Aerar als Grundherrschaft nach den §§. 284 und 285 des allgemeinen Berggesetzes (Reichs-Gesetz-Blatt vom Jahre 1854 Nr. 164) und in Gemässheit der mit dem Armee-Ober-Commando vereinbarten Verordnung des Finanz-Ministeriums vom 27. Jänner 1856 (Reichs-Gesetz-Blatt Nr. 19) und Armee-Verordnungsblatt Nr. 10 d. J. noch bis 18. Februar 1861 zustehende Begünstigung, schon jetzt der Privat-Industrie freigegeben.

In Vertretung Seiner kais. Hoheit des Chefs  
des Armee-Ober-Commando

Freiherr von Bruck, m. p.

Freiherr v. Eynatten FML., m. p.

(Reichs-Gesetz-Blatt für das Kaiserthum Oesterreich, Jahrgang 1859, XL. Stück, Nr. 141.)

Verordnung der Ministerien der Justiz und der Finanzen vom 9. September 1859, wirksam für die Stadt Krakau und ihr ehemaliges Gebiet, betreffend die Regelung des Bergbuches über die im ehemaligen Gebiete der Stadt Krakau gelegenen Bergwerke.

Um die Führung der Bergbücher über die im ehemaligen Gebiete der Stadt Krakau gelegenen Bergwerke mit den Anordnungen des allgemeinen Berggesetzes vom 23. Mai 1854 (Reichs-Gesetz-Blatt Nr. 146) in Uebereinstimmung zu bringen, werden bis zur Erlassung eines allgemeinen Gesetzes über die Führung der Bergbücher die folgenden provisorischen Bestimmungen getroffen, welche vom Tage der Kundmachung dieser Verordnung in Wirksamkeit zu treten haben.

§. 1. Ueber die in dem ehemaligen Gebiete der Stadt Krakau befindlichen Bergwerke ist in Betreff der dinglichen Rechte nur das Bergbuch zu führen. Daher sind in dasselbe insbesondere einzutragen: verliehene Bergbauberechtigungen (§§. 49 litt. f., 66, 86, 88, 109, 110, 111, 114 des allgemeinen Berggesetzes) und ihre Besitzer, die Zerstückung der Bergwerke (§§. 115 und 116 des allgemeinen Berggesetzes), die zum Bergwerksbetriebe gewidmeten zu Tage liegenden Realitäten (§§. 117 und 118 des allgemeinen Berggesetzes), die Uebertragung des Eigenthumes oder Miteigenthums an Bergwerken (§. 135 des allgemeinen Berggesetzes), die Gründung der Gewerkschaft (§§. 137, 141, 168 des allgemeinen Berggesetzes), die Pfandrechte und Bergbaudienstbarkeiten (§§. 193 und 194 des allgemeinen Berggesetzes), endlich die Aufhebung der Widmung der zu Tage liegenden Realitäten zum Bergbaubetriebe und die Löschung der Bergbauberechtigung, im Falle der Entziehung oder Auffassung der Bergbauberechtigung (§§. 259—261, 263 und 265 des allgemeinen Berggesetzes).

Bei der Führung des Bergbuches haben die Vorschriften des allgemeinen Berggesetzes und der über die Erwerbung, Umänderung und Aufhebung dinglicher Rechte bestehenden Gesetze zur Richtschnur zu dienen.

Von der Eintragung der Bergwerke in das Hypothekenbuch, und von der Fortführung desselben in Ansehung der dort bereits eingetragenen Bergwerke hat es daher abzukommen.

§. 2. Die in dem Hypothekenbuche vorkommenden Eintragungen verliehener Bergbauberechtigungen, sie mögen belastet oder unbelastet erscheinen, sind sammt den auf dieselben sich beziehenden Rechten sogleich von Amtswegen in demselben zu löschen. Es müssen jedoch gleichzeitig jene Pfandrechte und Lasten, welche im Bergbuche entweder gar nicht, oder nicht in gleicher Weise wie im Hypothekenbuche eingetragen sind, mit allen darauf Bezug nehmenden Veränderungen und Anmerkungen in der Reihenfolge, in welcher sie im Hypothekenbuche erscheinen, unter Beibehaltung des Inhaltes der bezüglichen Post und des derselben nach Massgabe des Gesetzes zukommenden Prioritätsrechtes, in das Bergbuch bei der Bergbauberechtigung, auf welche sie sich beziehen, von Amtswegen übertragen werden.

Von der Löschung und beziehungsweise Uebertragung sind alle jene, deren Rechte hiedurch berührt werden, zu verständigen.

§. 3. Die Taggebäude, Werkstätten und Anlagen, welche zur Ausübung der verliehenen Bergbauberechtigung erforderlich sind, oder von dem Besitzer des Werkes dazu bestimmt wurden und mit demselben ein Ganzes auszumachen haben, sind ebenso wie andere, obgleich nicht unmittelbar zum Bergbaubetriebe dienende unbewegliche Güter, welche der Bergbau-Unternehmer mit dem Werke benützen und mit demselben zu einem Ganzen vereinigen will, als Bestandtheile des Werkes im Bergbuche mit der Wirkung des §. 119 des allgemeinen Berggesetzes einzutragen.

Die in dem Bergbuche bereits eingetragenen Bergwerksbesitzer sind zu diesem Zwecke aufzufordern, binnen einer bestimmten Frist bei dem Landesgerichte zu Krakau als Berggericht ihre von der Bergbehörde bestätigte Erklärung über das Nichtvorhandensein solcher zu Tage liegenden Realitäten oder im entgegengesetzten Falle ein, von ihnen unterzeichnetes, gehörig legalisirtes und von der Bergbehörde bestätigtes Verzeichniss der zum Bergwerksbetriebe gewidmeten Realitäten unter Vorlage des Hypothekenauszeuges über das ihnen zustehende Eigenthum dieser Realitäten, über die auf denselben haftenden Pfandrechte und Lasten zu überreichen.

Ist durch den Hypothekenauszug das Eigenthum an den Realitäten nachgewiesen und hinsichtlich der Hypothekengläubiger die Vorschriften der §§. 117 und 118 des allgemeinen Berggesetzes beobachtet worden, so ist die Eintragung der Widmung in dem Bergbuche und die Anmerkung dieser Widmung in dem Hypothekenbuche zu verfügen.

Sind die zu Tage liegenden Realitäten, welche mit dem Bergwerke ein Ganzes ausmachen, bisher noch kein Gegenstand des Hypothekenbuches, so kann die Eintragung derselben in das Bergbuch nur unter jenen Bedingungen erfolgen, unter welchen ihre Eintragung in dem Hypothekenbuche zulässig wäre.

**Graf Nádasdy, m. p.**

**Freiherr von Bruck, m. p.**

(Reichs-Gesetz-Blatt für das Kaiserthum Oesterreich, Jahrgang 1859, XLIX. Stück, Nr. 166.)

## VII. Verzeichniss der von dem k. k. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten verliehenen Privilegien.

Von 1. Juli bis 31. September 1859.

- Alois Johann Metzger, in Wien, sogenannte Putzseife oder *Sapo ex voto* (Seife nach Wunsch).
- Jakob Steinschneider, Agent in Pesth, Bettdecken.
- Julius Mahler, Handelsmann in Wien, Enthüllung von Getreide, Reiss u. s. w.
- Francisca Weiss, Fabrikantens-Gattin in Prag, sogenanntes Eau de Prague.
- L. C. Siemens, Zuckerfabriks-Director, und E. Breunlin, Chemiker zu Schlan in Böhmeu, Läuterungsmittel bei der Rübenzucker-Fabrication.
- Moritz Markowitz, Buchbinder und Alexander Markowitz, Kaffeesieder, in Pesth, Buchbinderarbeiten.
- Johann Jordan, Stadtpflastermeister in Wien, Granitpflasterung.
- Michael Selinger, Hörer der Medicin in Wien, Elektromotiv.
- Stephan Jaschka, Kupferschmied in Wien, Waschmaschinen.
- Leopold Jedlitschko, Kaminfegermeister in Znaim, Thon-Oefen.
- Albert Lowy, Pfeifenschneider in Neu-Pesth, Meerscham-Pfeifen.
- Joseph Herzfeld, Oekonom in Wien, Wendeflug.
- John Wallace Duncan und James Eglinton Anderson Gwynne, Ingenieure in Paris, durch G. Märkl, in Wien, Dampf-Erzeugung und Condensirung.
- Johann Christoph Endris, in Wien, Schlösser und Schlüsseln.
- Jacques Louis Lemain, Kaufmann zu Paris, durch Cornel. Kasper, in Wien, Cigaretten-Fabrication, sogenannte Cigarotyp.
- Karl Austerlitz, Oelfabrikant in Wien, Schwaben-Vertilgungs-Pulver.
- Johann Nadler, Buchbinder in Pesth, Leim-Bereitung.
- Elias Horowitz, Spänglermeister in Pesth, Spar-, Koch-, Heiz- u. a. Oefen.
- Adolph Kux, Civil-Ingenieur in Prag, Centrifugalmaschine behufs Entsaftung des Rübenbreies.
- Karl Pietroni, Handelsmann in London, durch Franz Gossleth Ritter v. Werkstätten, Handelsmann in Triest, Seifenfabrication.
- Josua Kuhn, Spinner, und Paul Kuhn, Webermeister zu Butschowitz in Mähren, Pressfächer.
- Dr. Gustav Bischof, k. preuss. Bergrath und Professor an der Universität zu Bonn, durch Dr. Heinrich Kern, in Wien, Kupfer-Extraction.
- J. C. Schröder, in Berlin, durch A. Martin, in Wien, Rübenzucker-Fabrication.
- Eduard Pesier, Professor der Chemie in Valenciennes, durch A. Martin, in Wien, Zuckerfabrication.
- Samuel Grünbaum, Männerkleidermacher in Ofen, Männerkleider.
- Theodor Nikolaus Meynier, Civil-Ingenieur in Paris, durch Georg Märkl, in Wien, Schlamm-Apparat für Steinkohlen und Erze.
- Samuel Leporis, Schlossergesell in Pesth, Coaks-Sparherd.
- Boyer et Consorten, Fabrikanten zu Ludwigshafen am Rhein in Baiern, durch August Schmidt, Civil-Ingenieur in Wien, Heizungs-Apparate mit feuchter Luft.
- Ferdinand Reiber und Heinrich Breiter, Lederwaaren-Fabrikanten in Wien, Cigarren-Stopfmaschinen.
- Wilhelm Kohl, k. k. Beamter in Ottakring bei Wien, Drathfedern.
- Henry Justinian Newcome, zu Chenley in England, durch G. Märkl, in Wien, Heiz-Apparat.
- Leonhard Wollheim, Civil-Ingenieur in Triest, Gewichtswagen.
- Franz Stampf, Civil-Ingenieur in Wien, Heiz-Apparat.
- Hermann Hirsch, Ingenieur in Berlin, durch G. Märkl, in Wien, sogenannte Hirsch's Centrifugalschraube.
- Friedrich Wiese, Fabrikant in Wien, Chubb- und Bramah-Schlösser.
- J. H. F. Prillwitz, Kaufmann in Berlin, durch G. Märkl, in Wien, elastische Federn.
- Ludwig Heuberger, Bandagist in Wien, Bruchbänder.
- Philipp Eisehuth, Pianofortebauer zu Leitmeritz in Böhmen, Clavier-Fabrication.
- Friedrich Max Bode, Techniker in Wien, unaufsperrbares Combinations-Schloss.

- Theophil Berrens, Ober-Ingenieur und technischer Director der lomb.-venet. Eisenbahnen in Verona, Holz-Imprägnirungs-Apparat.  
 Anton Prokisch, zu Görkau in Böhmen, Farbenanstrich.  
 Wilhelm und Johann Bank, zu Bolton in England, durch Fried. Ed. Schuch, Handelsagenten in Wien, Apparat zum Bleichen, Waschen u. s. w.  
 Chaim Hirsch, verabschiedeter Corporal, in Lemberg, Leuchtstoff.  
 Franz Trupp, Schlosser, und Joseph Pichler, Maschinist in Pesth, transportable Kochmaschine.  
 Salomon Taussig, Handelsmann in Prag, Erzeugung von gedruckten und gefärbten Cotton-, Leinwand- und Schaffwooll-Waaren.  
 Konrad Otto, Spengler in Wien, Douche-Apparat.  
 Jakob Werner, Schneidergeselle in Fünfhaus bei Wien, Männer-Kleider.  
 Simon Schön, Goldarbeiter in Pesth, Goldarbeiten.  
 Tobias Jos. Schmidt, k. k. Beamter in Wien, Motorkraft.  
 Matthias Hribar, Wagner in Laibach, Strohschneidmaschine.  
 Am. Et. Charles Reynaud de Trets, in Marseille, durch G. Märkl, sogenannter Pyronom, eine zur Felsensprengung dienende explodirende Masse.  
 Johann Bapt. Filz, Parfümeur in Wien, Toilette-Waschwasser, „Crème de beauté balsamique de la botanique hygienique“.  
 Joseph Ullrich und Franz Weiss, Gutsbesitzer zu Schönlinde in Böhmen, Transportwägen, dann Zimmerheiz- und Koch-Oefen, endlich Apparate als Stellvertreter des Kellers.  
 Gustav Niemann, Civil-Ingenieur in Wien, durch Franz Wertheim, Fabrikanten in Wien, unaufsperrbare Cassen.  
 Joseph Dippold, Metallgiesser in Wien, sogenannte Armee-Feld-Bestecke.  
 Aug. Klein, Leder- und Bronze-Galanteriewaaren-Fabrikant in Wien, Porte-monnaies.  
 Franz Tradinick, akad. Bildhauer zu Klausenburg, Wägen-Construction.  
 Wolf Hirsch und Hermann Weinstock, Goldarbeiter in Wien, Ohrgehänge.  
 Karl Modl, Obersteinschürfer in der Gerstenrollfabrik zu Ebenfurth in Nieder-Oesterreich, Mühlsteine.  
 Georg Roy, Mechaniker in Wien, geruchlose Retirade-Apparate.  
 Franz Joseph Murmann, Handelsagent und Anton Gabler, Weinhändler in Wien. Desinfections-Salz- und Dünger-Erzeugung.  
 Anton Ehm ann, Maurergeselle in Wien, Oefen, Sparherde u. s. w.  
 Felix Aroux, Gartenbesitzer zu Paris, durch G. Märkl in Wien, Säe-Methode.  
 Vincenz Fialla, Kupferschmied und Gebläsemacher in Ober-Döbling bei Wien, Kautschukbälge.  
 Salomon Ranowitz, Kleiderhändler in Wien, Männerkleider.  
 Byk Leiser und Menkis Leiser, in Lemberg, weisse Cementziegel.  
 Karl Manuel, Zuckerfabrikant zu Dijon in Frankreich, durch Cornelius Kasper, in Wien, Centrifugal-Apparat.  
 Johann Lager, Maurer in Wien, Oefen- Sparherde-Construction.  
 Franz Fischer, Seifensieder in Wien, Kali-Salpeter-Erzeugung.  
 Georg Ronsperger, Schnürmachergeselle in Wien, Schürpen und Porte-Epée-Quasten.  
 Johann Fichtner, Fabriksbesitzer in Atzgersdorf bei Wien, Leim-Erzeugung.  
 August Leonhard, Kaufmann in Dresden, durch Dr. Max v. Schikh, in Wien, Tinten-Extract.  
 Philipp Popper, Kaufmann in Gran, Männer- und Damenschuhe.  
 Anton Watzak, Tischler zu Stein in Krain, Putzpulver für Metalle.  
 Franz Julius Schneeberger, k. k. Telegraphen-Commissär in Wien, sogenannte Gravitationsmaschine, als Substituierung jeder stehenden Dampfmaschine.  
 Karl Ritter v. Hauer, k. k. pens. Hauptmann, und Ferdinand Lehner, Bergbeamter, Darstellung wässriger Lösungen von chemisch reinem kohlensaurem Eisenoxydul.  
 Karl Pfraumer, Verwalter des k. k. Hammerwerkes in Reichraming in Ober-Oesterreich, Gussstahlerzeugung.  
 Ignaz Pfliger, Montan-Ingenieur in Wien, Kohlenwagen-Vorrichtung für Eisenbahn-Waggons.

## VIII. Verzeichniss der an die k. k. geologische Reichsanstalt eingelangten Bücher, Karten u. s. w.

Vom 1. Juli bis 30. September 1859.

- Agram**, K. k. croat.-slav. Ackerbau-Gesellschaft. Gospodarski List, Nr. 26—38 de 1859. 4.  
 „ K. k. Gymnasium. Programm für 1859. 8.
- Augsburg**. Naturhistorischer Verein. XII. Bericht für 1858. 4.
- Bamberg**. Naturforschende Gesellschaft. Ueber das Bestehen und Wirken. IV. Bericht 1859. 4.
- Belgrad**. Gelehrte Gesellschaft. ГЛАСНИКЪ АРУЖТВА СРБКЕ СЛОВЕЧНОСТИ. I—VII, IX, X, 1847—1858. 8.
- Berlin**. Kön. Handels-Ministerium. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem preuss. Staate. VII, 2, 1859. 4. — Uebersicht von der Production der Bergwerke, Hütten und Salinen in dem preuss. Staate im Jahre 1858. Berlin 1859. 4.  
 Kön. preuss. Akademie der Wissenschaften. Monatsbericht vom Juli bis December 1858. 8.  
 Physikalische Gesellschaft. Die Fortschritte der Physik im Jahre 1856. Berlin 1859. 8.
- Bistritz**. Evangelisches Gymnasium. VIII. Programm 1859. 8.
- Bonn**. Naturhistorischer Verein der preuss. Rheinlande. Verhandlungen 1859, XVI, 3. Heft. 8.
- Boston**. American Academy of arts and sciences. Memoirs N. Ser. Vol. VI, Part. 2, 1859. 4. — Proceedings Vol. IV, Nr. 12—31. 8.
- Bozen**. K. k. Gymnasium. IX. Programm 1859. 8.
- Breslau**. Schles. Verein für Berg- und Hüttenwesen. Wochenschrift Nr. 26—38 de 1859. 4.
- Brixen**. K. k. Gymnasium. IX. Programm für 1859. 8.
- Brünn**. K. k. mähr.-schles. Gesellschaft für Ackerbau-, Natur- u. Landeskunde. Mittheilungen Nr. 27—39 1859. 4.  
 „ Historisch-statistische Section. Monumenta rerum bohemico-moravicarum et silesiacarum. Sect. II. Leges et Statuta lib. I, 1858. 8. — Schriften XI, 1858. 8.  
 „ Werner-Verein. Achter Jahresbericht für das Jahr 1858. Brünn 1859. 8.
- Brüx**. K. k. Ober-Gymnasium. Jahresbericht für 1859. 8.
- Calcutta**. Asiatic Society of Bengal. Journal Nr. 6 1857; Nr. 4 1858. 8.
- Chemnitz**. Kön. Gewerbschule, Baugewerkenschule u. s. w. Programm zu der am 14., 15. und 16. April 1859 zu haltenden Prüfung der Schüler. Leipzig 1859. 4.
- Christiania**. Redaction des „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne.“ X, 4, 1859.
- Chur**. Naturforschende Gesellschaft. Jahresbericht, IV. Vereinsjahr 1857/58. 8.
- Costa**, Dr. Ethbin H., in Laibach. Vodnikov-Spomenik. Vodnik-Album. Laibach 1859. 4.
- Czernowitz**. K. k. Ober-Gymnasium. Jahresbericht für 1859. 4.
- Darmstadt**. Mittelrheinischer geologischer Verein. Geologische Specialkarte des Grossherzogthums Hessen und der angränzenden Landesgebiete. Section Schotfen. Geologisch bearbeitet von H. Tasche. Darmstadt 1859.  
 „ Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften u. s. w. Notizblatt Nr. 26—31, 1859. 8.
- Delesse**, Berg-Ingenieur und Professor zu Strassburg. Recherches sur l'origine des roches. Paris 1858. 8.
- Dijon**. Académie imp. des sciences, arts et belles lettres. Mémoires X. Ser., Tom. VI, Ann. 1857. 8.
- Dublin**. Katholische Universität. The Atlantis: a Register of Literature and Science, Nr. IV, Juli 1859. London 1859. 8.
- Elbogen**. Ober-Realschule. Jahresbericht für 1859. 4.
- Erdmann**, O. L., k. Professor in Leipzig. Journal für praktische Chemie, Band 75, Nr. 7 bis 10; 76. Bd., 7—13; 77. Bd., 1.—3. Heft, 1859, 8.
- St. Etienne**. Société de l'industrie minérale. Bulletin Tom. IV, 3. Livr., 1859. 8.
- Feldkirch**. K. k. Gymnasium. Programm für 1859. 4.

- Florenz.** R. Accademia dei Georgofili. Rendiconti 1859. Heft Mai, Juni. 8.
- Fünfkirchen.** K. k. kath. Gymnasium. Programm für 1859. 4.
- Gaudin,** Karl Th., in Lausanne, und Marquis Karl **Strozzi**, in Florenz. Contributions a la flore fossile italienne. II. Mem. Val d'Arno; III. Mem. Massa marittima. Zurich 1859. 4.  
— Mémoire sur quelques gisements de feuilles fossiles de la Toscane. Zurich 1859. 4.
- Görlitz.** Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen IX. Band, 1859. 8.
- Gotha.** J. Perthes' geographische Anstalt. Mittheilungen über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie von Dr. A. Petermann. 1859. Nr. I, II, IV, VI—VIII. 4.
- Gran.** K. k. Gymnasium. Programmja az 1859. 4.
- Gratz.** K. k. Gymnasium. Programm für 1859. 4.  
„ Steierm. ständ. Ober-Realschule. VIII. Jahresbericht 1859. 4.  
„ Ständ. technische Lehranstalt. Personal- und Vorleseordnung im Studienjahre 1860. 4.  
K. k. steierm. Landwirthschafts-Gesellschaft. Wochenblatt IV, Nr. 26; VI, Nr. 6—25; VII, Nr. 13; VIII, Nr. 18—24. 4.
- Hannover.** Gewerbe-Verein. Mittheilungen. Neue Folge 1859, 3. Heft. 4.
- Heidelberg.** Universität. Jahrbücher der Literatur, VI. Heft, Juni 1859. 8.
- Hermannstadt.** K. k. kath. Staatsgymnasium. Programm für 1858/59. 4.
- Hörnes,** Moriz, Dr., Director des kais. Hof-Mineralien-Cabinetes in Wien. Nekrolog des Herrn Joseph Grailich, Dr. Phil., a.-öff. Universitäts-Professor der Physik u. s. w. 4.
- Iglau.** K. k. Ober-Gymnasium. IX. Programm 1859. 4.
- Innsbruck.** K. k. Staats-Gymnasium. X. Programm 1859. 4.
- Jugler,** C., kön. Ober-Bergrath in Hannover. Prospectus und Statuten der unter dem Namen „Porta Westphalica“ zu begründenden Actien-Gesellschaft für Hüttenbetrieb und Bergbau. — Prospect und Statuten der Deister Bergwerks-Gesellschaft zu Hannover. — Prospectus der Bergbau-Gesellschaft Herzog von Arenberg zu Osterfeld bei Oberhausen, herzogl. Arenberg'sche Standesherrschaft Recklingshausen, Regierungs-Bezirk Münster. — Prospectus und Statuten des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Vereines zu Osnabrück. — Prospect der Actien-Gesellschaft Ilseder Hütte. — Prospect und Statuten der sächs.-thür. Kupfer-Bergbau- und Hütten-Gesellschaft zu Eisenach. — Statuten für die Bergbau-Actien-Gesellschaft Pluto in Essen. — Prospect und Gesellschafts-Statuten des Lüneburger Eisenwerkes A. Wellenkamp et Comp. — Hohenzollern Steinkohlen-Bergbau-Gesellschaft zu Dortmund.
- Karlstadt.** K. k. Unter-Gymnasium. V. Jahresbericht 1859. 4.
- Klagenfurt.** K. k. Gymnasium. IX. Programm 1859. 8.  
„ K. k. Ober-Realschule. VII. Jahresbericht 1859. 8.
- Klattau.** K. k. Gymnasium. IX. Jahresbericht 1859. 4.
- Klausenburg.** K. k. kath. Gymnasium. Programm für 1859. 4.
- Knöpfler,** Wilhelm, Dr. Med. in Wien. Geognostisch-balneologische Skizzen aus Siebenbürgen. 4.
- Köln.** Die Redaction des „Berggeistes“. Zeitung für Berg- und Hüttenwesen und Industrie, Nr. 52—76 de 1859. 4.
- Königsberg.** Königl. Albertus-Universität. Verzeichniss der im Winterhalbjahre 1859 zu haltenden Vorlesungen u. s. w. 4.
- Baronin **Kotz** von **Dobrz**, Louise, Stiftsdame in Prag. Was ich erlebte! Was mir auffiel! Erinnerungen vermischten Inhaltes. Prag 1859. I. Abth. 8.
- Krakau.** k. k. Gelehrten-Gesellschaft. Rocznik Poczet Trzeci T. II. Krakow 1858.  
— Opisanie Roslin dwulistacowych Lékarskich i Przemysłowych J. R. Czerwiakowskiego. Krakow 1859. — Spis Imienny czlouków. W Krakowie W. R. 1859. 8.
- Krems.** K. k. Gymnasium. Programm und Jahresbericht für 1859. 4.
- Kremsmünster.** K. k. Gymnasium. Programm für 1859. 4.
- Kronstadt.** Evang. Gymnasium. Programm für 1859. 8.  
„ Handelskammer. Tabellen zu dem Berichte an das k. k. Ministerium für Handel u. s. w. über den Zustand der Gewerbe des Kammerbezirkes in den Jahren 1853—1856.
- Ladrey,** C., Professor der Chemie in Dijon. La Bourgoigne, Revue oenologique et viticole, 1 Livr., 15 Janv. 1859. 8.
- Laibach.** K. k. Ober-Gymnasium. Programm und Jahresbericht für 1859. 4.
- Lea,** Isaac D., Professor in Philadelphia. Observations on the Genus Unio etc. Vol. VI, Part. 2. 4. — Account of the Remains of a fossil extinct reptile recently discovered at Haddonfield, New Jersey. Philadelphia 1859. 4. — Descriptions of 27 new species of Uniones from Georgia etc. 1859. 8.
- Leipzig.** Kön. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften. Bericht über die Verhandlungen der mathem.-physikal. Classe. 1858, Nr. 2, 3. — Ueber ein wichtiges

- psycho-physisches Gesetz und dessen Beziehung zur Schätzung der Sterngrößen. Von G. T. Fechner. Leipzig 1858. — Elektrische Untersuchungen. IV. Abhandlung. Ueber das Verhalten der Weingeistflamme in elektrischer Beziehung. Von W. H. Hankel. Leipzig 1859. — Neue Beiträge zur Kenntniss der Embryobildung der Phanerogamen. I. Von W. Hofmeister. Leipzig 1859. 8.
- v. Leonhard**, Dr. K. C., Professor, Geheimrath, in Heidelberg. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie etc. Jahrg. 1859, 3. Heft. Stuttgart 1859. 8.
- Liharzik**, Franz, Med. et Chir. Dr. in Wien. Das Gesetz des menschlichen Wachsthumes und der unter der Norm zurückgebliebene Brustkorb als die erste und wichtigste Ursache der Rhachitis, Scrophulose und Tuberculose. Wien 1858. 8.
- Linz**. K. k. Ober-Realschule. VIII. Jahresbericht. 1859. 8.
- Logan**, Sir W. E., Dir. der geol. Aufn. von Canada, in Montreal. Geological Survey of Canada. Report of Progress for the years 1853—1857. Toronto 1857/58 nebst Atlas. 4.
- London**. Geologische Gesellschaft. The Quarterly Journal. Vol. XIV, 2, Nr. 56; XV, 2, Nr. 58. 1858. 8.
- „ Kön. geographische Gesellschaft. Proceedings Vol. III, Nr. 1, 3—5 de 1859. 8.
- Manz**, Friedrich, Buchhändler in Wien. Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Redigirt von O. Freiherrn v. Hingenu. Nr. 25—39 de 1859. 4.
- Marburg**. Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften n. Allgemeine Theorie der Curven doppelter Krümmung in rein geometrischer Darstellung. Von Dr. Wilh. Schell. Leipzig 1859. 8.
- Meran**. K. k. Gymnasium. Programm für 1859. 4.
- Moskau**. Kais. naturforschende Gesellschaft. Bulletin 1859, Nr. 1. 8.
- Mühlhausen**. Société industrielle. Bulletin Nr. 147 de 1859. 8.
- München**. K. Akademie der Wissenschaften. Rede bei der 100jährigen Stiftungsfeier der kön. Akademie der Wissenschaften am 28. März 1859 gehalten von G. L. v. Maurer. München 1859. 4. — Untersuchungen über die Lichtstärke der Planeten Venus, Jupiter und Saturn, verglichen mit Sternen und über die relative Weisse ihrer Oberflächen. Nebst einem Anhang enthaltend die Theorie der Lichterscheinung des Saturn. Von L. Seidel. München 1859. 4. — Erinnerung an Mitglieder der mathem.-physikal. Classe der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften. Eine Rede vortragen in der öffentlichen Sitzung zur Feier des akadem. Säcularfestes am 29. März 1859. Von Dr. C. F. Ph. v. Martius. München 1859. 4. — Almanach der kön. bayer. Akademie der Wissenschaften für das Jahr 1859. München 1859. 8.
- „ Kön. Sternwarte. Magnetische Untersuchungen in Nord-Deutschland, Belgien, Holland, Dänemark, von Dr. J. Lamont. München 1859. 4.
- Murchison**, Sir Roderick Impey, General-Director der geologischen Landes-Aufnahme in London. Annual Report of the Director General of the Geological Survey of the United Kingdom, the Museum of practical Geology etc. 8. — Address at the anniversary meeting of the R. geographical Society 23. May 1859. 8.
- Neusohl**. K. k. kath. Staats-Gymnasium. VII. Programm. 1859. 4.
- New-York**. American geographical and statistical Society. Journal I, 1—4, Jänner bis April 1859. 8.
- Oedenburg**. Benedictiner Ober-Gymnasium. Programm für 1859. 4.
- „ Evangel. Gymnasium. Programm für 1859. 4.
- Ofen**. K. k. kath. Gymnasium. VIII. Jahresbericht 1859. 4.
- Pappe**, L., in der Capstadt. Synopsis of the edible fishes at the Cape of Good Hope. Cape Town 1853. 8. — Florae Capensis medicae Prodomus; or an enumeration of South African plants used as remedies by the colonists of the Cape of Good Hope 2. edit. Cape Town 1857. 8. — Synopsis filicum Africae australis; or an enumeration of the South African ferns hitherto known. Cape Town 1858. 8.
- Paris**. Kais. Akademie der Wissenschaften. Comptes rendus hebdomadaires des seances Paris. XLIII, 1856; XLIV, XLV, 1857; XLVI, XLVII, 1858. 4.
- „ École imp. des mines. Annales des mines. Tom. XIV, Livr. 6 de 1858. 8.
- „ Société géologique de France. Bulletin Tom. XV, F. 43—51 (1.—8. Sept. 1858); XVI, F. 24—35 (21. Febr. — 4. Apr. 1859). 8.
- Pesth**. Städtische Ober-Realschule. V. Programm 1858/59. 4.
- „ K. k. Staats-Gymnasium. Programm für 1859. 4.
- St. Petersburg**. K. russ. geographische Gesellschaft. ВѢСТНИКЪ (Bulletin). 1858, Nr. 8—12; 1859, Nr. 1—4. 8.
- Philadelphia**. Academy of natural sciences. Journal New Ser. Vol. IV, P. 1. Philadelphia 1858. 4. — Proceedings 1858, F. 10 bis zu Ende. 8. — Hints to Craniographers. By J. Aitken Meigs. M. D. 8. — The Mosaic account of the creation by J. C. Fisher. M. D. 8.

- Prag.** K. k. Kleinseitner Gymnasium. Programm für 1859.  
 „ K. k. böhm. Ober-Realschule. Jahresbericht für 1859. 4.  
 „ K. k. patriotisch-ökonomische Gesellschaft. Centralblatt für die gesammte Landescultur, dann Wochenblatt der Land-, Forst- und Hauswirthschaft für den Bürger und Landmann, Nr. 27—38 de 1859. 4.  
 Handelskammer. Statistischer Bericht. II. Prag 1859. 8. — Bericht für die Jahre 1854—1858. Prag 1859. 8. — Verhandlungen von 1850—1857. Prag 1859. 8. — Bericht über den Zustand der Baumwoll-, Schafwoll- und Eisen-Industrie in den Jahren 1850 bis 1858. 8. — Bericht über die allgemeine Sitzung am 25. Febr., 28. Mai, 25. Juli 1859. 8.
- Pressburg.** K. k. kathol. Gymnasium. IX. Programm 1859. 4.  
**Rakonitz.** Ober-Realschule. Programm für 1859. 8.  
**Regensburg.** Kön. botanische Gesellschaft. Flora Nr. 15—33. April bis September de 1859. 8.  
**Rom.** Accademia Pontificia de' nuovi Lincei. Atti Anno XII, Sess. 1—3. 5 Dec. 1858 bis 6 Febr. 1859. 4.  
**Rostock.** Mecklenburgischer patriotischer Verein. Landwirthschaftliche Annalen XIV. Bd., 1. Abth., 1. Heft, 1859. 8.  
**Rouen.** Académie impériale des sciences etc. Precis analytique des travaux, pendant l'année 1857—1858. Rouen 1858. 8.  
**Sachsen-Altenburg.** Naturforschende Gesellschaft. Mittheilungen aus dem Oesterlande XIV, 3, 4. 1859. 8.  
**Salzburg.** K. k. Gymnasium. IX. Programm 1859. 8.  
**Scarpellini.** Catherina, in Rom. Sulla vita e le opere di Alessandro Humboldt. Discorso, Roma 1859. 4.  
**Schässburg.** Evang. Gymnasium. Programm für 1859. 8.  
**Schemnitz.** K. k. kathol. Ober-Gymnasium. VI. Jahresbericht 1859. 8.  
**Shanghai.** North China Branch of the R. Asiatic Society. Journal Nr. 2, Mai 1859.  
**Silliman, B.,** Professor in New-Haven. The American Journal of science and arts. Nr. 81, 82, Mai, Juli 1859. 8.  
**Sonklar von Innstätten,** Karl, k. k. Major, in Wiener-Neustadt. Die Gebirgsgruppe des Hochschwab in der Steiermark. Wien 1859. 8.  
**Staring, W. C. H.,** in Harlem. De Bodem van Nederland. 6. Lief., 1859. 8.  
**Stuhlweissenburg.** K. k. Ober-Gymnasium. Programm für 1859. 4. — V. Jahrbuch der Stuhlweissenburger städt. Unter-Realschule für 1859. 8.  
**Stuttgart.** Verein für vaterländische Naturkunde. Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte XV. Jahrg., 3. Heft, 1859. 8.  
**Szarvas.** Evang. Gymnasium. Programm für 1859. 4.  
**Szathmar.** K. k. Gymnasium. Programm für 1859. 4.  
**Szegedin.** K. k. Ober-Gymnasium. Programm für 1859. 4.  
**Teschen.** K. k. evang. Gymnasium. Festprogramm zur Erinnerung an die 150jährige Jubelfeier dieser Lehranstalt im Jahre 1859. 4.  
**Toilliez, Albert,** Ingenieur in Mons. Notice géologique et statistique sur les carrières du Hainaut. Mons 1858. 8. — Mémoire sur les terrains tertiaires de la Belgique et de la Flandre française; par Sir Ch. Lyell, traduit par MM. le Hardy de Beaulieu et Alb. Toilliez. Bruxelles 1856. 8.  
**Triest.** K. k. Gymnasium. VIII. IX. Programm 1858, 1859. 8.  
**Troppau.** K. k. Ober-Gymnasium. Programm für 1859. 8.  
**Venedig.** K. k. Institut der Wissenschaften. Atti T. IV, Ser. III, Disp. 7—8. Venezia 1859. 8. — Memorie Vol. VII, P. III, 1859. 4.  
**Vinkovce.** K. k. Staats-Ober-Gymnasium. VI. Programm 1859. 4.  
**Washington.** Smithsonian Institution. Smithsonian Contributions to Knowledge Vol. X. Washington 1858. 4. — Annual Report of the Board of Regents for the year 1857. Washington 1858. 8.  
 Kriegsdepartement. Reports of Explorations and Surveys to ascertain the most practicable and economical route for a Railroad from the Mississippi River to the Pacific Ocean Vol. IX. Washington 1858. 4.  
**Wien.** K. k. Ministerium des Innern. Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. Schemnitzer Berg-Akademie und der k. k. Montan-Lehranstalten zu Leoben und Příbram für das Jahr 1858. VIII. Band, Wien 1859. 8. — Achter Jahresbericht über die Wirksamkeit des Werner-Vereines zur geologischen Durchforschung von Mähren und Schlesien im Vereinsjahre 1858. Brünn 1859. 8. — Reichsgesetzblatt für das Kaiserthum Oesterreich, Jahrgang 1859, St. XXVIII—XXXIX. 4.  
 Kaiserliche Akademie der Wissenschaften. Denkschriften der math.-naturw. Classe XVII. Band. 4. — Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe XXXV. Bd.

Verzeichniss der an die k. k. geolog. Reichsanstalt eingelangten Bücher, Karten u. s. w. 477

- Nr. 10; XXXVI. Bd., Nr. 13—15. 8. — Philos.-histor. Classe XXX. Bd., 3. Heft; XXXI. Bd., 1. Heft. 8. — Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus von K. Kreil, Director etc. VI. Jahrgang 1854. Wien 1859. 4.
- Wien.** K. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Uebersicht der Witterung u. s. w. im Juni 1858. 4.
- Doctoren-Collegium der medicinischen Facultät. Oesterreichische Zeitschrift für praktische Heilkunde Nr. 26—38 de 1859. 4.
- K. k. akadem. Gymnasium. Jahresbericht für 1859. 4.
- K. k. Ober-Gymnasium bei den Schotten. Jahresbericht für 1859. 4.
- K. k. Ober-Realschule in der Vorstadt Landstrasse. VIII. Jahresbericht 1859. 8.
- K. k. Ober-Realschule am Schottenfelde. Jahresbericht für 1859. 4.
- Oesterr. Ingenieur-Verein. Zeitschrift Jahrgang 1858, 7. Heft; Jahrgang 1859, 5.—7. Heft. 4.
- „ K. k. Landwirthschafts-Gesellschaft. Allgemeine land- und forstwirthschaftliche Zeitung Nr. 21—28 de 1859. 4.
- N.-Oesterr. Gewerbe-Verein. Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1859, V., VI. Heft. 8.
- Wynne,** James, Professor in New-York. Importance of the Study of Legal medicine, a lecture introductory to the course on medical Jurisprudence at the New-York Medical College. New-York 1859. 8.
- Zara.** K. k. Gymnasium. IX. Programma 1859. 8.
- Zeithammer,** A. O., Professor am k. k. Gymnasium in Agram. Resultate der meteorologischen Beobachtungen an der Agramer Station vom Juli 1858 bis Juni 1859 u. s. w. 4.
- Zengg.** K. k. Militär-Grünze Ober-Gymnasium. Programm für 1859. 8.
- Zollikofer,** Theobald, in Gratz. Beiträge zur Geologie der Lombardie. 4.

## IX. Verzeichniss der mit Ende September d. J. loco Wien, Prag, Triest und Pesth bestandenen Bergwerks-Producten-Verschleisspreise.

(In österreichischer Währung.)

| Der Centner.  | Wien |    | Prag |    | Triest |    | Pesth |    |
|---|------|----|------|----|--------|----|-------|----|
|   | fl.  | k. | fl.  | k. | fl.    | k. | fl.   | k. |
| <b>Antimonium</b> crudum, Magurkaer.....              | 18   | .  | 19   | 20 | .      | .  | 17    | 50 |
| <b>Blei,</b> Bleiberger, Probr-.....                  | 17   | 70 | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| „ hart, Präbramer.....                                | 14   | 60 | 13   | 60 | .      | .  | .     | .  |
| „ weich, Präbramer.....                               | 16   | 70 | 15   | 70 | .      | .  | .     | .  |
| „ weich, nieder-ungarisch.....                        | 16   | 20 | .    | .  | .      | .  | 16    | 20 |
| „ „ Nagybányaer 1. Sorte.....                         | 15   | 20 | .    | .  | .      | .  | 15    | 20 |
| <b>Eschel</b> in Fässern à 365 Pf.                    |      |    |      |    |        |    |       |    |
| FFF.E.....  | 14   | 70 | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| FF.E.....   | 10   | 90 | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| F.E.....  | 7    | 60 | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| M.E.....  | 5    | 80 | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| O.E.....  | 5    | 50 | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| O.E.S. (Stückeschel).....                             | 5    | .  | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| <b>Glätte,</b> Präbramer, rothe.....                  | 15   | 50 | 14   | 50 | .      | .  | 16    | .  |
| „ „ grüne.....  | 15   | .  | 14   | .  | .      | .  | 15    | 50 |
| „ n. ungar., rothe.....                               | .    | .  | .    | .  | .      | .  | 15    | 50 |
| „ „ grüne.....  | .    | .  | .    | .  | .      | .  | 15    | .  |
| <b>Kupfer</b> in Platten, Schmöllnitzer 1. Sorte..... | 75   | .  | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| „ „ „ 2. „.....                                       | 73   | .  | .    | .  | .      | .  | 72    | 50 |
| „ „ „ Agordoer.....                                   | .    | .  | .    | .  | 76     | 50 | .     | .  |
| „ „ „ Rosetten-, Agordoer.....                        | .    | .  | .    | .  | 75     | .  | .     | .  |
| „ „ „ Zalathnaer (Verbleiungs-).....                  | 64   | 50 | .    | .  | .      | .  | 64    | .  |

|   | Der Centner. |    | Wien |    | Prag |    | Triest |    | Pesth |    |
|---|--------------|----|------|----|------|----|--------|----|-------|----|
|   | fl.          | k. | fl.  | k. | fl.  | k. | fl.    | k. | fl.   | k. |
| <b>Kupfer, Rosetten-, aus reinen Erzen</b> .....            | .            | .  | .    | .  | .    | .  | .      | .  | 74    | 50 |
| "    "    Cement .....                                      | 73           | .  | .    | .  | .    | .  | .      | .  | 72    | 50 |
| "    "    Jochberger .....                                  | 75           | .  | .    | .  | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| "    Spleissen-, Felsöbányaer .....                         | .            | .  | .    | .  | .    | .  | .      | .  | 70    | .  |
| "    -Bleche, Neusohler, bis 36 W. Zoll Breite ..           | .            | .  | .    | .  | .    | .  | .      | .  | 83    | .  |
| "    getieftes " " " " " " ..                               | .            | .  | .    | .  | .    | .  | .      | .  | 87    | .  |
| "    in Scheiben bis 36 W. Zoll Breite.....                 | .            | .  | .    | .  | .    | .  | .      | .  | 84    | .  |
| <b>Bandkupfer, Neusohler, gewalztes</b> .....               | .            | .  | .    | .  | .    | .  | .      | .  | 81    | 50 |
| <b>Quecksilber</b> in Lageln à 100 Pfd. ....                | 130          | .  | 131  | 50 | 128  | .  | .      | .  | 130   | 50 |
| "    "    Kisteln à 123 $\frac{3}{8}$ Pfd. ....             | .            | .  | .    | .  | .    | .  | 131    | .  | .     | .  |
| "    "    schmiedeiser. Flaschen à 61 $\frac{23}{32}$ Pfd.  | .            | .  | .    | .  | .    | .  | 128    | .  | .     | .  |
| "    "    gusseisernen Flaschen à 100 Pfd.                  | 130          | .  | .    | .  | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| "    "    im Kleinen pr. Pfund .....                        | 1            | 37 | 1    | 38 | 1    | 35 | 1      | 37 | 1     | 37 |
| <b>Scheidewasser, doppeltes</b> .....                       | 22           | .  | .    | .  | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| <b>Schwefel-Blüthe</b> .....                                | 12           | 70 | .    | .  | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| <b>Schwefelsäure</b> .....                                  | 9            | .  | .    | .  | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| <b>Urangelb II.</b> (uransaur. Natron) lichtgelb pr. Pf. .. | 10           | .  | 10   | .  | .    | .  | .      | .  | 10    | .  |
| "    "    orangefarbig pr. Pf. ....                         | 11           | .  | 11   | .  | .    | .  | .      | .  | 11    | .  |
| <b>Eisenvitriol, Agordoer, in Fässern à 6 Ctnr.</b> .....   | .            | .  | .    | .  | .    | 2  | 75     | .  | .     | .  |
| "    "    in Fässern à 3 Ctnr. oder in Kisten               | .            | .  | .    | .  | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| "    "    à 2 Centner verpackt .....                        | .            | .  | .    | .  | .    | 3  | .      | .  | .     | .  |
| "    "    in Kisten à 1 Ctnr. verpackt .....                | .            | .  | .    | .  | .    | 3  | 25     | .  | .     | .  |
| <b>Kupfervitriol, Hauptmünzamt</b> .....                    | 31           | .  | .    | .  | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| "    "    Kremnitzer .....                                  | .            | .  | 30   | 50 | .    | .  | .      | .  | 29    | .  |
| "    "    Karlsburger .....                                 | .            | .  | .    | .  | .    | .  | .      | .  | 29    | .  |
| <b>Zinkvitriol, Nagybányaer</b> .....                       | 11           | 50 | .    | .  | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| <b>Zinn, feines Schlaggenwalder</b> .....                   | 100          | .  | 99   | .  | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| <b>Zinnober, ganzer à 50 Pfd.</b> .....                     | 122          | 50 | 124  | .  | 120  | 50 | 123    | .  | .     | .  |
| "    "    gemahlener à 50 Pfd. ....                         | 130          | .  | 131  | 50 | 128  | .  | 130    | 50 | .     | .  |
| "    "    nach chinesischer Art in Kisteln à 1 Pfd.         | 138          | 50 | 140  | .  | 136  | 50 | 139    | .  | .     | .  |
| "    "    nach chinesischer Art in Lageln à 50 Pfd.         | 130          | .  | 131  | 50 | .    | .  | 130    | 50 | .     | .  |

**Preisnachlässe.** Bei Abnahme von 50—100 Ctr. böhm. Glätte auf Einmal 1%  
" 100—200 " " " " " " " " 2%  
" 200 und darüber " " " " " " " " 3%  
" 15—50 Pfund Urangelb..... 3%  
" 50—100 " " " " " " " " 6%  
" 100 Pfund und darüber ..... 10%  
" 1000 " innerhalb Jahresfrist noch überdiess  
eine Bonification von 2 Percent.

Bei bewirkter Ausfuhr von Urangelb ins Ausland eine Prämie von 2 Percent.

**Zahlungsbedingungen.** Unter 500 fl. Barzahlung, à vista oder kurzzeitige Wechsel.  
Bei 500 fl. und darüber, entweder dreimonatlich a dato Wechsel mit 3 Wechselverpfl.  
auf ein Wiener gutes Handlungshaus lautend, oder Barzahlung gegen 1% Sconto.  
Wenn die Abnahme den Betrag von 500 fl. nicht erreicht, wird kein Sconto berechnet.  
Die Deckung ist der betreffenden Bestellung beizufügen.

DER

## KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHS-ANSTALT.

I. Schreiben an Herrn W. Haidinger, Director der k. k.  
geologischen Reichsanstalt u. s. w.

Von Herrn Joachim Barrande.

Aus der französischen Handschrift übersetzt von Franz Ritter v. Hauer.

Vorgelegt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 22. November 1859.

Prag, den 17. October 1859.

So eben erhalte ich Ihren Bericht vom letzten 31. August, in welchem Sie ankündigen, dass Herr Prof. Krejčí erkannt zu haben glaubt, die von mir in dem silurischen Becken von Böhmen angezeigten Colonien liessen sich durch wirkliche Dislocationen erklären.

Ich beeile mich gegen diese angebliche Entdeckung zu protestiren und festzustellen, dass am 4. October, das heisst mehr als einen Monat nach Ihrem Bericht Herr Prof. Krejčí die Haupt-Thatfachen noch nicht kannte, auf welchen meine Lehre von den Colónien beruht, und auf welche ich ihn nun zu seiner grossen Ueberraschung in Gegenwart des Herrn Prof. Suess hinwies.

Nein die Colonien beruhen nicht auf einer durch Dislocationen hervorgerufenen Täuschung, und meine Ueberzeugung in dieser Beziehung ist nicht das Ergebniss von Excursionen einiger Wochen auf dem Terrain, sondern von langen Studien; denn schon 1841 beobachtete ich die erste Anomalie dieser Art.

Meine Lehre von den Colonien wird demnächst in einer Arbeit dargestellt werden, welche ich vorzubereiten im Begriffe bin, und welche ich die Ehre haben werde Ihnen mitzutheilen.

Es ist mir sehr peinlich die Behauptung des Herrn Krejčí, dessen freiwillige Dienste für die Arbeiten Ihres Institutes Sie angenommen haben, zurückweisen zu müssen. Aber wie Sie sehr richtig sagen, ist die Frage der Colonien eine der wichtigsten unter jenen welche die Arbeiten Ihrer Geologen in Böhmen anregen können; ich füge hinzu, sie ist eine der bedeutendsten, welche in der geologischen Wissenschaft überhaupt zur Sprache gebracht werden kann. Es ist mir daher unmöglich bei dieser Gelegenheit Stillschweigen zu bewahren. Ich schätze mich mindestens glücklich, dass keiner der gelehrten Geologen des kaiserlichen Institutes persönlich bei der Debatte, theilhaftig ist, die durch Ihr gewichtiges, weithin klingendes Wort eröffnet ist.

Herr Krejčí hätte leicht diese Discussion vermieden, wenn er, anstatt mich allein in der Unkenntniss seiner Auffassungsweise zu lassen, die er doch sonst aller Welt anvertraute, seine Beobachtungen und Zweifel mir vorgelegt hätte. Niemand weiss besser als er, mit welcher Freigebigkeit ich jedem der da kömmt die Früchte meiner Studien mittheile, und ich hätte mich glücklich geschätzt, ihn gegen die Irrthümer sicher zu stellen, die er mit einer bedauerlichen Eile veröffentlicht hat.

Es ist mir auch sehr unangenehm, gezwungen zu sein einen Theil meiner Zeit meinen paläontologischen Arbeiten zu entziehen, die meine Kräfte vollständig in Anspruch nehmen und zu übersteigen drohen. Wenn ich Ihnen sage, dass ich in diesem Augenblicke 400 Tafeln vollendet oder im Wege der Ausführung habe, so können Sie leicht die Ausdehnung des entsprechenden Textes schätzen und beurtheilen, welche Arbeit es mich kostet die Publication dieses Theiles meiner Untersuchungen zu einem guten Ende zu führen.

Unter diesen Umständen beabsichtige ich nicht der Arbeit über die Colonien, welche ich ankündige, die ganze Ausdehnung zu geben, welche sie in meinen *Etudes géologiques* einnehmen wird, die nach den, ihre Grundlage bildenden *Recherches paléontologiques* erscheinen sollen. Ich werde mich auf allgemeine Betrachtungen beschränken, und auf die Auseinandersetzung einiger Thatsachen, welche genügen, zu beweisen, dass die Colonien wirklich eine anomale Erscheinung sind und nichts mit den in dem silurischen Becken von Böhmen so gewöhnlichen Dislocationen gemein haben.

Diese Thatsachen sind jene, welche man in den zunächst bei Prag gelegenen Colonien beobachtet, die ich von nun an Colonie Zippe, Colonie Haidinger und Colonie Krejčí nennen werde. Ich wähle vorzugsweise diese drei Colonien, weil sie am leichtesten zu besuchen sind, und auch weil sie ihrer Beschaffenheit nach im Geiste jener Gelehrten, welche dieser Untersuchung nur wenig Zeit zu widmen haben am leichtesten eine Ueberzeugung hervorrufen können.

Die Colonie Zippe, an der Nordseite des Kalkbeckens, an dem „Bruska“ genannten Orte innerhalb Prag gelegen, wird den Namen des gelehrten Professors tragen, der unabhängig von mir zu einer Zeit ihre Existenz festgestellt hat, in der ich selbst noch nicht meine Lehre von den Colonien gebildet hatte. Ich schätze mich glücklich diese ehrerbietige Huldigung dem bescheidenen und fleissigen Geologen darzubringen, der zuerst die Umrisse der verschiedenen Gesteinsarten in Böhmen erkannt und festgestellt hat.

Die Colonien Haidinger und Krejčí liegen am entgegengesetzten Rande südlich vom Kalksteinbecken in geringer horizontaler aber bedeutender verticaler Distanz von einander an den Gehängen, längs welchen der Weg von Grosskuchel nach Radotin führt.

Der Name Haidinger, jener dieser beiden Colonien gegeben, welche in der Vertical-Reihe der Schichten den relativ tiefsten Horizont einnimmt, ist bestimmt unsere Achtung und Dankbarkeit gegen den Gelehrten zu beweisen, welcher der grosse Beförderer geologischer Wissenschaft in dem österreichischen Staate ist.

Wenn wir den Namen Krejčí jener Colonie geben, welche zunächst an Grosskuchel liegt und relativ jünger ist als die vorige, so wollen wir beweisen, dass wir gerne Jenen ehren und ermuthigen, der einer der eifrigsten Verbreiter wissenschaftlicher Kenntnisse in der Jugend von Böhmen ist, und dass unsere Achtung für ihn weit über den Widerspruch hinausreicht, unter welcher Form sich dieser darbieten mag.

Diese Zeilen genügen um anzuzeigen, dass ich ohne zu wanken an meiner Lehre von den Colonien festhalte; ich schliesse, indem ich Sie bitte Herr Director dieselben zu veröffentlichen und mit meinem besten Danke den Ausdruck meiner achtungsvollsten Gefühle entgegen zu nehmen.

## II. Schreiben an Herrn W. Haidinger, M.K.A., k. k. Hof- rath u. s. w.

Von Herrn Prof. Eduard Suess.

Vorgelegt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 22. November 1859.

**Hochgeehrter Herr!** Seit längerer Zeit mit einer Untersuchung der einstigen Wohnsitze der Brachiopoden beschäftigt, ist es mein Streben gewesen, einigen Aufschluss über die scheinbaren Anomalien zu erhalten, welche diese Thierclassen in ihrer verticalen Verbreitung in mehreren Formationen zeigt und so bin ich zu einem aufmerksameren Studium der sogenannten Colonien hingeführt worden. Es war eine auf diese Frage bezügliche Schrift ihrem Abschlusse nahe, als ich im September l. J., von einer längeren Reise zurückkehrend, den Bericht der Arbeiten der k. k. geologischen Reichsanstalt vom 31. August d. J. und darin den Versuch des Herrn Krejčí, die böhmischen Colonien durch Verwerfungen zu erklären, vorfand. Ich muss gestehen, dass mich die Sache ein wenig überraschte, nicht darum weil viele Autoritäten sich bereits für die Richtigkeit der Anschauungsweise des Hrn. Barrande ausgesprochen hatten, sondern weil man seither an anderen Orten ähnliche Erscheinungen auf's klarste nachweisen konnte, wie z. B. zwischen Unter-Oolith und Gross-Oolith in England und zwischen Kössener Schichten und Dachsteinkalk in unseren Alpen.

Ich machte mich sogleich auf den Weg nach Prag und traf sowohl Herrn Krejčí, als auch Herrn Barrande an, den letzteren leider unwohl und ausser Stande mich selbst an die fraglichen Stellen zu führen.

Herr Krejčí war so freundlich, mit mir am nächsten Tage einen Ausflug zu machen; er führte mich am linken Moldau - Ufer aufwärts zuerst zu dem Dorfe Hlubocep, wo er mir eine in der That sehr interessante Einkeilung eines Theiles der obersten silurischen Schiefer *H* in die Kalke *G* zeigte; hier lag offenbar nur eine gewaltsame Störung der Schichten zu Grunde. Wir gingen nun eine kleine Strecke weiter stromaufwärts, kamen an den Etagen *G*, *F*, *E* und den Grünsteinen vorüber, und erreichten endlich eine Masse von Schiefeln, welche die Lage *d<sub>4</sub>* des Herrn Barrande bilden. An einer Stelle nun machte mich Herr Krejčí auf Lagen von Kalksphäroiden aufmerksam, welche hier die eine Colonie des Herrn Barrande darstellen. Diese Gesteine lagen wohl scheinbar ganz im Gebiete der Schiefer *d<sub>4</sub>*, aber ich sah ein, dass eine sehr genaue Kenntniss der Schichtenstellungen und namentlich ihres Streichens wohl dazu führen könne, hier eine Zwischenlagerung mit voller Bestimmtheit zu erkennen, dass jedoch ein so kurzer Besuch, selbst in Verbindung mit den Erinnerungen, welche mir von Arbeiten geblieben waren, die ich zehn Jahre früher in dieser Gegend versucht hatte, mich nicht berechnigte, hier aus den Lagerungs-Verhältnissen ein sicheres Urtheil zu bilden.

Von entscheidendem Werthe haben mir jedoch die Thatsachen geschienen, welche ich vor und unmittelbar nach diesem Ausfluge in der unvergleichlichen Sammlung des Herrn Barrande kennen gelernt habe, und nach welchen ich nicht mehr zweifeln kann, dass die Schilderung, welche Herr Barrande von den Colonien gibt, die richtige sei. Ich muss aber, um diese auseinanderzusetzen, Einiges über die Ereignisse voraussenden, welche der Auffindung der Colonien als solche vorausgegangen sind.

Im Laufe der Vierziger Jahre wurde die Kunststrasse am Hohlwege Bruska, innerhalb der Mauern Prag's und im Gebiete der untersilurischen Schiefer  $d_4$ , umgebaut, und bei dieser Gelegenheit an einer Windung der Strasse im Schiefer eine Einlagerung festen Gesteins angetroffen. Herr Regierungsrath Zippe war damals an Ort und Stelle und sah eine linsenförmig dem Schiefer eingelagerte Gesteinsmasse, in welcher er Trilobiten fand, und von der er etwa zwei Kisten voll in das Prager Museum bringen liess. Auf dieses Gestein bezieht sich eine Stelle in Corda's Prodom einer Monographie der böhmischen Trilobiten, p. 6, welche ich hier wörtlich wiederhole, weil sie zeigt, wie die Anomalie in dem Auftreten dieser Versteinerungen in einem tieferen Niveau von einem wissenschaftlichen Gegner des Herrn Barrande nicht nur ausdrücklich anerkannt, sondern als ein Einwurf gegen die Gruppierung der aufeinander folgenden Trilobitenfaunen des Herrn Barrande hervorgehoben worden ist.

Diese Stelle lautet: „... und die Schiefer, Quarzite und Kalke besitzen ihre eigene locale Fauna, aus welcher man jedoch durchaus nicht auf das Alter der Formationen oder ihre Aufeinanderfolge mit zureichendem Grunde schliessen darf; da wir Arten aufgefunden haben, welche den als älter oder jünger bezeichneten Gebilden gleichzeitig eigen sind, so haben wir *Phacops proaevus Emmer.*, welcher ursprünglich den Schiefeln von Praskoles eigen, im glimmerigen Grauwackenschiefer vor und bei Prag und im schwarzen Kalk Prag's gefunden, in Gesellschaft mit *Chirurus insignis*, *Trinucleus pragensis*, der *Calymene incerta* und des *Asaphus nobilis*. Ein ganz ähnliches Verhältniss sahen wir an *Chirurus insignis*, den wir in den schwarzen Kalken von St. Johann (Ivan) und Prag gefunden haben, die zu den jüngern Etagen gehören sollen, und gleichzeitig im glimmerigen Grauwackenschiefer bei Prag gesellig mit *Calymene incerta Barr.*, *Phacops proaevus* und *Asaphus nobilis*! — welche nur in den älteren Etagen vorkommen sollen, und doch liegt jener Grauwackenschiefer über den Kalken und umschliesst denselben ...“

Diese Stelle am Bruska - Hohlwege ist heute überdeckt und unzugänglich, die beiden Kisten im Museo sind zu Grunde gegangen, und es erübrigt von dem Funde nur eine Reihe von Stücken im Museo und eine andere Reihe von kleinen Stücken in der Sammlung des Herrn Barrande. Als nämlich Herr Barrande von diesen sonderbaren Vorkommnissen gehört hatte, begab er sich in's Museum und erhielt daselbst ein grösseres, mit Petrefacten erfülltes Stück, aus welchem er durch Zerschlagen eine nicht unbedeutende Anzahl von sowohl obersilurischen, als auch untersilurischen Arten gewonnen hat. Von untersilurischen Arten sieht man bei Herrn Barrande *Dalmanites socialis* und *Trinucleus Goldfussi*<sup>1)</sup>. Die obersilurischen Arten sind meistens Brachiopoden; *Spiriferina reticularis* ist häufig da; unter den anderen Formen ist keine auffallender, als zwei grosse Schalen des *Spirifer togatus*, einer so ganz und gar obersilurischen Form, die sich sonderbar neben den beiden untersilurischen Trilobiten ausnimmt. Aber auch andere Thierclassen sind durch obersilurische Arten vertreten; so schreibt mir Herr Barrande, dass er noch nach meinem Besuche unter diesen Stücken von der Bruska ein gutes Pygidium des *Phacops Glockeri* gefunden habe<sup>2)</sup>. Es zeigt sich also in der linsenförmigen Einlagerung der Bruska eine Mischung obersilurischer und untersilurischer Petrefacten, wie

<sup>1)</sup> Herr Barrande ersucht mich diesen Namen statt *Trin. ornatus* zu setzen, für welchen das Stück bisher gehalten worden war (*Syst. Silur. I, pag. 72 a*).

<sup>2)</sup> Herr Fryč am Prager Museum hat kürzlich einen Katalog seines Vorgängers Dormitzer gefunden, in welchem man liest: *Cheir. insignis*, Bruska, Zippe; *Ter. reticularis*, Bruska, Zippe; *Trin. ornatus*, Prag, Zippe.

diess von Herrn Barrande auch schon mehrfach, z. B. *Syst. Sil. I, p. 72, a* angedeutet worden ist, und dieser Umstand scheint mir ein sicherer Beweis dafür, dass in der Bruska von einer Erklärung der Vorkommnisse durch Schichtenstörung keine Rede sein könne. Ich füge hinzu, dass das Gestein, in welchem diese Versteinerungen enthalten sind, ein eigenthümliches und nach Barrande in den übrigen Etagen unbekanntes ist.

Ich unterlasse es, die ausführliche Liste der Bruska-Versteinerungen beizufügen, welche ich bei Herrn Barrande gesehen habe, da ich glaube, dass die hier angeführten Thatsachen überzeugend genug sind, und da ich hoffe, dass Herr Barrande selbst uns einmal in einer ausführlicheren Schrift nähere Nachricht geben werde von einer Erscheinung, deren Entdeckung so viel Aufsehen und, ich muss es wohl hinzusetzen, nicht in Prag allein Zweifel erregt hat.

Durch den Nachweis, dass man es an einer Stelle, nämlich an der Bruska, sicher mit einer ursprünglichen Einlagerung, einer Colonie, und nicht mit einer Schichtenstörung zu thun habe, ist wohl die Frage auch für die anderen Punkte gelöst, und ich bin überzeugt, dass Sie, hochgeehrter Herr Hofrath, mit mir übereinstimmen werden, wenn ich in der Auffindung dieser Colonien nicht nur eine der merkwürdigsten Entdeckungen sehe, mit denen die Paläontologie in den letzten Jahren bereichert worden ist, sondern zugleich ein Beispiel dafür, zu wie unerwarteten und glänzenden Resultaten das beständige Verfolgen einer richtigen Beobachtung führen kann, selbst wenn diese mit den herrschenden Ansichten im Widerspruche stehen mag.

Nachdem ich Ihre Aufmerksamkeit durch so lange Zeit diesem Gegenstande zugewendet habe, erlauben Sie mir hinzuzufügen, dass neben dem allgemeinen Interesse der Frage diess hauptsächlich auch darum geschehen ist, weil es meine Ueberzeugung ist, dass gerade diese Erfahrungen es sind, auf welche man sich zu berufen haben wird, sobald die Versuche, die pelagischen Bildungen der Ost-Alpen mit den littoralen oder sublittoralen Bildungen anderer Länder zu vergleichen, einige Fortschritte gemacht haben werden. Sind ja doch die Starhemberger Schichten wahre Colonien! Indem ich diese weiteren Erörterungen einer späteren Mittheilung vorbehalte, bitte ich, hochgeehrter Herr, genehmigen Sie die Ausdrücke der aufrichtigen Hochachtung Ihres ganz ergebenen

Wien, November 1859.

Ed. Suess.

### III. Geologische Studien aus Ungarn.

Von Dr. Karl Peters.

Vorgelegt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 29. März 1859.

#### 2. Die Umgebung von Vissegrad, Gran, Totis und Zsám bek.

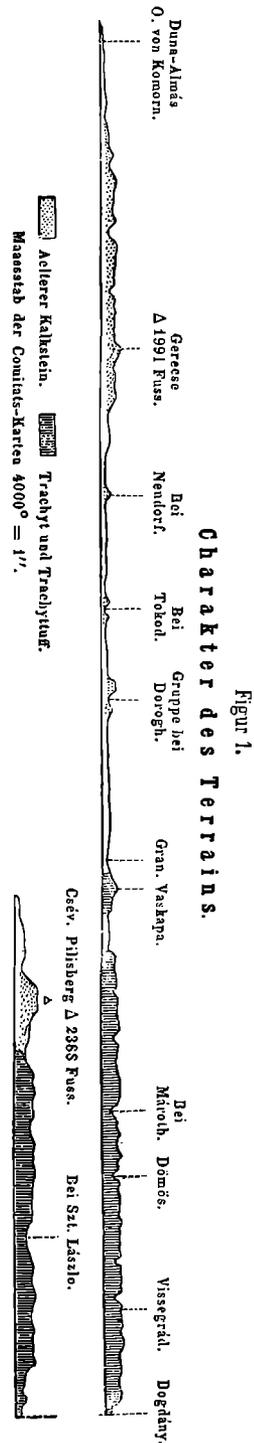
Die genannten Orte mit Einschluss der im II. Heft des 8. Jahrganges S. 308 beschriebenen Umgebung von Ofen bezeichnen am rechten Ufer der Donau ein Dreieck, dessen beide nahezu gleichen Schenkel der Strom in seiner rechtwinkligen Krümmung begränzt, dessen Fläche ungefähr 28 Quadratmeilen ausmacht. — So weit erstreckten sich meine Untersuchungen im Herbst 1857, welche noch frühe genug abgeschlossen wurden, um mir während des Druckes meiner oben genannten Beschreibung (Seite 320 und 330) eine die Schichtenfolge der Tertiär-Gebilde dieses Gebietes berichtigende Randbemerkung zu gestatten.

Die Erforschung der Alpen hat ihre grossen Schwierigkeiten, unter denen der Mangel an deutlichen Versteinerungen, der auf weite Strecken hin den Beobachter im Unklaren lässt und zu gewagten Inductionen nöthigt, gewiss die grösste ist. Doch scheinen mir diese Schwierigkeiten gering gegenüber der Bedrängniss, in die der Geologe bei Untersuchung dieser östlichen Bergländer geräth. Als Inselgruppen, als Inselchen, als einzelne Felsen ragen die älteren Formationen aus dem Meere der Neogen- und Diluvialablagerungen hervor, alle Kalkgebilde sind rein alpin, so dass man auf ihren Kuppen, der geringen Erhebung vergessend, sich auf die Gipfel des Dachstein- oder Tännengebirges versetzt meint, keine Schichtenstörung, keine Unklarheit der Alpen bleibt uns geschenkt. Was wir durch die geringe Höhe an Zeit ersparen, wird durch die selten fehlende Vegetationsdecke und den mit ihr verbundenen Mangel an Aufschlüssen reichlich eingebracht. Die Versteinerungen sind hier nicht reichlicher als dort, nur der wahrlich nicht erfreuliche Unterschied besteht zwischen beiden, dass die fraglichen Punkte nicht durch tiefe, in der Regel instructive Spalthäler, sondern durch eine trostlose Decke von Löss oder Neogen-Sand getrennt sind. Mit einem Wort, man hat alle Uebelstände der alpinen Gebirgsforschung zu überwinden, sobald man sich über die Neogen-Ablagerungen erhebt, ohne der Annehmlichkeiten der Alpennatur theilhaftig zu werden.

Immerhin bietet das vom Knie der Donau umschlossene Land dem Geologen manches Interessante und lohnt die daran gewendete Zeit.

Seine Grundvesten sind zwei nicht unansehnliche Gebirgsstöcke, die sich an 2 oder 3 Seiten ziemlich schroff aus der Niederung erheben, gegen Süden aber durch kammartige Ausläufer allmähig unter das Niveau der jungtertiären Gebilde tauchen. Der östliche hat keinen Anspruch auf Selbstständigkeit, denn er ist nur ein Theil jenes grossen Trachytstockes, den die Donau zwischen Gran und Waitzen durchbricht. Doch verleihen ihm die an den Trachyt stossenden und in ihrem höchsten Gipfel, dem Pilisberg (2388 Fuss  $\Delta$ , 2410 Fuss Kerner, 2457 Fuss Peters) das eruptive Gestein überragenden Kalksteinschichten, welche eben jene Ausläufer bilden, eine gewisse Gliederung in orographischem und geologischem Sinne.

Der zweite, ein reines Kalksteingebirge ohne eruptive Massen, erreicht im Gerecseberg die Meereshöhe von 1991·4 Fuss  $\Delta$ , 1986 Fuss Peters) und ist eine der nordöstlichen Dependenz des Bakonyer Waldes, die auf den geographischen Karten als Vértésgebirge (Vértés = Schild) bezeichnet sind.



Kürzlich hat unser trefflicher Pflanzengeograph Professor A. Kerner für die ganze Gebirgsgruppe zwischen den Ebenen von Moór-Csákvár und dem Knie der Donau den Namen Pilis-Vértes-Gebirge in Vorschlag gebracht (Verhandlungen des zoologisch-botanischen Vereines in Wien, Band VII, 4. Seite 257), einen Namen, den ich gerne adoptire, ohne auf die Gliederung dieses Berglandes in zwei ziemlich weit auseinanderliegende und in geologischer Beziehung nicht unwesentlich verschiedene Partien oder Stöcke verzichten zu können. Für uns hat überhaupt die geographische Nomenclatur solcher Inselgebirgspartien keinen sonderlichen Werth, eben so wenig als die Verknüpfung derselben mit dem Alpen- oder Karpathensystem (vergl. l. c. S. 259), obgleich im vorliegenden Falle die Verbindung des Pilisgebirges mit den Neograder Bergen durch die mittelungarische Trachytmasse factisch hergestellt ist.

Dass die Donau gerade zwischen Gran und Waitzen und nicht anderswo die Trachytmasse durchbricht, hat unter anderem seinen guten Grund in den Beziehungen der Pilis- und Gerecse-Gruppe zu einander. Die Lücke zwischen beiden ist durch eine örtliche Senkung des Kalksteingebirges entstanden, durch eine Senkung um beiläufig 600—800 Fuss, die wahrscheinlich bei der benachbarten Trachyterruption vorbereitet wurde, aber doch später als diese erfolgte. Zahlreiche Kuppen und kleine Felsmassen tauchen entlang dem jetzigen Verlauf der Donau zwischen Neudorf, wo das zusammenhängende Gebirge nach Süden zurückweicht, und der Nachbarschaft von Gran, wo die Pilis-Gruppe beginnt, aus dem Diluvialniveau auf, und bezeichnen deutlich den vormaligen Gebirgsrand eines ausgezeichneten Spaltentales, dessen Fortsetzung nach Osten als Durchbruch der Trachytmasse wohl gleichzeitig mit jener Senkung zu Stande kam.

Die Ausläufer beider Gebirgsmassen, deren eine, wie schon bemerkt, im Osten vom südlichen Schenkel der Donau, die andere im Westen von dem bei Almás zur Donau ausmündenden Altal ér begränzt wird, sind entschieden gegen Süd-Südost gerichtet, in Uebereinstimmung mit dem Hauptstreichen ihrer Kalksteinschichten. Im Westen streicht ein Höhenzug entlang dem genannten Thale fort bis Unter-Gálla, schiebt auch einen Parallelzweig zwischen Tolna und Tarjány, einen zweiten minder hohen zwischen Tarjány und Bajna beinahe eben so weit nach Süden vor, einzelner noch weiter vorspringender Kuppen nicht zu gedenken. Im Osten herrscht unter den Ausläufern des eigentlichen Grundgebirges viel weniger Zusammenhang. Es sind zumeist vereinzelt Bergkuppen und Rücken, deren Verbindungen unter dem Niveau der Neogenschichten verborgen sind. Auch wird die Einfachheit des geologisch-orphographischen Bildes durch die stellenweise sehr hoch erhobenen Eocengebilde (Nummulitenkalk und Mergel) gestört. Immerhin lassen sich zwei Hauptzüge unterscheiden, der eine setzt über den „langen Berg“ und Weliki Firibar (1238 Fuss) zwischen Szt. Kereszt und Csobanka, und im Weindorfer Spitzberg bis in die Nähe der Dónau fort. Der andere zweigt sich, einen Bogen gegen Südwest bildend, zwischen den Dörfern Csév und Szántó vom Pilisberg ab und erreicht im Nagy-Kopasz (1362 Fuss) bei Csaba und im kleinen Heuberg sein Ende. Erst nach einer langen Unterbrechung, welche durch den zum Theil vielkuppigen, zum Theil in geschlossener Bergmasse auftretenden Nummulitenkalk und Dolomit (Hundsberg bei Kovácsi sogar 1736 Fuss hoch) ausgefüllt ist, kommt das Grundgebirge im Kovácsi Wald als eine breitgestreckte Masse mit wenig vorragenden Gipfeln (rother Lackenberg 1589 Fuss), dann im Einsiedlerberg und mehreren vereinzelt Kuppen wieder zu Tage. Als ein eminenter Gipfel (1786 Fuss  $\Delta$ ) springt im Ofener Bergwall der Johannenberg mitten aus den Nummulitenschichten

auf. Die Adlerberge (835 Fuss), die Basis des Blocksberges im Weichbilde von Ofen und die tieferen Schichten der Csiker Berge sind die letzten Erhebungen des älteren Kalksteins.

Die Thalbildung ist demgemäss eine sehr einfache, wenn wir von den vielen kleineren Gräben absehen, die nicht directe mit der Architectur des Grundgebirges zusammenhängen.

Die drei Ausläufer des Gerecse-Gebirges bedingen zwei langgestreckte Becken, von denen das westliche (Tárdos, Tolna) durch eine enge gewundene Spalte im Kalksteingebirge mit der Donau bei Süttö und andererseits mit der Ebene von Száar-Bicske communicirt, während das östliche Becken Héreg, Tarjány sich nur gegen Süden öffnet.

Vom Pilisberg und dem damit zusammenhängenden Trachytstock strahlen kurze Thäler und Gräben nach allen Seiten hin aus, die südwestliche ausgenommen, wo jener bogenförmig gegen Csaba sich erstreckende Ausläufer eine Wasserscheide bildet und macht, dass sich ein Längenthal aus der Umgebung von Csaba und Csév gegen die Donau bei Dorogh öffnet, andererseits der in derselben Richtung gestreckte Kessel von Szántó-Vörösvár seine geringe Wassermasse in der Nähe von Altöfen zur Donau austreten lässt.

Die eigenthümlichen Verhältnisse der Niederung zwischen beiden Gebirgstöcken, welche mit Ausnahme der in neuester Zeit aufgenommenen Generalstabs-Originalkarten auf keiner Karte richtig und deutlich genug dargestellt sind, werden sich erst aus den nachstehenden Beschreibungen vollständig entnehmen lassen, doch genügt es vorläufig zur geographischen Orientirung, wenn ich die Wasserscheide zwischen dem westlichen und südlichen Schenkel der Donau hier näher bezeichne.

Gegenüber dem Inseldorfe Tóthfalu SW. von Waitzen erhebt sich der Rand des steil abfallenden Trachytmassivs zu einem ziemlich scharfkantigen Rücken, genannt Sétoruk, dessen höchsten Punct ich 1736 Fuss über dem Meere fand. Von hier aus stürzen in einem ebenen Winkel von ungefähr 150 Graden mehrere Gräben gegen Bogdány in nordöstlicher, gegen Szt. Endre in südöstlicher Richtung zur Donau. Dieser Sétoruk ist der östliche Ausgangspunct der Wasserscheide. Von ihm aus wendet sie sich mit dem Ostrande des Trachytstockes gegen Vissegrad und umfängt eine ziemlich ausgedehnte Hochmulde, in der das Dorf Szt. László (Kirche 1191 Fuss) liegt. Am nördlichen Rande zwischen Vissegrad und Dömös bestimmte ich drei Puncte mit 1464 Fuss, 1349 Fuss und 1317 Fuss, welcher letzte zugleich die geringste Meereshöhe des Trachyt-Randes bezeichnet. Von hier an steigt die Masse wieder rasch und erreicht im Dobogókő, S. von Dömös, die grösste Höhe des ganzen Trachytstockes, 2197 Fuss. Ueber den zunächststehenden Három-Mezöberg sinkt sie nun gegen Osten auf den Sattel herab, der die gegen Gran sich öffnende Schlucht von Szt. Lélek (Kapelle 1077 Fuss) von der südlich absinkenden Stufe trennt, die durch den langen Berg gestützt, das Dorf Szt. Kereszt (1231 Fuss) trägt, und auch gegen Szántó ins Vörösvärer Becken absetzt. Dieser Sattel, genannt „zu den zwei Bächen“, hat die Meereshöhe von 1826 Fuss und ist zugleich Berührungspunct der Trachytmasse mit dem Kalkstein, der nun gut geschichtet etwas über 600 Fuss hoch ansteigt, um den Gipfel des Pilisberges (siehe oben) zu bilden. Ueber Mala Skalka, Hreben Skalka und andere kleine Höhenpuncte des vorbeschriebenen Ausläufers, dessen Kammhöhe mit 1299 Fuss von neogenem Sandstein der Umgebung von Szántó stellenweise überragt wird, läuft die Wasserscheide nun gegen Süden, setzt vom Liaskalkstein des grossen Kopasz (siehe oben) auf den Dolomit des Nummulitenkalkes

über, der das Vörösvärer Becken vom Csabathal scheidet, trifft die Culmination der in beiden Thälern fortlaufenden Poststrasse (907 Fuss) auf halbem Wege zwischen Vörösvár (544 Fuss) und Csaba (632), windet sich dann zwischen nahe gegen einander vorrückenden Neogen-Sandstein-Ablagerungen auf demselben Dolomit empor zum Kamm der Kovács-berge, deren höchsten Punkt (den oben genannten Hundsberg) sie berührt, um nach kurzem Verlaufe auf diesem Kamme von seiner letzten Kuppe Hamarhegy (1046 Fuss, SSW. von Csaba) mit einer jähen Wendung in Nord auf den ihn umlagernden Neogensandstein herabzuspringen. Von nun an nimmt sie ihren vielfach gewundenen Verlauf beständig über Neogenablagerungen, nur stellenweise über Löss, wo er sich zwischen den Sandstein oder Cerithienkalk hineingedrängt hat. So über den Kutyahegy (1012 Fuss) südöstlich und den Istvánhegy nordöstlich von Tinnye, über die kleine Thalscheide zwischen Tinnye und Uny (516 Fuss), in welcher die thalaufliegende Lössmasse eine Höhe von ungefähr 800 Fuss erreicht, auf den aus Cerithienkalk bestehenden Baráthegy SO. von Uny und nun in süd-südwestlicher Richtung über kleine Plateaux aus demselben Gestein bis in die Nähe von Tök und Zsámbek (354 Fuss), wo das Plateau die Meereshöhe von 807 Fuss einhält. So ist denn die Wasserscheide ganz nahe an die grosse Ebene von Zsámbek herangekommen, an eine Ebene von mehr als 100 Quadratmeilen Fläche, die den grössten Theil des zu ihr gelangenden Wassers halb einsaugt, halb verdunsten lässt. Zwischen Zsámbek und dem Dorfe Szomor stösst der Cerithienkalk an eine Felspyramide des Grundgebirges, den etwas über 1000 Fuss hohen Spitzberg, um jenseits desselben über einen Sattel von 763 Fuss Meereshöhe (Löss) auf den Paphegy und weiter gegen Westen fortzusetzen, die Wasserscheide mit ihm, bis sie südwestlich vom Dorfe Gyermely einen zweiten Kalksteinberg, den Csicsoshegy (1031 Fuss) treffen. Entlang einem etwas breiteren Lösssattel bei Gyarmath gelangt sie nun auf den oben erwähnten Grundgebirgskamm, welcher das Becken von Tarjány im Osten umrandet, und sich allmählig aus dem Niveau der Cerithien-schichten emporhebt, bis sie im Szenekhegy (1227 Fuss) östlich von Héreg (583 Fuss) wieder einen ansehnlichen Gipfel bildet. Das Dorf Héreg hat eine ganz ähnliche Situation wie Szántó bei Vörösvár und der Szenekberg entspricht dem dortigen Langenberg, denn der Kalkstein setzt nicht unmittelbar von ihm in den Gerecseberg fort, sondern es schiebt sich eine mächtige Ablagerung von Neogensandstein zwischen beide ein, stufenartig jäh zu 869 Fuss, dann allmählig bis zu 1437 Fuss ansteigend. So hoch ist der Sattel zwischen dem Sombárek und Gerecseberg, von dem ein kleiner Bach nördlich gegen Bajot abfällt und sich anfangs durch die Mioenauf lagerung tief in den Kalkstein eingräbt. Vom Gerecseberg (1986 Fuss) springt die Wasserscheide südwestlich herab in das schon genannte Becken von Tardos (874 Fuss) und Tolna, die Lössausfüllung des Beckens überquerend. Ihre Höhe kann hier nicht wohl mehr als 910 bis 920 Fuss betragen, denn der hart vom Löss berührte Einschnitt im westlichen Kalksteinrücken, den die Strasse von Tardos-Tolna nach Agostyan und Tata (Totis) passirt, ist nur 1112 Fuss hoch über dem Meere. Der Gebirgszug im Osten des Altalérbaches geleitet nun die Wasserscheide weithin nach Süden, bis sie bei Unter-Galla wieder vom Kalkstein des Grundgebirgs auf den Cerithienkalk überspringt. Die Höhe dieses Ausläufers vom Gerecse ist nicht gering. Die Mala Korpa NW. von Tardos hat allerdings nur 1339 Fuss, der Kopfberg aber SW. von Tardos, der unmittelbar vom vorerwähnten Sattel ansteigt, erreicht 1720 Fuss, und von ihm fällt der Kamm nur allmählig bis gegen Galla, welches ich auf meiner Wanderung nicht mehr erreicht habe.

Die Gewässerhältnisse in diesem Gebiete sind — so viel sich im Allgemeinen darüber sagen lässt — sehr einförmig.

Den grössten Wasserreichthum besitzt ohne Zweifel der noch grösstentheils gut bewaldete Trachytstock. Die Mühlbäche von Szt. Endre und Vissegrád, der Lepenzbach, die Bäche von Dömös und Mároth, so wie der Bach der sich von Szt. Lélek heraus gegen Gran ergiesst, geben zusammen mit den vielen Rieselbächlein, die sich auf dem ganzen Umfang der Trachytmasse entwickeln, ein nicht unbeträchtliches Wasserquantum, welches zu der Oberfläche des ganzen Trachytstockes als eines bewaldeten krystallinischen Massengebirges unserer Breite so ziemlich im richtigen Verhältniss stehen dürfte.

Von dem am Trachyt aufsteigenden Kalksteingebirge profitieren diese Bäche so gut als gar nichts, nur der Bach von Szt. Lélek empfängt einen erheblichen Zuschuss von den Gewässern, die an der Gränze des Kalksteins und Trachyttuffes einsickern und in der Thalsohle wenigstens theilweise wieder ausbrechen. Die kleinen Bäche Keszölcz und Csév, so wie andererseits der Bach von Pomáz (Piliser Wasser) verdanken ihren Ursprung einem ähnlichen Verhältnisse zwischen dem Kalkstein und Löss, zum Theil auch Trachyttuff.

Die obengenannten Bäche führen ihr Wasser richtig an die Donau ab, und haben ein hinreichendes Gefälle um das ganze Jahr hindurch kleine Mühlen zu treiben, die letzteren dagegen verlieren ihr Wasser in den Alluvien der weiten Thalmündungen zwischen Dorogh und Gran, zwischen Szt. Endre und Kaláz und versumpfen dieselben. Die Öreg Tó südlich von Gran, das „Szt. Endreer Rohr“ sind Ueberbleibsel ehemaliger Teiche.

Das westliche Kalksteingebirge, dessen bedeutende Wälder erst in neuerer Zeit stark gelichtet werden, liefert im Verhältniss zu seiner Oberfläche bei weitem weniger strömendes Wasser als der Trachytstock. Die Bäche von Lütto und Bajot-Neudorf sind wasserarm, und weil sie breite Lössterrassen zu passiren haben, deren Grundwasser direct unter dem Donauspiegel austritt, an ihrer Mündung höchst unbedeutend. Von den südlich abfallenden Bächen bei Tolna und Tarjan gilt diess selbstverständlich in noch höherem Grade. Quellen im Kalkstein selbst sind mir überhaupt nur wenige vorgekommen; das Wasser bricht zumeist aus den hohen Löss- und Sandsteinablagerungen unweit vom Kalkstein aus, um durch die niedrig gelegenen Tertiär- und Diluvialschichten mit allmähigem Verlust durchgeführt zu werden. Doch kann man nicht behaupten, dass das Gerecsegebirge den grössten Theil seines atmosphärischen Niederschlages verschlingt und unergründlichen Tiefen zuführt. Die Thermen von Tata oder Totis sind der augenfälligste Beweis dagegen.

Die Stadt Totis besteht eigentlich aus zwei Ortschaften Tata und Tóváros, die Seestadt. Zwischen beide schiebt sich das nördliche Ende eines langelliptischen Teiches ein, der 560- bis 600,000 Quadratklafter Fläche hat, zum Theil vom Altalérbach, zum grösseren Theil aber von warmen Quellen gespeist wird, die an seinem Grunde ausbrechen. An der Seite von Tóváros kommen im Gebiete älterer Diluvialablagerungen viele kalkreiche Thermen zu Tage, welche zusammen ein Wasserquantum von mindestens 1 Kubikfuss in der Secunde liefern. Sie bilden mehrere künstlich regulirte und in einem von der Natur herrlich ausgestatteten Park gefasste Teiche, die wieder ungefähr 10,000 Quadratklafter Fläche haben. Das Wasser sprudelt armdick aus seiner stellenweise blossgelegten Kalktuffschale empor, mit einer Temperatur von 16.5° Réaumur, die das ganze Jahr über constant sein soll. Einige kleine Quellen kommen vor Tóváros in der Puszta zu Tage und eine ziemlich starke in der

Stadt Tata im Hause des herrschaftlichen Arztes, wo sie ein nett ausgestattetes Badebecken speist. Das ist denn mehr als man vom Gerecsegebirge verlangen kann.

Das Mittelstück des Gebietes hat entsprechend seiner Wasserscheide, die von Tinnye an bis zum Szenekberg bei Héreg in weitem Bogen nach Süden vorspringt, ein fächerförmiges Bachgebiet, dessen Zuflüsse sich im Tokoder Bach vereinigen. So verschiedenartig auch der Verlauf dieser oft vielfach sich krümmenden Bächlein, so ist doch die herrschende Richtung eine südost-nordwestliche, wie sie der Hauptgraben von Uny bis gegen Tokod in Uebereinstimmung mit dem Streichen des östlichen Kalksteingebirges einhält. Sämmtliche Rücken in der Umgebung von Bajna, Nagy-Sáp, Sari-Sáp, Kirva u. s. w., deren ganze Höhe über der Thalsohle aus Löss oder dick mit Löss überdeckten Miocenschichten besteht, zeigen diese Richtung, und die zwischen ihnen verlaufenden Bächlein befinden sich in Sackgräben, wenn nicht stellenweise Anastomosen beständen, und sie nach und nach in den Hauptgraben brächten. Die untersten Zweige dieses weit gesperrten Fächersystems gelangen rückläufig in den Hauptgraben, so die Bäche von Nagy-Sáp und Csolnok-Dág, was davon abhängt, dass entlang der Donau zwischen den 6—8 Kalksteinbergen mit den sie umlagernden, auch wohl selbstständig auftauchenden Eocengebilden eine wallartige Erhöhung verläuft, die eben nur an einer Stelle, bei Tokod, durchbrochen ist. Unter diesen Kalksteinbergen an der Donau erreichen der meist westliche Öreg-kő, östlich nächst Bajot, mit 1157 Fuss und der Hauptberg der Gruppe von Dorogh, der Géte-hegy, mit 1415 Fuss die bedeutendste Höhe. Landeinwärts springt der Örhegy, SO. von Bajna, mit 1101 Fuss am meisten empor. — Die grösste Lösshöhe fand ich NW. von Bajna mit 766 und zwischen dem Babalfels und Babal szöllhegy, O. von Epöl, mit 716 Fuss, das ist 433 bis 477 Fuss über dem Donauspiegel bei Neudorf, wenn das Gefälle von Neudorf bis Gran zufolge der Messungen der k. k. Comitats-Ingenieure mit 1 Fuss 8 Zoll, von Gran bis Pesth sehr beiläufig mit 12 Fuss, die Meereshöhe des Nullpunctes am Ofener Pegel mit 310 Fuss und die barometrische Messung in Correspondenz mit der Ofener Station (334.62 Wiener Fuss) als genau angenommen wird.

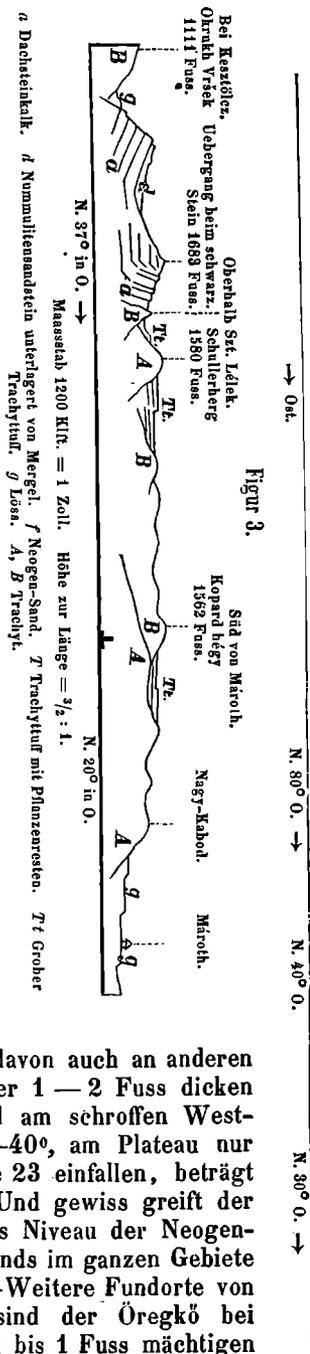
Diese Lösslandschaft mit ihren vereinzelt Kalksteinpyramiden hat einen ganz eigenthümlichen Charakter. Man steigt Rücken auf, Gräben ab 100 bis 300 Fuss, alles rundlich, alles langgestreckt, wie die Wogen eines von Südwest gegen Nordost bewegten Meeres, aus dem die Kalkfelsen als Riffe und Inselchen auftauchen. Hie und da eine Klafter tiefe Schrunde, leichter zu überspringen als zu umgehen. Ueberall Feld und dürre Weide, nur auf den breitesten und höchsten Rücken noch etwas Wald, wo man in der Nähe der Edelsitze auf grossen Gütern es für rätlich fand ihn zu cultiviren. Die kleinen Grabensohlen haben stellenweise einen üppigeren Wiesenfleck, dem der für die ungarische Landschaft charakteristische Ziehbrunnen nicht fehlt. Hier versammelt sich die den Tag über kümmerlich ernährte Rinderheerde zur Mittagsruhe. Solche Ziehbrunnen durchsinken in der Regel den Löss, wohl auch den Neogen-Sandstein, wo er eine geringe Mächtigkeit hat, um das Wasser des Tegels zu fassen. Manche wasserarme stehen auch bloss im Löss, dessen mehr plastische Schichten in der Tiefe etwas Wasser führen, was sie am Contact mit den Grundgebirgsfelsen aufgenommen haben. Am Fusse von Lössterrassen gibt es sogar Quellen, von denen eine im Dorfe Tök bei Zsámek ziemlich ergiebig sein soll. Freilich stösst die Terrasse an ausgedehnte Plateaux von Cerithienschichten und Leithakalk auf Sandstein.

Ueber die Quellen und Brunnen des Pesther Comitates hoffe ich demnächst brauchbare Daten zu erhalten, indem der k. k. Comitats-Physicus Herr Dr. Glatter den Landärzten und Notaren die betreffenden Instructionen ertheilt hat.

### Stratigraphie.

#### I. Lias und Jura.

In meiner Beschreibung der „Umgebung von Ofen“ wurden die Verhältnisse eines geschichteten weissen oder röthlich gefärbten Kalksteines erörtert, der als Grundlage der Eocen- und Neogengebilde den Ofner Bergwall unterteuft, sich wohl auch an mehreren Stellen zu ansehnlichen Kuppen erhebt. — Die Natur dieses Kalksteines vermochte ich in Ermanglung kenntlicher Petrefacten nicht zu bestimmen und es blieb den Vermuthungen ein weiter Spielraum (vergleiche l. c. S. 312—313). — Erst bei einem Besuch des Pilisberges Anfangs August wurde es klar, dass dieser ganze Kalkschichtencomplex nichts anderes sei als unser Dachsteinkalk. Von Szt. Kereszt den Berg hinansteigend, fand ich am südlichen Absturz, da wo der Steig die Kante des Berges erreicht um sich nördlich dem Gipfelplateau zuzuwenden, eine Schichte voll von gut erhaltenen Exemplaren der charakteristischen Bivalve, Spuren davon auch an anderen Stellen. Die Gesamtmächtigkeit der 1—2 Fuss dicken Schichten, welche bei Szánto und am schroffen Westabsturz gegen Kesztlöz unter 30—40°, am Plateau nur unter 10—15° in N. und bis Stunde 23 einfallen, beträgt hier zwischen 12 und 1300 Fuss. Und gewiss greift der Dachsteinkalk noch tiefer unter das Niveau der Neogen- und Diluvialablagerungen, weil nirgends im ganzen Gebiete eine ältere Schichte zu Tage tritt. — Weitere Fundorte von gut erhaltenen Megalodusschalen sind der Öregkö bei Bajot (vergl. Fig. 4). — Die 6 Zoll bis 1 Fuss mächtigen Schichten verflachen in Stunde 17 unter einem Winkel von 30° —, ein kleiner Aufbruch von Kalkstein am südlichen Fuss des Bolhoshügels S. von Dorogh, O. von

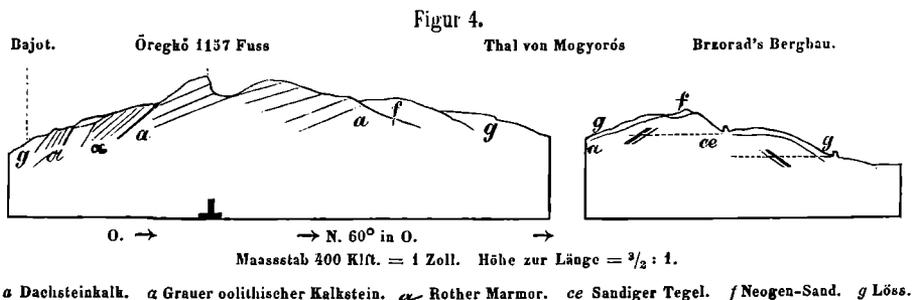


Csolnok — der Schlangenberg SO. von Dorogh und mehrere andere. — Auch bei Tardos fanden sich hinreichend deutliche Spuren desselben Zweischalers, der in diesen Regionen mit einer seltenen Ausschliesslichkeit herrschte, und setzen es ausser Zweifel, dass der grösste Theil des Kalksteins zwischen Totis, Zsámбек und der Donau, insbesondere alle tieferen Schichten demselben Gliede der Lias angehören.

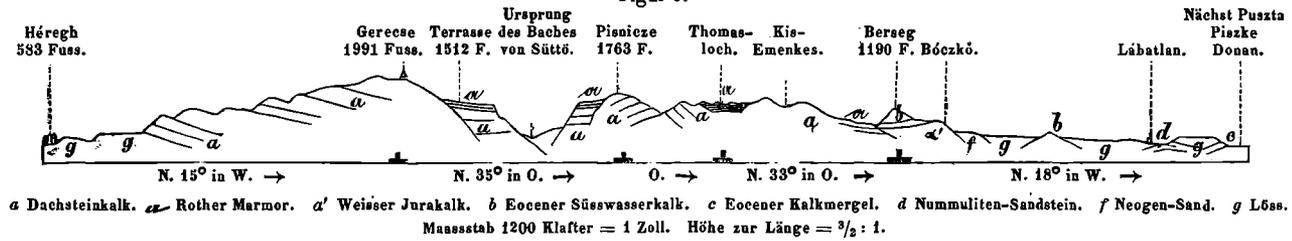
Von Kössener Schichten hat sich leider im ganzen Gebiete keine Spur blicken lassen. Auch scheint im östlichen Gebirgsstock keine andere Schichte als der Dachsteinkalk entwickelt zu sein. Nur auf dem nordwestlichen Ausläufer des Pilisberges, der mit einer ziemlich imposanten Felswand ungefähr 700 Fuss tief zu dem Diluvialgehänge gegen Kesztölcz und Dorogh abstürzt und eine zum Theil durch Eocen-Sandstein ausgefüllte Mulde gegen Gran hin öffnet (vergl. Fig. 3), zeigten sich Trümmer eines röthlichen Eocrinitenkalkes, welche von einer schon zur Eocenzzeit grösstentheils zerstörten Schichte herzurühren scheinen. Wenigstens liess sich am ganzen Rand der Béla Skala nichts Anstehendes entdecken, was nicht zuverlässig dem wohlgeschichteten, unter einem Winkel von 40° in NO. einfallenden Dachsteinkalk angehörte. — Den isolirten Kalkbergen sind dagegen jüngere Schichten nicht ganz fremd. Während der Schlangenberg und Gélehegy bei Dorogh sicher Dachsteinkalk sind, ist das Gestein am grossen und kleinen Steinfels ganz in der Nähe des Dorfes schon petrographisch auffallend verschieden von jenem; ein gut geschichteter grauer sehr splittriger Kalk, vielfach von Kalkspathadern durchzogen. Der Bergverweser der Miesbach'schen Kohlen-Gewerkschaft, Herr Koffer, fand darin einen grossen Arieten, den ich leider nicht zur näheren Untersuchung erhalten konnte, aber der unzweifelhaft dem an Ammoniten reichen Schichtencomplex über dem Dachsteinkalk angehört.

Instructiver ist in dieser Hinsicht der westliche Gebirgsstock, den näher kennen zu lernen ich schon lange gespannt war.

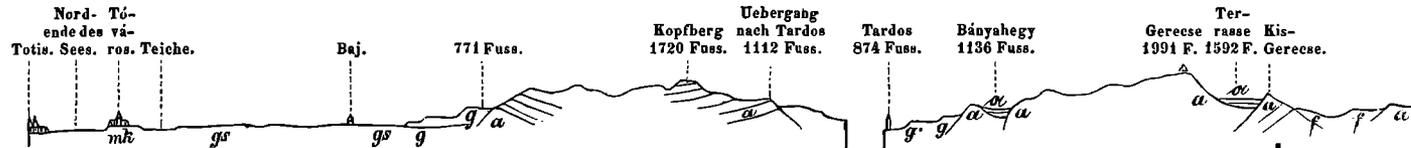
Der rothe Marmor von dort ist seit alter Zeit in Verwendung. Zahllose Treppenstufen, Grabsteine, Tröge u. dgl. gehen von Süttö und Puszta Piszke Donau ab- und aufwärts, insbesondere nach Pesth, wo die Billigkeit dieses Marmors einigen Luxus in Ausstattung der Treppenhäuser und Balcons zur Folge hatte. Von dem Vorkommen von Ammoniten darin kann man sich beinahe in jedem gut gebauten Hause in Pesth überzeugen. Doch hatte man bisher eine regelmässige Aufsammlung derselben nicht eingeleitet — die auch von den Steinmetzmeistern, aus Furcht vor einer Beschädigung der Platten durch das Losbringen der leider sehr fest haftenden Schalen, nach Möglichkeit hintertrieben wird. Nicht ohne Mühe hat ein Sammler für die k. k. geologische Reichsanstalt eine kleine Suite von Ammoniten in dieser Gegend zu Stande gebracht. Herr Bergrath von Hauer beschrieb aus diesem Materiale einen neuen Arieten, *A. hungaricus* H. (Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. 1856, XI, Seite 21, T. IV).



Figur 5.



Figur 6.



und in einem tiefen Graben zwischen diesem und dem südwestlich folgenden Pisnicze steht allenthalben weisser Dachsteinkalk an, der östlich vom Graben im sogenannten Thomasloch und auf der Höhe des Pisnicze ausgebreitete Partien von rothem Kalkstein trägt. Dieser letztere ist sehr dünn geschichtet, ungefähr 150 Fuss mächtig, im Thomasloch — einem alten Steinbruch — beinahe völlig horizontal gelagert, am Pisnicze unter 15—20° in NW. bis Stunde 23 geneigt, während der Dachsteinkalk im Graben einerseits steil in O., andererseits in W. einfällt. Eine oolithische Zwischenschichte habe ich hier nicht bemerkt, wohl aber rasche petrographische Uebergänge zwischen den beiden in der Farbe auffallend verschiedenen Schichten, ganz so wie ich sie in der Gegend von Lofer an der Kammerkahralpe und vielen anderen Punkten der Alpen beobachtet habe.

Die Aehnlichkeit mit gewissen Regionen der Alpen wird noch erhöht durch die Schichtenstörungen, die der rothe Marmor in seinem Verhältniss zum Dachsteinkalk am Gerecseberg aufweist. An seiner Nordseite zeichnet sich unter der mächtigen Kuppe schon von weitem ein terrassenartiger Absatz durch die von den Marmorbrüchen herrührenden rothen Blössen aus (Fig. 5). Ein ähnlicher Absatz, obgleich in geringerer Ausdehnung und minder deutlich besteht am südwestlichen Abfall gegen Tardos (Fig. 5 und 6). Der rothe Marmor, der den nördlichen Absatz bildet, ist die Fortsetzung der Schichten vom Pisniczeberg, nur etwas niedriger; — die Quelle unweit des Jägerhauses, welches auf der Stufe, umgeben von einigen Joch Feld und Wiese, neuerlich erbaut wurde, fand ich 1512 Fuss über dem Meere. — Man kommt aus der Tiefe fortwährend auf weissem Dachsteinkalk hinansteigend ungefähr 180 Fuss unter der angegebenen Höhe auf den rothen Marmor, dessen dünne Schichten am westlichen Ende der Stufe 20—23° in Nord verflächen, in den weiter östlichen Brüchen, wo die Stufe in eine kleine Mulde zwischen der Hauptkuppe und einer kleinen Nehenkuppe, dem sogenannten Kis-Kerecse (siehe Fig. 6) übergeht, liegen sie horizontal. Auf die Kuppe steigt man nun wieder 474 Fuss hoch und trifft gleich hinter dem Jägerhause wieder auf einen weissen Kalkstein, der bis zur Plattform der Kuppe anhält und sich in nichts vom Dachsteinkalk im Liegenden des rothen Marmors unterscheidet. Ebenso, nur in umgekehrter Ordnung, verhält sich das am südwestlichen Abhang, wo der Bányá hegy nächst Tardos die Rolle des Kis-Kerecse spielt und die obere Sohle des Marmors eine Meereshöhe von ungefähr 1136 Fuss einnimmt. Der Dachsteinkalk im Liegenden fällt ziemlich steil in den Berg. Am südöstlichen Abfall des Berges, wo die Kuppe nicht minder steil, jedoch ohne auffallende Stufenbildung abschießt und das Kalksteingebirge im Maximo auf 1300 Fuss Höhe von Löss und Neogen-Sandstein frei bleibt (vergl. Fig. 5), fehlt der rothe Marmor. Ich fand weit aufwärts vordringend nichts als den ziemlich mächtig geschichteten, unter einem Winkel von 10—20° in Nord einschliessenden Dachsteinkalk, der hier überdiess durch Auswitterungen der Bivalve vollkommen charakterisirt ist. Auch im westlichen Ausläufer des Gerecse, der durch eine tief einschneidende Spalte den Bach von Tardos gegen Süttö austreten lässt, gibt es nichts dergleichen.

Wenn wir uns nun erinnern, wie im Hagengebirge und anderen Theilen der Salzburger Alpen die Adnether Schichten ganz ähnliche Absätze machen, über denen der gipfelbildende Dachsteinkalk noch mehrere hundert, ja sogar über 1000 Fuss hoch ansteigt — was uns anfangs den Irrthum begehen liess, jene Schichten für Einlagerungen im Dachsteinkalk zu halten — so müssen wir staunen über die Gleichförmigkeit der Lagerungsverhältnisse, die durch Verwerfungen dort im grossartigen, hier im kleineren Maassstabe zu Stande kamen.

Ich habe an Ort und Stelle keinen Augenblick gezweifelt, dass ich in diesem rothen Marmor das vollständige Aequivalent der Adnether Schichten vor mir habe. Die Wagenrad grossen aber schlecht erhaltenen Arieten in den bereits gebrochenen Platten, zahlreiche Fragmente von Heterophyllen, die ich am Pisnicze und Gerecse sammelte, sprechen nicht dagegen. Und doch war diese Annahme nicht richtig. Die Heterophyllen erwiesen sich bei näherer Untersuchung als der nicht bezeichnende *A. tatricus Pusch*; *A. hungaricus* ist neu und beide kommen, wie ich mich an dem Materiale, welches die geologische Reichsanstalt bereits seit mehreren Jahren besitzt, und dem was ich selbst gesammelt habe, überzeugte, in Gesellschaft von Ammoniten vom Typus des *A. Humphriesianus Sow.* vor, welche identisch sind mit Exemplaren von der Klausalpe bei Hallstatt, von Campo rotondo und anderen Punkten der Umgebung von Roveredo. Auch *A. anceps*, der in den Juraschichten der Südalpen so häufig ist, und *A. triplicatus Sow.* gesellt sich dazu. Alles das macht es unmöglich, dass diese Schichten dem oberen Lias beigezählt werden, vielmehr scheint hier der Fall vorzuliegen, wie ihn Stur in der Umgebung von Caporetto in Krain beobachtet hat, wo ein rother Kalkstein mit denselben Ammoniten ohne die in Südtirol gewöhnliche Zwischenschichte von oolithischem Kalk unmittelbar auf Dachsteinkalk ruht.

Am nördlichen Rande der Gerecsegruppe, eine halbe Stunde südlich vom Dorfe Lábatlan, ist zwischen Eocenschichten und Neogensandstein ein Absturz des Grundgebirges (Bóczkö) entblösst (vergl. Fig. 5), dessen in Nord einschiesender Kalkstein dieselbe dünne Schichtung besitzt, wie sie im rothen Marmor so gewöhnlich ist, aber eine lichtröthliche Färbung. Da ich Hierlatz-Schichten oder etwas dergleichen darin vermuthete, suchte ich fleissig nach Versteinerungen, doch ohne Erfolg. Vermuthlich gehört auch diese Partie dem oberen Jura an.

Es bleibt mir nun kaum etwas anderes übrig als meine Hoffnung auf eine klare Entwicklung der Schichten noch weiter westlich auf den Bakonyer-Wald selbst zu setzen. Auch dürfte ein zweiter Besuch der Gerecsegruppe, den ich schon wegen der eingeleiteten Aufsammlung von Ammoniten unternehmen muss, zu einer besseren Begründung des bisher Bekannten führen. Entgegen der völligen Unwissenheit über die Natur des Kalksteingebirges, in der ich mich 1856 nach der Untersuchung der näheren Umgebung von Ofen befand, sind meine jetzigen Erfahrungen immerhin ein Fortschritt. —

Eine mehr dankbare Aufgabe war die Erforschung

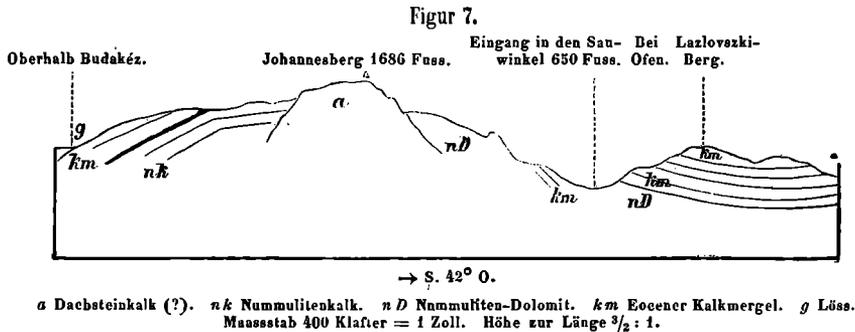
## II. der Eocenschichten.

Sie nehmen, abgesehen von den Dolomitbergen zwischen Vörösvár, Csaba und Kovácsi und den ausgebreiteten Massen von Nummulitenkalk und Kalkmergel in dem Ofner Gebirge über Tags nur eine geringe Fläche ein, erscheinen überhaupt in mehr zusammenhängenden Partien nur entlang der Donau, wo sie, gelehnt an die Liaskalkberge, den Wall des Stromthales vervollständigen helfen, wöhl auch im nordöstlichen Umfang der Gerecsegruppe, am Gehänge des Emenkes und Keeskekö und als eine selbstständige Hügelpartie zwischen Bajot und Nagy-Sáp. Im Uebrigen sind sie mehr weniger tief bedeckt von den Neogenablagerungen und dem überall ausgebreiteten Löss.

Die Eocenschichten des nordwestlichen Gebietes und die der Umgebung von Ofen sind grundverschieden.

In der Nähe der Landeshauptstadt (vergl. Fig. 7) ist es der Hauptnummulitenkalk und der ihm beständig aufgelagerte, durch *Nautilus lingulatus* und einige an vielen Punkten Europa's vorkommende Arten charakterisirte Kalkmergel, oder der aus ihnen hervorgegangene Dolomit, welche sich auf der Grundveste des

älteren Kalksteingebirges zu beträchtlichen Bergmassen erheben. Unmittelbar auf ihnen liegt der weitverbreitete Neogensandstein, haben die ihm vorhergehenden marinen Tegelgebilde Platz genommen.



Bei Dorogh dagegen, bei Tokod, Mogyorós und anderen westlich folgenden Orten ist es ein ausgezeichnet entwickelter Complex von Süsswasser- und marinen Tegelschichten, die auf dem schon vor ihrer Entstehung stark zerrütteten Liaskalk liegen und mit ihm gehoben wurden. Ihre obersten Bänke gehen stellenweise ganz allmählig in die unterste Neogentegel-Schichte über, während an anderen Orten eine zweite — obere — Nummulitenbildung dazwischentritt.

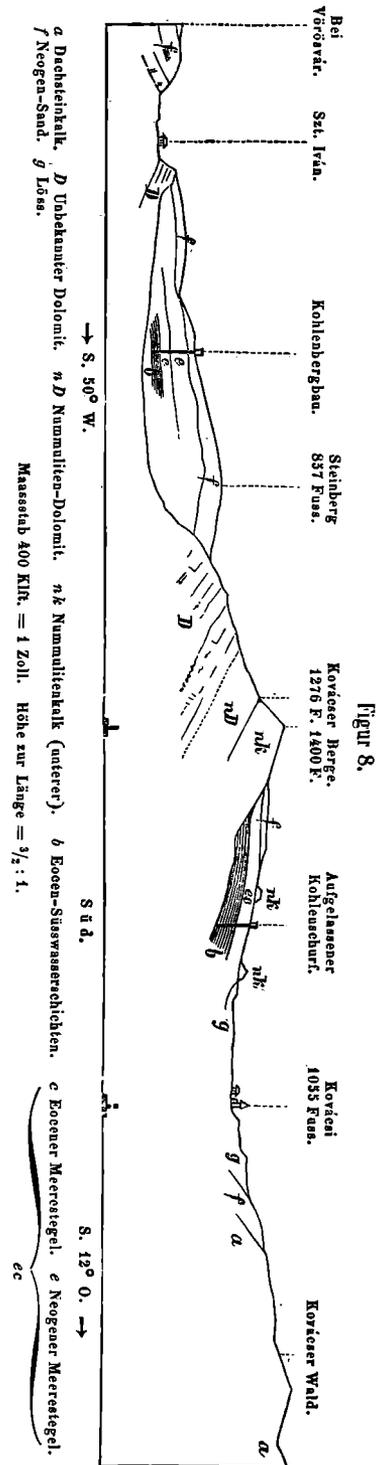
Südwestlich von Vörösvár, wo nächst Szt. Iván ein Kohlenbergbau befriedigende Aufschlüsse gibt, bei Mogyorós und nächst dem Dorfe Kovácsi, wo man die eocenen Süsswasserschichten durch einen Kohlenschurf blossgelegt hat, stellt sich einigermassen die Beziehung zwischen dem südöstlichen und nordwestlichen Flügel der ganzen Formation her (Fig. 8 auf der nächsten Seite). Die Süsswasserschichten werden bei Kovácsi vom Hauptnummulitenkalk unterteuft, der hier bereits von seinem Begleiter — dem Kalkmergel — verlassen wurde, sind mit ihm gehoben, theilweise von ihm herabgeglitten und im Hangenden wieder von ein paar ziemlich grossen, offenbar verrutschten Partien desselben Nummulitenkalkes bedeckt. Auf meinen vorjährigen Wanderungen hatte ich eben nur den längst verlassenen Kohlenschurf von Kovácsi berührt (vergl. a. a. O. Seite 318) und konnte in Ermanglung genügender Aufschlüsse über die Beziehungen der Kohlen führenden Süsswasserschichten zu dem Meerestegel mit *Cerith. calcaratum*, *C. striatum* u. a. nicht ins Klare kommen. Eine trügerische Aehnlichkeit eines *Planorbis* mit *Pl. pseudoammonius* und die auffallende Uebereinstimmung des ganzen Kohlengebildes mit den neogenen Süsswasserablagerungen der östlichen Alpenländer liess mich den Irrthum begehen, dass ich die Schichten von Kovácsi für neogen nahm (vergl. a. a. O. Seite 328—330) und dem Meerestegel aufgelagert glaubte, während das umgekehrte Verhältniss stattfindet, wie wir diess an den guten Aufschlüssen der Bergbaue von Dorogh und Tokod gleich sehen werden. Einen wichtigen Anhaltspunct aber bietet die Partie von Kovácsi trotz der unvollkommenen Aufschlüsse, indem sie ausser Zweifel stellt, dass der Kohlen führende Eocenschichtencomplex jünger ist als der untere Nummulitenkalk, sehr wahrscheinlich auch jünger als der Kalkmergel, wenn nicht etwa die oberen Schichten des letzteren die gleichzeitige marine Facies repräsentiren.

Es muss ein sonderbares Auf- und Abwogen des Terrains in der Eocenzeit stattgefunden haben, dass auf einem so kleinen Raum so durchgreifende Unterschiede zu Stande kommen konnten. Meeresebildung im Südost, später (zum Theil gleichzeitig?) ruhiges Süsswasser im NW., dann eine Meeresebildung unmittelbar

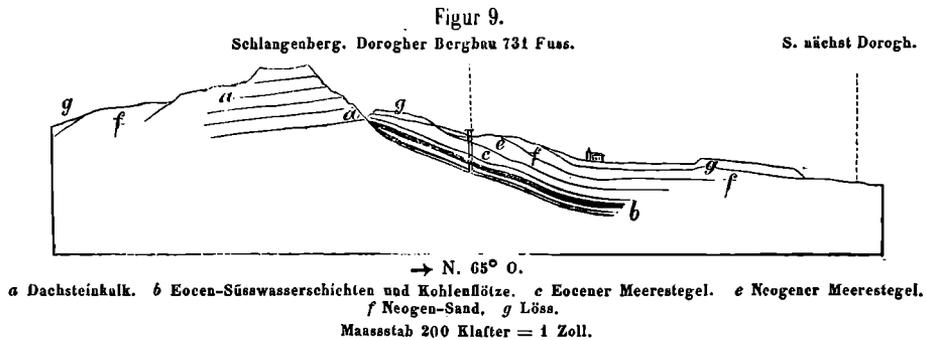
darauf, von der der südöstliche Flügel ganz ausgeschlossen blieb, dann erst die frühesten (marinen) Neogen - Ablagerungen beiden gemeinsam. —

Das Dorf *Dorogh* liegt 1 Meile südlich von *Gran* am Rande der zum Theil sumpfigen, zum Theil aus Flugsand gebildeten Alluvialebene, welche sich längs der *Donau* ausbreitet als eine gemeinschaftliche Bucht für das Thal von *Csaba-Csév* und die Schlucht von *Szt. Lélek*. Eigentlich gehört es noch dem erstgenannten Thale an, denn ein kleiner *Dachsteinkalkberg*, der kleine *Steinfels*, erhebt sich in einer Entfernung von kaum 800 Klafter dem Dorfe gegenüber aus der das Thal säumenden *Löss*terrasse, und die höher gelegenen Häuser von *Dorogh* stehen auch auf *Dachsteinkalk*, der am Fusse eines langgestreckten Hügels aus *Neogen-Sandstein* (*Dorogher Weingartenberg* 772 Fuss) zu Tage tritt. Ein bräunlicher versteinungsleerer *Neogen-Sandstein* ist überhaupt nebst *Löss* die herrschende Schichte zwischen *Csaba* und *Dorogh*, aus der die *Kalksteinberge* sich als schroffe *Kegel* erheben. Solcher *Kalksteinberge* gibt es nächst *Dorogh* zwei, den grossen *Steinfels* mit einer *Seitenkuppe*, die auch kleiner *Steinfels* genannt wird, westlich, und den *Schlangenberg* südwestlich vom Dorfe. Zu diesem letztgenannten Berg kommt man durch einen gabelförmig gespaltenen *Graben*, dessen beide Zweige eine ziemlich jähe *Böschung* zwischen sich fassen (*Fig. 9*). Da befinden sich die von der *Miesbach'schen* *Gewerkschaft* betriebenen *Braunkohlengruben*; *Göpel Schachthaus* Nr. 1 in einer *Meereshöhe* von 731 Fuss. Ueber Tags würde man von den *Eocenschichten* nichts gewahr werden, wenn nicht hart am *Dachsteinkalk* des *Schlangenberges* ein paar grosse *Tagbrüche* einen *Einblick* in die hier nur vom *Löss* bedeckten *Gebilde* verstätteten,

Man sieht hier unmittelbar an den *Kalk* stossend und unter einem Winkel von 22 bis 30° in *NO.* einfallend einen braunen, ziemlich stark *kieselhaltigen Mergelschiefer* in einen *lichtgelblichen*, immerhin noch stark *thonigen Süsswasserkalk* übergehen, der mit *Steinkernen* von *Lymnaeus*, *Paludina* und anderen *Süsswasserschnecken* erfüllt ist.



Die herrschende *Puludina*, deren Schale noch einigermaßen erhalten ist, gleicht der *P.* oder *Forbesia Chasteli Nyst*, ist aber etwas deutlicher gestreift



als diese. Diese, kaum 4—6 Fuss mächtige Bank ist die unterste des ganzen Complexes, dessen folgende Schichten durch den Förderschacht vollständig durchsunken wurden.

Auf dem Süswasserkalk liegen 3 kleine Braunkohlenflötze, durch Zwischenmittel getrennt, die sich von ersterem nur durch eine Andeutung von schiefrieger Textur unterscheiden. Die Flötze selbst werden von thonigen Blättern begleitet, die ganz erfüllt sind von plattgedrückten Süswasserschnecken. Die Gesamtmächtigkeit dieser Schichte beträgt 24 Fuss.

Darauf folgt das Hauptflötz mit 30 Fuss und in dessen Hangendem derselbe schwarze dünnblättrige Schiefer voll Planorben und Lymnäen, der mit den unteren Flötzen vorkommt, auch im Hauptflötz einzelne kleine Zwischenmittel bildet. Seine Mächtigkeit ist veränderlich, doch nie über 4 Fuss.

Ihn bedeckt ein dunkelgrauer Tegel, der nach dem Erhärten an der Luft ein mergelartiges Ansehen gewinnt, in einer Mächtigkeit von 30—42 Fuss. Er enthält unter zahllosen Bivalvenrümmern Steinkerne und wohlerhaltene Exemplare von *Cerithium striatum Defr.*, *C. calcaratum A. Brongn.*, *Fusus polygonus Lam.* Dieselben Schnecken, die ich schon früher bei Kovácsi gesammelt hatte. Unter den Bivalven zeichnet sich eine Venus und eine Austern-Art aus, die jede für sich 3—5 zöllige Bänke bilden. In den tiefsten Lagen kommt auch eine *Ampullaria (Natica?)*, *A. perusta Brongn.* (*Vicentin* Taf. II, Fig. 17) vor, die möglicherweise den Uebergang der Süswasserbildung in den rein marinen Tegel bezeichnet.

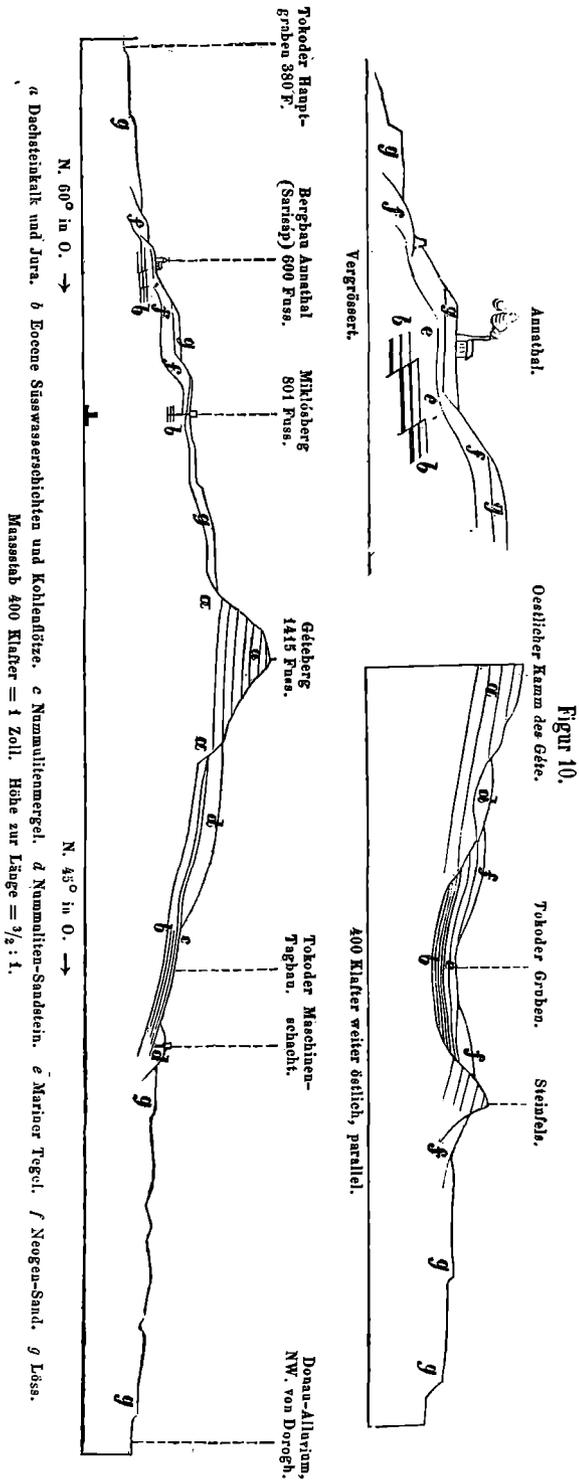
Auf diesen petrefactenreichen Tegel folgt ein lichtgrauer, mehr plastischer Thon, der wenig Schalenreste enthält, sich aber durch ein sehr bezeichnendes Petrefact: Schuppen von *Meletta sardinites Heckel*, als übereinstimmend mit dem Neogen-Tegel von Klein-Zell und andern Orten bei Ofen (vergl. a. a. O. Seite 321) erweist. Derselbe erlangt eine Mächtigkeit von 72 Fuss und ist, obwohl nicht ganz concordant dem eocenen Schichtencomplex aufgelagert, doch ziemlich stark mit ihm gehoben.

Er wird theilweise von dem oben erwähnten braunen Sandstein und Sand, oder direct von Löss bedeckt. Der tief angelegte Hauptstollen hat 36 Fuss Löss und 42 Fuss Sand durchfahren.

Ganz ähnlich sind die Verhältnisse in Szt. Iván bei Vörösvár, die ich hier beiläufig erwähnen will (vergl. Fig. 8). Das Dorf liegt in einem engen Graben, der durch den Neogen-Sand bis in den Dolomit einschneidet, in einen weissen lichtgrauen, sehr bröckligen Dolomit, welcher wohl älter sein muss als

der Hauptnummulitenkalk. Die Gruben befinden sich südwestlich vom Dorf auf einer von Gräben mehrfach durchschnittenen Lehne, die mit einem Höhenmaximum von 857 Fuss über dem Meere (313 Fuss über der Lössthalsohle von Vörösvár) an den Steilabsturz der Kovácsér Dolomithberge stösst, und allenthalben aus braunem, lockerem Neogen-Sandstein besteht.

Bei den Gruben erreicht derselbe nur eine Mächtigkeit von 18—36 F., um so mächtiger aber ist der Klein-Zeller (*Meletta*-) Tegel, der zu oberst gelb gefärbt, in der Tiefe gleichmässig grau ist. Der 57 Klft. tiefe Schacht hat ihn unter dem Sandstein 28 Klafter tief durchsunken und traf erst in der 34. Klafter auf den eocenen Meeres-Tegel, der sich hier durch einzelne harte Kalksteinbänke auszeichnet. Die Mächtigkeit desselben habe ich nicht genau eruiren können, doch so viel ist gewiss, dass erst in der 50. Klafter der bauwürdige Lignit erreicht wurde, der von denselben conchylienreichen, schiefri-gen Mitteln, wie bei Dorogh begleitet und mehrfach durchzogen, ungefähr 6 Klafter mächtig ist. Man hat die Süswasserschichten nicht ganz durchsunken, da für den geringen Absatz bei weitem genug zum Abbau vorgerichtet ist und die am einzigen Schacht aufgestellte Dampfmaschine (von 10 Pferdekraft) mit der Wassergewältigung und



Figur 10.

Förderung vollauf zu thun hat. Jedenfalls liegen die stark verdrückten, nach keiner Seite hin entschieden gehobenen Schichten auf demselben Dolomit, der in der Thalsohle ansteht und nicht nur den Fuss der Kovács-Berge, sondern auch den ganzen Bergwall zwischen Vörösvár und Csaba bildet.

Im hohen Grade interessant sind die Gruben von Tokod bei Dorogh (Fig. 10), wohin wir nach diesem Absprung wieder zurückkehren.

Umfängliche Tagbrüche haben die Lagerungsverhältnisse der Eocenschichten befriedigend aufgeschlossen, während an andern Orten Schürfungen über ihre Verhältnisse zu der Neogenablagerung einige Aufklärung geben.

Das Tokoder Kohlenfeld liegt am nördlichen Fuss des Gétéberges und die Schichten verflachen rechtsinnig unter Winkeln von 15—45°, wie Lipold diess in seinem Bericht über „Die Braunkohlenflötze nächst Gran“ (Jahrb. 1853, I, S. 140 u. f.) angibt. Doch zieht sich eine Einbuchtung des Kohlenfeldes gegen Ost-südost herein, hart an dem „kleinen Steinfels“ vorbei, welche nicht mehr vom Gétéberg, sondern von dem letztgenannten beherrscht wird und deren Schichten demzufolge in SO. einschneiden.

Das Süsswassergebilde stimmt vollkommen mit Dorogh überein, wie diess bei einer so geringen Entfernung nicht anderes zu erwarten.

Liegendgestein, schiefrig-mergelig,

Unterflötz, 12—15 Fuss,

„Mittelstein“, ein grauer ziemlich kiesreicher Süsswasserkalk, 3 Fuss,

Oberflötz, 24 Fuss,

Kalkmergel, 1 Fuss.

Firstenflötz und blättriger Mergel 2—3 Fuss,

zusammen 45—50 Fuss, wovon auf den eigentlichen Brennstoff — Kohle und Lignit — 33 Fuss zu veranschlagen sind.

Im westlichen Grubenfeld — wo nur Abraumarbeit betrieben wird — folgt über den Süsswasserschichten unmittelbar eine zum Theil tegelartige, zum Theil schieferthonige Schichte, die nach aufwärts in sandigen Nummulitenkalk-Mergel übergeht. Beide zusammen sind ungefähr 18 Fuss mächtig. Der bei Dorogh 6—7 Klafter mächtige Meerestegel fehlt, oder ist vielmehr durch die unterste Bank dieser Schichte vertreten.

Ich sammelte daraus:

*Cerithium striatum* Deffr., eine im echten *Nummulitique* noch nicht bekannte Species (d'Archiac, *Histoire*, t. III, pag. 289), sehr häufig.

*C. calcaratum*, A. Brongn., selten,

*Pyrula condita* Brongn. (Biaritz, Roncà),

*Ampullaria (Natica?) scalariformis* Desh.,

*Corbula exarata* Desh.,

welche sämmtlich, in so ferne sie nicht den untersten Partien angehören, untermischt mit einer grossen Menge von Nummuliten vorkommen. Die Nummuliten häufen sich in der oberen Abtheilung so stark, dass der Kalkmergel füglich ein mergeliger Nummulitenkalk genannt werden darf.

So weit liegen die Schichten concordant. Nun folgt darüber ein fester klein-körniger Nummuliten-Sandstein, der sich einerseits hoch am Gehänge des Gétéberges hinaufzieht, andererseits mit einem Einfallen von 15° in St. 1. die unterste, den Löss überragende Stufe des Gebirges darstellt. Der neue Maschinenschacht hatte ihn bei meiner Anwesenheit 10 Klafter tief durchsunken.

Das Lagerungsverhältniss dieser Nummulitenschichten zu den übrigen Eocengebilden so genau bestimmt zu finden, war für mich eine wichtige Errungenschaft, denn ohne die Aufschlüsse des Tokoder Bergbaues wäre es kaum möglich

gewesen ihre Stellung, insbesondere die Bedeutung des bei Gran am Dom-, am Calvarienberg, am Wachberg, am Parasztaskő W. von Kesztlőcz, so wie in dem westlichen Gebirge bei Mogyoros und Neudorf anstehenden Nummuliten-Sandsteins zu erkennen.

An das östliche Grubenfeld von Tpkod knüpft sich wieder ein besonderes Interesse:

Der ganze Eocencomplex ist hier durch einen bereits von Lipold erkannten Verwurf in die Tiefe gesunken. Ich kann das Maass der Verwerfung nicht genau angeben, doch möchte ich sie nicht eine „geringe“ nennen, denn es schiebt sich in diesem östlichen Flügel über die Süswasserschichten eine Tegelmasse, die im Brunner'schen Schacht eine Mächtigkeit von nicht weniger als 20 Klafter erreicht. Dieser Tegel ist blaulichgrau, ziemlich plastisch und, so viel ich Stücke davon untersucht habe, ganz frei von Thierresten. Es ist nicht zu bezweifeln, dass der grösste Theil desselben der untersten Neogenabtheilung (Tegel von Klein-Zell) angehört, doch glaube ich wohl, dass der untere Theil dem eocenen Cerithien-Tegel von Dorogh entspricht und mir nur zufällig kein versteinерungsführendes Stück zu Gesichte kam, denn dass derselbe zwischen Dorogh und dem etwa  $\frac{3}{4}$  Stunden entfernten Tokoder Kohlenterrain gänzlich verschwunden sein sollte, während der Neogentegel an Mächtigkeit beträchtlich gewonnen hätte, ist kaum anzunehmen. Dieses Vorkommen ist in so ferne von Belang, als daraus hervorgeht, wie intensiv die Bodenschwankungen im Uebergang der Eocen- in die Neogenzeit hier waren.

Am entgegengesetzten — südwestlichen — Abhang des Gétéberges ist die Anwesenheit derselben Schichten durch die Bergbaue von Miklósberg und Sarisáp (Annathal) nachgewiesen (vergl. Fig. 10). Der erstgenannte (Miesbach'sche Gewerkschaft) ist leider sistirt, so dass ich die Lagerungsverhältnisse nicht näher untersuchen konnte. Der Schacht (Meereshöhe der Taggend 801 Fuss) ist durch Löss, welcher das ganze Gehänge bedeckt, und durch neogenen Sand getrieben und hat 3 Kohlenflötze durchsunken, von denen das oberste  $1\frac{1}{2}$ , das mittlere 1 und das unterste 4 Fuss mächtig ist (Lipold). — Das Verfläachen ist widersinnisch, in N. unter einem Winkel von  $13^\circ$ . Die Halde bot mir hinreichend Gelegenheit, mich davon zu überzeugen, dass die kohlenführenden Schichten in Uebereinstimmung mit Tokod und Dorogh eine Süswasserbildung sind; was jedoch die aufgelagerten marinen Gebilde anbelangt, so scheinen sie unter einem von den vorgenannten Orten wesentlich verschiedenen Niveau entstanden zu sein. Während dort die Cerithien herrschen, fand ich hier zumeist Bivalven, unter ihnen am häufigsten eine *Venus*, deren genaue Bestimmung bisher nicht gelang.

Die sehr alten Gruben von Sarisáp (Graf Sándor) liegen um mehr als 200 Fuss tiefer — (Berghaus 600 Fuss über dem Meere und 220 Fuss über der Thalsohle des Sarisáp-Tokoder Mühlbachs) unter einer Stufe des Gehänges, die der Neogen-Sandstein am Ursprung eines tiefen Grabens in der Lössmasse abmarkt.

Gegenwärtig sind drei Flötze bekannt:

Zu oberst das Paulinaflötz,  $3\frac{1}{2}$  Fuss mächtig, mit einem Dach von Mergel und blättrigem Tegel, der die vorerwähnten Muscheln enthält.

Dann Tegel, 18 Fuss.

Das Moritzflötz, 12 Fuss.

Blättriger Tegel, 10—12 Fuss.

Das Léontinaflötz, einschliesslich kleiner blättriger Zwischenmittel 20—21 Fuss.

Liegend-Tegel, nicht durchsunken.

Das Streichen ist nach St. 5·5, Verfläichen in der Regel unter kleinem Winkel, 10—15° in N.

Der ganze Complex ist, wie diess schon Lipold angeführt hat, durch zwei Verwerfungen in drei Felder getheilt, von denen das innerste (nord-östliche) am höchsten, das äusserste am tiefsten liegt. Die äussere Verwerfung streicht Stunde 1 — 2, die andere Stunde 22 — 23. Beide fallen steil in Ost und bedingen Dislocationen, deren Summe sich auf ungefähr 30 Fuss schätzen lässt.

Die Regelmässigkeit in diesen Störungen und die günstige Terreinbeschaffenheit erlauben einen vollkommen geordneten Abbau dieses enormen Kohlenreichthums, der leider aus Mangel an Absatz noch zu den „ungehobenen Schätzen“ Oesterreichs gehört.

In wissenschaftlicher Beziehung sind die Aufschlüsse hier wenig befriedigend, indem sie das Gebirge in einer verhältnissmässig geringen Saigerteufe durchqueren.

Um diesen Mangel abzuhefen und zugleich im Miklósberger Revier die Sarisáper Flötze zu erreichen, hat die Miesbach'sche Gewerkschaft ein Bohrloch niedergetrieben. Schon Lipold erwähnt desselben und hält sich für überzeugt, dass es den gewünschten Erfolg haben müsse, da ja Flötze von 1, 1½ und 4 Fuss, getrennt durch eine Horizontale von 400—450 Klaftern, nicht identisch sein können mit Flötzen von 3½, 12 und 20 Fuss.

Ueber diesem Bohrloch schwebt ein geheimnissvolles Dunkel, das ich nicht zu durchdringen vermochte. Auf der einen Seite wurde behauptet, die tiefen Flötze seien erreicht worden, man habe aber aus Mangel an Absatz den ganzen Abbau sistirt, auf der anderen Seite wurde mir gesagt, die Bohrung sei erfolglos gewesen. — Die Lösung dieses Widerspruchs, wozu vielleicht vorliegende Zeilen den Anstoss geben, der Zukunft überlassend, kann ich nur versichern, dass die Sarisáper und die Miklósberger Flötze, mit Ausnahme der Mächtigkeit und allenfalls der Güte des Brennstoffes alles mit einander gemein haben, dass dieselben Zweischalerreste, insbesondere jene *Venus*-Art, welche im Hangenden der Mogyoróser Flötze — so wurde mir unverfänglich angegeben — ungemein häufig vorkommt, auch das Dach des Sarisáper Paulinaflötzes auszeichnet. Die höhere Lage jener bei concordantem Verfläichen liesse sich wohl leicht aus einer wiederholten 3. oder 4. Verwerfung erklären, die, wenn sie in Uebereinstimmung mit den bekannten Verwerfungen wirklich bestünden, die Flötze von Sarisáp ohne weiters in den Horizont der Miklósberger gebracht haben müssten. Nach einer so oberflächlichen Untersuchung, wie ich sie an beiden Gruben vornehmen konnte, insbesondere mit so schwachen paläontologischen Belegen kann ich mich an der Discussion dieser Frage nicht mit grösserer Entschiedenheit betheiligen.

Was das Alter der Flötze von Mogyorós, d. h. der zwischen dem Dorf und der Donau in Abbau begriffenen (Gewerke Herr R. Brz or ad) anbelangt, so glaube ich Herrn Bergrath Lipold beistimmen zu müssen. Sie sind, wenn nicht jünger als alle vorbesprochenen, doch unter ganz anderen Verhältnissen entstanden (vergl. Fig. 4).

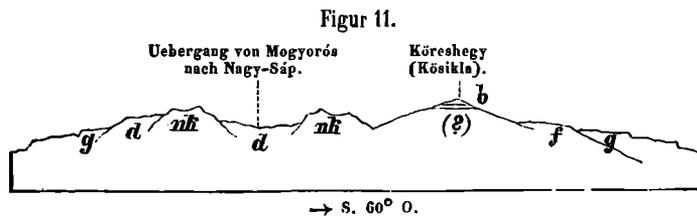
Die aus der Lössmasse hervorragenden Gebilde sind nun freilich zumeist eocen. So der Szarkashegy, der als ein langer, aus Nummuliten-Sandstein bestehender Rücken zwischen Mogyorós und Neudorf aus den Donaualluvien aufsteigt, der Látóhegy und der die beiden letzteren verbindende Rücken, auf dessen südlicher Abdachung sich die alten Miesbach'schen Gruben befinden. In so fern

stimmt auch der Charakter der Taggegend mit Tokod überein. Die Aufschlüsse aber, die der vorerwähnte Bergbau darbietet, zeigen, dass die bis zu meiner Anwesenheit durchfahrenen Flötze in einem sandigen Tegel lagern, der petrographisch mehr mit dem Meletta-Tegel als mit irgend einer der bekannten Eocenschichten übereinstimmt. Er führt unbestimmbare Cardien in ziemlicher Menge, einen grossen *Spondylus*, ein *Dentalium*, sehr ähnlich unserem Badener *D. Bouéi Desh.*, aber nichts, was an die Fauna des eocenen Meerestegel von Dorogh und Tokod erinnert. Zudem fehlen den Flötzen die so bezeichnenden Schieferblätter voll Süsswasserschnecken.

Der obere Stollen (Brzorad) läuft 26 Klafter über der Donau und hat in der 219. Klafter ein Flötz von 1 Fuss Mächtigkeit, dann 1 Fuss Tegel, hierauf ein Flötz von 2½ Fuss Mächtigkeit, endlich nach Durchschlagung eines 5 Fuss mächtigen Tegelmittels ein bauwürdiges Flötz von 3 Fuss erreicht, welche sämtlich — wie Fig. 4 zeigt — in St. 15, unter 8—15° einfallen. Der neue Zubau aber, der hart am Donaualluvium in den Berg getrieben wird, hat in der 80. Klafter ein Flötz von nur 2 Fuss mit einem Liegendflötzchen von ungefähr 1 Fuss Mächtigkeit durchfahren, welche unter einem Winkel von 25° in St. 3 einschiesse und wahrscheinlich die geknickte Fortsetzung der oberen Flötze sind, ohne dass man bisher bei 230 Klafter Stollenlänge in dem beständig anhaltenden sandigen Tegel tiefere Flötze angetroffen hätte<sup>1)</sup>.

Auf dem Tegel scheint ein neogener Sand zu folgen, wenigstens liegt auf dem Rücken, der in der Verlängerung des Szarkashegy das Brzorad'sche Werk von dem Mogyoróser Kessel trennt, ein sehr grober schotterartiger Sand zu Tage, wie ich dergleichen im Eocenschichtencomplex hisher nicht bemerkt habe.

Der vorerwähnte Miesbach'sche Bergbau nebst mehreren anderweitigen Schürfen stehen höchst wahrscheinlich in eocenen Schichten, denn zu oberst liegt in ihrem Bereich ein gelber Sand (Sandstein), der *Crassatella tumida Desh.* führt. Auch steht ein Nummulitenkalk, so fest und weiss wie diess nur der Hauptnummulitenkalk zu sein pflegt, in ihrer nächsten Nachbarschaft zu Tage an (Figur 11).



nk Nummulitenkalk. b Der fragliche Süsswasserkalk. d Sand mit *Crassatella tumida*. f Brauner Neogen-Sand. g Löss.

Maassstab 400 Klafter = 1 Zoll. Höhe zur Länge = 2/3 : 1.

<sup>1)</sup> Der neue Zubau (des Brzorad'schen Werkes, NW. nächst Mogyorós, W. von Gran) hat in diesem sandigen (neogen?) Tegel eine kleine, von Calcitkryställchen ( $\frac{1}{2} R'$ ) ausgekleidete Kluft angefahren, wenn ich mich recht erinnere, ungefähr in der 50. Klafter und bei 23 Klafter unter Tag, welche Kluft mit 5—8 Millim. langen, stark verwachsenen, sehr blass smarblauen-Cölestin-Krystallen reichlich besetzt, stellenweise von einem stänglig-körnigen Aggregat dieses Minerals ganz erfüllt war. Die langgestreckte Säule, deren scharfe Kante durch die vollkommene Spaltungsrichtung abgestumpft wird,  $\hat{P}\infty$ , ist combinirt mit starkgestreiften  $\infty P$ , kleinen, aber ausgezeichnet spiegelnden  $\frac{1}{2} \hat{P}\infty$ . Selten erscheinen (die Spaltungsfläche)  $OP$  und  $\infty \hat{P}\infty$ . Alle Flächen mit Ausnahme von  $\frac{1}{2} \hat{P}\infty$  glänzen sehr wenig. Eine sorgfältige qualitative Untersuchung, die Herr Professor

Eine besondere Schwierigkeit bietet die Kuppe des Köröshegy (mein Führer nannte ihn Kösikla). Da liegt beinahe ganz horizontal eine Bank von braunem kieselreichen Süßwasserkalk, welcher petrographisch sowohl der tiefsten Schichte von Dorogh, als auch dem Gestein des Schwabenbergkammes (bei Ofen) sehr ähnlich ist. Er enthält nur eine Schneckenart, diese aber in zahllosen ziemlich gut erhaltenen Exemplaren. Sie gleicht der *Pupa pusilla Desh.* so ausserordentlich, dass ich sie nicht davon zu unterscheiden wage. Es wäre nun allerdings zu begreifen (vergl. beistehendes Profil Fig. 11), dass eine Partie der tiefsten Bank des eocenen Schichtencomplexes auf einer Unterlage von Dachsteinkalk oder ältestem (Haupt-) Nummulitenkalk emporgestossen wurde, während die thonigen und sandigen Massen in der Tiefe sitzen blieben. Es würde diess auch mit den nicht minder unklaren Verhältnissen am Ofener Schwabenberg in Einklang zu bringen sein, — doch gebietet die Vorsicht, das Urtheil darüber noch zu suspendiren.

Unter diesen Verhältnissen ist es doppelt zu bedauern, dass auf der grossen Mehrzahl der Mogyoróser Gruben der Abbau sistirt war und ich nur die der Donau nächst gelegenen untersuchen konnte, wobei ich mich der Führung des eben so liebenswürdigen als sachkundigen Herrn Gewerken zu erfreuen hatte.

Ich kenne noch einen dritten Punet, der hinsichtlich des fraglichen Süßwasserkalkes zu beachten ist, den Bersegberg (1190 Fuss über dem Meere) südlich von Neudorf. Dieser Berg ist eine Vorkuppe der beiden Emenkesberge, von denen beim rothen Marmor die Rede war (vergl. Fig. 5), im Süden von den höher ansteigenden Marmorbänken, im Nordwest von der tieferen steilen Kalksteinpartie des Bóczkö getragen. Ein gelblicher stark mergeliger Süßwasserkalk bildet die Kuppe und zieht sich auch in den Graben herab, der sie vom Gehänge des Emenkesberges scheidet, ohne dass seine Schichtung genügend blossgelegt wäre. Er gleicht petrographisch sowohl als durch seine zahlreichen Steinkerne von kleinen Lymnäen, Paludinen u. dgl. dem Liegendgestein von Dorogh so vollkommen, dass ich nicht Anstand nehme beide als identisch zu erklären. Zwischen ihm und dem Kalkstein-Grundgebirge kommt aber noch ein selbstständiges Gebilde vor, ein grauer dünngeschichteter, manchmal schiefriger Kalkmergel, der durch seine petrographische Beschaffenheit — Versteinerungen gibt es leider darin nicht — an die Mergel einlagerungen des eocenen Wiener Sandsteins von Greifenstein bei Klosterneuburg und Aehnliches erinnert. In der Gegend von Gran, insbesondere am Parasztáskő erscheint er zwischen dem Dachsteinkalk und Nummulitensandstein.

Die Position des Köröshegy im Verhältniss zur Donau und der ihr entlang streichenden, unter den jüngeren Ablagerungen grösstentheils verborgenen Gebirgskette hat mit der eben beschriebenen Bersegberges eine auffallende Uebereinstimmung, welche die Autorität der dort vorkommenden *Pupa* einigermassen unterstützt.

Ausser dem Bereich der Kohlenbergbaue kommen die eocenen Meeres-schichten noch bei Bajot zum Vorschein, in einem engen Wasserriss, der unweit vom nördlichen Ende des Dorfes in den Hauptgraben mündet, und zugleich

---

Th. Wertheim so freundlich war, selbst vorzunehmen, ergab eine Spur von Baryt, aber gar keinen Kalkgehalt.

Gyps, von dem in den oberen Schichten bei Tokod nette und ziemlich grosse Krystallgruppen häufig vorkommen, habe ich hier gar nicht bemerkt, es wurde mir wohl davon gesprochen, doch schien man den Cölestin dafür gehalten zu haben.

der besten Quelle der Gegend ihren Ursprung gibt. Die vom hohen Lössgehänge im Westen hereinstürzenden Tagwasser haben zuerst den Nummulitenmergel (= Tokod), dann unter ihm einen lichtgrauen Tegel entblösst, der ausserordentlich reich an Versteinerungen ist. Ich sammelte hier:

*Fusus polygonus* Brongn., selten.

*Cerithium crenatulatum* Desh.,

*Cerithium combustum* Brongn.,

*calcaratum* Brongn.,

„ *corrugatum* Brongn.,

*Melania* (?) *elongata* Brongn. — (Pl. 3, Fig. 13, auch verglichen mit Exemplaren von Creazzo im Vicentinischen.)

*Chemnitzia lactea* Lam. Variet., sehr häufig. Diese Art wurde schon von Hörnes in der Nähe von Piszke gefunden (v. Leonh. u. Br. Jahrb. 1854, S. 572), doch sind die Exemplare von da beinahe glatt, während die von Bajot scharf und fein liniert sind.

*Chemnitzia* sp., eine grosse steil gewundene Art, welche sehr häufig, aber nicht genügend gut erhalten vorkommt.

*Cytherea* sp., mit scharf umschriebener Lunula, im Habitus der *C. petricola* ähnlich, auch verwandt der *C. trigoniata* Lea.

*Venericardia* sp., verwandt *V. complanata* Desh.

*Mytilus* (*Modiola*) *sulcatus* Lam. Var., etwas mehr in die Länge gezogen.

Die Uebereinstimmung der Lagerungsverhältnisse mit Tokod ist auch Herrn R. Brzora nicht entgangen und er hat deshalb unweit von dem Graben einen Schurfschacht abgeteuft, aber kein Flötz, sondern in der 40. Klafter einen festen Kalkstein als Grundgebirge erreicht!

Wie wunderbarlich diese Formation auf dem kleinen Raum von 1½ Meile in der Länge variirt!

Die Schürfungen bei Piszke, von denen Herr Dr. Hörnes Nachricht gibt, scheinen keine günstigen Erfolge gehabt zu haben, denn ich konnte kaum die Stelle erfragen, wo man vor 4 Jahren einschlug.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die eocenen Schichten, deren untere Abtheilung einen so beachtenswerthen Reichthum an fossilem Brennstoff enthält, unter der Decke von sandigen Neogen-Ablagerungen und Löss weit nach Süden hin verbreitet sind. Man wird sie ohne einen beträchtlichen Kostenaufwand am Fuss all der Kalksteinberge aufsuchen können, die zwischen Süttö-Neudorf im Westen und Vörösvár-Csaba im Osten sich erheben. Auch da, wo der obere und stets thonige Nummulitenkalk für sich allein ansteht, wie z. B. zwischen Bajot und Nagy-Sáp, wo derselbe einen Hügelzug (von 858 und 834 Fuss Seehöhe bildet<sup>1)</sup>). Ein Bohrloch fand ich auch schon an einer gut gewählten Stelle, am Fusse des Felső-Somlyo zwischen Dorogh und Csaba in Arbeit begriffen, doch scheint bei den vor der Hand trostlosen Absatzverhältnissen mehr die Lust an Bergbauunternehmungen als die Hoffnung auf Rentabilität solche Schürfungen zu veranlassen.

Die Qualität der sogenannten „Graner“ Braunkohle als gemeines Heizmateriale ist eine anerkannt gute, doch kann dieselbe bei dem gegen Kohlenfeuerung in Pesth noch immer bestehenden Vorurtheile und der zumeist

<sup>1)</sup> Zufolge einer handschriftlichen Notiz Sr. Excellenz des Herrn Joseph Ritter v. Hauer, welche einigen Exemplaren von *Cerithium plicatum* Lam. im k. k. Hof-Mineralien-Cabinet beiliegt, wurden diese Schnecken durch einen Kohlenschurf in der Nähe von Visegrad (?) zu Tage gefördert.

erbärmlichen Einrichtung der Heizapparate in beiden Hauptstädten mit dem Weiss- und Zerreichholz der Wälder von Vissegrád und des Gerecsegebirges nicht erfolgreich concurriren. Die Gesteungskosten, welche zumeist aus der Verladung zu Schiff und der Ausladung in Pesth erwachsen, sind so hoch, dass die Gewerkschaften den Preis loco Pesth en detail mit 40—42 Kreuzer, en gros mit 30 Kreuzer C. M. festgesetzt haben. Da muss denn freilich der Preis des Brennholzes noch erheblich steigen, damit durch den Absatz im Kleinen der bedeutende Ausfall gedeckt werde, den die Gewerkschaften durch die anderweitige Versorgung ihres Hauptconsumenten: der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft, erlitten haben.

Zum völligen Anschluss an die im ersten Abschnitt meiner „Geologischen Studien aus Ungarn“ beschriebenen Eocengebilde muss ich noch einmal auf die Kovácsér Berge und die westliche Umgebung von Vörösvár zurückkommen, in soferne sie aus Nummulitenkalk und Dolomit bestehen (vergl. Fig. 8). Die erstgenannten Berge umschliessen, wie schon öfters bemerkt, den hochgelegenen Kessel von Kovácsi im Norden und scheiden ihn — schroff nach Nord und West abfallend — von der Niederung um Vörösvár einerseits und Csaba-Jenő andererseits. — Sie bestehen zu unterst aus weissem bröckligen Dolomit, auf ihrem Kamm aber aus aufgelagertem nicht dolomitischem Nummulitenkalk. In den Bergen westlich von Vörösvár, welche die echte Dolomitkegelform an sich tragen, habe ich keinen deutlichen Nummulitenkalk wahrgenommen, auch sind sie nicht hoch genug (N. vom Sandberg die grösste Seehöhe 1156 Fuss), um das Niveau zu erreichen, welches dieses Gestein am Nordabsturz der Kovácsér Berge einhält (1200—1276 Fuss — letzteres am Gehänge des 1415 Fuss hohen Weingartenberges). Wohl aber ist die Auflagerung des Dolomits auf wahren Dachsteinkalk evident südlich von Szántó und östlich von Csaba. Am Kopaszberge ist sogar eine umfängliche an Dachsteinkalk stossende Partie schon vom Dorf Csaba aus als etwas vom Grundgebirge Verschiedenes kenntlich. Der Dolomit umschliesst hier ein mehrere Fuss mächtiges Lager von festem Quarzsandstein, dessen nicht selten linsenförmige, weisserdige Einschlüsse kaum etwas anderes als Ueberreste von Nummuliten sind (vergl. die folgende Fig. 12).

Mehrere andere Gründe für die Bestimmung des weissen bröckligen Dolomits als Nummulitenschichte (Haupt-Nummulitenkalk) liessen sich in der Umgebung von Ofen nachweisen (l. c. Seite 313).

Nichts desto weniger bin ich weit entfernt sämmtlichen Dolomit der Kovácsér Berge, der die respectable Mächtigkeit von 5—600 Fuss hat, ohne weiteres als Nummulitengebilde anzusprechen. Einzelne Partien, die noch ihre röthliche Farbe bewahrt haben und die breccienartige Natur einiger Bänke mitten im zuckerkörnigen Dolomit sprechen auch direct dagegen. Vielmehr scheint ein Formationsglied, welches jedenfalls jünger als Dachsteinkalk ist, in dieser Dolomitbildung mit inbegriffen. Da sich seine Natur aber nicht einmal vermuthen lässt, so habe ich auf die Abscheidung desselben auf der Karte verzichtet und die ganze Partie als eocen bezeichnet.

Ich muss die Karte noch einer zweiten, aber ganz unvermeidlichen Ungenauigkeit betreff der sandigen Ablagerungen anklagen. Es wurde nämlich der Sand, wo er (zumeist als Zerstörungsproduct von Sandstein) aufgedeckt, oder aus der Bodenbeschaffenheit kenntlich war, als neogen und wieder nur jene Sandsteine, in denen Nummuliten oder andere deutliche Versteinerungen nachweisbar waren, als eocen bezeichnet. Da kann nun an manchen Stellen ein Irrthum unterlaufen sein, der selbst durch die sorgfältigste Untersuchung jeder sandigen Ackererde nicht mit Sicherheit verhütet werden könnte.

Zum Schluss füge ich eine Uebersicht der im ganzen Gebiete bisher bekannten Eocen-Schichtenfolge bei:

A. Grundgebirge: — Dachsteinkalk, Jurakalk, — ? Dolomit.

B. Eocen:

Im Ofener Gebirge:

- a. Unterer (Haupt-) Nummulitenkalk, durchschnittlich 300 Fuss mächtig. (Nummuliten, *Ostrea cyathula*, *Terebellum convolutum*).
- b. Kalkmergel mit Nummulitenkalkbänken, ungefähr 450 Fuss mächtig. (*Nautilus lingulatus*; *Pecten multistriatus*; *Pentacrinites didactylus* u. s. w.).
- (c—d. (?) Süswasserkalk am grossen Schwabenberg.)

Im Bezirk von Gran-Totis:

- a. Bei Kovácsi, Mogyorós.
- c. Kalkige Süswassergebilde. Im Liegenden der Tokoder und Dorogh Flötze am Bersegberg bei Neudorf am Köröshegy (?), mit *Pupa pusilla* (?).
- d. Merglig-schiefrige Süswasserschichten mit Kohlenflötzen, 50 bis 60 Fuss mächtig. (*Lymnaeus*, *Paludina*, *Planorbis*, *Nerita* sp.)
- e. Mariner Tegel und Mergel bei Dorogh, 42 Fuss mächtig. Dorogh: *Ampullaria perusta*; *Cerithium striatum*, *C. calcaratum*, *Fusus polygonus*. Bajot: *Cerith. crenatulatum*, *combustum*, *corrugatum*; *Melania elongata*; *Chemnitzia lactea*; *Mytilus sulcatus*.
- e. f. Nummulitenmergel bei Tokod, 18 Fuss mächtig. *Cerith. calcaratum*, *Pyrula condita*, *Ampullaria scalariformis*, *Corbula exarata*.
- g. Nummulitensandstein und thoniger Nummulitenkalk (über 60 Fuss mächtig).

C. Neogen: auf A; auf b;

Tegel mit *Meletta sardinites*, *Chenopus per pelecani*, *Voluta rarispina* etc., 70 bis 170 Fuss mächtig.

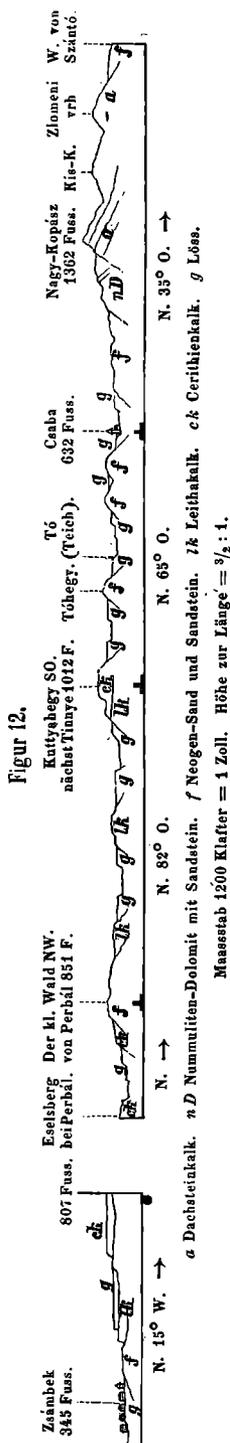
auf e;

### III. Die Neogen-Ablagerungen.

Ueber die untere Abtheilung derselben habe ich im nordwestlichen Theile des untersuchten Gebietes nichts Bemerkenswerthes beobachtet, was nicht schon im Vorhergehenden erwähnt wäre.

Der allgemein verbreitete Sand und Sandstein, der auf den Melettategel folgt, zeigt mit Ausnahme der kolossalen *Ostrea longirostris* und ähnlicher Austern nirgends bestimmbare Versteinerungen, obwohl er keineswegs so grob und ungleichförmig ist wie in der näheren Umgebung von Ofen. Jener feine gelbliche Sand, der bei Pomáz zwischen einem petrefactenreichen Tegel (vergl. a. a. O. Seite 321, dann 322 u. f.) und (bei Promontor) Leithakalk im Hangenden liegt, scheint hier ganz fehlen.

Der Leithakalk und Cerithienkalk ruhen auf versteinungslosem braunen Sand und Sandsteine. Die Auflagerung ist am besten zu beobachten bei Páty und Torbágy am westlichen Rande des bewaldeten Sandsteinhügellandes, welches sich zwischen der Ebene von Zsámbeke-Páty und dem Thale von Budakész an die Kováczzer Berge lehnt, und allnählig von O. nach W. ansteigend (Steinbruch am langen Triebberg bei Budakész 835 Fuss, höchste Kuppe O. von Páty



1050 Fuss) in der Umgebung von Páty ziemlich schroff gegen jene Ebene zu abfällt. Dieser steile Rand besteht zumeist aus Leithakalk, der plump geschichtet, in den Berg geneigt ist, also wahrscheinlich zum grösseren Theil an den Sandstein als sein ursprüngliches Ufer anstösst, während der ihm aufgelagerte Cerithienkalk auf den Sandstein übergreift, auch selbstständige kleine Randkuppen bildet. Es scheint hier in verhältnissmässig später Zeit eine jähe Senkung stattgefunden zu haben, denn an anderen Orten weichen die beiden Kalksteinschichten nur wenig von der horizontalen Lage ab.

Auch bei Zsám bek, bei Mány, bei Tinnye und a. a. O. erscheint der Leithakalk über dem Sandstein (Fig. 12), doch ist er hier viel weniger entwickelt als der poröse Cerithienkalk, der bei Uny und in der nordwestliche Umgebung von Gyermely noch ansehnliche Terrassen bildet.

Mit der bezeichneten Region haben diese Schichten ihre weiteste Verbreitung nach Norden erreicht. In der Gegend von Vörösvár am Fusse des Welki Ziribar SO. von Szántó, also in nahezu derselben nördlichen Breite, bilden sie noch eine ausgiebige Bank (Seehöhe 834 Fuss) auf neogenem Sandstein. Ihre grösste Seehöhe ist 1012 Fuss am Kutyahegy bei Tinnye (Fig. 12), im übrigen halten sie streng das Niveau von 800—850 Fuss über dem Meere. Diese Umstände lassen vermuthen, dass wir in den gegenwärtig am weitesten nördlich anstehenden Partien ziemlich genau die ursprüngliche Küstenlinie vor uns haben, die für den Cerithienkalk durch das Kalksteingebirge gegeben war. Zugleich wird es wahrscheinlich, dass der Kalksteingebirgswall zwischen der Gerecse- und Pilis-Gruppe, von dem wir jetzt nur die hervorragendsten Kuppen erblicken, erst in der jüngsten Neogenzeit so beträchtlich in die Tiefe gesunken ist.

Die Cerithienkalkplateaux und Terrassen haben einen sehr einförmigen Charakter. Beinahe ebenflächig, waren sie ursprünglich mit schönen Eichenbeständen bedeckt. Naeh deren Vernichtung ist nur schlechtes Buschwerk in beständigem Wechsel mit magerer Trift fortgekommen. — Die Gehänge, wo sie nicht allzu steil sind, dienen in der günstigen Lage dem Wein-, im übrigen dem Feldbau.

Die Mächtigkeit beider Schichten zusammen beträgt ungefähr 300 Fuss, wobei auf den meist stark sandigen Leithakalk nur  $\frac{1}{3}$  zu veranschlagen ist. Was den paläontologischen Charakter anbelangt, so habe ich zu dem l. c. Seite 325 und f. Angeführten nichts Neues zu bemerken. Der Cerithienkalk führt bei Perbál, wo ausgedehnte Steinbrüche bestehen, nebst den bekannten Arten *Modiola subcarinata* Bronn, bei Tinnye *Venus*

*gregaria* Partsch, die in ausgezeichneten Exemplaren von seltener Grösse mitten im Haufwerk von *Cerithium pictum* eingebettet ist.

Im nordöstlichen Flügel des Gebietes verdanken die jüngeren Neogenschichten der Trachytmasse einen eigenthümlichen Charakter.

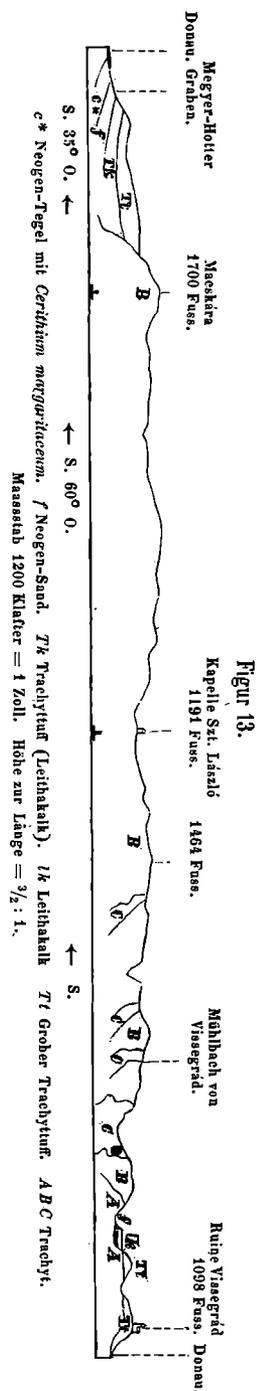
Ich habe bereits im ersten Abschnitte (l. c. S. 320 bis 21 und Seite 330) die Vermuthung ausgesprochen, dass die Eruption des mittel-ungarischen Trachyts „in die letzten Stadien der Leithakalkbildung fallen dürfte“, begründet durch die unmittelbare Auflagerung der Trachyttuffe von Pomáz auf sandigem Cerithienkalke und durch die Anwesenheit von Amphiboltrümmerchen in demselben. Diese Vermuthung hat durch die mehr umfassenden Untersuchungen im Mai und August 1857 ihre volle Bestätigung erhalten.

1. Die Tuffe östlich von Gran und nördlich von Szt. Endre, zu deren Bildung die grösstentheils submarin erhobene Trachytmasse das Material lieferte, sind eine dem Leithakalk von Promontor, Tétény u. s. w. gleichzusetzende Bildung.

2. Der Trachyt hat die (unteren) bereits abgelagerten Leitha- (Nulliporen-) Kalkschichten durchbrochen und einzelne Partien davon mit sich emporgehoben.

Die Belege für die erste Behauptung lieferte ein kleiner wüster Graben, der  $\frac{1}{2}$  Stunde nördlich von Szt. Endre zur Donau ausmündet. Wir treffen hier eine Wechsellagerung von grobem, mürbem, trachytischem Materiale (dessen Amphibol nicht weniger als der Feldspath zersetzt ist) mit gelbbraunem Sand und dünnen Lagen eines blättrig-mergeligen Tegels. Der bezeichnete Graben, der sich in den Weinbergen erhebt, hat sie durchrissen. Tegel und Sand enthalten so gut als gar keine organischen Reste, der Tuff selbst aber ist stellenweise erfüllt mit leicht zerfallenden Schalen von *Venus Brocchi*, von *Solen vagina*, einer auch bei Eggenburg in Niederösterreich vorkommenden *Lutraria* (*L. Sanna Bast.?*) und anderen Zweischalern. Auch *Trochus patulus Brocc.*, der in dem Gewirre von Steinkernen des Leithakalks im Nussgraben bei Tétény seine Schalen gut erhielt, bewährte hier seine Trefflichkeit.

Dieser Tuffcomplex liegt, wie man an der Donau gegenüber der kleinen Insel im Megyer- (Pócs-Megyer) Hottergraben deutlich sehen kann (Fig. 13), auf einer 20—30 Fuss mächtigen Sandbank, welche keine Spur von trachytischen Gemengtheilen zeigt, und diese wieder auf demselben Tegel, den ich bei Pomáz zuerst kennen lernte (l. c. Seite 321). Im letztgenannten Graben ist er in einer Mächtigkeit von ungefähr 10 Fuss entblösst, noch mit Sand wechsellagernd. *Cerithium*



*margaritaceum*, *Nerita picta* u. a. sind hier eben so häufig wie bei Pomáz, doch gesellen sich mehr Bivalven dazu, namentlich *Pectunculus polyodonta* Bronn, leider schlecht erhalten <sup>1)</sup>).

In dem Sand kommen dieselben verkieselten Hölzer vor, die ich bei Promontor antraf. Auf dem Tuffcomplex liegen massenhaft grobe Tuffe, nur selten durch feiner geschlämmte Lagen stratificirt; dieselben, die ich schon 1856 auf dem Köhegy nördlich von Pomáz, hier unmittelbar auf anstehendem Trachyt liegend, beobachtet hatte. Diese Tuffmassen, welche eine Mächtigkeit von 600 Fuss erreichen, sind, wie kaum zu bezweifeln, wenn auch nicht zu beweisen, zum Theil submarine, zum Theil bereits über dem Wasserspiegel entstandene Abschüttungen der eruptiven Masse. Sie umhüllen den massigen Trachyt überall wie die Schale den Kern einer aufgebrochenen Steinfrucht und haben an der Ausdehnung des Trachytgebirges einen so grossen Antheil, dass wenn man in der Lage wäre unter der Waldbedeckung den festen Trachyt überall von ihnen zu unterscheiden, dieser selbst auf den Karten in sehr bescheidenen Dimensionen erschiene.

Der versteinерungsführende Tuff zieht mit dem was unter und über ihm liegt als eine mächtig breite Böschung am Rande des Trachytmassivs aus der Umgebung von Szt. Endre bis in die Nähe des Pfarrdorfes Bogdány bei Vissegrad, wo die Donau näher an die feste Trachytmasse herangreift und vordem schon reichliche Lössmassen die Stelle der Tertiärablagerungen eingenommen haben. Der Tegel im Liegenden verschwindet allerdings schon früher unter der Alluvialsohle, der Sand aber ist noch gegenüber von Tótfalu über Tag sichtbar.

Von der Höhe jener Böschung geben die bei Szt. Endre angestellten Messungen eine beiläufige Vorstellung.

Der Markt hat — nach meinen am Donauufer angestellten barometrischen Messungen, deren Resultat ich hier nur zur Schätzung der folgenden Höhen angebe — 397·64 Fuss Seehöhe.

Der versteinерungsführende Tuff liegt im Maximo ungefähr 300 Fuss höher und 200 Fuss über dem gelben Sand, welches Maass seine Mächtigkeit ausdrückt.

Rücken N. 15° in W. von Szt. Endre gemessen, 992 Fuss über dem Meere, grober Tuff.

Zuckerhutberg N. von Szt. Endre, eine kleine kegelförmige Gebängekuppe, in der ein Kern von festem Trachyt zu stecken scheint, 1023 Fuss über dem Meere.

Verlässlich anstehender Trachyt an der Macskára N. 15° in W. von Szt. Endre, 1598 Fuss über dem Meere.

Macskarakamm selbst ungefähr 1700 Fuss (vergl. Fig. 13).

Südöstlich von Gran (Fig. 14) erhebt sich eine Berggruppe, die im Vaskapa ungefähr 1250 Fuss Seehöhe erreicht und sich um so mehr imposant ausnimmt, als sie ziemlich jäh von der Donau und dem Alluvialboden aufsteigt. Durch eine Lösslehne getrennt davon, springt eine Felsmasse bis an den Strom vor, der Berg, auf dem das „ungarische Sion“ in stolzer Massenhaftigkeit thronet. Er besteht zu unterst aus einem geschichteten, unter einem Winkel von 20° in O. einfallenden Kalkstein — wohl nichts anderes als Dachsteinkalk — darüber aus concordant gelagertem Sandstein, der dem oberen Nummulitencomplex angehört, in genauer Uebereinstimmung mit dem

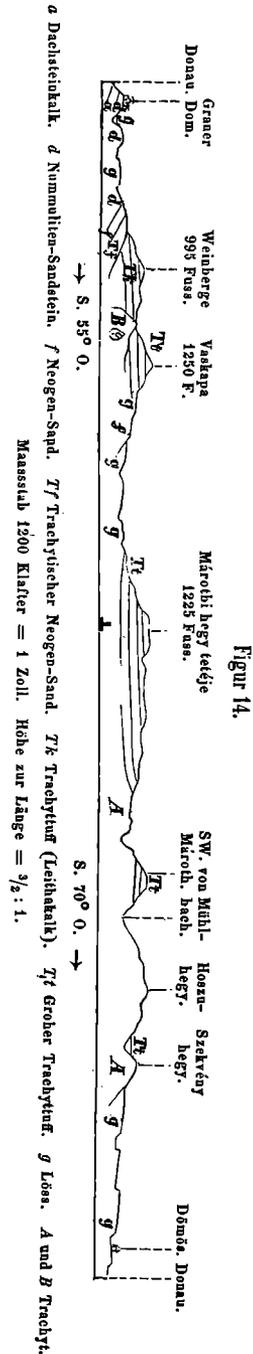
<sup>1)</sup> In diesem Graben hat man vor etlichen Jahren auf Kohlen geschürft, wie zu erwarten, ohne Erfolg.

nummulitenreichen Sandstein des gleichgearteten Wachberges südlich von Gran.

Dieser Sandstein bildet nun auch die unterste Schichte des Vaskapa-Berges bis ungefähr 300 Fuss über der Thalsohle. Nur im südlichen Umfang des Berges bleibt er unter Löss verborgen. Höher folgt, bei 150 Fuss mächtig, ein gelber lockerer — ohne Zweifel neogener Sand, auf ihm grauer tuffartiger, d. h. reichlich mit Trachytgemengtheilen versehener Sand, endlich ein sehr feinkörniger licht gelblichgrauer Trachyttuff, der mit gröberem Bänken wechsellagert und die den Vaskapagipfel umgebenden Weinbergkuppen bildet. In diesem Tuff sind Abdrücke von Schnecken eine nicht ganz seltene Erscheinung. *Cerithium doliolum Brocc. var.* (übereinstimmend mit Grund, Steinabrunn und Nikolsburg) und *C. lignitarum Eichw.* liessen sich mit Sicherheit erkennen. Die an der Fundstelle bestimmte Meereshöhe beträgt 995 Fuss. Die bewaldete Hauptkuppe des Vaskapa, so wie der östliche Umfang des Berges bestehen aus dem von Szt. Endre her bekannten groben Tuff, aus dem nur an einer Stelle, ebenda wo die Graner Weinberge mit einem merklichen Absatz in die Hauptkuppe übergehen, das feste Massengestein herausragt.

Derselbe grobe Tuff ist weit verbreitet und überaus mächtig zwischen Gran, Szt. Lélek und Mároth. Der ganze, von tiefen Gräben aus der übrigen Trachytmasse herausgeschnittene Kamm Márothi-Hegyék mit einer sehr gleichförmigen Höhe von 1225 Fuss (Dobogo tetéje) bis 1279 Fuss besteht daraus, ohne dass fester Trachyt anderswo als in den Márother Gräben und zu unterst am Donauufer zum Vorschein käme (Figur 14 und Figur 3).

Was nun den zweiten Punct, die Durchbrechung von Nulliporenkalk durch den Trachyt, anbelangt, so gibt die nächste Umgebung von Vissegrad darüber eine genügende Aufklärung. Noch innerhalb des Marktes mündet ein geräumiger und sehr tief eingeschnittener Graben aus der Trachytmasse zur Donau aus. Während der obere, in zwei enge und ziemlich wilde Gräben gespaltene Theil recht instructiv ist hinsichtlich der Trachytvarietäten, bietet der untere Theil, der die noch theilweise mit Löss bedeckten Gehänge von Vissegrad durchschneidet, eine in stratigraphischer Beziehung bedeutsame Erscheinung (vergl. Fig. 13). An der nördlichen Seite des Grabens liegt auf dem in der Thalsohle anstehenden Trachyt (einer Varietät, die ich für die älteste zu halten Grund habe) ein gelber ziemlich festgebundener Sand, etwa 6 Fuss mächtig, darauf eine bei 4000 Quadratklafter umfassende und 40 — 60 Fuss mächtige Bank von weissem Kalkstein. Sie ist ziemlich



stark gegen Süden geneigt, deshalb ein geschätzter Weingrund. Der ziemlich mürbe Kalkstein ist von Nulliporen durchsetzt, enthält auch Steinkerne von Bivalven und Schnecken ganz wie der Leithakalk von Nussdorf und andern Orten bei Wien. Bestimmbar fand ich nur ein Petrefact, *Serpula corrugata Goldf.*

Die Fortsetzung dieses Kalksteines, in dem keine Spur von trachytischen Gemengtheilen zu entdecken ist, liegt am linken Donauufer oberhalb Gross-Maros in einem mindestens 200 Fuss höheren Niveau, ebenfalls auf Trachyt.

Es ist also kaum zu bezweifeln, dass die erste Trachyterruption eine bereits fertige Leithakalkschichte vorfand, einzelue Schollen davon auf sich behielt <sup>1)</sup> und allmählig in die Höhe brachte, während im Bereich des submarinen Herdes die Tuffabsätze, gleichzeitig dem übrigen (höheren) Leithakalk der trachytfernen Gegenden, und mit nahezu derselben Fauna sich bildeten.

Ein besonderes Interesse gewähren kleine Tuffabsätze bei Dömös, die nicht nur Blätterabdrücke, sondern ganze Lignitflötzen enthalten. Eine solche Ablagerung befindet sich ganz nahe dem Dorfe und der Mündung des Dömöser Mühlbachgrabens, am östlichen Gehänge dieses Grabens, wo die meist vorspringende Trachytkuppe Kis-Keszerös zwischen sich und der continuirlich ansteigenden Hauptmasse eine kleine Mulde bildet, ungefähr 150 Fuss über der Thalsohle (vergl. Fig. 2). — Eben diese Mulde enthält den Tuff, der beinahe weiss, stark kaolinartig oder feinsandig, zum Theil auch grau ist, mit einer Spur von Perlsteinbildung. — Der Schurfbau, der hier vor Jahren bestand, ist leider ganz eingegangen, ich konnte also das Gestein und die in dem thonigen Materiale vorkommenden schlecht erhaltenen Pflanzenreste nur auf der alten Halde und dem sehr unvollkommenen Gehänge selbst untersuchen. Herr Professor Unger, dem ich die besseren Stücke zur Ansicht sandte, war so gütig mir folgende Bestimmungen mitzutheilen: „Die beiden Exemplare Farn“ (der am häufigsten vorkommt), „sind *Aspidium Meyeri Heer*“; unter den andern „liess sich *Planera Ungerii Ettgsh.* und *Macreightia germanica Heer (Celastrus europaeus. Ung.)*, die beiden letzteren Arten von Parschlug“, bestimmen.

Eine zweite derartige Tuffbildung, die ich nur aus einer Beschreibung des Dömöser Jägers als noch weniger instructiv und ihrer Lage nach aus einer Angabe der k. k. Generalstabkarte (moderne Aufnahme) kenne, befindet sich SSW. von Dömös nächst dem Arpad hegy auf der Höhe des Trachytmassivs, also mindestens 600 Fuss über der Thalsohle. Auch da bestand ein bald wieder aufgelassener Kohlschurf.

Für eine erste ziemlich eifertig gemachte Untersuchung dieses Gebietes sind die mitgetheilten Ergebnisse immerhin befriedigend. Ein zweiter Besuch der interessanten Punkte, unternommen mit genauer Kenntniss der Localitäten und einiger Bekanntschaft mit den Bewohnern, ohne die es besonders in Ungarn nicht leicht ist zu wandern, wird die jetzt gewonnenen Thatsachen weiter verfolgen lassen <sup>2)</sup>.

Bevor ich die Besprechung der Neogenschichten abschliesse, muss ich noch erwähnen, dass im Bereich des Trachyts an drei Stellen auch der untere (Klein-Zeller) Tegel zu Tage tritt. In Gran selbst nordöstlich unter dem Domberg, dann südsüdöstlich von Gran an der Mündung des Tbales von Szt. Lélek, — an beiden Orten betreibt man Ziegeleien — und drittens in der westlichen

<sup>1)</sup> Von einer etwaigen Frittung des Sandes habe ich mich nicht überzeugen können.

<sup>2)</sup> In den Sammlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt fand ich eine mit diesem Pflanzen führenden Tuff von Dömös identische Bildung, herstammend von Varbó im Borsoder Comitát.

Umrandung einer vorspringenden Trachytkuppe südlich von Bogdány, auf der sich die grossen Bogdányer Steinbrüche befinden. Tiefe Wasserrisse haben den mergelartig geschichteten und in seiner Lagerung stark gestörten Tegel hier unter der Lössdecke blossgelegt. Ausser sparsamen Melettaschuppen fand ich eine von Baden bei Wien bekannte *Rotalina* darin, deren nähere Bestimmung mir jetzt nicht möglich ist <sup>1)</sup>.

Ueber die Diluvial- und Alluvial-Ablagerungen darf ich mich kurz fassen.

Der Charakter derselben unterscheidet sich nicht wesentlich von dem im ersten Abschnitte dieser „Studien“ beschriebenen.

Der Löss tritt hier freilich nicht nur als Gehängeablagerung, sondern auch als eine continuirliche, die ganze Niederung zwischen der westlichen und der östlichen Gebirgsgruppe überziehende Decke auf, doch bleibt er sich allenthalben sowohl petrographisch als auch — wie mir scheint — in seiner Fauna gleich.

Auf diese letztere habe ich nur wenig achten können, auch ist die den Löss bedeckende Cultur derartigen Untersuchungen nicht günstig. Die im Wiener Becken häufige *Helix costulata Pfeiffer* scheint nicht nur seine grösste, sondern auch am weitesten verbreitete Schnecke zu sein.

Die gemessenen Höhen, welche der mittleren Höhe der Ofener Gehängeablagerungen gleich kommen, wurden bereits oben in der geographischen Uebersicht des Gebietes angegeben <sup>2)</sup>.

So wie in der Nähe der Hauptstadt, haben wir auch hier im fernsten nordwestlichen Ende eine ausgiebige gleichzeitig mit dem Löss entstandene Kalktuffbildung.

Zwischen der Dampfschiffstation Almás und den landeinwärts gelegenen Dörfen Szt. Miklós (Capelle auf Löss 907 Fuss ü. d. M.) und Szomod, so wie

<sup>1)</sup> Die in meiner Beschreibung der Umgebung von Ofen (l. c. Seite 320 u. f.) zu corrigirende Neogen-Schichtenfolge ist:

Zwischen-Eocen und Neogen: Schiefer vom Blocksberg mit *Meletta crenata* (vgl. Rolle, die geologische Stellung der Sotzka-Schichten, in den Sitzungsberichten der kais. Akademie 14. Mai 1858).

Neogen.

1. Tegel mit *Meletta sardinites*, *Chenopus per pelecani* u. s. w., einigermaßen dem unteren Tegel des Wiener Beckens, jedoch zufolge einer Notiz von Herrn H. Wolf (Durchschnitte der Elisabethbahn zwischen Wien und Linz, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Sitzung am 22. Februar 1859) in viel höherem Grade dem ober-österreichischen Schlier entsprechend.

2. { \* Tegel mit *Cerithium margaritaceum* bei Pomáz, nördliche Umgebung von Szt. Endre; — der wie es scheint in ganz Ungarn verbreitete untere Meerestegel, von mir im Arader Comitat beobachtet.  
 Sand und Sandstein. Gelber Sand bei Pomáz, bei Promontor, Sandstein bei Csobánka nördlich von Ofen.  
 \* Sandstein und Conglomerat. Weit verbreitet W. und N. von Ofen, O. von Totis.

3. Leithakalk.

\* Trachyttuff und trachytischer Sand.

4. Cerithienkalk.

5. Sand mit *Acerotherium incisivum*, am grossen Schwabenberg bei Ofen.

\* Brakischer Tegel mit *Congerina triangularis Partsch*, *C. Partschii Czjzek*, *Melanopsis Martiniana Fér.* u. s. w., nachgewiesen von Professor F. Szabó in weiter Verbreitung am linken Donauufer bei Steinbruch und Csomör, auch am rechten Ufer in der Niederung bei Dios Orács und Tétény südlich von Ofen (Szabó: *Pest-Buda Környékének földtan leírása, Pesten 1858, Egy földtani abroszsal*).

(?) 6. Vereinzelte Süsswasserbildungen, Kalk vom Schwabenberg (?), wenn nicht eocen, hierher zu stellen.

Die gebundenen Schichten wurden in unmittelbarer Ueberlagerung angetroffen.

<sup>2)</sup> NNW. nächst Bajna kommt unter der Lössdecke ein guter bräunlichgrauer Tö p f e r t h o n vor, der weit verführt wird. Er enthält keine organische Reste.

südlich von Süttö an der Donau gibt es im Bereich der Lössmasse einige ausgedehnte Terrassen aus weissem, in horizontalen Bänken abgesondertem Kalkstein, der sich bei näherer Betrachtung als identisch mit dem Klein-Zeller Kalktuff erweist. In der Regel machen sich die steilen Abstürze dieses 30 bis über 100 Fuss mächtigen Kalkgebildes schon von weitem bemerklich, oft auch müssten hinabgekollerte Blöcke ihre Anwesenheit auf der Höhe der Lössterrasse verrathen, wenn nicht schon die blendend weissen, durch Steinbrüche hervorgebrachten Blössen das Auge des Beobachters auf sie lenkten.

Dieser Kalktuff ist in der Regel krystallinisch und nur in einzelnen Bänken stark porös und von Stengelgeflechten durchzogen; bei Süttö am Haraszt Erdö, dessen schönbewaldetes Plateau 747 Fuss Seehöhe hat, ist er so gleichkörnig und gut geschichtet, dass er (in den südlichen Brüchen) als weisser Marmor von trefflichen Eigenschaften verarbeitet wird. Ueberreste von kolossalen Landsäugethieren sind keine seltene Erscheinung darin (vergl. I. c. Seite 332), leider wurden sie bisher theils nicht beachtet, theils als Curiositäten verschleppt. Bei Süttö soll im Jahre 1854 ein vollkommen erhaltenes Geweih vorgekommen sein, welches nach der treffenden Beschreibung eines intelligenten Steinmetzwerkführers von *Cervus capreolus* herrührt. Ich habe den Mann zu verständiger Aufbewahrung ermuntert und bin begierig bei meinem nächsten Besuch die Erfolge zu sehen.

Es ist in der That merkwürdig, dass dieses Gebilde der jüngsten Diluvialzeit am Rande des mittelungarischen Berglandes so weit verbreitet war. Almás ist von Altöfen mehr als 7 Meilen Luftlinie entfernt!

Wenn wir sie mit dem Bestande der Jetztzeit vergleichen, so erregt allerdings die bedeutende Niveaudifferenz zwischen unseren strömenden Gewässern und jenen diluvialen Kalksümpfen unser Staunen, wir finden aber in der Gegenwart — gerade in der Nachbarschaft der grössten Kalktuffbildung der Art — ganz analoge Erscheinungen.

Die Thermen von Totis, von denen früher die Rede war, setzen fortwährend Kalktuff ab und haben zu einer Zeit, wo sie ihrem natürlichem Gange überlassen waren, eine nicht unbeträchtliche, 8 — 10 Fuss hohe Bank daraus gebaut. Der südliche Theil von Tóváros steht auf diesem etwas schwächlichen Epigonen jener imposanten Kalktuffmassen und der zum Betrieb der Mühlen gefasste Abfluss der Parkteiche stürzt über ihn hinab, um in das Niveau des grossen Sees zu gelangen (vergl. Fig. 6).

Die Umgebung von Tóváros enthält aber noch ein beachtenswerthes Diluvialgebilde, nämlich Schotter von Quarz und krystallinischen Schiefeln, nach denen ich mich in der Nähe von Ofen vergeblich umgesehen hatte. Zwischen Tóváros und Baj erstreckt sich eine sanftwellenförmige Niederung, die in der Richtung von Nord nach Süd, also aus der Nähe von Szomod gegen Szöllös noch weiter ausgedehnt ist. Sie hat zum Theil Quarzschotter, zum Theil braunen Lehm als Untergrund. Konnte ich nun anfangs in Zweifel sein, ob ich es hier mit einem älteren Diluvialabsatz oder einer sehr jungen Anschwemmung zu thun hatte, so entschied eine Untersuchung der unweit Szöllös vom Kalkgebirge herablaufenden Gräben für das Erstere. — Der Schotter wechsellagert mit dem braunen Lehm und beide liegen unter dem Löss, der bei Szöllös und Baj bis in sein gewöhnliches Niveau (gemessen O. von Baj 771 Fuss Seehöhe) heransteigt.

Ebenso instructiv sind die Abstürze an der Donau westlich nächst Süttö, wo Bänke von stark gemischtem (Kalkstein und Quarz) Schotter unter dem Löss zum Vorschein kommen.

In der weiteren Niederung westlich von Totis, wo die stehen gebliebenen Lössmassen sich schon wie kleine Berge ausnehmen (háto hegy!) treffen also die Absätze der älteren und jüngeren Diluvialzeit mit den modernen Ablagerungen zusammen. Möglicherweise reichen die ersteren weit in das südliche Kalksteingebirge hinein und würden in diesem Falle von einer altdiluvialen — weit von der modernen abweichenden — Strömung Zeugniss geben.

In eben dieser Niederung begegnen wir auch einem Sedimente, von dem sich der Landwirth wie der Geolog gleich missmuthig abwenden möchte, dem Flugsand der ungarischen Ebene. Schon am rechten Ufer des Alt-ér nordöstlich von Tóváros sind einzelne Flächen des Schotters damit bedeckt, auch zwischen Dorogh und Gran hat man tiefe Anhäufungen dieses mehlig-feinen, alles durchdringenden Sandes zu durchwaten, der hier zwischen der Donau und den Lössgehängen wahre Dünen bildet. Seine eigentliche Herrschaft beginnt aber erst auf den Puszten südlich von Komorn und auf den weiten Flächen des linken Donauufers.

Für den Stratigraphen hat dieses Gebilde wahrlich nichts anziehendes, doch wird — beiläufig bemerkt — eine geologische Specialkarte von Ungarn, welche die Beziehungen des Bodens zur Cultur nicht vernachlässigen darf, die grösseren Flugsandflächen möglichst genau darstellen müssen, denn es gibt vielleicht keine Formation von den krystallinischen Schiefen und Massengesteinen an bis zum Löss herauf, die in dieser Hinsicht mehr maassgebend wäre als eben der Flugsand, und ist der Unterschied zwischen ihm und lehmigem Alluvial- oder Diluvialboden ein viel mehr bedeutsamer als zwischen Trachyttuff und Gneiss oder zwischen hügelbildendem Löss und mässig emporragendem Eocen- oder Liasmergel.

Eine eben so sorgfältige Beachtung verdienen die Stellen der Ebene, wo Alkali und Erdsalze herrschen oder Lösungen derselben zu Tag kommen. In dem von mir untersuchten Gebiete gibt es nur südöstlich von Zsám bek und südwestlich von Páty mitten im Cultur- (Acker- und Wiesen-) Land dergleichen Stellen, die durch Aussickern von schwefelsauren Erdlösungen — wohl zumeist eigentlichen Bitterwässern, entsprechend den reichen Quellen südlich vom Blocksberge bei Ofen — den Culturpflanzen unzugänglich sind.

So wie die jüngeren Neogensichten in der Nähe des Trachyts eine eigenthümliche petrographische Beschaffenheit annehmen, so auch die Diluvialablagerungen.

Nicht nur, dass der Löss durch zahlreich eingeschlossene Trachytbrocken und die Zersetzungsproducte von Feldspath und Amphibol modificirt wird, es gibt auch einen ausgezeichneten, zum Theil aus sehr fein geschlämmtem Trachytmaterialen entstandenen Diluvialtuff, der dem Löss stratigraphisch gleich zu stellen ist.

Die günstigsten Bedingungen zu seiner Entstehung gab die von Szt. Endre über Izbék gegen Nordwest sich ausdehnende und allmählig ansteigende Bucht. Sie ist zu mehr als zwei Drittheilen von Trachyt und tertiärem Trachyttuff umschlossen und bezieht aus Ersterem ihr fächerförmig ausgebreitetes aber wasserarmes Bachsystem. Ueberdiess erheben sich in ihrem Innern noch einige ganz niedrige, zumeist durch den Hauptgraben blossgelegte (der später zu beschreibenden Gesteinsvarietät *A* angehörige) Trachytkuppen. Die höchste derselben hat, beiläufig bemerkt, nur 611 Fuss Seehöhe, erhebt sich also nur wenig mehr als 200 Fuss über das Niveau des Donaualluviums. Die beachtenswerthen Diluvialschichten sind gleich ober Szt. Endre am rechten Gehänge des Mühlgrabens entblösst. Die nicht ganz 100 Fuss über der Alluvialsohle erhobene

Terrasse zwischen dem Markte, dem Dorfe Izbék und dem sogenannten „Szt. Endreer Rohr“ besteht zu oberst aus einem die ganze Bucht erfüllenden lehmigen Trachyttuff, der zum Theil locker und mit Trachytbrocken reichlich gemengt ist, zum Theil fester und deutlich stratificirt erscheint. Salzsäure verursacht ein nicht unbedeutendes Aufbrausen. Er wird nicht selten von Pflanzenstengeln oder den von ihnen hinterlassenen breitgequetschten Hohlräumen durchsetzt, enthält aber auch Lössschnecken. Unter ihm liegt—vollkommen horizontal, wie er selbst—ein im feuchten Zustande grünlich-grauer und leicht zu brechender, trocken aber gelblich gefärbter und klingend harter Mergel, der durch einen Wasserriss 6—8 Fuss tief aufgeschlossen ist. Dieses zumeist unvollkommen, in einzelnen Partien sogar vollkommen muschlig brüchige Gestein, schon vom Ansehen als ein kieselig-kalkiges Gebilde zu erkennen, braust mit Salzsäure betupft nur schwach; trockene Stücke, die gegen feuchte auffallend leicht sind, saugen begierig Wasser ein. In Pulver löst er sich unter Aufbrausen in kochender Salzsäure zu ungefähr  $\frac{2}{3}$  auf, der Rückstand ist noch theilweise in Kalilauge löslich und bleibt endlich zu ungefähr  $\frac{1}{6}$  der ganzen Masse als feiner Sand übrig. Die Salzsäurelösung scheidet verdampfend flockige Kieselerde ab. Die mehr muschligen, offenbar auch stärker kieselhaltigen Straten umschliessen kleine Nester von braunem Halbopal, der auch in dünnen Adern, von unreinen erdigen Bestegen eingefasst, nahezu senkrecht die ganze Masse durchzieht.

Ich war versucht, diese local interessante Ablagerung für tertiär zu halten, doch kam ich bald auf Stellen, die voll sind von kleinen Puppen, wohl *P. dolium*, und der nicht leicht zu verwechselnden *Helix costulata Pfeifer*. Auch verdrückte Planorben gibt es darunter als Zeugen für den mehr lymnischen Ursprung.

So ist denn der ganze Complex als eine eigenthümlich petrographische Facies des allverbreiteten Löss anzusehen.

#### IV. Der Trachyt.

Zum Schlusse noch einige Worte über den Trachyt, als dem einzigen Eruptivgestein, welches innerhalb meiner Gränzen auftritt.

Zu ganz gründlicher petrographischer Untersuchung über den mittelungarischen Trachyt ist der mir bekannte südliche Flügel des grossen Stockes wohl nicht ausreichend, gegenüber den reichhaltigen Trachytterrains, welche meine Herren Collegen so eben kennen gelernt haben, sogar verschwindend klein.

Ich will mich desshalb, nachdem die stratigraphischen Beziehungen des Trachyts und der Neogenablagerungen bereits oben erörtert wurden, hinsichtlich der Petrographie auf einen kleinen vorläufigen Beitrag zu jenen mehr eingehenden Studien beschränken.

Was an dem, sammt aller Tuffablagerung ein Weniges über vier Quadratmeilen bedeckenden südlichen Abschnitt des Trachytstockes zuerst auffällt, ist seine plumpe Massenhaftigkeit und geringe Vorpostenentwicklung.

Abgesehen von der Vaskapagruppe bei Gran, die von den mächtigen Tuffablagerungen im Osten durch eine ziemlich tief einschneidende Lössthalsohle getrennt ist (vergl. Fig. 14), und zwei breiten Kuppen bei Kesztölcz, die durch den ganzen Dachsteinkalk des Piliser Berges vom Hauptstock geschieden sind (Fig. 2 und 3), gibt es nur noch bei Bogdány und Szt. Endre ein paar aus dem tertiären oder diluvialen Tuff emporsteigende Vorkuppen. Der Steinbruchberg bei Bogdány zeigt sich etwas selbstständiger, denn er springt aus dem ältesten Neogen-Tegel auf, der unmittelbar von Löss bedeckt wird.

Von den erwähnten Kuppen bei Kesztölcz erhebt sich die eine südlich nächst dem Dorfe zu 872 Fuss Seehöhe aus Löss und Neogensand; die andere weiter

im Südost (Okrukh Vršek 1100 Fuss) höher und mehr ausgebreitet, stösst mit ungefähr  $\frac{1}{10}$  ihres Umfanges unmittelbar an den Dachsteinkalk des Piliser Berges, der, ohne davon Notiz zu nehmen, an seinem Steilabsturz unter einem Winkel von 30—40° in Stunde 23 einfällt. Die Entblössungen sind an diesen beiden sehr ungünstig, doch scheint darin ausschliesslich der etwas zersetzte hornblendereiche Trachyt zu herrschen, den ich weiter unten als Varietät *B* näher beschreiben werde, während sich der Bogdányer Steinbruchberg anscheinend domartig (am westlichen Gehänge — Pflastersteinbrüche — Einfallen der Platten in Süd unter 20 Grad, an nordwestlicher Seite in Stunde 22—23) aus der innig gemengten dunkelgrauen mit *A* bezeichneten Varietät aufbaut.

Im Innern des Gebirges zwischen Szt. Endre und Ofen mögen wohl mancherlei kleine stock- und gangförmige Massen verborgen sein, wie diess durch eine interessante Beobachtung des Hrn. Professors J. Szabo angedeutet wird. Szabo fand in einem vom Schwabenberg gegen Budakész herabziehenden Graben „nuss- bis kopfgrosse Bruchstücke von Trachyt, welche zum Theil frei liegen, zum Theil mit Brocken von Dolomit, Hornstein und eocenem Kalkmergel zu einer conglomeratartigen Breccie verbunden sind“ (*Pesth-Buda Környékének földtani leírása, Pesten 1858, pag. 56*). Da dieses Trachytvorkommen hier ganz vereinzelt ist und unter dem Löss nur Nummulitenkalk (der untere) ansteht, so ist es kaum anders als durch eine kleine gang- oder stockförmige Masse zu erklären, welche in der Nachbarschaft die Eocenschichten durchsetzt.

Mit Ausnahme dieses Falles wurde im ganzen Umkreis des Trachytstockes kein zu Tage tretender Ausläufer bemerkt.

Die Hauptmasse kommt ausser mit den neogenen, zumeist von ihren Tuffen überlagerten Schichten, nur mit Dachsteinkalk in sichtbarem Contact.

Südwestlich von Szt. Lélek über den in der geographischen Uebersicht (wo auch die auf Trachyt gemessenen Höhen verzeichnet wurden) erwähnten Sattel „zu den 2 Bäckern“ bis in den oberen Theil der dreieckigen Thalstufe von Szt. Kereszt, also genau gegenüber dem Okrukh Vršek, bleibt das eruptive Gestein, zumeist seine graue hornblendereiche Varietät (*B*), mit dem Kalkstein in Berührung.

Hier scheint der Trachyt die Lagerung der Kalksteinschichten allerdings, wenn auch nur in geringer Ausdehnung gestört zu haben, denn südlich von Szt. Lélek, zwischen der das Dorf beherbergenden Schlucht und dem Kamm des Dachsteinkalkes (westlich vom schwarzen Stein am Wege von Kesztölcz nach Szt. Lélek gemessen 1683 Fuss Seehöhe) stehen die Schichten an einzelnen Stellen beinahe senkrecht, streichen Stunde 4, und fallen auch wohl unter sehr steilem Winkel vom Trachyt ab (Figur 2 und 3). So wie man aber die unmittelbare Contactlinie verlässt, so hört auch dieses Lagerungsverhältniss auf. Im Pilisberggehänge beobachtet man das mit dem Gipfel harmonirende Verflachen in N., an den Wänden des Černi vrh und Fehér-kő nordwestlich von Szt. Lélek, wo in der Thalsohle Löss und diluviale Tuffmassen Platz greifen, in Nordost, also der Trachytmasse entgegen. Die petrographische Beschaffenheit des Kalksteins zeigt am Contact — so gut man ihn auf Waldboden beobachten kann — keine merkliche Alteration.

Bei Verfolgung der Wasserscheide habe ich schon hervorgehoben, dass der höchste Punct der westlichen Umrandung des ganzen Massivs (Dobogókő) 2197, der wie mir scheint höchste Kamm am östlichen Rande (Sétoruk) 1736 Fuss Seehöhe hat, der nördliche Rand zwischen 1464 und ungefähr 1300 Fuss schwankt, während im Süden, in der dem Ausläufer des Pilisberges beinahe gleichlaufenden, wallartigen Erhebung wieder einzelne Partien, z. B. der Nagy-Kastálya NW. von Pomáz, die Seehöhe von 1742 Fuss erreichen.

Gesteinsvarietäten vermag ich nur drei zu unterscheiden:

A. Die eine zeichnet sich durch ihr inniges, zumeist äusserst feinkörniges Gemenge und durch ihre schwärzlich oder bräunlich dunkelgraue Farbe aus. Der Feldspath, der sich in dem Gemenge hie und da als greifbares Korn neben gleich grossen Hornblendekryställchen ausscheidet (z. B. Lepenzthal SO. von Vissegrad), verschwindet an anderen Orten gänzlich in einer grauen mikrokrystallinischen Masse, in der winzige aber wohl ausgebildete Hornblendekryställchen eingebettet sind (zwischen Gran und Mároth an der Donau, Steinbrüche von Bogdány u. s. w.). Nicht selten ist die Hornblende zum grössten Theil durch schwarzen (braunen) Glimmer ersetzt, der besonders deutlich in den etwas von der Atmosphäre angegriffenen und verblassten Massen in der Form scheinbar hexagonaler Blättchen von 0·5 bis 3 Millim. Grösse erscheint (Steinbruchberg bei Bogdány, Stroki dolina SO. von Szt. Kereszt, Nagy Cserepesberg [ein aus der Thalsohle isolirt aufsteigender Hügel] NW. von Szt. Lélek). Manchmal stellt sich eine poröse Structur ein. Die dunkelgraue mikrokrystallinische Grundmasse ist wie zerfressen und die feinen buchtigen Hohlräume zeigen lichtere, aber nicht glasige sondern krystallinische Ränder; der Amphibol erscheint in zerstreuten, 1—3 Millim. grossen kubischen Körnern (im Márother Graben am Nagy-Kohod).

Das Gesteinspulver verliert in Salzsäure 12·030 Procent (Probe aus dem Lepenzthal, sp. Gew. = 2·607); in frischen Stücken tritt nach mehrtägiger Behandlung die Hornblende in Kryställchen, verzogenen Körnern und punctförmigen Körnchen aus der verblassten Grundmasse hervor, auch homogene, wenn gleich an den Rändern mit der grauen Grundmasse verschwimmende spaltbare Feldspathelemente machen sich schon durch ihre weisse Farbe bemerklich. Die Grundmasse der macerirten Stücke scheint nichts anderes als ein überaus feines Gemenge aus denselben Elementen zu sein. — Eine zweite Probe, von einem bei Szobb am linken Donauufer gebrochenen Pflasterstein, welchen ich kürzlich auf Ersuchen der k. k. Baudirection in Ofen hinsichtlich seiner technischen Verwendbarkeit untersucht habe, zeigt eine merkliche Zersetzung und demgemäss ein geringeres sp. Gew. von nur 2·192 und entsprechend nur 9·399 Procent in Salzsäure lösliche Bestandtheile. In seiner äusseren Erscheinung stimmt er vollkommen mit den einige Stunden lang in Salzsäure behandelten frischen Stücken von anderen Fundorten überein.

Accessorisch tritt brauner Granat auf, in Körnern von Stecknadelkopfgrosse bis 2 Millim. in Durchmesser, auch Krystalle von der Form 202 oder 202.∞0, wie das Dodekaëder allein (Bogdányer Brüche, Schullerberg und andere Punkte nächst Szt. Lélek).

Das in der Regel feste und frische Gestein ist an einzelnen Orten nichts desto weniger vollständig kaolinisirt oder vielmehr ganz zersetzt zu einer gelblichweissen erdige Masse, in der gelbbraune Streifen nach den Absonderungs- und Zerklüftungsformen gerichtet verlaufen. Der Granat ist darin vollkommen frisch erhalten und hinterlässt herausgelöst spiegelglatte Abdrücke.

Die vorherrschende Absonderung ist plattenförmig.

B. Die zweite Varietät hat eine lichtgraue, sehr unebene brüchige und rau anzufühlende Grundmasse, in der vorherrschend längliche, manchmal bis 12 oder 15 Millim. lange Hornblendenadeln eingebettet sind. Sie würden dem Gestein ein in höherem Grade porphyrtartiges Ansehen geben, wenn auch die Grundmasse immer durch den Feldspath deutlich körnig wäre. So rau und matt sich das Gestein auch ausnimmt, so zeigt es unter einer mässig vergrössernden Loupe doch zahllose spiegelnde Spaltungsflächen der Feldspathkörnchen, die innig mit einander und mit einer durch äussere Merkmale nicht wesentlich von ihnen

verschiedenen viel feineren Substanz verwachsen sind. Stellenweise erlangen sie als Individuen die Grösse von 1—2 Millim.; wo sie jedoch dieselbe überschreiten, sind sie nicht mehr homogen, sondern enthalten Einschlüsse von der mikrokrystallinischen Masse, wohl auch von Hornblende. —

Diese Varietät, auf welche, abgesehen von den ihr eigenthümlichen grossen Hornblendenadeln, die Charaktere eines typischen Trachytes am richtigsten anwendbar sind, ist häufig in einem gewissen Grade zersetzt, ohne dass die nach frischen Stücken beschriebenen Eigenschaften mit Ausnahme des Farbtones oder kleiner hinzutretender Eisenoxydflecke, eine wesentliche Aenderung erlitten.

Die herrschende Zerklüftungsform ist wenn nicht kubisch, so doch sehr dickplattförmig.

*C.* Die dritte Varietät zeichnet sich vor den anderen durch ihren deutlich ausgebildeten Feldspath aus, der im frischen Gestein immer durchscheinende und lebhaft glänzende, in angegriffenen Massen immer gleichmässig weiss-opake Individuen zeigt. Die Mehrzahl derselben ist freilich nicht regelmässig ausgebildet. Doch erscheinen auf jeder Bruchfläche genug Spaltungstafelchen, deren oblonge Form nicht selten von  $0P.P\infty$  scharf begränzt ist. Die Hornblende ist nebenher in mehr oder weniger deutlichen, immer kurzen Stengelchen entwickelt, nur selten in ziemlich gleichem Maasse mit dem Feldspath. Es scheint hinsichtlich der Ausbildung von Individuen, wohl nur aus physikalischen Gründen, eine Art von Antagonismus zwischen beiden Gemengtheilen obzuwalten. Wo der Feldspath gut entwickelt ist, tritt die Hornblende zurück, und umgekehrt. Die hinsichtlich ihrer Textur wie in *B.* sich verhaltende Grundmasse ist in verschiedenen Nüancen braunroth bis braungrau, in der Regel intensiv gefärbt und schmilzt leicht zu einem braunschwarzen Email. Jene Färbung verschwindet selbst nach mehrtägiger Behandlung mit Salzsäure nicht, im Gegentheil, es zeigen sich die feinen Klüfte der vorher glänzend schwarzen Hornblendestengel mit eisenreichen Zersetzungsproducten beschlagen.

Eine Probe aus den Steinbrüchen von Apatkut bei Vissegrád ergab — versteht sich gut ausgekocht — das sp. Gew. 2·57 und 12·240 in Salzsäure lösliche Bestandtheile.

Diese Varietät herrscht in der südlichen Umgebung von Vissegrád in den mittleren Horizonten der Trachytmasse, doch kommt sie untergeordnet in der zweiten (*B.*) allenthalben auch auf der Höhe des Stockes vor.

Eine entschiedene Zerklüftungsform liess sich nicht ausnehmen.

Von der Anwesenheit von Pyroxen habe ich mich in keiner der 3 Varietäten überzeugen können, doch möchte ich sein Vorkommen unter den ausserordentlich feinen schwarzen Gemengtheilen von *A* und den feldspathreichen Abänderungen von *C* nicht geradezu in Abrede stellen.

Das Pulver von allen dreien wird von einem starken Magnetstab nur sehr wenig afficirt; *C* am wenigsten, *B* am meisten.

Man wird es dieser petrographischen Skizze ansehen, dass sie weniger an der Lade als in der freien Natur gemacht ist. Zum mindesten ging die Beobachtung im Grossen mit der feineren Untersuchung Hand in Hand. Für sich allein würde die letztere gewiss mehr als drei Gesteinsabänderungen unterschieden haben.

Die gegenseitigen Beziehungen derselben möchte ich gerne prägnanter hervorheben, doch bin ich durch den Mangel an guten Entblössungen daran gehindert.

Die Varietät *A* hält in der Regel die Tiefen ein, wenn sie auch in vereinzelt Massen (Stöcken) oder Massengruppen ziemlich hoch angetroffen wird. (vergl. Figur 2, 3, 13, 14). Ich verfolgte sie von der Donau zwischen Gran und

Mároth in die bei Mároth und Dömös ausmündenden Gräben als ein Continuum bis zu einer 900 Fuss über dem Meere nicht leicht übersteigenden Höhe, von Dömös bis nach Vissegrád, wo sie viel tiefer herabsinkt, um alsbald der Varietät *B* und *C* das Feld zu räumen. Ich traf sie bei Szt. Lélek (Figur 3) unter den Tuffen in der Thalsole als selbstständigen — blossgelegten — Hügel und unweit davon auf der Höhe des Massivs, aber noch im Bereiche der mächtigen Tuffbildungen! — am Schullerberg (1580 Fuss) und an vielen Stellen des Gebirges zwischen Szt. Kereszt und Pomáz (hier mit bräunlich- oder grünlich-grauer Grundmasse). Ich konnte sie demgemäss auch in der östlichen Umrandung erwarten, doch scheinen die hoch hinaufreichenden Tuffablagerungen sie hier dem Auge zu entziehen. Erst bei Bogdány kommt sie als der oben beschriebene Steinbruchberg wieder empor.

Hinsichtlich des relativen Alters dieser Varietät kann man in Zweifel sein, ob sie die älteste von den dreien oder die jüngste ist. Ich entscheide mich für die erstere Annahme und glaube eine gute Stütze dafür an einer im Vissegráder Mühlbachthale und im Lepenzthale und an anderen Orten beobachteten Erscheinung zu haben. Dort enthält der Trachyt *B* faustgrosse und grössere Einschlüsse eines ganz innig gemengten Trachytes, den ich von *A* nicht zu unterscheiden vermag, während die hin und wieder auftretenden feinkörnigen Ausscheidungen sich leicht als solche erkennen lassen. Abgewitterte Blöcke zeigen einen höchst auffallenden Gegensatz zwischen der eingeschlossenen und der sie umgebenden Masse, ja sogar selbstständige Verwitterungsrinden der ersteren, wo sie als mechanisch schwieriger zerstörbare Masse über ihr Bett hervorragt. Dergleichen kann an blossen Ausscheidungen in einem Trachyt doch nicht leicht vorkommen. Ihr Vorkommen in der Tiefe, welches in der nördlichen Hälfte des Terrains nur eine Ausnahme unter ganz eigenthümlichen Umständen erfährt, spricht ebenfalls mehr für die Ansicht, dass sie die Basis des ganzen Massivs sei, als dass man sie einer nachgeschobenen Eruption zuzuschreiben habe.

Der Varietät *B* gehört die ganze Höhe und so weit sie zu Tage liegt, auch die Hauptmasse des Stockes an. Sie findet sich am Sétoruk und der Macskara, so wie am Dobogokő in allen dazwischen liegenden Partien.

Da dieser Trachyt am ganzen nördlichen Umfang und (die Umgebung von Vissegrád ausgenommen) selbst in den tief einschneidenden Gräben zu unterst nicht zum Vorschein kommt, so müssen, jene Annahme als richtig vorausgesetzt, seine Wurzeln, von denen aus er sich über *A* ergossen hat, ziemlich in der Mitte des ganzen Stockes durchsetzen und es liesse sich — wenn nicht etwa die Thatsachen im Honther und Neograder Comitát dagegen sprechen — weiter folgern, dass die Entstehung der Donauspalte durch diesen Bau des südlichen Trachytflügels vorbereitet oder doch begünstigt wurde. Dass eine Abschnürung desselben ursprünglich oder doch in sehr früher Zeit zu Stande kam, zeigt schon die Vertheilung des Trachyts (und seiner Tuffe) an beiden Donaufern bei Gran und der Umstand, dass die jäh ansteigenden Massen bei Vissegrád, z. B. der Schlossberg (oberster Hof in der Ruine 1078 Fuss über dem Meere), mit denen am linken Ufer fast eben so hohe Abstürze correspondiren, gleich in der Thalsole nicht aus festem Trachyt, sondern aus einer groben tuffartigen Breccie bestehen.

Die Varietät *C* kommt im Mühlbachthal bei Vissegrád schon ziemlich tief und in verhältnissmässig geringer Entfernung von der Donau vor, als mächtiger Stock eingeschlossen in *B*, wie diess in Figur 13 angedeutet ist, viel weniger massenhaft in Lepenzthal, noch weniger im Gebiet von Dömös und Mároth, auf den Höhen nur sporadisch. Es wird also nicht allzu gewagt sein anzunehmen, dass

dieser braune Trachyt die beiden anderen durchsetzt hat und in die oberste Region der Varietät *B* nur mit den äussersten Ausläufern seiner ohnediess nicht sehr beträchtlichen Stöcke oder Gänge eindringt. Seine Eruption dürfte aber bald nach Ergiessung von *B* erfolgt sein, weil eine weit fortgeschrittene Erstarrung der mächtigen Decke weder das weitsparrige Umherschwärmen jener Ausläufer, noch die Ausbildung seiner porphyrtartigen Structur begünstigt hätte.

In wiefern die beschriebenen drei Varietäten mit den von Beudant aufgestellten zusammenfallen, ist nicht leicht zu eruiern. *B* ist wohl nichts anderes als sein *Trachyte micacé amphibolique* mit der Einschränkung, dass auf meinem Gebiet kein Glimmer darin vorkommt. Die Beschreibung des *Trachyte noir* (*Voyage en Hongrie 1822, T. 3, pag. 327 u. f.*) passt so ziemlich auf die typischen Formen von *A*. Auch heisst es am Schlusse dieser Beschreibung pag. 429, *il semblerait être plus particulièrement relégué sur les pentes et au pied des montagnes . . .* Doch hat der *Trachyte noir* von Beudant offenbar einen geringeren Umfang als mein ziemlich variabler Trachyt *A*. *C* stimmt gewissermassen mit dem *Trachyte ferrugineux* (pag. 329) überein. Nur muss in der Charakteristik des letzteren der Ausdruck, *point . . . d'amphibole*, gestrichen werden, wenn man sie im Ganzen identificiren wollte. Dasselbe müsste in der Charakteristik des *Trachyte porphyroïde* geschehen, wenn man den vorerwähnten nur als eine Abänderung dieses letzteren betrachtet. Nach dieser Erweiterung würde meine Varietät *C* sich gut unterstellen, auch würden sich ihre Beziehungen zu *A* (als dem *Trachyte noir*) mit der Auffassung Beudant's ziemlich in Einklang bringen lassen.

Von „Trachytporphyr“, „Perlstein“ u. dgl. habe ich, jenes ganz vereinzelt Vorkommen bei Dömös abgerechnet, im ganzen Gebiet nichts gefunden. Der Perlit auf der Halde des Dömöser Braunkohlenschurfes kam mir in einem einzigen nicht instructiven Stückchen zur Hand, so dass ich darauf kein Gewicht legen kann.

Mit diesen wenigen Andeutungen übergebe ich den Gegenstand den Geologen, die durch ihre Untersuchungen der nördlich von der Donau in so grosser Ausdehnung vorkommenden Trachytgebiete zur Prüfung desselben berufen sind.

Es wäre nun noch die Frage zu berühren, ob und in wiefern die Trachyteruption über ihre am Tage ersichtlichen Gränzen hinaus als erhebende — gebirgsbildende — Kraft gewirkt hat. In Ländern, die trachytische und basaltische Massen in grösserer Ausdehnung besitzen, war und ist man wohl hie und da noch geneigt, dem Emporsteigen dieser Massen einen unmittelbaren Einfluss auf Alles, was ringsumher von der horizontalen Lage abweicht, zuzuschreiben. So bin ich dieser Ansicht auch in Beziehung auf das mittel-ungarische Bergland begegnet. Ich muss sie für unrichtig erklären. Alle Thatfachen, die wir so eben besprochen haben, verneinen obige Frage. Die mittel-ungarischen Kalkgebirge sind in geologischer Beziehung so vollständig alpiner Natur, dass ihre Erhebung eben nur gleichzeitig mit der Erhebung der östlichen Kalkalpenketten stattgefunden haben kann. Unser Nummulitenterrain steht zu den älteren Kalkformationen in denselben Lagerungsbeziehungen, wie die Neocomien-, Gosau- und Nummulitenformation zu den gleichnamigen Kalkgebilden in den Alpen. Ja selbst was wir von Juragebilden wissen, zeigt die genaueste Uebereinstimmung mit alpinen Lagerungsverhältnissen. Der Trachyt aber steigt so ruhig hart an unseren Kalksteinschichten empor, dass man die günstigsten Stellen aufsuchen muss (Fig. 2 und 3), um sich nur von der Anwesenheit der unvermeidlichen Contactschichtstörungen überzeugen zu können. Durchbrochen und gangförmig durchsetzt mag er sie wohl haben an vielen der Beobachtung unzugänglichen Stellen, auch lassen

sich Niveauveränderungen des Gebirges in Masse nicht in Abrede stellen — Veränderungen, die wahrscheinlich mehr als Senkungen denn als Hebungen in Betracht kommen, — doch an der Emporhebung der . . . Lias, Jura . . . und Nummulitenschichten als mittel-ungarische Inselgebirge hat er gewiss nicht mehr Antheil als die jüngeren eruptiven Massen, die als Stöcke oder Gänge in den Alpenkalksteinen auftreten, an der Hebung des Alpengebirges.

Am Schlusse dieser Beschreibung kann ich den Wunsch nicht unterdrücken, dass die im Herbst 1859 zu untersuchenden Partien des Vértés und Bakony sich an das hier behandelte Gebiet mindestens eben so förderlich anschliessen mögen, als dieses zur Ergänzung der Stratigraphie des Bezirkes von Ofen mitgewirkt hat.

#### IV. Das Braunkohlenlager von Salzhausen mit Rücksicht auf die Entstehung der Braunkohlen in der Wetterau und im Vogelsberg.

Von Hans Tasche,

grossherzoglich-hessischem Salinen-Inspector zu Salzhausen.

Mit einem Grund- und zwei Profil-Rissen, Tafel X.

Eingelaut an die k. k. geologische Reichsanstalt am 21. Juli 1859.

##### Einleitung.

Die nachfolgende kleine Abhandlung über das Braunkohlenlager bei Salzhausen hat namentlich den Zweck, zu der Lösung der brennenden Frage: „sind alle Braunkohlen- und Steinkohlen-Ablagerungen aus Torf entstanden?“ durch Beschreibung eines speciellen Falles einen Beitrag zu liefern und zu weiteren gründlichen Forschungen in der von mir vertretenen Richtung, welche sie nicht bejaht, anzuregen. Ohne Zweifel können wir uns theoretisch Steinkohlen- und Braunkohlenlager entstanden denken:

- a) aus untergegangenen Wäldern, resp. aus zusammengefösstem Treibholz;
- b) aus Torfmooren;
- c) aus Torf und Treibholz gemeinschaftlich, und
- d) aus älteren Torf- und Treibholz-Ablagerungen auf neuer Lagerstätte und
- e) dergleichen, gemischt mit Pflanzenresten aus der Zeit der zweiten Ablagerung.

Jede Ablagerung bedarf nun für sich eine sehr sorgfältige Untersuchung, ob sie dieser oder jener Kategorie zugehört. Aus einer Reihe genauer Beobachtungen über die verschiedensten Lagerstätten fossiler Brennmaterialien wird man erst zu Schlussfolgerungen über ihre Entstehung gelangen können, welche von allgemeinerem Werthe sind, als viele der jetzigen Annahmen. Auffallend ist es jedenfalls, dass die Sumpftheoretiker die Flora des trockenen Bodens, die Wälder u. s. w., so sehr vernachlässigen, da im Gegensatz zu einer Sumpf- und Moorflora auch eine Land- und Waldflora bestanden haben muss. Wo ist diese hingekommen und wie erklärt man sich die auf verhältnissmässig kleinen Flächen aufgespeicherten ungeheuren Holzmassen?

Welche Wichtigkeit man daher mit Recht der Beantwortung der vorliegenden Frage zuwendet, geht neuerdings auch aus den geologischen Preisaufgaben der Harlemer Societät der Wissenschaften hervor, unter denen die hieher gehörige folgende Fassung hat:

„Die Forschungen Göppert's haben dargethan, dass alle oder fast alle Steinkohlenlager an oder nahe bei ihrer Fundstätte entstanden sind. Man weiss indessen nicht, wie diess geschehen, und bleibt somit zu bestimmen, ob sie im Meere, im Süsswasser oder auf dem Festlande, oder aber ob das eine Becken unter der einen, und das andere unter einer andern der genannten Bedingungen gebildet worden. Ebenso weiss man nicht, bis zu welchem Grade man die Steinkohlen- mit der Torf-Bildung vergleichen kann.

Die Gesellschaft verlangt Untersuchungen, die sich auf eine persönliche Einsichtnahme verschiedenartiger Steinkohlenflötze und mehrerer Torfmoore verschiedener Art stützen und zu einer möglichst vollständigen Lösung der gestellten Aufgabe führen“.

Betrifft diese Frage auch eigentlich nur die Steinkohlen, so lässt sie sich doch eben so gut auf Braunkohlen anwenden. Ich wünschte hiernach sehr, dass diejenigen, welche sich die Lösung solcher Fragen zur Aufgabe gestellt haben, die folgenden localen Beobachtungen vorurtheilsfrei und unbefangen an Ort und Stelle prüfen möchten, auch wenn sie mit den herrschenden Ansichten nicht übereinstimmen. Wie aus einer Abhandlung meines geehrten Freundes des Herrn Rudolph Ludwig zu Darmstadt: „Fossile Pflanzen aus der ältesten Abtheilung der Rheinisch-Wetterauer Tertiärformation“, abgedruckt im 8. Band der Palaeontographica von H. v. Meyer, Seite 39 u. s. w., hervorgeht, laufen dessen Ansichten, welche sich vorzugsweise auf paläontologische Untersuchungen stützen, den meinigen entgegen. Obschon eine Beleuchtung und Berichtigung einzelner Angaben im Texte seiner Abhandlung nothwendig wäre, will ich dieselben doch hier nicht im Detail verfolgen, sondern beschränke mich darauf, nur das anzuführen, was zur Vermeidung falscher Auffassungen dienen kann und was mein persönliches Interesse berührt. Ohne dem sehr Verdienstlichen der Ludwig'schen Arbeit zu nahe treten zu wollen, wird es mir vergönnt sein, dahin zu wirken, dass die Beachtung des Sprichwortes: „*Suum cuique*“ nicht geschmälert werde.

Nachdem mir Herr Ludwig seine Absicht mitgetheilt hatte, die hiesige Braunkohlenflora beschreiben zu wollen, gab ich ihm nicht allein die nachfolgende zum Druck bestimmte Abhandlung im Manuscripte nebst allen meinen Zeichnungen von den hiesigen Pflanzenresten und dem Braunkohlenlager zur Notiz, sondern verschaffte ihm auch die sich im Besitz der beiden Fräulein Langsdorf zu Salzhäusen befindlichen Papiere über das hiesige Braunkohlen-Bergwerk, aus dem Nachlass ihres verstorbenen Bruders des Herrn Oberfinanz-Kammersecretärs (nicht Salinenverwalters) Langsdorf zu Darmstadt. Ferner gestattete ich Herrn Ludwig die ganz freie Benutzung der hiesigen herrschaftlichen Sammlung fossiler Braunkohlenpflanzen und endlich stellte ich ihm meinen Obersteiger als Führer in der Grube zur Verfügung, um ihn ganz unbehindert und ohne meinen Einfluss seine Beobachtungen anstellen zu lassen. Man sieht hieraus, dass ich Herrn Ludwig offen und unbefangen in seinen Bemühungen unterstützte, obschon ich im Voraus wusste, dass er nicht meiner Ansicht sei. Nach Vorausschickung dieses zur richtigen Beurtheilung der Sachlage Erforderlichen, erlaube ich mir in Kürze nur auf einiges Hauptsächliche zurückzukommen.

Das Auftreten devonischer Schiefer unter dem Braunkohlen-Sandsteine von Münzenberg (S. 41 der Ludw. Abh.), welches zuerst von mir vor mehreren Jahren gelegentlich einer bergamtlichen Besichtigung nachgewiesen wurde, berechtigt noch keineswegs ein gleiches geognostisches Verhältniss für Salzhäusen in Anspruch zu nehmen. Bei dem im Jahre 1849 im Schacht Nr. XI von mir niedergetriebenen Bohrloche, dessen Ludwig S. 45 seiner Abh. erwähnt,

sind in der nachfolgenden Arbeit die Lagerungsverhältnisse so angegeben, wie ich sie in Wirklichkeit vorfand, aber nicht wie sie sich Herr Ludwig zurecht legt. Wie man hierbei olivinhaltiges basaltisches Gestein mit Culm hätte verwechseln können, begreife ich nicht. Bei dem letzten Bohrversuch, welcher in dem Salzhäuserthale etwa nur 10 Minuten von dem vorigen entfernt angestellt wurde, ging ich 550 Fuss (= 137½ Meter) nieder, ohne dass ich das Ende der tertiären Thon- und Tribsand-Schichten erreicht hätte.

Das von Herrn Ludwig angenommene Verhältniss der rein holzigen Masse zu der übrigen vegetabilischen in der Förderkohle des Hessenbrücker Hammer- und Salzhäuser Bergwerks ist nicht richtig. Die in den Betriebsbüchern gebrauchten Ausdrücke für die verschiedenen Kohlsorten haben gar keinen Bezug auf ihre Beschaffenheit, sondern nur auf die Grösse, in welcher sie in den Handel gebracht werden. Herr Ludwig würde sich hiervon überzeugen, wenn er die Grube am Hessenbrücker Hammer zu diesem Behufe befahren wollte. In den Wetterauer Braunkohlenlagern, z. B. dem von Dorheim, die sich bekanntlich in einem viel zersetzteren Zustand als die von Salzhausen und dem Hessenbrücker Hammer befinden und die man allgemein als der erdigen Varietät angehörig betrachtet, bilden die mit blossem Auge erkennbaren Holztheile bereits  $\frac{1}{3}$  der ganzen Masse. In dem Lager bei Bauernheim bestehen nach Herrn Storch die holzreichen Lagen zu  $\frac{3}{5}$  aus reiner oder fester Holzmasse. Die von mir unter der Bezeichnung „Fruchtkohlen“ geschilderten Kohlen bilden einen förmlichen Horizont in dem Kohlenlager und bleibt daher die von Ludwig vorgeschlagene Benennung „Wurzelkohle“ ganz unstatthaft, da das Vorkommen von einzelnen Würzelchen in dieser Kohle derselben keineswegs eigenthümlich oder für sie charakteristisch ist.

Meine Herren Amtsbrüder auf den Wetterauer Braunkohlen-Bergwerken, sämmtlich auf Hoch- und Bergschulen, so wie in der Praxis herangebildete Männer, werden sich gleich dem Unterzeichneten ein Vergnügen daraus machen, allen denjenigen, welche die verschiedenen Ansichten über die Braunkohlen-Bildungen hiesiger Gegend durch den Augenschein prüfen wollen, mit Rath und That an die Hand zu gehen.

Salzhausen in der Wetterau, am 2. Jänner 1860.

H. Tasche.

Salzhausen ist durch seine interessanten geognostischen Verhältnisse und namentlich durch seine reiche und wohlerhaltene Braunkohlen-Flora bereits in weiten Kreisen bekannt und für die Gebirgsforscher zu einem wichtigen, fast möchte ich sagen, classischen Punkte geworden. Es erscheint hiernach als eine wichtige Aufgabe, wenn eine noch sehr fühlbare Lücke, nämlich die monographische Beschreibung der Braunkohlen-Ablagerung in paläontologischer Hinsicht, ausgefüllt und damit mancherlei Zweifel über ihre Entstehungsweise beseitigt würden. Schon vor 1850 hatte ich selbst die Absicht, mich jener schwierigen Aufgabe zu unterziehen, und zu diesem Behufe eine Menge von Zeichnungen angefertigt, allein mein isolirter, von wissenschaftlichen Hilfsmitteln ziemlich entblösster Wohnort und die beständigen Unterbrechungen, welche mein dienstlicher Beruf im Gefolge hat, liessen mich nicht zu der Ausführung kommen.

Ein anderer schwer in die Wagschale fallender Grund war der Mangel an ausreichenden botanischen Kenntnissen. Unstreitig gehört ein ausgezeichneter Botaniker und Paläontologe dazu, um die in den Braunkohlen niedergelegten Hieroglyphen der Vorzeit richtig zu entziffern. Später liess ich keine Gelegenheit vorübergehen, um Männer, wie Alexander Braun, Göppert, v. Ettingshausen, Unger u. s. w. theils direct, theils durch Vermittelung befreundeter

Fachgenossen zur Herausgabe einer Monographie der hiesigen Tertiärflora zu bewegen. Meine Bemühungen waren auch in sofern nicht ganz fruchtlos, als Herr Geh. Med. Rath Göppert zu Breslau die Güte hatte, die ihm übersandten Zeichnungen und Blätterabdrücke zu prüfen und mir seine Bestimmungen mitzutheilen. Letztere finden sich in dem vierten Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Giessen 1854, S. 153 abgedruckt. Auch Herr Professor Alexander Braun, damals in Giessen, jetzt in Berlin, war zu Anfang der fünfziger Jahre so freundlich gewesen, seine Unterstützung zuzusagen, aber durch seine Berufung nach Berlin an der Erfüllung seines Versprechens behindert worden. Ihm verdankt man übrigens mehrere Bestimmungen, unter andern die der *Vitis teutonica*. Später unternahmen es die Herren v. Heyden und Hermann v. Meyer zu Frankfurt in der Paläontographica die wenigen in der hiesigen Braunkohle gefundenen Thierreste zu beschreiben.

Sehr erfreulich ist es demnach, dass Herr R. Ludwig zu Darmstadt neuerdings die Braunkohlen-Flora hiesiger Gegend zu einem besonderen Gegenstand seines Studiums gemacht hat, und dass er beabsichtigt, in einer Reihe von Abhandlungen die paläontologischen Verhältnisse unserer Braunkohlen-Lager zu schildern und durch sorgfältige Aufnahmen nach der Natur zu erläutern. Von meiner Seite möchte es indess nicht ganz überflüssig sein, jene Bestrebungen durch Beiträge zu unterstützen, welche sich jedoch vorzugsweise nur auf die geschichtlichen Momente der Entdeckung und Inbetriebnahme und die Lagerungsverhältnisse der Wetterauer Braunkohlen-Lager beziehen werden. Zunächst werde ich das von Salzhausen im Auge behalten. Ich hoffe hiermit Herrn Ludwig und meinen übrigen Fachgenossen einen Dienst zu erweisen und zugleich Gelegenheit zu finden, meine an verschiedenen Orten veröffentlichten Ansichten über die muthmassliche Entstehungsweise der Wetterauer Braunkohlen-Ablagerungen zu vervollständigen und zu rechtfertigen, Andere aber zur Veröffentlichung ihrer Beobachtungen und Erfahrungen aufzufordern. Wie höchst wünschenswerth das Letztere sei, bedarf kaum einer weiteren Auseinandersetzung. In wissenschaftlicher Beziehung kann man wenigstens nur durch die Vervielfältigung der Beobachtungen zu einer allgemeinen und richtigen Anschauung über die Bildung der Braunkohlen gelangen, während man in technischer Hinsicht wichtige Folgerungen zu ihrer Aufsuchung und Verfolgung ziehen wird.

Das Braunkohlen-Lager von Salzhausen wurde im Jahre 1812 durch die Herren Gebrüder Langsdorf entdeckt. Verlässigen neueren Erkundigungen zufolge gab der ehemalige Salinenrath Langsdorf daselbst die erste Anregung zu den Schurfversuchen, welche alsdann von seinem Bruder, dem verstorbenen Bergrath Langsdorf, praktisch durchgeführt und weiter verfolgt worden sind. Nachdem man zuerst in der unmittelbaren Nähe Salzhausens am sogenannten Schäferteich, in den Curanlagen unter der Basaltdecke, welche hier sämtliche Anhöhen krönt, schwache Braunkohlen-Nester entdeckt hatte, gelang es später auf dem Plateau eines westlich gelegenen Hügelzuges die mächtige Braunkohlenmasse anzubohren, welche dermalen Gegenstand der Gewinnung ist. Nach einem vor mir liegenden Briefe besuchte der unsterbliche Leopold v. Buch Ende Juni 1820 (nicht 1819, wie ich früher annahm) den Ort und hielt sich daselbst mehrere Tage auf, um von da aus gleichzeitig seine Streifzüge in den angränzenden Vogelsberg zu machen. Der 17jährige Sohn des Herrn Salinenrathes Langsdorf, der nachmals verstorbene Herr Oberfinanz-Kammersecretär Langsdorf zu Darmstadt, hatte kurz zuvor die schönen Blätterabdrücke und Früchte des neuen Kohlenbergwerkes gesammelt und mit grosser Gewissenhaftigkeit gezeichnet. Leopold v. Buch nahm dadurch

Veranlassung, diese Zeichnungen, welche gegenwärtig von der Familie Langsdorf noch zur Erinnerung aufbewahrt werden, nebst verschiedenen erläuternden Handstücken 1823 an Adolph Brongniart in Paris zu schicken, welcher sie ohne Zweifel auch bei der Bearbeitung seiner fossilen Flora benutzt hat. Ausserdem besitzt die Familie Langsdorf zwei Tafeln Kupferstiche in braunem Tondruck mit Abbildungen Wetterauer Braunkohlen-Pflanzen, welche von den Darmstädter Künstlern Körnlein und Rauch gefertigt sind. Es scheint jedoch nicht, dass sie einer veröffentlichten Abhandlung angehört haben. Die hiesige Braunkohlengrube hat auch die Aufmerksamkeit namhafter Gebirgsforscher auf sich gezogen, wie die Namen der nachfolgenden Männer beweisen, welche sie besucht haben: von Alberti aus Friedrichshall, Blum aus Heidelberg, † Credner von Giessen, Daubrée aus Strassburg, † E. Dieffenbach aus Giessen, † Ettling von da, † Germar von Halle, Gutberlet aus Fulda, v. Heyden aus Frankfurt, v. Klipstein aus Giessen, R. Ludwig aus Darmstadt, Quenstedt aus Tübingen, Roessler und Theobald aus Hanau, Volger aus Frankfurt und † Voltz aus Mainz. Letzterer, Verfasser der „Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Grossherzogthums Hessen“, Mainz 1852, machte in Salzhausen unter meiner Leitung seine ersten praktischen und geognostischen Studien; er starb leider zu früh für die Wissenschaft, 1855 zu Paramaribo. Quenstedt beschreibt in seinem Buche „Sonst und Jetzt“, S. 156 f. in humoristischer Weise die Eindrücke, welche der Besuch des Salzhäuser Braunkohlen-Bergwerkes auf ihn gemacht hat und auch Voltz gibt in seinen „Geologischen Bildern aus dem Mainzer Becken“, 1852, S. 32, eine anziehende Schilderung des Treibens in jenem Bergwerke. — Ich selbst habe 1844, als junger Bergmann, mehrere Wochen lang in der Grube gearbeitet. Schon dadurch wurde mir hinlängliche Gelegenheit geboten, die Eigenthümlichkeiten des Braunkohlen-Lagers kennen zu lernen, und zwar genauer, als es Anderen bei einem nur flüchtigen Besuche der Grube möglich gewesen war. Meine damaligen Beobachtungen legte ich in einem kleinen Aufsätze nieder, welcher sich in den Verhandlungen des grossherzoglich-hessischen Gewerbevereins II., III. und IV. Quartalheft 1844, S. 111 u. s. f. abgedruckt findet. 1846 wurde mir die Verwaltung der Salzhäuser Anstalten, zu welchen auch die Braunkohlengrube gehört, und zugleich die Berginspektion über den grössten Theil der Provinz Oberhessen, mithin auch über einen grossen Theil der inländischen Privat-Braunkohlengruben übertragen. Seit jener Zeit habe ich dem schon früher durch Befahrung verschiedener Braunkohlenzechen in den hessischen und andern Ländern mir lieb gewordenen Braunkohlen-Bergland meine ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet. So darf ich mich denn wohl für vollständig berechtigt halten über die Lagerungsverhältnisse unserer Wetterauer Braunkohlen ein, wie ich hoffe, maassgebendes Urtheil und eine auf Thatsachen gestützte Hypothese über ihre muthmassliche Entstehungsweise zu veröffentlichen. Ferner dürfte von meiner Seite die Versicherung hier nicht ganz überflüssig sein, dass ich über die Braunkohlen unserer Gegend nur das veröffentlicht habe, was ich aus eigener und wiederholter Anschauung kennen gelernt und reiflich geprüft hatte.

Bei unseren inländischen Geologen haben sich über den Ursprung der Wetterauer Braunkohlen vornehmlich zwei einander ganz entgegenstehende Ansichten gebildet. Nach der einen sind dieselben als ein Product der Anschwemmung und Zuführung von aussen zu betrachten, nach der andern sind sie an Ort und Stelle und aus Torfmooren entstanden. Für die erstere habe ich mich zuerst und namentlich in meinem Aufsätze: Salzhausen, mit besonderer Rücksicht

auf die geognostischen Verhältnisse seiner Umgegend; im vierten Berichte der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Giessen 1854, S. 85—91, ausführlich ausgesprochen. Meine Ansicht wurde zunächst von Herrn Professor Ernst Dieffenbach in der „Geologischen Specialkarte des Grossherzogthums Hessen“ u. s. w. Section Giessen. Darmstadt 1856, Text Seite 60 und 61, bestritten, indem derselbe für die Salzhäuser Braunkohlen-Ablagerung die Entstehung aus ähnlichen Torf- und Morast-Bildungen in Anspruch nimmt, wie sie noch heut zu Tage am Dismal swamp in Virginien, am Mississippi-Delta, in Florida u. s. w. beobachtet werden können und welche Lyell so meisterhaft geschildert hat. Auch Herr R. Ludwig wendet sich in der nämlichen Karte, Section Friedberg, Darmstadt 1855, Text Seite 38, der Torf-Hypothese, gelegentlich der Besprechung des Bauernheimer Braunkohlen-Bergwerks; zu. Herr Bergverwalter Storch auf dem Bauernheimer Braunkohlen-Bergwerk findet dadurch Veranlassung, meine Annahme im sechsten Berichte der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Giessen 1857, Seite 26 ff. zu vertheidigen und für die Wetterauer Braunkohlen-Ablagerungen noch weiter auszuführen. Ich darf hier nicht den ganzen Inhalt der mit Scharfsinn durchgeführten Arbeit des Herrn Storch wiedergeben, vielmehr nur die Hauptpunkte derselben berühren, da hieraus der Gegenstand des Streites klar wird. Er sagt nämlich Seite 26 und 27.

„In dem vierten Berichte der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde und in dem Texte zu den geologischen Specialkarten des Grossherzogthums Hessen, Section Friedberg und Giessen, haben die Herren Salineninspector Ludwig und Professor Dr. Dieffenbach die Bildung der Braunkohlen auf eine Weise zu erklären gesucht, welche wenigstens in Bezug auf die Wetterauer Braunkohlenlager eine speciellere Besprechung rechtfertigen dürfte.

Jene Herren huldigen nämlich der, wie nicht zu verkennen, scharfsinnigen Hypothese, dass die Wetterauer Braunkohlen ihre Entstehung einer Torfbildung an Ort und Stelle ihres gegenwärtigen Lagerplatzes zu verdanken haben. Sie nehmen an, dass nach dem Abflusse der die Wetterau bedeckenden Wasser an einzelnen tieferen Stellen, entweder durch Bodensenkung oder Erosion entstanden, sich Torfmoore gebildet haben, dass an den Rändern dieser Bassins und später auf der bereits vorgeschrittenen, mächtig gewordenen Torfbildung ein üppiger Pflanzenwuchs, Bäume, Gräser u. s. w. entstanden sei, welcher nach und nach das Material zu unseren jetzigen Braunkohlen abgegeben haben. Die Wechsellagerung von Braunkohlen und Thon wird dadurch zu erklären gesucht, dass der Thon zur Zeit der Torfbildung von den Ufern des Beckens eingespült wurde.

Es ist nicht zu läugnen, dass auf diese Weise Braunkohlen-Lager entstanden sein können, wie diess durch neuere Bildungen durchaus wahrscheinlich gemacht wird. Wie indessen die Natur im Allgemeinen bei ihren Processen und Bildungen nicht nach einem bestimmten Schema zu Werke geht, sondern durch grosse Mannigfaltigkeit ihrer Bildungswege gleiche Resultate erzielt, so möchte auch jene, in der historischen Zeit beobachtete Bildung von Braunkohlen durch Torfmoore und Moräste nicht als allein gültiges Gesetz für die Entstehung der Braunkohlen im Allgemeinen zu betrachten sein, zumal die Bildung untermeerischer Wälder durch Anschwemmung von Holz und Pflanzen nicht minder constatirt ist.

Dass wenigstens die Braunkohlen-Ablagerungen der Wetterau einem andern Naturprocesse, als dem angedeuteten, ihre Entstehung verdanken, diess möchte bei einiger Bekanntschaft mit den Lagerungsverhältnissen, welche ich mir kurz zu schildern erlaube, nicht weiter bezweifelt werden wollen. — Die Bildung der

Braunkohlen durch Torfmoore und an der Stelle ihres gegenwärtigen Lagerplatzes setzt voraus:

1. Dass die untere Lage wesentlich aus Sumpfpflanzen, Moosen und Conferven;

2. die obere dagegen aus einem Chaos von Bäumen, Gräsern, Sumpfpflanzen, Blättern u. s. w. besteht;

3. dass die Wurzeln der Bäume, welche sowohl an dem Rande der Mulde, als auch auf der nach und nach mächtig gewordenen Torfbildung gestanden haben, noch vorhanden sind<sup>1)</sup>;

4. dass bei der so bedeutend vorgeschrittenen Zersetzung der Vegetabilien, namentlich in den unteren Theilen der Lager, keine Spuren von weicheren Vegetabilien, Schilfstengel, zarte Aestchen, Blätter, Blüten u. s. w. vorhanden sind, da es nicht abzusehen ist, warum gerade diese, der Zersetzung leichter unterworfenen Vegetabilien, derselben mehr Widerstand geleistet haben sollen als die Masse grösserer und kleinerer Stämme, welche doch wohl grösstentheils das Material zur Kohlenbildung abgegeben haben, und jetzt mit geringer Ausnahme in einem so zersetzten Zustande erscheinen, dass sich keine Spur von Textur mehr erkennen lässt;

5. dass gerade nach dem Ausgehenden hin oder an den Rändern des Sumpfes die meisten Stämme vorkommen;

6. dass die Kohlenmasse als eine chaotische Anhäufung von Sumpfpflanzen u. s. w., zusammengestürzten und vielleicht auch eingeflössten Bäumen keine Schichtung zeige, dass die Baumstämme theils horizontal, theils mit aufgerichteten Wipfel- und Wurzel-Enden, mit Aesten und Wurzeln versehen, vorkommen, und endlich

7. dass in den oberen, von dem Hauptlager durch Lettenmittel getrennten schwächeren Lagern, in denen oft Holzstücke, welche die ganze senkrechte Weite des Lagers von 1—2 Fuss Mächtigkeit erfüllen, vorkommen, auch ein Humus vorhanden ist, in dem diese Baumstämme wachsen und Wurzeln schlagen konnten und dass einzelne Baumstämme, welche zufällig nicht horizontal fielen und sich der Weite oder Mächtigkeit des Lagers anschmiegen, auch in den sie bedeckenden Thon (Dachletten) hineinragen.

Von allen diesen Voraussetzungen finden wir aber bei den Kohlenablagerungen der Wetterau Nichts erfüllt. Die Kohlen auf der Sohle sind in der Regel reiner und holzreicher, wie die Dachkohlen, u. s. w.“

Trotz der Argumente des Herrn Storch bekämpft Herr Ludwig abermals in einer neuen Abhandlung über die Geognosie und Geogenie der Wetterau, abgedruckt in der Festgabe der Wetterauer Gesellschaft für die gesammte Naturkunde zu Hanau, Hanau 1858, auf Seite 101 u. s. f. und Seite 146 und 147, die Anschwemmungstheorie, ohne sie jedoch Satz für Satz zu beleuchten und zu widerlegen. Ja in seinem Aufsätze: Die fossilen Pflanzen in der Wetterauer Tertiärformation im 7. Berichte der oberhessischen Gesellschaft u. s. w., Giessen 1859, Seite 12, sagt er geradezu: „Die Braunkohlen zu Salzhausen und Hessenbrücker Hammer sind aus Torf entstanden. Am Rande des Sumpfes und

<sup>1)</sup> Nach de la Beche finden sich in den untermeerischen Wäldern an den Küsten von Nord-Frankreich und Gross-Brittanien, welche aus einer an Ort und Stelle unter Wasser gesetzten Vegetation und durch Anhäufung von Treibholz entstanden sind, noch aufrechtstehende Baumstumpfe, deren Wurzeln sich sowohl in der torfartigen Masse, als auch in dem, dieselbe unterlagernden Thon nachweisen lassen. Der die untermeerischen Wälder an den Küsten des Firth of Forth in Schottland unterlagernde Thon ist mit zahlreichen Wurzeln durchdrungen.

Anmerkung des Herrn Storch.

endlich vielleicht auf ihm wachsende Sumpfcypressen und Tannen (*Taxodium*, *Sequoia* u. s. w.) lieferten die in ihnen vorkommenden Coniferenstämme, wesshalb nur solche und keine Laubholzreste darin gefunden werden. Die Laubholz-Blätter und Früchte wurden offenbar durch Wind und fliessendes Wasser zugeführt, durch einen den Sumpf berührenden Bach, welcher zu schwach war, um Stämme zu transportiren. Die Masse der Kohlen wird wie die der Dorheimer u. s. w. aus niederen Wasserpflanzen allmählig angewachsen sein, desshalb liegen in ihr die Pflanzenblätter so sorgfältig horizontal ausgebreitet und eingelegt“.

Es liegt hiernach im Interesse der Wissenschaft, dass das Für und Wider beider Hypothesen von den Gebirgsforschern sorgfältig in Erwägung gezogen werde und dass sich dieselben durch wiederholte Beobachtungen und Prüfungen unserer Angaben an den von uns bezeichneten Stellen die Ueberzeugung verschaffen, ob wir wahr oder falsch berichtet haben. Von ganz besonderer Wichtigkeit aber möchte es sein, dass man über die Braunkohlen-Ablagerungen anderer Gegenden und namentlich auch über die Steinkohlenflöze Beobachtungen in der von uns angedeuteten Richtung anstelle, recht viele Thatsachen sammle und die Resultate der Forschungen veröffentliche. Der vorliegende Gegenstand ist nicht bloss von einer wissenschaftlichen, sondern auch von einer grossen praktischen Bedeutung, indem er uns vielleicht die Mittel an die Hand gibt, bei dem Aufsuchen brennbarer Fossilien auf eine rationellere Weise als bisher zu verfahren. Diese Rücksicht dürfte es auch entschuldigen, dass ich mich etwas weitläufig über die Bildungstheorien der Wetterauer Braunkohlen ausgesprochen habe. Nach Vorausschickung dieser Einleitung wende ich mich zur Beschreibung des hiesigen Braunkohlenlagers selbst.

Aus den beifolgenden Zeichnungen, von denen Fig. 1 einen Grundriss des Lagers, so weit die vorhandenen Aufschlüsse reichen, und nach verschiedenen horizontalen Ebenen, Fig. 2 und 3 Profile in zwei zu einander senkrechten Richtungen darstellen, geht hervor, dass dasselbe einen länglichen, unregelmässig-linsenförmigen Körper bildet, welcher zunächst von plastischen Thonen eingehüllt ist. Ueber dem sogenannten Dachletten folgt bis zu Tage Lehm und dann Dammerde. Das Lager selbst erstreckt sich nach seiner Längensaxe von NO. nach SW. ungefähr in der Stunde  $1\frac{5}{8}$  auf ungefähr 375 Meter, die Quer- oder Breitenaxe beträgt 225 Meter, und die grösste Mächtigkeit 25 Meter. Letztere kann im Mittel jedoch nur zu 15 Meter angenommen werden. Während man in der Nähe von Schacht Nr. VIII, den Mittheilungen alter Bergleute zufolge, unter dem Sohlletten auf Triebssand gestossen ist, habe ich im September 1849 vermittelst eines Bohrloches den nachfolgenden Durchschnitt erhalten:

|   |       |        |
|---|-------|--------|
| Dammerde, darauf Lehm . . . . .   | 17    | Meter, |
| plastischen Thon, erst von röthlicher, dann<br>von weisser Farbe (vulgo Dachletten) | 7.75  | „      |
| Braunkohlen . . . . .   | 24.15 | „      |
| schwarzen plastischen Thon (vulgo Sohl-<br>letten) . . . . .                        | 3.12  | „      |
| weissen plastischen Thon . . . . .  | 12.27 | „      |
| weissgrauen thonigen Sphärosiderit . . . . .  | 0.77  | „      |
| Teufe des Bohrloches  | 65.06 | Meter. |

Hierauf folgte ein festes Gestein, das ich als einen olivinreichen, von Bitumen durchdrungenen Basalt erkannte. Ueber die geologische Bedeutung dieser basaltischen Unterlage können, so lange bis ein genauerer Aufschluss vermittelst

Schacht- und Ortsbetrieb erfolgt ist, natürlicher Weise nur Vermuthungen aufgestellt werden. Dass die Wetterauer Braunkohlen in einer einzigen geologischen Hauptepoche, wie es Leopold v. Buch für die Braunkohlen überhaupt annimmt, gebildet und zwischen den verschiedenen vulcanischen Eruptionen des Vogelsberges abgesetzt worden sind, unterliegt kaum einem Zweifel und lässt sich durch eine Reihe von Thatsachen nachweisen. Unentschieden bleibt es nur für den vorliegenden Fall, ob man mit dem Bohrloch den gangförmig aufgestiegenen Basalt getroffen hat, welcher den angränzenden Bergücken einnimmt, oder ob sich unter dem Sphärosiderit ein älterer Lavastrom verbreitet. Die Zukunft mag hierüber Gewissheit verschaffen, wenn später einmal das Eisensteinvorkommen näher untersucht werden sollte.

An dem bezeichneten Punkte spaltet sich die Kohlenmasse in zwei von einander ganz verschiedene Arten, nämlich in 13·25 Meter gute oder Förderkohle und in 10·9 Meter Blätter- und taube Kohle.

Wie aus den Zeichnungen ersichtlich ist, bildet die Blätterkohle die Schale oder muldenförmige Unterlage der Braunkohlen-Ablagerung überhaupt; sie verschwächt sich gegen NO. und häuft sich gegen SW. damm- und gürtelförmig an. Sie steigt hier bis zur zweiten Grubenetage hinauf, während sie sich auf der entgegengesetzten Seite erst in der fünften, hauptsächlich aber erst in der sechsten Etage anlegt. So bezeichnet sie gewissermassen in südwestlicher Richtung den Zielpunct der Strömung, welcher die Braunkohlen herbeigeflösst hat. Diese Blätterkohlen, welche sich meist horizontal und an den Rändern des Lagers nur schwach geneigt dem Sohletten anschmiegen, bestehen aus dünnen Schichten, die sich unter dem Messer noch weiter, fast bis zur Papierdicke trennen lassen. Hier findet man vorzugsweise die schön erhaltenen Blätterabdrücke, welche die Zierde aller grösseren Sammlungen sind. In einzelnen Gliedern dieser Abtheilung liegt Blatt auf Blatt, in anderen erscheinen die Blätterabdrücke weniger vorherrschend, oder sind nur undeutlich, zum Theil auch durch andere Pflanzensubstanz ersetzt. Mit den Blättern kommen vereinzelt gereifte Früchtchen, kleine Zweige von Cypressen u. s. w. vor, dagegen fehlen eigentliche Holzstämme gänzlich und nur kleinere Baumtheile finden sich hier und da, und zwar zumeist nur an der Gränze der Blätter- und übrigen Kohlen. Ein eigentliches Durchgreifen von Baumstämmen mit ihren Wurzeln in die Blätterkohlen hinein ist nirgends bemerkbar, obschon die Grube nach allen Richtungen durchörtert und blossgelegt ist. Wären die Kohlen auf dem Platze und aus Torf entstanden, so müssten diese ungeheuren Blättermassen, die ganze Wälder voraussetzen, durch den sogenannten Moorgrund hindurchgefallen sein, oder der Torf müsste sich später über den Blätterkohlen gebildet haben! Denn wie sollten die Blätter auf andere Weise unter das darüber ruhende und aus Torf hervorgegangene Braunkohlenlager gerathen sein? Es scheint daher die Hypothese, welche die Blätter durch Zuföassung anlagern und den eigentlichen Holzmassen vorausgehen lässt, eine viel naturgemässere zu sein. Die Vorgänge am Mississippi, welche von meinen Gegnern zum Stützpunkte ihrer Theorien gewählt werden, lassen sich ohne Zweifel an vielen Stellen dieses Stromes auch zu Gunsten der Anschwemmungs-Theorie ausbeuten, wie ich wenigstens nach Allem schliessen muss, was mir von Augenzeugen über jene grossartigen Naturerscheinungen mitgetheilt worden ist. Es wäre sehr wünschenswerth, dass an verschiedenen, Urwälder durchströmenden grösseren Flüssen ganz specielle Studien über den Absatz von Vegetabilien mit Rücksicht auf die Braunkohlen- und Steinkohlen-Bildungen angestellt würden, wir kämen dann der Wahrheit gewiss um Vieles näher!

Zwischen der Blätterkohle und der oberen Kohle beobachtet man an vielen Stellen in der Grube eine Schichte von Kohlen, die von einigen Zollen bis zu 6 Fuss anwächst und ganz mit den kleinen Früchten erfüllt ist, welchen man den vieldeutigen Namen „*Carpolithen*“ beigelegt hat und welche jetzt glücklicher Weise einer genaueren Bestimmung entgegensehen. Eine ganz scharfe Gränze, wie sie sonst bei geschichteten Formationen gewöhnlich ist, darf jedoch bei dieser Kohle, welche ich „Fruchtkohle“ genannt habe, nicht vorausgesetzt werden, sie bildet vielmehr Uebergänge zu den auf- und unterlagernden Kohlensorten. Stellenweise wird sie durch die Aufnahme von Fruchthäutchen, welche die Kerne umschliessen, zu einer porösen, schwammigen und sehr leichten Masse.

Die Blätterkohle ist milde, schimmernd, von graulich-brauner Farbe und zerspaltet sich gerne, wenn man sie nicht vorsichtig trocknet, nach horizontaler und verticaler Richtung. Manchmal ist die Ablösung, namentlich wenn Ahornblätter vorherrschen und diese aufliegen, von weisslicher und gebleichter Blattsubstanz eingenommen, manchmal auch wieder durch andere Blattgattungen röthlich gefärbt. Die sogenannten *Carpolithen* sind übrigens nicht bloss auf die Fruchtkohlenschichte beschränkt, sondern finden sich auch an anderen Stellen des Kohlenlagers, jedoch nicht in solcher Anhäufung. Die grösseren Früchte, wie z. B. die Wallnüsse, sind dagegen im ganzen Lager zerstreut und kommen darin in der Regel in einer grösseren Anzahl, zu einem Häufchen vereinigt, in einer rothbraunen mulmigen Braunkohlenmasse vor. Man hat die Blätterkohle früherhin als untauglich zum Brande oder für eine taube Kohle gehalten, welche Eigenschaft jedoch nur der untersten, auf dem Sohletten unmittelbar aufruhenden Kohlenpartie zukommt. Neuere Untersuchungen <sup>1)</sup> haben gezeigt, dass sie zur Feuerung zu benützen ist, wiewohl sie einen etwas grösseren Aschengehalt wie die übrigen Kohlen hinterlässt. Ihre Asche ist weiss, schiefrig und porös und zerfällt leicht bei einem Anstoss. Sie hat daher nichts mit gebrannten bituminösen Schiefeln gemein, wie diess bei anderen von Blätterkohlensorten herrührenden häufig der Fall ist. Auf Leuchtgas verwandt, übertrifft sie das aus Kiefernholz gefertigte an Lichtstärke um das Doppelte, dagegen liefert sie weit weniger Gas. Die in der Gasretorte verbleibenden Cokes sind schwarze Schiefer, die nach angestellten Versuchen in der Schmiedeesse eine solche Hitze entwickeln, dass man dabei Eisen schweissen kann. Während die aus den Förderkohlen fabricirten Cokes keine das Feuer verlegenden Schlacken geben, ist dieses bei den Blätterkohlen-Cokes allerdings der Fall, so dass sie zuvor noch anderen Operationen unterworfen werden müssen, falls sie in solcher Gestalt nutzbar gemacht werden sollen. Als gewöhnliches Brennmaterial, wie z. B. bei dem hiesigen Salzsiederei-Betrieb, sind die Blätterkohlen nach Vorstehendem recht gut zu verwenden.

Der obere Theil des Kohlenlagers besteht bis auf die ihn bedeckende unreinere Dachkohle aus einem ziemlich gleichmässigen Gemenge vegetabilischer Stoffe von anerkannter Güte und Brennkraft und geringem Aschengehalte. In der gesammten, als eigentliche Braunkohle zu charakterisirenden Masse bildet das sogenannte bituminöse Holz in der Form von Stämmen, Aesten und Wurzeln einen so hervorragenden Bestandtheil, dass man kaum einen Quadratfuss Querschnitt des Lagers antreffen dürfte, in welchem man nicht wirkliches Holz nachweisen könnte. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Holztheilen sind durch eine weniger feste und zerreibliche Braunkohlenmasse ausgefüllt, die theils aus Gräsern, kleinen Wurzeln, Früchten und niederen Pflanzengattungen, theils aus

<sup>1)</sup> Siehe „*Berggeist*“ Jahrgang 1859, Seite 114.

einem förmlichen Pflanzenmoder zusammengesetzt ist, über dessen Ursprung und Beschaffenheit vielleicht mikroskopische Untersuchungen in der Folge weiteren Aufschluss verschaffen werden. In dieser ziemlich gleichartigen oberen Kohlenpartie herrscht eine gewisse Schichtung, die aber auf den ersten Blick nicht sofort erkannt werden kann. Den Bergleuten aber ist sie sehr wohl bekannt, indem sie dieselbe benützen, um recht grosse Braunkohlenstücke zu gewinnen. Von der ganzen Förderung, die dormalen nur 40—50.000 Centner jährlich beträgt, kommt nur beiläufig der fünfte Theil auf die verkäuflichen groben Kohlensorten (Stückkohlen), alles Uebrige auf das sogenannte Kohlenklein, welches vorzugsweise bei dem Salzsiederei-Betrieb verbraucht wird. Das Kohlenklein ist aber nach seiner Zusammensetzung ganz den gröbereren Kohlensorten gleich und nur als der Abfall oder die zerhauenen Stückkohlen zu betrachten. Wenn man daher die Wände der um die Schächte herum angehäuften Halden kleiner Kohlen näher in's Auge fasst, so wird man finden, dass mindestens ihre Hälfte, so weit man es annähernd zu schätzen vermag, aus deutlich erkennbaren Holztheilchen besteht, die wie Nadeln aus der Gesamtmasse hervorstarren.

Grössere Baumstämme von einigen Zollen bis zu mehreren Fussen Durchmesser sind in diesem Lagertheil, sowohl in den höheren als in den tieferen Etagen <sup>1)</sup>, namentlich aber auf der Nordostseite desselben aufgehäuft. Sie haben fast ohne Ausnahme eine horizontale oder schwach geneigte Lage, dagegen sind aufrechtstehende Stämme als eine seltenere Erscheinung zu betrachten. Zu den letzteren gehörte z. B. die berühmte Conifere von 13 Fuss Durchmesser, welche aber jetzt leider dem Abbau anheimgefallen ist. Es war ein Strunk, der nach den Gesetzen der Schwere auf seiner breiten Wurzelbasis fortschwamm. Meine frühere Angabe, dass die Mehrzahl der Stämme nach der ungefähren Längenausdehnung des Lagers in der Richtung von NO. nach SW. abgesetzt worden sei, fand ich vor Kurzem abermals vollständig bestätigt, als ich meine Beobachtungen mit Aufmerksamkeit wiederholte. Das Resultat der Aufnahme sämtlicher grösseren Stämme (denn nur diese eignen sich zur Vergleichung, indem kleineres Gehölze, als Astwerk und dergleichen, keinen Maassstab abgibt) ist durch besondere, in den Nummern den Etagen entsprechende kurze Striche auf Fig. 1 dargestellt, während die Neigung der Stämme nach einer bestimmten Weltgegend hin durch Pfeilspitzen angedeutet ist; die horizontal liegenden sind ohne Pfeilchen. Dass ein Fremder, welcher die Grube nur flüchtig besucht, eine chaotische Unregelmässigkeit in der Anordnung der Stämme zu erblicken glaubt, wo eine so überraschende Regelmässigkeit herrscht, ist in dem Umstande begründet, dass die Grubenstrecken eine sehr verschiedene Richtung zu einander haben, daher auch von den Holzstämmen in verschiedener Richtung gekreuzt werden, während diese unter sich nahezu parallel bleiben. Der erste und allgemeine Eindruck ist daher für den Auswärtigen, dem Alles noch neu ist und welcher seine Wanderung nach den Weltgegenden nicht im Auge behalten kann, als ob die Bäume durch einander lägen. Hiermit will ich indessen keineswegs den Satz aufstellen, dass nicht auch Abweichungen von der allgemeinen Regel stattfänden, was ja ganz gegen die von mir vertheidigte Anflössungstheorie verstossen würde. Die auf einander treibenden und sich zum Theil über einander schiebenden Hölzer haben einzelne Stämme aus ihrer anfänglichen Richtung und ursprünglichen Neigung gebracht; auch diese Fälle sind in der hiesigen Grube, jedoch nur sparsam vertreten. Bezüglich der einzelnen vegetabilischen Ueberreste, welche die

<sup>1)</sup> Das Lager ist für den Abbau in horizontale Abschnitte (Etagen) von 11 Fuss = 2.75 Met. Höhe getheilt.

Braunkohle zusammenfügen, erlaube ich mir, um nicht missverstanden zu werden, ausdrücklich zu bemerken, dass bei ihrer Anschwemmung aller Wahrscheinlichkeit nach nicht Baumstämme allein, sondern die ganze Vegetation der damaligen Bodenoberfläche, so weit sie von jenen Naturereignissen berührt wurde, in Mitleidenschaft gezogen worden ist. Es kann daher auch der Fall nicht als ungereimt verworfen werden, dass sich schwimmende Torfmoore der allgemeinen Wanderung angeschlossen haben. In welchem Maasse sich aber Sumpf- und Torfpflanzen bei der Ablagerung der hiesigen Braunkohlen betheiligten, darüber wird vielleicht die paläontologische Untersuchung einiges Licht verbreiten. Es ist ferner hierbei die Annahme gestattet, dass sich zwischen dem auf einander gestapelten Holzwerke auch eine besondere Vegetation von Wasserpflanzen und niederen Algen gebildet habe. Dass in der Tertiärzeit ebenso wie jetzt Bedingungen zur Torfbildung gegeben waren, möchte wohl nicht in Abrede zu stellen sein.

Aus welcher Entfernung das Material zu den Braunkohlen herbeigeblasen ist, darüber lässt sich nicht einmal annähernd etwas bestimmen. Von der Reichhaltigkeit der hier niedergelegten Flora kann man sich einen Begriff machen, wenn man erwägt, dass ausser einer Menge unbestimmbarer Coniferenstämme, welche hier vorzugsweise erhalten sind, bis jetzt über 80 verschiedene Pflanzenspecies, zumeist Dikotyledonen, nachgewiesen sind, und diese Zahl sich noch jeden Tag vermehren lässt. Dass die Holzstämme (abgesehen davon, dass diese Flora so mannichfaltig ist, wie sie heut zu Tage kaum in den Urwäldern der heissen Zonen beobachtet werden dürfte) nicht von den angränzenden Uferändern in das Torfmoor hineingespült worden sind, wie die Gegner der Anschwemmungstheorie annehmen, scheint an und für sich klar, wird aber auch noch durch andere wichtige Gründe unterstützt. Wenn man sich die topographische Beschaffenheit der Gegend vor dem Absatz der Braunkohlen und den in jene Periode fallenden ältesten Basalterhebungen vergegenwärtigt, so findet man, dass sich aus den Niederungen von Salzhausen sanft gewellte Sandhügel von ungefähr 25—30 Meter relativer Höhe über die Thalfläche erhoben, welche mit Thonbänken abwechselten und sich nach der Wetterau hin allmähig verflachten. Die das Braunkohlenlager unmittelbar umschliessenden Ufergehänge waren demnach von so geringer Flächenausdehnung, dass sie weder der Masse, noch der Gattung nach eine so reiche Vegetation tragen konnten, wie sie in den Braunkohlen vertreten ist. Wie endlich hätte auf einem verhältnissmässig so kleinen Raume eine so ungeheure vegetabilische Masse aufgehäuft werden können? — Der auf eine Fläche von kaum 14 Morgen zusammengedrängte Braunkohlenkörper hat einen Kubikinhalt von ungefähr 33,900.800 Kubikfuss<sup>1)</sup>). Hierzu wäre nach dem Urtheil sachverständiger Forstleute das Holz eines Waldes von etwa 8475 hessischen Morgen<sup>2)</sup> oder der 196. Theil der Provinz Oberhessen erforderlich gewesen. Nimmt man aber auch nur die Hälfte von dieser Grösse, da nicht Alles auf Kosten von förmlichen Bäumen kommt, an, und lässt dagegen den Abgang an Substanz, welcher durch die allmähige Umwandlung des Holzes in Braunkohlen stattfindet und ungefähr 36—50% beträgt, ausser Acht, so bleibt eine Waldfläche übrig, die nahezu mit der vorstehenden Berechnung übereinstimmt. Wären die Stämme aus der allernächsten Umgebung gekommen, so könnten sie nicht so zerbrochen sein, wie es in Wirklichkeit der Fall ist, sie müssten im Gegentheil noch ihr

1) 1 Kubik-Fuss hessen-darmstädtisch =  $\frac{1}{64}$  Kubik-Meter.

2) 1 Morgen hessen-darmstädtisch = 2500 Quadrat-Meter.

vollständiges Ast- und Wurzelwerk haben, oder es müssten sich zum wenigsten an den Rändern der Braunkohlen-Ablagerung ihre vertical stehenden Wurzelstöcke nachweisen lassen, was aber bis jetzt noch nicht gelungen ist. Alles deutet nach den Beobachtungen somit darauf hin, dass die Reise, welche das Holzwerk zurückgelegt hat, wenigstens von solcher Dauer war, um Aneinanderreibungen und Zerstückelungen der einzelnen Hölzer zu gestatten. Man hat endlich gegen die Anschwemmungs-Hypothese die Reinheit der Kohlen eingewendet, gleichsam als ob es nicht eben sowohl reine als auch sehr unreine, mit erdigen Bestandtheilen gemischte Torflager gäbe. Die Reinheit der oberen Kohlenpartie scheint aber nur zu beweisen, dass die Bucht, in welcher sich die vegetabilischen Materialien absetzten, eine sehr ruhige, vielleicht von der Hauptströmung etwas auf der Seite gelegene war, so dass die specifisch schwereren und gröberen Erdtheilchen hinlängliche Gelegenheit fanden, schon früher zu Boden zu sinken. Nach Bischof's Untersuchungen <sup>1)</sup> fällt übrigens der Pflanzendetritus in süßem und salzigem Wasser leichter zu Boden, als der feine Thonschlich, und diess erklärt recht gut, wie häufig reine Kohlenmassen von reinen Lettenmitteln oder Schieferthonen geschieden sein können. Dieses verhinderte indessen nicht, dass einzelne im Ast- oder Wurzelwerk hängen gebliebene, oder in sonstiger Weise auf das Treibholz gerathene Steine und Erdarten die Reise mitmachten und jetzt in den Braunkohlen wieder gefunden werden.

In welchem Punkte soll diese einfache Erklärungsweise etwas Naturwidriges enthalten? Die Geschiebe von Quarz, Sandstein und Basaltrollstücken, welche man zuweilen in den Wetterauer Braunkohlen, jedoch nur spärlich antrifft, mögen in der berührten Weise transportirt worden sein. In Salzhausen findet man nur kleine Sandkörnchen; grössere Steine erinnere ich mich kaum gesehen zu haben. Uebrigens kann es auf den grösseren oder geringeren Grad der Reinheit der Kohlen, wie gesagt, bei der Erklärung ihrer Entstehungsweise gar nicht ankommen, da alle möglichen Fälle der Vermischung des Pflanzenmoders mit unorganischen Bestandtheilen und spätere Einwirkungen der mannigfaltigsten Art denkbar sind. Es gibt in der Wetterau reine und unreine oder taube Braunkohlenlager, doch werden die ersteren gegenwärtig nur allein abgebaut und daher auch gründlicher erforscht. Von wirklichem Gewichte für die geologische Hypothese ist dagegen die Thatsache, dass die einzelnen Kohlenflötze der Wetterau <sup>2)</sup> sehr häufig durch Lettenbänke von einander getrennt sind, welche eine linienscharfe Scheidung von den oberen und unteren Kohlen wahrnehmen lassen. Eine darauf gewachsene Vegetation, die mit ihren Wurzeln in diesen Thon hineingreift oder in senkrechter Stellung davon umhüllt wird, wurde bis jetzt noch nicht beobachtet. Man könnte hier entgegen halten, dass das Gewurzel niederer Sumpfpflanzen nicht so tief in dem Boden haftet, um später noch nach der Braunkohlenbildung genau von der Unterlage unterschieden werden zu können, wenn nicht in den Kohlenlagern gleichzeitig Holzstämmchen vorkämen, welche fast alle die gewöhnliche horizontale oder schwach geneigte Lage zeigten, während doch wenigstens einzelne mit Wurzelstöcken versehene bemerkt werden müssten. Wären die Braunkohlen an Ort und Stelle entstanden, so würde man senkrechte Stämme in vorherrschender Menge antreffen. Uebrigens scheint es wahrscheinlich, dass nach Ablagerung

<sup>1)</sup> Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. Seite 1810 und 1811.

<sup>2)</sup> Man vergleiche meine Abhandlung über den Braunkohlen-Bergbau der Wetterau. Berggeist 1857, Seite 212 u. s. f.

der einzelnen Braunkohlen- und Thonflötze eine längere Zeit der Ruhe eingetreten ist, weil jedes Flötz eine gewisse Festigkeit erlangen musste, um das andere aufzunehmen, denn im entgegengesetzten Falle würden sie in einander gelaufen sein und sich gemengt haben. Da die Braunkohlen-Lagerstätte zu Salzhausen nirgends durch horizontale Lettenbestege getrennt ist, so scheint es sehr wahrscheinlich, dass sie einer verhältnissmässig schnellen Zuführung ihr Dasein verdanke. Nur die Bedeckung des oberen Kohlenlagers, die sogenannte Dachkohle ist von unreinerer Beschaffenheit und bezeichnet als solche das Ende der Braunkohlen-Ablagerung und den Anfang einer neuen Ueberfluthung und Thonanflossung, resp. Basaltuffüberschüttung.

Nur an zwei Stellen in der Grube bei den eingegangenen Schächten Nr. 2 und 11 finden sich grössere Lettenmittel, welche nach ihren petrographischen Kennzeichen ganz mit dem Dachletten übereinstimmen. Sie sind vollständig von Kohlen umgeben und unterteuft. Wie sie dahin gelangt sind, bleibt noch ein grosses Räthsel. Nach Aussage der Bergleute, welche die Kohlen über dem Lettenrücken Nr. 2 abgebaut haben, setzt derselbe nicht nach dem Dache zu fort; über den Lettenrücken Nr. 1 werden spätere Arbeiten näheren Aufschluss geben. Dass beide Lettenmassen nicht mit der Sohle in Verbindung stehen, ist mit Sicherheit ermittelt, da man sie unterfahren hat. Von der Seite können sie nicht hereingerutscht sein, sonst würden sie sich zersplittert haben, auch würde man an den Kohlen, welche sie umschliessen, irgend eine Veränderung bemerken, was nicht der Fall ist. Ein Hereindringen von oben, ist, abgesehen von der Aussage der Bergleute, nicht wahrscheinlich, weil dieses eine Spaltung der Kohlen und die Bildung eigentümlicher Räume in ihrem Innern voraussetzt, für die man keine Gründe angeben kann. Es bleibt hiernach kaum eine andere Annahme übrig, als dass sie in noch fester Gestalt auf dem als Floss dienenden Gehölze, schwimmenden Inseln gleich, mit in die Bucht hereingeführt worden sind. Bei näherer Betrachtung findet man in diesen Lettenmitteln kleine Bruchstücke basaltischer Gesteine, wie denn auch die meisten Braunkohlenthone ihren Ursprung aus vulcanischen Aschen und Tuffen sehr deutlich erkennen lassen.

Indem ich diese Arbeit schliesse, möge man mir nicht den Einwurf entgegen halten, es sei dieselbe nur von einem rein localen Interesse und eigne sich daher nicht zur Aufnahme in Zeitschriften, welche sich eine allgemeine Aufgabe gestellt haben. Mein Zweck ging wenigstens bei der detaillirten Besprechung eines der bekanntesten und am genauesten untersuchten Braunkohlenlager dahin aus, zu allgemeineren Folgerungen anzuregen und einen Maassstab zur Vergleichung ähnlicher Bildungen zu gewinnen, um zur endlichen Lösung der interessanten Frage zu kommen: ist die Mehrzahl der Braunkohlenlager durch Anschwemmung von Treibholz, aus Torfmooren oder aus beiden zugleich entstanden und welche Anhaltspuncte erhalten wir aus diesen Folgerungen für die Bildungshypothesen der Steinkohlen?

Hiernach dürfte die Ausführung eines ganz concreten Falles unerlässlich sein, um zu allgemeinen und richtigen Anschauungen zu gelangen.

---

Fig. 1 Grundriss des salzhäuser Braunkohlenlagers nach den 6 vorgezeichneten Abbau Etagen.

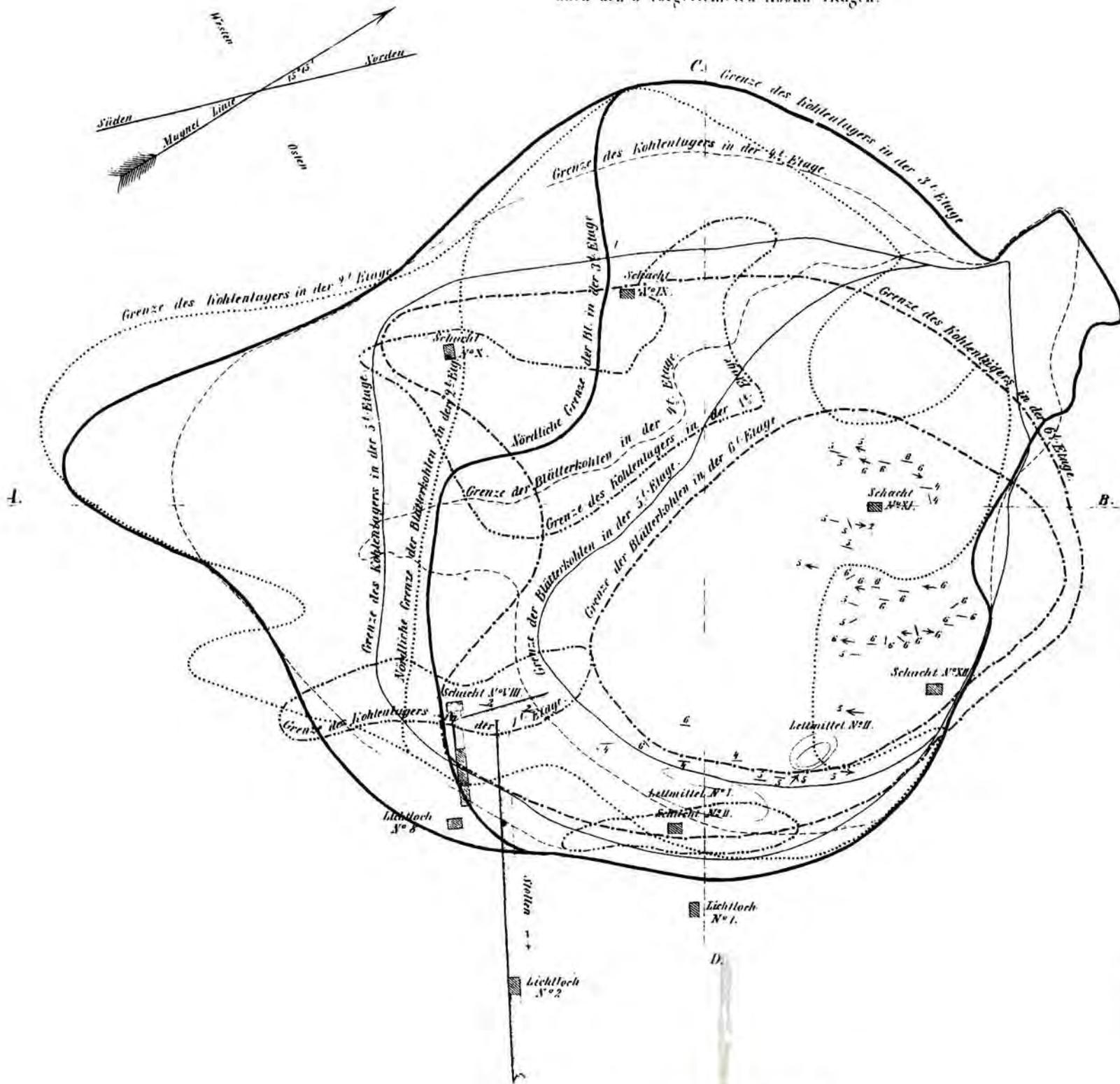


Fig. 2. Längensprofil nach der Linie A.B. der Fig. 1.

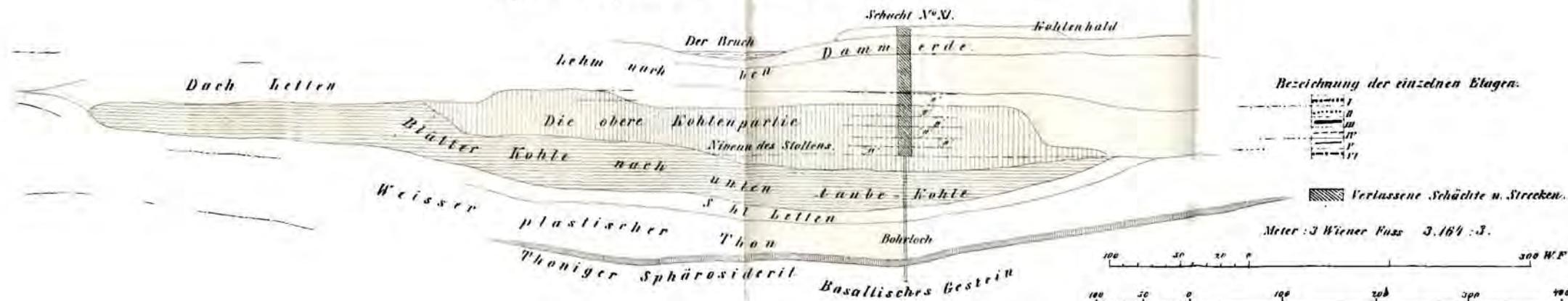
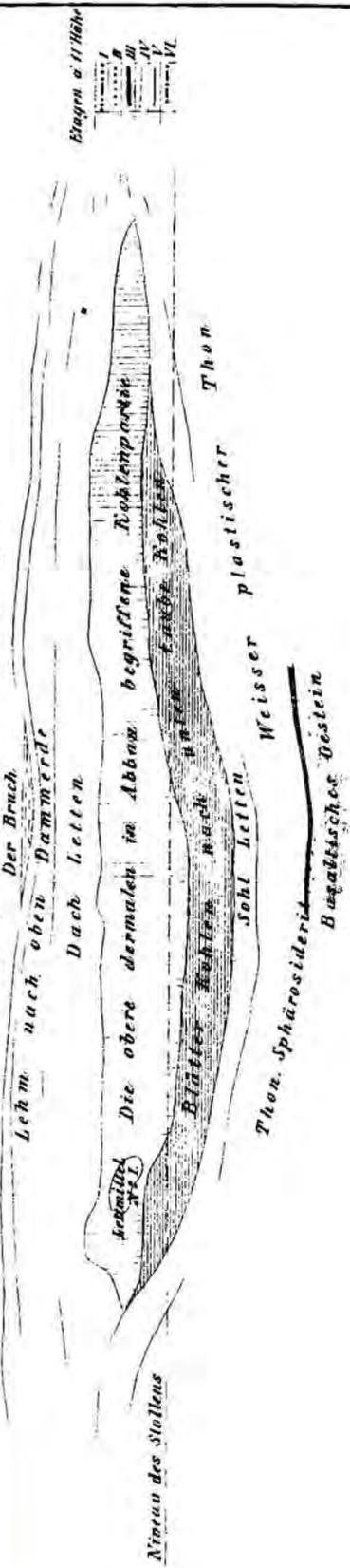


Fig. 3. Querprofil nach der Linie C.D. der Fig. 1.



Bezeichnung der einzelnen Etagen.



Verlassene Schächte u. Strecken.

Meter: 3 Wiener Fuss 3,167 : 3.

100 50 0 100 200 300 400 W.F.

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 meter.

Im Maßstab von 1:1446 entworfen vom Gr.-Hess.-Inspector Tusch im März 1858.

## V. Bericht über die Uebersichts-Aufnahmen im Zipser und Gömörer Comitate während des Sommers 1858.

Von Ferdinand Freiherrn v. Andrian.

Das Gebiet, welches ich im vorigen Sommer für die k. k. geologische Reichsanstalt zu begehen hatte, wird gegen Osten von der Kette des Branisko im Sároser Comitate, im Westen von dem grossen Gebirgsstocke des Kohut im Gömörer Comitate begränzt; nach Süden dagegen findet es seinen Abschluss an der mächtigen Kalkzone, welche ungefähr von Ratki bis Szepsi reicht, und nach Norden an den liptauischen und galizischen Gebirgen. Es umfasst also hauptsächlich die Zips und Gömör, nebst einigen kleinen Parcellen der angränzenden (des Sároser und Abauj-Tornaer) Comitate. Gegen Osten und Süden ist auch ein geognostischer Abschluss vorhanden durch die miocenen Ablagerungen, welche sich im Süden von Kaschau anschliessen, und die erwähnte Kalkzone; nicht so im Norden, wo die Kalke verschiedenen Alters und der Karpathensandstein die Verbindung mit Galizien vermitteln, während die liptauischen und Sohler Gebirge die directe westliche Fortsetzung aller in meinem Gebiete auftretenden Formationen enthalten.

Auf den ersten Anblick sondert sich schon die Zips in drei geographisch und geologisch gesonderte Theile, die Tatra, die sogenannte Zipser Ebene, an welche letztere sich südlich ein mächtiger Schiefercomplex anschliesst, die östlichste Fortsetzung der bis Libethen und Altsohl reichenden Zone bildend. Minder auffallend, aber nicht weniger bedeutsam für die geologische Beurtheilung dieses Comitats sind die verschiedenen Kalkzüge, welche die Tatra umgürten, die Zipser Ebene gegen Norden und Osten theilweise begränzen, ebenso am Vorderrande des Schiefergebirges meistens mit geringer Mächtigkeit hervortreten, dagegen am südwestlichen Ende des Comitats an Ausdehnung bedeutend zunehmend, sich mit dem bei Theissholz in Gömör beginnenden grossen Gebirge zu einem Ganzen vereinigen. Da das Gebiet des Karpathensandsteins in viel grösserem Maassstabe von Herrn Bergrathe Fr. v. Hauer untersucht, die Tatra aber von Herrn Bergrathe Foetterle und mir gemeinschaftlich begangen wurden, so bleibt mir hauptsächlich die Beschreibung des Schiefergebirges in seinen allgemeinen Umrissen, dem auch der von mir begangene Theil des Gömörer Comitats gänzlich angehört.

An eingehenden Beschreibungen dieses Gebietes ist kein grosser Ueberfluss vorhanden. Mir sind folgende bekannt geworden:

J. Esmark's kurze Beschreibung einer mineralogischen Reise durch Ungarn, Siebenbürgen und das Banat. Freiberg 1798.

Beudant's Reisewerk 3. Band.

Zeuschner's geognostische Schilderung der Gangverhältnisse bei Kotterbach und Poracz im Zipser Comitate. (Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch. 1853, S. 619 ff.) Zwei Schreiben an Boué. Sitzungsber. XVII, S. 475—478.

Von vielfältigem Nutzen zur Erfüllung meiner Aufgabe ist mir die Karte von Herrn Zeuschner gewesen, auf deren Ausführung er so viele Jahre hindurch Zeit und Mühe verwendet hat, eines Werkes, dem man stets Anerkennung zollen muss.

Die östliche Gränze des Schiefergebirges bildet, wie schon erwähnt, das Braniskogebirge; gegen Süden wird es bei Kaschau, Misloka, Jaszó Ujfalu von tertiären und diluvialen Ablagerungen, bei Pisendorf, Sugo, am Nordabhange des Szarvas, südlich von Rosenau, bei Sepespatak dagegen von mächtigen Kalkmassen überlagert; bei Czetnek macht die Schiefergränze eine grosse Ausbauchung nach Süden bis Páskaháza, ihre westliche Fortsetzung geht über Rozlosna, Jólsva, beim Eisenwerke von Chisnyó Voda vorüber nach Nandáss, Rákos und Ratkó. Gegen Norden und Nordwesten bilden die Kalkzüge des Gelmus und der Predna Hura eine nur südlich von Igló und südwestlich von Wallendorf unterbrochene Gränze. An einzelnen Stellen treten aber die Schiefer mitten aus den sie überlagernden jüngeren Gesteinen heraus, wie am Süd- und Nordabhange der krystallinischen Hauptkette des Kralova Hola (bei Zdjár, Telgart, Pohorella u. s. w. bei Teplicska, Vikar tócz).

Es setzen diese Gebilde eine ziemlich einförmige Reihe von Bergen zusammen, deren Höhe im Ganzen nicht über 4000 Fuss geht (der Knollerberg hat 3948, der Buchwald 3540, der Pipitka 3860, der Volovecz an der Gränze zwischen Gömör und Zips 4020 Fuss), während die mittlere Höhe noch viel hinter diesem Maximum zurückbleibt. Die höchsten Spitzen des Terrains aber werden von Granit und eruptivem Gneiss gebildet, so der Königsberg mit 6144, der Tresnyik mit 4242, der Stoličneberg mit 4590, der Rewucka Hola (Kohut) mit 4410 Fuss. Auch in der Zips sind der Branisko und die Berge von Arany-Idka höher als das umliegende Schiefergebirge.

Das Hauptthal des Gebietes ist das des Göllnitzflusses, denn das Hernadthal, mit jenem parallel, fällt nur mit einem kleinen Stücke am östlichen Ende hinein. Ihre Richtung ist von West nach Ost, meistens parallel mit dem Streichen der Schichten, zwischen Schwedler und Einsiedl nimmt es jedoch eine dem Fallen der Schichten entsprechende Richtung von Südwest nach Nordost an; die Seitenbäche in der Zips zeigen, so weit sich aus den jetzt uns vorliegenden Karten urtheilen lässt, nordöstlich-südwestliches Streichen, welches sich fast in Proportion mit der Entfernung von der Braniskokette in ein nordsüdliches umzuwandeln scheint. Dieses Verhältniss tritt am deutlichsten am rechten Ufer der Göllnitz, weniger entschieden an dem entgegengesetzten hervor.

In dem von mir untersuchten Theile des Gömörer Comitatus ist der Sájó der Hauptfluss. Seine Richtung geht von Nord nach Süd; nur kurze Zeit von seinem Ursprunge an bis südlich von Dobschau verfolgt er eine dem Hernad parallele Linie. Von seinen zahlreichen Nebenflüssen erlangt keiner eine allgemeine Bedeutung, auch in ihrer Richtung lässt sich keine Gesetzmässigkeit auffinden.

#### Allgemeine Verhältnisse.

Der geologische Bau dieser Gebirge ist so leicht zu überblicken, dass er schon von den frühesten Beobachtern in seinen wesentlichen Grundzügen richtig aufgefasst worden ist, er ist derselbe bei allen den zahlreichen Ketten, in welche sich der Centralstock der Alpen in seiner östlichen Fortsetzung zertheilt hat. Zunächst an oder auf den Graniten und Gneissen (Kette der hohen und niederen Tatra u. s. w.) lagern gewöhnlich nicht sehr breite Streifen von entschiedenem Glimmerschiefern, mit diesen wechsellagert aber die ganze mächtige Masse von den sogenannten Thonglimmerschiefern, in deren Hangendem wiederum deutliche Thonschiefer auftreten, deren Mächtigkeit von Westen nach Osten bedeutend zunimmt. Es ist diess jene Erscheinung der abnehmenden Krystallinität mit der Entfernung von der Centralaxe, welche schon so oft beobachtet, aber noch niemals genügend erklärt worden ist.

Diese Gesteine werden in dem nördlichen Theile ihrer Erstreckung von einem mächtigen Complexe kalkiger Quarzconglomerate, von Quarziten und rothen Schieferu überlagert, einer Decke, deren Zusammenhang jetzt vielfach unterbrochen erscheint, so dass meistens nur die Kuppen der Berge besonders in der Zips damit bedeckt sind. Auf diese folgen aufwärts jene grünen, rothen und blauen, häufig sandigen Schiefer, welche von den Alpen her als „Werfener Schiefer“ unzweifelhaft sowohl dem petrographischen Charakter als den Versteinerungen nach bekannt sind; zu oberst endlich Dolomit und Kalk, welche aber nur zusammenhängende Züge an den Aussenrändern des Schiefergebirges bilden, in dem Inneren desselben nur durch wenige Kuppen (bei Göllnitz, Dobschau) repräsentirt sind.

So wie die mineralogische Zusammensetzung, ist auch die Architectur des Ganzen einfach. Die Tatra und die Kette des Königsberges scheinen dieselbe zu bedingen, denn ihnen parallel geht das allgemeine Streichen von Osten nach Westen, südlich von der Kralova-Hola-Kette herrscht in der Regel südliches Verfläichen, während der Karpathensandstein nördlich davon meistens das entgegengesetzte Verhalten zeigt. Local-Abweichungen von dieser Regel können uns nicht Wunder nehmen, besonders in dem zwischen den beiden Ketten liegenden Hügellande, da ja in obiger Annahme zugleich auch eine theilweise Modification der parallelen Kräfte eingeschlossen ist. Nur durch detaillirtere Untersuchungen, als sie uns anzustellen möglich waren, werden die hieher gehörigen Erscheinungen völlig aufgeklärt werden.

Zwei Seitentrümmer der beiden Hauptketten nehmen zumeist unsere Aufmerksamkeit in Anspruch. Den grössten Raum davon nimmt die Kette des Kohut (Rewucka Hola) ein, über deren innigen Zusammenhang mit dem Königsberge ein Blick auf die Karte vollständige Aufklärung gibt, wenn auch derselbe durch die Ueberlagerung jüngerer Schiefer und Kalkmassen auf die Oberfläche unterbrochen erscheint. Sie besteht in einem Hauptstocke von Granit und Gneiss, der fast überall von krystallinischen Glimmerschiefern und Thonschiefern umsäumt ist. Ihr Streichen ist von Nordost nach Südwest, ihre grösste Mächtigkeit ist in der Linie von Murany nach N. Rőcze und Lubenyik (ungefähr 6—7000 Klafter), während ihre Längenausdehnung wenigstens das Doppelte davon beträgt. Die mächtigen und ausgedehnten Gneissmassen, welche sich im Westen daran anschliessen, fallen in das Gebiet des Herrn Bergrathes Foetterle.

Fast rechtwinklig auf diese Richtung ist jene des Branisko, welche von Nordwest nach Südost streicht, deren Zusammenhang aber mit den Hauptketten minder klar zu deuten ist. Mir scheint die Annahme am wahrscheinlichsten, dass sie die südöstliche Fortsetzung der grossen Tatrakette bildet, so dass dadurch der weite Bogen vollendet ist, den die krystallinischen Gesteine der Karpathen vor ihrem Anschlusse an die Alpen im Leithagebirge bis zu der grossen Verwerfungsspalte im Hernadthale bilden.

Die durch die Zusammenstellung aller Thatsachen in einem übersichtlichen Bilde sich ergebenden Schlüsse hat Baron Richthofen in der Einleitung zu seiner Beschreibung von Südtirol deutlich und klar entwickelt. Es ist daraus eine einheitliche und tiefere Ansicht von dem Zusammenhange isolirter Eruptionsgebiete in den Alpen und den Karpathen entsprungen, welche die Wirksamkeit grosser allgemeiner nicht localer Kräfte voraussetzt. Unser Gebiet reiht sich nach dieser Auffassung ganz ungezwungen dem Südrande der Alpen als östlichste Fortsetzung an, eine Thatsache, welche besonders bei der künftigen Bearbeitung einer Theorie der krystallinischen Gesteine und der darin auftretenden Erze von Werth sein muss, in einem Gebiete der Forschung, wo wir viele Beobachtungen, aber so wenig feste Anhaltspuncte haben, welche ganz

unabhängig von den betreffenden genetischen Ansichten wären. Es ist dann das auffallende Fehlen von Grauwackengesteinen, die mächtige Entwicklung des Verrucano's, so wie das Auftreten der Kohlenformation ein weiterer Beleg für diese Ansicht; bei der Beschreibung der einzelnen Gesteine werde ich auf andere hieher gehörige Thatsachen aufmerksam zu machen Gelegenheit haben.

### Granit und Gneiss.

Eine vollständige Trennung dieser beiden Gesteine durchzuführen, war in der beschränkten Zeit nicht möglich und für Uebersichtsaufnahmen gewissermassen unnöthig, da ohne Zweifel der grösste Theil des in meinem Gebiete vorkommenden Gneisses gleicher Entstehung (ob gleichen Alters? muss ich unentschieden lassen) mit dem Granite ist. Ich habe nur jene wenigen Gneisspartien ausgeschieden, welche entschieden als metamorphische oder sedimentäre Bildungen charakterisirt werden. Es kommen aber solche Partien in den Ketten des Kohut und des Branisko, deren Contouren ich bereits beschrieben habe, nur in sehr kleiner Ausdehnung vor. In den meisten Fällen ist der allgemeine Habitus so unbestimmt, dass selten zwei Beobachter in der Deutung, ob man Granit oder Gneiss vor sich habe, übereinstimmen werden <sup>1)</sup>. Ausser dem geologischen Verhalten spricht aber auch das petrographische Ansehen der Gesteine in den meisten Fällen entschieden für eine Annahme von „rothem Gneisse“, wie er von den sächsischen und unseren Geologen, besonders von Herrn J o k é l y benannt und studirt <sup>2)</sup> worden ist. Bei einer Vergleichung unserer Gesteine fanden wir viele ähnliche und manche vollkommen identische Varietäten mit röthlichem Feldspathe und fast körniger Structur.

Die nachfolgenden einzelnen Beobachtungen sind nur als Erläuterungen und Belege zu diesen allgemeinen Sätzen zu betrachten.

Bei Kaschau am rechten Ufer des Hernadthales steht deutlicher Granit mit grünlichem Feldspathe (Orthoklas) und dunklem Glimmer an. Quarzellipsoide sind darin häufig und nehmen oft bedeutende Dimensionen an. Eben so oft entsteht durch Vergrösserung der Feldspathkrystalle und Verfeinerung der Grundmasse sehr deutliche porphyrtartige Structur. Weiter gegen Norden nimmt der Gehalt an schwarzem Glimmer etwas zu und verursacht eine schwach schiefrige Textur, bis endlich feinkörnige Quarzite und Kalk den Granit bedecken (Tihány). Wir haben hier die südliche Fortsetzung der Braniskokette. An ihrem östlichen Ende im Sopotnizathale (Sároser Comitát) ist die Tendenz zu schiefriger Textur vorherrschend; das Gestein besteht aus graulich-weissem Feldspathe, wenig Quarz und dunkelgrünem Glimmer, der viele Nester darin bildet. Das Gefüge ist mittelkörnig. Im Thale findet man viele Blöcke einer sehr feinkörnigen Granitvarietät, welche wahrscheinlich gangförmig auftritt, aber von mir nirgends anstehend beobachtet worden ist. Der Granit lässt sich nach Westen bis an das linke Hernadufer bei der Phönixhütte verfolgen, wo er jedoch keine grosse Mächtigkeit besitzt. Zahlreiche Bruchstücke verkünden seine Anwesenheit, wenn auch die dichte Bewaldung keine Entblössung gestattet. Die östliche Fortsetzung geht bis Kleinlana (Sáros) und an den Südabhang der Tlusta, sie ist bei Orussin ebenfalls zu beobachten, wo jedoch bald der den

<sup>1)</sup> Zu demselben Resultate ist auch B e u d a n t gekommen T. III, Seite 19.

<sup>2)</sup> Siehe C o t t a's Gangstudien an vielen Orten. J o k é l y u. a. die geologische Beschaffenheit des Erzgebirges im Saazer Kreise. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1857, Seite 516.

Granit überlagernde Quarzit sich einstellt. — Ein Durchschnitt der nordwestlichen Fortsetzung dieser Kette in einem Seitenthale der Hernad bei der Stephanihütte (Zips) zeigt Glimmerschiefer, von einer Parthie miocänen Conglomerats überlagert, auf einem dickschiefrigen ausgezeichneten Gneisse ruhend, der ziemlich ähnlich dem bei Kaschau ist. Der weisse Glimmer, welcher hier vorkommt schien mir deutlich mit den das Gestein nach allen Richtungen durchsetzenden Klüften in Zusammenhang zu stehen. — Dieselben Erscheinungen wiederholen sich am Branisko — ein Mittelgestein zwischen Granit und Gneiss, mit porphyrtiger Textur.

Noch bleibt mir der schon früher angedeutete Einfluss zu erwähnen, den die Erhebung des Branisko auf die Structur des Nebengebirges geübt hat. Die ostwestliche Richtung ändert sich bei Richnau, Göllnitz, Helczmanocz in eine dem Braniskogebirge parallele um; das Einfallen ist an einigen Puncten, z. B. bei Göllnitz, höchst verworren (nach Nord, Süd, Südost und Südwest), aber im Ganzen ist es nach Südwesten gerichtet. Westlich von Helczmanocz und südlich davon nehmen die Schichten wieder ihre regelmässige Richtung an.

In der Zips gibt es im Schiefergebirge ausserdem nur zwei vereinzelt Granitvorkommen, welche beide keine geologische Bedeutung haben. Das eine ist nordöstlich von Schmöllnitz am Vogelshübel, — eine gelbliche, fast dichte Feldspathmasse, in der einzelne Quarzkörner eingeschlossen sind. Da der Glimmer gänzlich fehlt, so würde dieses Gestein eigentlich den Namen Granulit verdienen, wenn der petrographische Charakter allein das Entscheidende bei der Benennung eines Gesteins wäre. Es ist nirgends aufgeschlossen und nur im Walde durch Bruchstücke repräsentirt. — Die zweite dieser Partien, südlich von Arany-Idka, ist an Ausdehnung sehr gering und enthält ein Gestein, welches mit dem aus dem Sobotnitzathale beschriebenen identisch ist.

Fast auf der Gränze zwischen dem Zipser und Gömörer Comitate ist der Sullowaberg, dessen westlicher Theil von der Rosenau-Igloer Strasse durchschnitten wird. Er besteht aus einem mittelkörnigen, sehr quarzreichen Granite, der ausserdem weissen Feldspath und sehr wenig Glimmer enthält. Auf ihm liegt ein dünnschiefriger kalkiger Gneiss mit vielen den Schiefer-Lamellen parallel eingelagerten Quarzlinsen, auf dem wiederum grüne kalkige Glimmer- und Thonschiefer folgen. Der Granit scheint den übrigen Massen eingelagert zu sein. Ausserdem enthalten die Sammlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt noch Stücke von einem sehr charakteristischen syenitischen Gesteine mit hellgrünem Feldspathe und vieler Hornblende und grünlichem Kalke, der durch jenen Durchschnitt nicht aufgeschlossen ist. Künftige Detailforschungen werden auf dieses Gestein Rücksicht zu nehmen haben, obwohl es sich wahrscheinlich herausstellen dürfte, dass es hier nur eine Varietät des Granits ist, da der Syenit in dem weiten besser aufgeschlossenen Terrain nirgends bekannt ist.

Wie schon früher erwähnt, stossen die Ketten des Kralova Hola und des Kohut westlich von Dobschau fast zusammen; die Kalke und Schiefer, welche sie an der Oberfläche trennen, haben bei Telgart eine sehr geringe Mächtigkeit. Der Gneiss bildet eine lange fortlaufende Kette, welche den Norden des Gömörer Comitates begränzt und nach Westen bis Neusohl reicht. Grosse Granitmassen sind am Orlova und Verbovica. Der Gneiss der Kralova Hola ist ganz gewiss nicht eruptiver Natur, er gleicht ganz den gewöhnlichen Gneissen der Centralketten, welche das unterste Glied der krystallinischen Schiefer bilden, enthält viel Quarz und Glimmer; Feldspath ist in Körnern eingemengt <sup>1)</sup>. Er bildet mächtige

<sup>1)</sup> Strahlstein wie ihn Beudant T. III, Seite 26 erwähnt, ist mir nicht bekannt geworden.

Platten, welche am oberen Theile des Berges in malerischen Gruppen aufgethürmt sind. Die Schichtenstellung, die sich hier deutlich beobachten lässt, ist stets die normale — ostwestliches Streichen mit südlichem Verfläichen. Geht man am östlichen Abhange herunter, so verfolgt man wegen der dichten Bewaldung mit Mühe die Zusammensetzung, Gneiss, Glimmerschiefer in einem wenig mächtigen Zuge, darauf bläulicher Thonschiefer, der sich bis Telgart verfolgen lässt.

Hat man, die Chaussée von Telgart nach Dobschau verfolgt, die Gran passirt, so gelangt man auf dem linken Ufer, wenn die Kalkzone durchschnitten ist, unmittelbar auf sehr deutlich ausgesprochenen Glimmerschiefer, den Nordabhang des Tresnyik bildend, während der darunter liegende, den obern Buchwaldberg zusammensetzende Granit nicht weit südöstlich, im sogenannten engen Grunde, einem Seitenthale des Sajoflusses, sichtbar wird. Glimmerschiefer umringt diesen Granitstock von allen Seiten, denn er bildet die nördlichen und südlichen Abhänge des Dobstales fast bis zur Silberzeche (unterer Buchwald). Zwischenlagen von Gneiss konnte ich nicht bemerken. Die Grundmasse ist fast feinkörnig zu nennen, enthält fleischrothe Feldspathkrystalle, weissen und schwarzen Glimmer, auch etwas Hornblende. Doch ist diese Zusammensetzung nicht ganz constant, denn man sieht im Bette des Baches und an den Thalabhängen grosse Blöcke einer Varietät, welche nur aus weissem Feldspathe, vielen schwarzem Glimmer, wenig Quarz besteht und häufige Beimengungen von Schwefelkies enthält. Man findet endlich noch eine dritte Abänderung von Granit in dem genannten Thale, deren Grundmasse weissen Feldspath und schwarzen Glimmer enthält, in welcher aber grosse Krystalle von fleischrothem Feldspathe eingeschlossen sind. Es erhält dadurch das Gestein eine ausgezeichnete porphyrtartige Structur. Beobachtungen über das geologische Verhalten dieser Gesteine habe ich leider nur wenige anstellen können; anstehend fand ich nur die erste der drei Varietäten. Detailforschungen müssen wir es anheimstellen, uns zu belehren, ob die übrigen selbstständiges geologisches Verhalten haben oder nur Varietäten sind. Die Lagerung des Glimmerschiefers und Gneisses erscheint im südwestlichen Theile des Dobschauer Gebietes äusserst gestört; so beobachtet man am unteren Buchwalde östliches Verfläichen, und Herr Dr. Kiss führt noch viele bedeutende Abweichungen auf.

Die Massen des Tresnyik sind von denen des Stolična-Berges, der äussersten Spitze der Kohutgruppe, nur durch grüne kalkige Schiefer von verhältnissmässig geringer Mächtigkeit geschieden. Von da an nimmt diese Partie stetig gegen Südwesten an Ausdehnung zu, deren höchsten Grad sie im äussersten Westen des Gömörer Comitates erreicht. Die Massen bei Ochlina, am Hradek und am Nordabhang des Zeleznik sind Seitentrümmer dieser grossen Kette. Ob sie alle drei zusammenhängen, lässt sich nicht bestimmt angeben. Sicher bilden jene von Ochlina und Hradek Ein Ganzes. Die Partie am Zeleznik gibt uns eine Bestätigung der allgemeinen über das gegenseitige Verhältniss zwischen Gneiss und Granit ausgesprochenen Sätze. Ein stark schiefriger Gneiss mit wenig Quarz, körnigem weissen Feldspathe und Glimmer enthält grosse Bruchstücke einer andern Varietät, die dem äusseren Ansehen nach auffallend mit dem der später zu beschreibenden Arany - Idkaer Partie übereinstimmt. Da die Bruchstücke von beträchtlicher Grösse und in grosser Anzahl vorhanden, die Contouren sehr scharf abge sondert sind und die verschiedensten Formen besitzen, so ist das Verhältniss so deutlich als möglich.

Diese Thatsache bestätigt, dass es in Ober-Ungarn wirklich zwei in Zukunft scharf zu sondernde Gneissarten gibt, einen eruptiven Gneiss und einen metamorphischen, oder der Urschiefer-Formation angehörenden.

Zu dem letzteren möchte ich eine kleine Partie rechnen, welche im Bistri-thale (südwestlich von Rewuca) mit südlichem Fallen auf dem Granite aufliegt; ferner die Gneissstreifen, welche die Hauptmasse der Kralova-Hola-Kette bilden und welche ihrem Habitus nach sich auffallend von den übrigen scheiden, endlich eine Partie, welche an der Gränze zwischen dem Zipser und Abauj-Tornaer Comitale sich befindet, jene von Arany-Idka. Sie gibt sich schon äusserlich durch die Verschiedenheit der Contouren kund, deren Mannigfaltigkeit lebhaft mit der ermüdenden Einförmigkeit des Schiefergebirges contrastirt. Es lassen sich dort alle Streichungsrichtungen zwischen Stunde 6 und Stunde 12 beobachten, während der Gneiss sicher gleichförmig in den Thonschiefer eingelagert ist. Wir haben hier eine Hebung des ältesten zu unterst liegenden Gesteins anzunehmen, welche sicher mit der des ganzen umliegenden Gebirges, wie sie vorhin erwähnt wurde, zusammenhängt. Das Verflächen ist Südwest und West.

#### Glimmer- und Thonschiefer.

Die Gebirgsart, welche den grössten Theil des Gebietes einnimmt, ist von den verschiedenen Beobachtern mit verschiedenen Namen belegt worden, ohne dass ein besonderer Grund zur Adoptirung des einen vorzugsweise vorgelegen hätte; es hängt bei dem grössten Theile dieser Gesteine gänzlich von der Willkür des Einzelnen ab, ob er sie Glimmerschiefer, Thonschiefer, Chloritschiefer, Grauwackenschiefer u. s. w. taufen will, denn die einzelnen Varietäten zeigen meistens keinen constanten Charakter, und verlieren sich durch zahllose Mittelglieder, deren Beschreibung eben so nutzlos, als langweilig wäre, in die Haupttypen: Thon- und Glimmerschiefer. Wünschenswerth bleibt es freilich immer, dass auch in diesem Theile der Petrographie gewisse Normen sich kund geben, nach welchen die verschiedenen Varietäten benannt und geologisch unterschieden werden, aber mir fehlt vor der Hand das Material, um solche Normen aufzustellen, wenn es überhaupt möglich ist.

Halten wir uns an die Erscheinungen im Grossen, so können wir folgende Glieder in der Schieferformation unterscheiden: Glimmerschiefer, Thonschiefer, grüne Schiefer (wozu auch die sogenannten Talkschiefer gehören, da sie ein Mittelgestein zwischen den grünen und Glimmerschiefern bilden). Nur einen Umstand möchte ich hervorheben, dass es mir unmöglich scheint, eine Formationsgränze zwischen Grauwacken- und krystallinischen Schiefnern aufzufinden. Da aber die Gesteine im Ganzen sich mehr oder minder doch dem Glimmerschiefer und sogenannten Phyllit (Urthonschiefer) am meisten nähern, so sind wir vor der Hand zu der Annahme gezwungen, dass die Grauwackenformation in meinem Gebiete gänzlich fehlt, eine Ansicht, der sich auch Herr Bergrath Foetterle, nach Durchsicht der von mir mitgebrachten Gesteine, angeschlossen hat.

Die Varietäten, in welchen die Glimmerblättchen krystallinisch, dann mit vorzugsweiser weisser oder gelblicher Farbe von der Grundmasse abge-sondert sind, beobachtet man verhältnissmässig selten, ich kenne sie von der Gegend von Göllnitz, von dem Ostabhange der Kralova Hola, vom Tresnyik bei Dobschau, endlich von der Westseite des Kohut, sowie am Hradeck, zwischen Jólsva und Csetnek. Bei weitem der grössere Theil dieser Gebirgsart ist weniger krystallinisch, und vom Schiefer schwer zu unterscheiden. Die Hauptunterschiede scheinen vom grösseren oder geringeren Talkgehalte herzurühren, welcher aber auch in freien Partien ausgeschieden und vielfach zersetzt ist, so dass die verschiedensten Abänderungen hervorgerufen werden. Den Hauptcharakter dieser

echten Thonglimmerschiefer kann man in ihre äusserst feinschieferige Structur, so wie in den häufigen Mangel an freiem Quarze setzen. Der südliche Theil der Zips und des Abauj-Tornaer Comitates haben durchwegs schwarze bis grünlich-graue Varietäten mit fast ebenem Bruche und schmierigen talkigen Ablösungsflächen; das Gestein ist so kurzklüftig, dass es dadurch oft unmöglich ist ein frisches Handstück zu bekommen. In der Gegend von Jászo nimmt der Talkgehalt auffallend zu, so dass man mitten in der grünlichweissen blätterigen Grundmasse runde und rhomboidale Partien von ganz weissem Talke ausgeschieden sieht; gleichzeitig ist auch eine grössere Menge von Quarzlamellen zu bemerken, obwohl diese beiden Erscheinungen gewiss nicht im Zusammenhang stehen. Derselbe Thonschiefer wiegt auch im südlichen Theile des Gömörer Comitates vor, z. B. bei Rosenau, wo er ausserdem eine krummstengelige Structur annimmt, welche sehr charakteristisch ist (Laurenzi-Grube NNO. Rosenau). Diese Zone von Gesteinen, welche dem oben angegebenen Verhalten sich alle mehr oder weniger nähern, reicht ungefähr bis Schmöllnitz, wo das Gestein dunkelgrün, fast schwarzblau wird, ausserordentlich milde ist, und nur selten von Quarzschnüren durchzogen wird. Diess beobachtet man besonders am Liegendenschiefer der Schmöllnitzer Lager, deren Hangendes noch ebenflächiger und milder ist; in diesem Gesteine ist eine mächtige Einlagerung von dem bekannten graphitischen Schiefer mit vielen Fuss langen Quarzlinsen. Die Mächtigkeit dieses Graphitschiefers ist noch nirgends abgequert; er ist bald fest, kieselschieferähnlich, bald wieder zerreiblich mit dicken stark gewundenen Schieferlagen, stark abfärbend; alle diese Varietäten kann man gut am Karlstollen studiren. Häufig hat die Zersetzung des reichlich der Grundmasse eingesprengten Eisenkieses stark auf dieselbe eingewirkt. Dasselbe Gestein findet sich am Hradek, bei Dobschau, in der Kotterbach; auf den Zusammenhang desselben mit den Erzlagerstätten werden wir später zurückzukommen haben. Eine Thatsache ist noch zu bemerken, dass es entschieden mit Gesteinen wechsel-lagert, welche den Liegend- und Hangendschiefern völlig identisch sind.

Die letztgenannten Gesteine halten ungefähr bis zum Göllnitzthale an, was aber nur eine ganz allgemeine Gränze sein soll, sie machen bald den grünen, hellen, sehr talkigen Thonschiefern Platz, die einen Streifen bilden, welcher in der Erstreckung von Stillbach bis Wagendrüssel 3000 Klafter mächtig ist; doch kommen darunter auch wieder andere Gesteine vor. Sie heissen vorzugsweise Talkschiefer bei den Bergleuten des Zipser und Gömörer Comitates. Leider stehen mir keine Analysen dieser Varietäten zu Gebote um sicher entscheiden zu können, ob diese Benennung gerechtfertigt ist, sowohl durch einen grösseren Talkgehalt, als durch eine gewisse Beständigkeit der Zusammensetzung, wie sie sich ihrer ziemlich geschlossenen Verbreitungsbezirke wegen allerdings vermuthen lässt. Die Menge des freien Quarzes scheint im diesem Gesteine grösser, als bei den anderen Varietäten zu sein. Dazwischen liegen die Blättchen von grünlich-weissem Talke und, jedoch in untergeordneter Menge, von weissem Glimmer; die einzelnen Lagen sind nicht über  $\frac{1}{2}$  Linie stark, das Ganze hat einen unebenen, fast muscheligen Bruch. Ihre grösste Entwicklung fällt in die Gegend von Dobschau, Kotterbach bis Stillbach. (Einlagerungen im Hegyen, bei Zavadka, am Friedwald und Wisokaberg, südlich von Zavadka.)

Grüne Schiefer nehmen besonders in der Zips den mittleren Theil des ganzen Schiefergebietes ein. Sie beginnen im Westen in der Gegend von Dobschau am Flossenberge, wo sie den Namen „Hiobsschiefer“ führen, weil sie, zwar dem Grünsteine manchmal täuschend ähnlich, doch niemals Erze führen. Sehr gut sind sie auch im Kleinseifenthal aufgeschlossen, von da ziehen sie sich

mit zunehmender Mächtigkeit nach Osten; ihre nördliche Gränze geht von Dobschau über den Babinaberg und Teufelskopf auf den Südabhang des Knollberges, auf den Glänzen, den Grötel, in die Rostocken und auf die Bind, nach Zavadka, über den Nordabhang des Buchwaldes nach Helezmanócz und Höllengrund; die Südgränze wird durch die Orte Stillbach, Schwedler, Einsiedl, Kojso bezeichnet. In der Gegend von Göllnitz zertheilt sich dieser mächtige Zug in mehrere Trümmer, welche mit grauen und blauen Schiefeln wechsellagern. Diese zeigen sich besonders auf dem Wege von Jekelsdorf nach Göllnitz, wo man zuvor das Conglomerat, dann lauter Wechsel von körnigen und schieferigen grünen Gesteinen bis zum letzten Eisenhammer vor Göllnitz sieht. Ihre Lagerung ist stets auf grauen Schiefeln, gleichförmig der Structur der übrigen Glieder, wie sich bei Dobschau, im Eisenbachthale, bei Kotterbach und Göllnitz beobachten lässt; in ihrem Hangenden treten die früher beschriebenen talkigen grünen und schwarzen Thonschiefer auf. Bei Göllnitz und Jekelsdorf aber werden sie von Quarziten überlagert (im Göllnitzthale und auf der Strasse von Göllnitz nach Einsiedl).

Die petrographischen Charaktere der grünen Schiefer stimmen mit denen der Alpen vollständig überein. Es sind äusserst feinkörnige hellgrüne Schiefer, welche häufig sehr fest sind, splittigen Bruch zeigen und stellenweise viele Quarzadern enthalten. Letztere fehlen aber auch eben so oft. Die Frage nach den Bestandtheilen der grünen Masse ist wegen der aphanitischen Structur derselben äusserst schwierig zu beantworten. Deutlich ausgeschiedene Bestandtheile konnte ich niemals wahrnehmen. Dagegen trifft man häufig eine streifige Textur, wie z. B. in den einzelnen Einlagerungen bei Hámor und Folkmár. Dunkelgrüne Lagen von einem chloritischen Minerale wechseln mit Quarzlamellen, welche ihre grüne Färbung ebenfalls einer Choritbeimengung zu verdanken scheinen. Dem Quarze scheint auch Feldspath an einigen Stellen innig beigemischt zu sein.

Schichtung ist bei den grünen Schiefeln in den meisten Fällen sehr deutlich ausgesprochen; diess ergibt sich aus den durch den Bergbau gewonnenen Aufschlüssen, aus dem Durchschnitte im Eisenbachthale und am rechten Göllnitzufer. Sie folgen der Structur der sie umgebenden Schiefermassen ganz genau, was jedenfalls nicht für ihren plutonischen Ursprung spricht, wie er von Zeuschner angenommen worden ist. Man findet aber auch ganz körnige Partien, aber von so feinem Korne, dass die Bestandtheile noch weniger erkennbar sind, als bei der schieferigen Textur. Diess ist am Buchwalde, südlich von der Kotterbach, bei der Mathildenhütte und auf der Knoll an einigen Stellen der Fall. Die Hauptmasse scheint jedenfalls Quarz zu sein, der bald in hellgrünen Schnüren das Ganze durchzieht, bald die kleinen schimmernden Flächen bildet, welche in der Grundmasse zerstreut sind. Dazu gesellen sich dann besonders Chlorit und Feldspath. Das Gestein ist von 2—3 Zoll mächtigen Kalkspathklüften durchzogen, denen sich auch hie und da Strahlstein und Hornblende beigesellt (in der Gegend von Göllnitz). Es ist meistens die lange Axe der Individuen senkrecht auf die Klüftflächen, oft sind sie aber auch ganz unregelmässig durch einander gewachsen.

Man sieht sehr oft die ungeschichtete, sowie die geschichtete Modification der grünen Schiefer in rascher Folge alterniren, z. B. im Zsakaróczter Thal am linken Göllnitzufer; dort sieht man zwischen den Schichten des grünen Glimmerschiefers Lagen von dem Grünsteine sehr ähnlichen Gesteinen, welche letztere wiederum Quarzlagen enthalten, liegen. Die Schichten zeigen viele Windungen im Kleinen; der Quarz ist ganz dicht, sehr deutlich schieferig, von feinen Lagen durchzogen, welche parallel der Schichtung laufen, während viele von Eisenoxyd erfüllte Klüfte die Schichtung durchschneiden.

Die Hauptunterschiede der Zusammensetzung des Schiefergebietes von Oberungarn von dem der Nordalpen, wie ich sie voriges Jahr in Tirol kennen zu lernen Gelegenheit hatte, bestehen in dem Fehlen der sogenannten Kalkglimmerschiefer, welche z. B. in der Gegend von Brixlegg und Kitzbüchel so wichtig sind, ferner in dem untergeordneten Auftreten der in Salzburg und Tirol weit verbreiteten Graphitschiefer. In Oberungarn erscheint der Graphit, an Masse ungleich weniger bedeutend, mehr an einzelne Punkte zusammengedrängt, so wie als selbstständige Einlagerung in Schiefen an vielen Punkten. Einzelne Varietäten sind aber auch an beiden Localitäten identisch, wie z. B. einige als Talkschiefer beschriebene Gesteine von Dobschau und Schmöllnitz mit denen südlich von Kitzbüchel. Grössere Analogien festzustellen ist viel schwieriger, da die Benennungen der Gesteine so schwankend sind.

#### Verrucano und Werfener Schiefer.

Es liegt auf den krystallinischen Thonschiefern ein System von Conglomeraten, Schiefen und Quarziten, welche wir des absoluten Mangels an Versteinerungen wegen in keine Formation einreihen können. Nur die Ueberlagerung dieser Schichten von echten Werfener Schiefen, begränzt die dadurch mögliche Reihe nach oben, und macht es zugleich in hohem Grade wahrscheinlich, dass es sich hier um den Verrucano der Alpen handelt, der auch dort freilich noch nicht aus seiner Mittelstellung zwischen Grauwacke und Trias herausgetreten ist. Es ist dabei die Ansicht von Herrn Stur, dass diese Gebilde dem Rothliegenden angehören, eben so sehr berechtigt als die unsere, so lange man keine anderen als indirecte Beweise gegen dieselbe vorbringen kann, und ich schliesse mich der oben angeführten Deutung nur aus allgemeineren Gründen der Analogie an, deren Erörterung uns zu sehr abführen würde.

Sie bedecken besonders den nördlichen Theil des Schiefergebirges in der Zips und einem Theile von Gömör, an den meisten Punkten in sehr schwankender Mächtigkeit, deren Maximum nicht 2—300 Klafter erreichen dürfte; diess ist in dem Gebirgsstocke von Knoll, Babina, Grainar und des Hegyen der Fall, welche das Centrum dieser Formation bilden, westlich von diesen ist sie ausser bei Dobschau (Schwarzenberg, Schaiben, Steingemisch, Johannesbrunn) auf einzelne Kuppen (Hradek, Zeleznik) beschränkt, östlich verschmälert sich der Zug auch bedeutend in der Kotterbach, bei Porác; zwischen letzterem Orte und Szlovinka scheint er sich sogar ganz auszuheilen, während er bei Szlovinka und Krompach wieder an Bedeutung gewinnt. — Die Braniskokette zeigt auch an ihrem südöstlichen Ende dieselbe Lagerung auf ihren beiden Abhängen bei Orussin und Kaschau. In der Gegend von Göllnitz aber lässt sich die Ueberlagerung der Schiefer durch Quarzite sehr leicht studiren. In der Zips wird ihre Ausbreitung nach Süden durch eine Linie bezeichnet, welche von Göllnitz über den Buchwald, Wagendrüssel und Hnilecz geht. — Das gegenseitige Verhältniss dieser Glieder ist nicht constant, denn man beobachtet öfters Wechsellagerungen zwischen Quarziten und rothem Schiefer einerseits und letzterem mit Conglomeraten andererseits. Solche Verhältnisse sind besonders durch Grubenbaue bekannt geworden, welche oft Stöcke von Conglomeraten innerhalb des rothen Schiefers aufgeschlossen haben; ein Beispiel hiefür ist am Nordabhange des Glänzenberges. In einem Dreiecke, welches der Stunde 20 streichende Gezwängergang mit dem Josephi- und Putnoker-Gang bildet, ist eine solche Masse von linsenförmiger Gestalt eingeschlossen. Ihre Dimensionen sind nicht genau bekannt, dürften ungefähr 60 Klafter Länge und 10 Klafter Breite

betragen, andere analoge Beispiele im Kleinen wie im Grossen sind auf dem Schaffurka, Wisoki u. s. w.

Das Conglomerat ist sehr verschiedener Natur. In den Orten seiner grössten Ausdehnung ist es vorwiegend aus Thonschieferbruchstücken gebildet, deren Flächen ohne Bindemittel innig zusammengefügt erscheinen; grosse hellgraue Quarzkörner sind in ziemlicher Anzahl vorhanden. Man sieht alle Thonschiefervarietäten in diesem Gemenge vertreten, deren verschiedene Farben lebhaft von einander abstechen und dem Ganzen eine sehr scheckige Färbung verleihen. Rothe und graue Farben herrschen entschieden vor, obwohl einzelne Localitäten, wie an der Knoll, wieder eine scharfe Trennung von der rothen und weisslichen zeigen. Die Farbe erscheint hier wie bei den Schiefeln im Grossen nicht als zufällig — sie ist gewiss das Anzeichen von allgemeinen Processen. Die Grösse und Form der Bruchstücke wechselt unendlich.

Eine sehr merkwürdige Varietät ist bei Hámor dicht an der Kaschauer Strasse zu beobachten. Die Grundmasse enthält sehr viel weissen Glimmer, sie würde Glimmerschiefer genannt zu werden verdienen, wenn nicht die runden Quarzkörner, welche zwischen den Glimmerblättchen stecken, die wahre Natur des Gesteines anzeigen. Diese Grundmasse enthält eine grosse Menge von schwarzen Thonschieferbruchstücken von Erbsen- bis zu Kopfgrösse, mit eckiger und länglicher Form in bunter Mannigfaltigkeit durcheinander gewürfelt. Es kommt auch eine kleine Abänderung vor, in der das ganze Gefüge so feinkörnig ist, dass die Thonschieferbruchstücke nur als schwarze aber scharf umgränzte Punkte in der glimmerigen Grundmasse erscheinen. Man ist anfangs zweifelhaft, ob man ein durch mechanische oder chemische Prozesse hervorgebrachtes Gebilde vor sich habe und ich glaubte beim ersten Anblicke die thatsächlichsten Beweise der krystallinischen Metamorphose des Thonschiefers in Glimmerschiefer vor mir zu haben, wie es hier in der Nähe der Braniskokette von der Theorie vorausgesetzt wurde; dass dieses Gestein aber einen andern Charakter als die übrigen Conglomerate hat, ist ganz gewiss, wenn ich gleich es nicht wagen will eine befriedigende Theorie über seine Bildung aufzustellen.

Schon Beudant hat bemerkt, dass bei Betrachtung der hier in Rede stehenden Gesteine der Beobachter oft im Zweifel ist über dessen Natur, so nahe streifen oft mechanische und krystallinische Producte aneinander. Wie in dem früher erwähnten Falle ist es die Structur des Quarzes, welche als das einzige Entscheidende gelten muss. So am Braniskoberge, wo sogar einzelne Feldspathkörner die Aehnlichkeit mit dem Granite noch grösser machen. Diess ist in sehr hohem Grade der Fall bei der Abänderung, welche ich jetzt zu beschreiben habe, und welche die „quarzige“ heissen kann, im Gegensatze zu der „thonigen“. Sie bildet im Gegensatze der früher beschriebenen mehr vereinzelnde Kuppen besonders im Gömörer Comitate. Die Grundmasse ist eigentlich nur Quarz mit dünnen Schiefer- und Glimmerlamellen durchzogen, von meist grauer und röthlicher Farbe. Die Bruchstücke von anderen Gebirgsarten sind innig mit dem Quarze verbunden und treten im Ganzen zurück gegen die Grundmasse. Die Structur ist meistens sehr grobkörnig und Schichtung gar nicht vorhanden.

Hiezu glaube ich auch jene Conglomerate zählen zu müssen, welche Herr Zeuschner schon beobachtet und als Reibungs-Conglomerate beschrieben hat. Sie scheinen, als Aequivalente der Quarzite, mit den verschiedenen Gliedern des Verrucano zu alterniren; gewiss diess festzustellen hatte ich keine Gelegenheit, da ich dieselben nur einmal (am rechten Göllnitzufer) und zwar in undeutlich aufgeschlossenen Verhältnissen gesehen habe. Blöcke davon findet man südlich

von der Kotterbach, auf der Bindt und auf der Knoll, dagegen bestätigten mir die darüber eingezogenen Nachrichten, dass es nie in der Grube anstehend gefunden worden ist.

Die Grundmasse ist von schwach röthlicher Färbung, vorwaltend aus feinem Quarze mit weissen Glimmerblättchen bestehend, mittelkörnigen Gefüges. Diese Grundmasse enthält eine solche Menge von Bruchstücken, von grünen Schiefen, Diorit und besonders von röthlichem Quarze, dass man auf den ersten Anblick das umgekehrte Verhältniss — Einschlüsse von rothem Schiefer in grünem — vor sich zu haben glaubt; bei einigen Stücken aber, in denen die Grundmasse gegen die Bruchstücke schärfer abgegränzt erscheint, als es gewöhnlich der Fall ist, zeigt sich die ersterwähnte Thatsache deutlich. Die grünen so wie die quarzigen Einschlüsse besitzen abgerundete Contouren, welche, wie ich glaube, nicht als Producte einer Reibung bei vulcanischer Action gelten können. Es trägt übrigens auch die Grundmasse deutliche Spuren ihres sedimentären Ursprungs, wenn sie auch nicht geschichtet ist. Die Menge von Quarz überwiegt fast alle übrigen Bestandtheile, so dass die Masse öfters das Aussehen eines grobkörnigen Quarzites erhält. Er ist von einer Masse rother Eisenoxydlamellen durchzogen, welche ihm eine sehr charakteristische rothe Färbung ertheilen. Die grünen Einschlüsse sind theils feinkörnig aphanitisch mit deutlicher Schieferung, offenbar von den grünen Schiefen abstammend, theils grobkörnig aus einem grünlichen Feldspath und Hornblende bestehend, in vieler Beziehung dem Dobschauer Gabbro ähnlich, welches Gestein aber über Tage in der Zips mir nicht bekannt geworden ist. Bruchstücke von Gneiss oder Glimmerschiefer konnte ich in diesem Conglomerate nicht beobachten.

Schon öfters habe ich Gelegenheit gefunden der Uebergänge oder vielmehr Wechsellagerungen aller dieser Gebilde mit Quarziten zu gedenken. Diese spielen auch eine grosse Rolle, besonders in der östlichen Zips. Sie bilden lange Zonen an beiden Abhängen des Braniskogebirges von der südöstlichsten Spitze (dem Tlusta) bis zu seiner nordwestlichsten (dem Branisko), wo sie unmittelbar dem Granite und Gneiss auflagern, und fassen auch den Kalkstein von Orussin von beiden Seiten im Norden und Süden ein, wie man sich auf dem Wege von Jekelsdorf nach der Phönixhütte überzeugt. Auch zwischen den grauen Schiefen der Kotterbach, und dem darüber liegenden Kalke, wie in der Dobschauer Gegend sind überall dieselben Erscheinungen an vielen Puncten zu beobachten.

Das petrographische Verhalten des Quarzites ist ziemlich einfach. Er ist manchmal so feinkörnig und compact, dass er als Grünstein beschrieben worden ist, während doch die mechanische Bildung dieses Gesteines ganz ausser Zweifel steht. Im Allgemeinen sind Quarzkörner von grünlicher (bei Göllnitz), gelblicher, weisslicher (bei Kaschau) Farbe mit oder ohne Zwischenlagen von weissem Glimmer fest an einander gekittet, wobei das Bindemittel, welches ebenfalls vorwiegend quarziger Natur ist, sehr zurücktritt. Dieses Gefüge wird manchmal so innig, dass man nur eine homogene Quarzmasse von dem Aussehen eines feinkörnigen Granulits vor sich hat, an der sich nur einzelne sparsam vertheilte runde Quarzkörner ausscheiden. Eingestreut sind viele durch Verwitterung von Eisenoxydul braun gefärbte Körner.

Die Quarzite sind meist massig; ihre schroffen Contouren gränzen sich von den runden Formen der Schiefer deutlich ab, so dass man ihre Ausdehnung sehr leicht verfolgt, nur an wenigen Puncten werden sie schiefrig, und zeigen dann ein den Eigenschaften des ganzen Gebirges conformes Verhalten.

Die echten „Werfener Schiefer“ ruhen auf diesen Massen; eine genaue Trennung ist für jetzt noch unmöglich. Sicher constatirt entweder durch

Versteinerungen oder das petrographische Ansehen sind die Localitäten bei Telgárt und Rosenau. An ersterem Orte auf der Strasse nach Dobschau bilden sie einen Streifen von geringer Mächtigkeit, und bestehen aus hellgrünen dünn geschichteten sandigen Thonschiefern, welche mit etwas mächtigeren Lagen von grauen feinkörnigen dolomitischen Kalksteinen mit röthlichen Kalkspathieren alterniren. Von Versteinerungen erhielt ich aus genanntem Steinbruche nur *Myacites fassaensis*, und *Naticella costata* in grossen Mengen, aber mit dem gewöhnlichen äusserst undeutlichen Habitus, während die meisten der andern Formen wegen ihrer schlechten Erhaltung unbestimmbar waren. — Das Streichen ist von Ost nach West, das Fallen nach Norden.

Bei Dobschau liegen, wie auch Herr Bergrath Foetterle beobachtet hat, die Werfener Schiefer in geringer Mächtigkeit und flacher Lagerung auf den älteren krystallinischen Gesteinen, so wie in einzelnen Partien auf dem Gabbro. Es ist ein Theil jener Gesteine, welche Herr Dr. Kiss in seiner an Detailbeobachtungen reichen Arbeit als Grauwackenthonschiefer beschrieben hat, wozu er noch Gesteine rechnet, welche unzweifelhaft höheren Alters sind; eine Trennung ist hier immer höchst problematisch.

Diese Gesteine sind beim Johannisstollen Träger von Gypslagern, welche die Wahrscheinlichkeit, dass wir es hier mit dem Werfener Schiefer zu thun haben, erhöhen. Da der Stollen, mit dem er aufgeschlossen ist, verbrochen ist, so konnte ich diesen Punct nicht untersuchen. Herr Bergwerksbesitzer von Glós war so freundlich, auf meine Bitte Anstalten zur Untersuchung des Vorkommens zu treffen und mir einen Bericht darüber mitzutheilen, den ich, da er viele nicht uninteressante Detailbeobachtungen, welche sobald nicht wieder angestellt werden dürften, enthält, hier anführe:

„Der Johanni-Erbstollen war noch im vorigen Jahrhunderte am Fusse des Leuthaucz - Gebirges angelegt und unter die Firstenverhaue des reich ausgebeuteten Johannistollner Ganges von Nord nach Süden abgetrieben.“

„Vom Mundloche bis zur 60. Klafter ist ein Thonschiefer durchfahren worden, von matter, gelblich-röthlicher Farbe, in der 60. Klafter wurde der sogenannte „Stürmchen - Gang“ erschroten und diesem nach ausgelängt, da er nicht abbauwürdig erscheint. Von diesem Puncte in der 10. Klafter wurde ein 5 Klafter mächtiger Gypsgang überquert, jedoch bis heute kein Abbau darauf geführt, daher seine Ausdehnung wenig geprüft; er streicht Stunde 7 im Morgen. Liegend und Hangend des Gypses ist ein weicher Letten von bläulicher, dem Gypse ähnlicher Farbe. Es scheint dieser Letten die Ausfüllung der Lagerstätte zu bilden, in welcher der Gyps von derselben Farbe in Knauern einbricht; der krystallinische weissrothe Gyps bricht nur in Adern und Nieren ein. — Von diesem Gypsgange ist weiter im Mittag nur faules Gebirge und Lettenzüge auf eine Strecke von 24 Klaftern; dann beginnt ein festerer Thonschiefer, in dem, 170 Klafter vom Mundloche, der Johannistollner Gang erreicht worden ist. Die Schichtung ist stets nach Mittag geneigt.“

„In dem weiter westlich auf gleichem Horizonte angeschlagenen, ebenfalls von Nord nach Süd abgetriebenen Dolavaikes - Erbstollen sind Gypszüge durchschroten, aber nirgends geprüft worden.“

„Nicht minder ist aus dem südöstlich befindlichen Johanni-Kunstschachte in einem um 40 Klft. tieferen Horizonte mittelst eines Querschlagens von Süd nach Nord ein ganz analoger Gypsgang, jedoch in zwei Fächern in der 130. und 150. Klft. durchfahren, aber ebenfalls nicht weiter geprüft worden. Es erscheint wahrscheinlich, dass dieser an drei Puncten in demselben Gebirge zu beleuchtende Gypsgang eine grössere Ausdehnung sowohl dem Streichen als dem Fallen nach habe.“

„Ueberschreitet man von der Gegend des Johanni-Erbstollens-Mundloches das Taubnitzerthal gegen Osten, so findet man das jenseitige Gebirge in dieser Richtung sanft ansteigend, eine Mulde bildend, welche südlich und nördlich von steilen Bergkuppen begränzt ist. An diesem muldenförmigen Abhange, dessen Dammerde mit Kalkgeröllen vermischt ist, unter welchen jedoch Schiefer liegt, wurde sowohl durch Schurfschächte als durch tiefer angelegte Stollen der edle Johannisstollner Gang gesucht und nicht aufgefunden.“

„Ueberschreitet man diese Mulde in östlicher Richtung, so gelangt man zum „Eschhäufner“ Thale (Podzamesisko). Die Gebirgskuppen sind ringsum von eisenoehrigeren Kalkgeröllen (Knauern von  $\frac{1}{2}$  bis 3 Fuss im Durchmesser) überlagert; wie tief die Ueberlagerung geht, ist nicht ermittelt.

Unten beim Beginne des Eschhäufner Thales ist gegen die nördliche Bergkuppe „Tollstein“ ein der Igloer Fayence-Fabrik angehöriger Stollen nach Stunde 23 angelegt. Im ganzen Stollen ist nach Durchföhrung der Dammerde keine Spur von Kalk- oder einem anderen Gebirgssteine zu bemerken, sondern gleich hinter der Dammerde legt sich ein Thonmergel an, der bis zur 35. Klafter anhält, wo ein drei Fuss mächtiger Gypsgang anbricht. Das Liegende ist noch nirgends überbrochen, folglich unbekannt. Das Streichen des Ganges ist Stunde 19, ganz in der Richtung gegen den Johannistollen. Dieser Gyps wird bis jetzt sehr mässig und nur zur Anfertigung von Formen in der Fayence-Fabrik ausgebeutet.“

Da diese Angaben mit denen des Herrn Professor Zeuschner im Widerspruche stehen, so glaubte ich diese Stelle ausführlicher erwähnen zu müssen. Wahrscheinlich war jener Stollen im Eschhäufner Thale zur Zeit, als er die Gegend besuchte, noch nicht angelegt, so dass es sehr leicht war, über das Vorkommen des Gypses sich zu irren.

Die Frage nach der Entstehung dieses Gypses verdient eine eingehendere Behandlung im Zusammenhange mit den in den alpinischen Werfener Schiefem bekannten Erscheinungen. Leider bin ich jetzt nicht in der Lage, eine solche zu unternehmen. Nach der detaillirten Beschreibung des Igloer Vorkommens scheint ein grosser localer Zersetzungsprocess, der die Schiefer lange Zeit nach ihrer Entstehung betroffen hat, ganz ohne Zweifel stattgefunden zu haben. Freilich tragen die Werfener Schiefer selbst ganz deutliche Spuren von allgemeinen Umwandlungen, wie schon die verschiedenen sehr auffällig wechselnden Oxydationsstufen des Eisens durch ihre Farbe beurkunden.

Bei Göllnitz sind diese Gebilde auf der Strasse nach Folkmár als dünn geschichtete nach Norden fallende hellgrüne Schiefer aufgeschlossen. Wahrscheinlich gehören die in einem Seitenbache des Göllnitzflusses anstehenden grünen, mit Kalk wechsellagernden Thonschiefer auch zu dieser Formation, diese fallen nach Südost ein. Es erscheint also auch hier die Lagerung der Werfener Schiefer äusserst gestört und unregelmässig.

Am Birkeln herrschen ganz dieselben Gesteine wie bei Telgárt, während die Schiefer an den übrigen Localitäten (Gugl, Gross- und Kleinwolfseifen) rothbraun, sehr stark zerbröckelt und verwittert sind. Die Gesteine, in welchen die Dobschauer Erzstöcke eingelagert sind, gehören wahrscheinlich hieher, sie haben dieselbe rothbraune Farbe und erhalten durch Einmischung von Quarzkörnern einen sandsteinartigen Charakter. Man sieht dieses Gestein unmittelbar auf dem massigen Erzstocke aufliegen, während es nach der Beobachtung von Husz in der Stephani-Gruppe unter dem Stocke ansteht. Das Erz ist von dem fraglichen Schiefer durch einen schwarzen lettigen Thonschiefer getrennt, der ohne Zweifel dem schon früher beschriebenen Graphitschiefer entspricht. Die

darunter liegenden Werfener Schiefer, welche viel gediegenes Kupfer enthalten, lagern unmittelbar auf dem Gabbro.

Die Lagerung der Werfener Schiefer ist hier höchst unregelmässig; ich sah sie in dem oben genannten Tagbaue horizontal liegen; Herr Dr. Kiss hat die verschiedensten Richtungen in seiner Schrift angeführt.

Bei Iglo in der Nähe vom Johannistollen sind dieselben röthlichen Gesteine zu beobachten, wo nun die Strasse nach der Hütte führt.

In bedeutender Mächtigkeit, mit einem Zuge, der von der Westgränze des Zipser Comitales bis Donnersmarkt reicht, begränzen die rothen Schiefer, hier mit einem dunkeln, mandelsteinartigen Melaphyr wechsellagernd, die Kalkpartie des Kapsdorfer Waldes im Norden. Versteinerungen sind dort nicht aufgefunden worden, und nur die grosse petrographische Aehnlichkeit mit den übrigen gab Grund zu dieser Deutung. Am Südrande des Schiefergebirges habe ich die fraglichen Schichten in der Gegend von Rosenau, besonders schön im Sájothale aufgeschlossen gefunden. Sie scheinen dort einen längeren Zug gegen Osten nach Krasznahorka und gegen Westen zu bilden, obwohl sie nicht weiter zu Tage treten. Südlich von Krasznahorka bilden sie eine isolirte kleine Partie mitten im Kalkgebirge. Es wechsellagern dort rothe sandige Schiefer mit vielen weissen Glimmerblättchen und dünnen Lagen dolomitischer Kalke. Herr Dr. Kiss hat darin einen *Pecten* aufgefunden.

#### G a b b r o .

Der Gabbro (Euphotid), welcher bei Dobschau vorkommt, ist schon von vielen Mineralogen und Geologen untersucht worden und nahm schon verschiedene Plätze in dem Gebirgssysteme ein. Während er früher Gneiss genannt wurde, erkannte Esmark, aus der Werner'schen Schule gebildet, zuerst ihn als Grünstein und beschrieb ziemlich richtig seine Lagerungsverhältnisse. Beudant nannte das Gestein Gabbro, eine Deutung, welche sich jetzt als unzweifelhaft richtig herausgestellt hat.

Herr Zeuschner erweiterte diesen Begriff bedeutend, indem er ihn auf jene Massen anwandte, welche ich früher als grüne Schiefer beschrieben habe, indem er die Serpentine von Ober-Ungarn damit in Verbindung brachte, und endlich dadurch gezwungen war, für die Thonschiefermassen der Zips einen eruptiven Ursprung anzunehmen. Nach ihm reicht also der Gabbro von Dobschau bis Margeczan bei Göllnitz. Die Gründe, auf welche sich diese Ansicht stützt, sind: die Wechsellagerung von Schichten des körnigen dioritähnlichen Gesteins mit den grünen Talkschiefern, so wie Uebergänge von dichtem Gabbro in feinschuppigen Thonschiefer, Erscheinungen, die sich sämmtlich in der Gegend von Göllnitz beobachten lassen.

Die Wechsellagerungen von körnigen und schiefrigen Gesteinen existiren unzweifelhaft, obwohl nicht in der Ausdehnung, in der sie angenommen wurden; ich habe sie sämmtlich schon oben erwähnt. In der Art, wie sie dort auftreten, sind sie zu einem directen Beweise nicht geeignet. Was aber die Bedeutung von petrographischen Uebergängen für die Entscheidung der Frage, ob ein Gestein neptunischen oder plutonischen Ursprungs sei, betrifft, so glaube ich, dass man dieselbe a priori schon in Abrede stellen kann und dass nur in jenen Fällen eine Entscheidung zu hoffen ist, wenn die Entstehung schon anderweitig bekannt ist, denn nur dann können wir wissen, was ein Uebergang bedeutet. Man ist einerseits nur zu leicht geneigt, wirkliche Uebergänge aus einem ungenügenden Beobachtungsmateriale zu construiren, während gerade dazu die vollständigsten

Nachforschungen gehören, anderseits entspringen aber diese Erscheinungen aus den mannigfachsten Ursachen, zu deren Eruirung die Kenntniss eben desjenigen schon vorausgesetzt wird, was bewiesen werden soll. Ich kann aber auch die Existenz dieser Uebergänge nicht für das genannte Terrain zugeben. Freilich ist die petrographische Aehnlichkeit zwischen Gabbro, Serpentin und grünen Schiefen oft so gross, dass eine Unterscheidung dieser Gesteine fast zur Unmöglichkeit wird, da noch besonders die Aufschlusspuncte selten in grosser Deutlichkeit vorhanden sind, und diess ist gerade in der Gegend von Göllnitz der Fall. Bei Dobschau hingegen sind diese Verhältnisse deutlich durch den Bergbau aufgeschlossen, da die bekannten Kobalt- und Nickelerze auf der Trennungskluft zwischen Gabbro und grünen Schiefen vorkommen; so petrographisch ähnlich sich auch Hangendes und Liegendes dieser Gänge sehen mögen, so verschieden verhalten sie sich in Beziehung auf Erzführung. Jeder Bergmann hat dort durch langwierige und kostspielige Untersuchungen im Liegenden die Ueberzeugung erhalten, dass der „Hiobsschiefer“ eine ganz andere Gesteinsart als der „Grünstein“ sei, da ersterer nie Erze enthält. Ich kann mich in dieser Beziehung auf die Ansicht zweier tüchtiger Fachmänner, welche längere Zeit hindurch den Dobschauer Bergbau geleitet haben, berufen, der Herren Husz und Kaufmann, deren Erfahrungen gewiss hier, wo es sich um das genaueste Detailstudium handelt, volle Berücksichtigung verdienen.

Die Contouren des Gabbro's sind höchst unregelmässig; von dem Hauptstocke trennen sich viele Verzweigungen in's Nebengestein, welche dann allemal wieder Fundorte für Nickel- und Kobalterze abgeben. Ich habe die Gränzen, welche hier eine besondere Wichtigkeit haben, nur mit Herrn Camillo Kaufmann's Hilfe in kurzer Zeit vollständig besuchen können, da die Aufschlüsse über Tage höchst mangelhaft sind und die äusseren Formen der fraglichen Gesteinsart sich nur sehr wenig von denen des angränzenden Schiefers unterscheiden. Der östlichste Punct, an dem er bekannt ist, heisst der grosse Teschner Grund, wo er beide Abhänge des Thales und den westlichen Theil des „hohen Grates“ bildet; von da setzt er nach Westen bis zu jener Depression fort, welche den „untern Ebersberg“ vom „obern“ scheidet, wie sich besonders gut im Clotilden - Stollen, der auf jener Depression angeschlagen ist, beobachten lässt. Die rechte Ulme zeigt Schiefer, die linke Grünstein. Seine nördliche Gränze geht dann über den Kamm des „obern Ebersberges“ und den südlichen Abhang der „Gugel“. Auch hier ist die Gränze unterirdisch durch den „Maria - Stollen“ aufgeschlossen, der von Nord nach Süd, 200 Klafter lang vom Mundloche aus, im Schiefer geht. Westlich davon macht der Grünstein eine fast rechtwinklige Wendung nach Süd und zieht sich als schmaler Streifen durch Szlovacks Gründl bis unter den Friedrichs - Stollen in Fitzensland. Ein Seitentrumm nach Westen ist im „Nierensgründl“ durch die Wilmagrube, ein zweiter grosser Ausläufer nach Osten im Steinseifenthale durch die Gruben Ezechiel und Ferdinandi aufgeschlossen. Eine vereinzelte Partie taucht nach Kiss auch am Nordabhange des Langenberges aus der Bedeckung von Verrucano und Werfener Schiefen auf.

Den Hauptbestandtheil dieses Gabbro bildet die Diallage mit hellgrüner bis dunkelbrauner, fast schwarzer Farbe, hell metallischem Glanze auf den Spaltungsflächen und blätterigem Gefüge. Aus diesem Grundmasse repräsentirenden Minerale sondern sich eine Menge rundlicher Körner des grünlichweissen Feldspathes von verschiedener Grösse ab. Auch längliche Individuen werden bei der andern Spaltungsrichtung sichtbar, aber ohne dass sich die Krystallgestalt schärfer bestimmen liesse. Die Flächen sind auf beiden Durchschnitten, besonders auf dem Querbruche, sehr matt und uneben. Alle diese

Eigenschaften, so wie die ziemlich leichte Schmelzbarkeit vor dem Löthrobre sprechen wohl für Sausurit. Die Diallage bildet auch Nester in dem Gesteine, in denen die einzelnen Individuen meistens unregelmässig durcheinander gewachsen sind; das Gegentheil ist auch zu beobachten; durch die local parallele Anordnung wird dann eine schiefrige Textur erzeugt.

Ausser den Erzen, welche in der Nähe der Gänge auch im Nebengestein sporadisch auftreten, ist der Eisenkies der häufigste accessorische Bestandtheil des Gabbro's. Er umsäumt viele Feldspathkrystalle ganz oder theilweise in dünnen Lamellen und ist auch der Diallage in nicht unbedeutender Menge beigelegt. Dunkle Körner, welche der Grundmasse an vielen Puncten eingestreut sind, dürften wohl von Hornblende herrühren; doch ist jene regelmässige Anordnung der dunkleren Partien um die Feldspathkörner herum, wie sie von *Bischof* beschrieben wird, beim Dobschauer Gabbro nicht zu bemerken.

Vor dem Löthrobre verändert sich die dunkelgrüne Farbe in eine weissliche und das Ganze schmilzt leicht zu einem dunkel gefärbten Glase. Da aber die ganze Gebirgsart keine auf Zersetzung weisende allgemeine Erscheinung zeigt, so kann ich mich nicht der Ansicht anschliessen, die Diallage als ein umgewandeltes Fossil in diesem Vorkommen anzusehen <sup>1)</sup>. — Vom geognostischen Standpuncte vermag ich für die Entscheidung der Frage über die Bildungsweise des Gabbro wenig beizutragen, wenn wir nicht die unregelmässige, aber scharfe Begrenzung seiner stockförmigen Contouren, seine Bedeckung mit isolirten Partien von sedimentären Gesteinen, deren Lage jedenfalls auf einen gewaltsam gestörten Zusammenhang weist, als maassgebend für plutonischen Ursprung des Gesteines annehmen wollen. Leider habe ich keine Bruchstücke von anderen Gesteinen in Gabbro gefunden, während Herr Professor *Zeuschner* solche von Kalk in diesem Gesteine aus der Gegend von Kotterbach anführt; sollte sich diess bei einer Detailuntersuchung bestätigen, so wäre der Zweifel über die Entstehung des Gabbro wohl gelöst und zugleich die Ansicht des Herrn *Zeuschner*, dass ein Theil der grünen Schiefer dem Gabbro zuzurechnen sei, bestätigt. Es ist mir aber aus anderen Umständen wahrscheinlich, dass jene Bruchstücke dem untersten Gliede des Verrucano angehören, wie ich es im vorigen Abschnitte zu beweisen versucht habe.

### Serpentin.

Der Serpentin tritt bei Dobschau an zwei Orten auf. Am Südabhange des Langenberges setzt er die Hügel „Kälbel“ und „Birkeln“ zwischen dem kleinen Gründl und dem Steinseifner-Thal zusammen, und stösst unmittelbar an den Gabbro an, da dieser letztere südlich davon durch den Vilmastollen aufgeschlossen erscheint, so ist dadurch die Lagerung des Serpentins auf dem Gabbro ziemlich erwiesen.

Er bildet also einen Stock von unregelmässig dreieckiger Gestalt, und einer Ausdehnung von 15—20.000 Klft. Aufgeschlossen ist er nirgends, da seine grosse Zerklüftung seine Benützung hindert. Seine Farbe ist hell bis dunkelgrün, auch braun, seine Structur massig, mit einer zeitweiligen Annäherung zum blätterigen Gefüge. Die Grundmasse enthält eine Menge von schön smaragdgrünen Granaten, dem Uwarowit ähnlich (nach *Breithaupt*) <sup>2)</sup> in einzelnen Körnern sowohl als in grösseren Aggregaten eingemengt. Die Form dieser Aggregate ist bald linsenförmig, bald länglich, einer Kluftausfüllung ähnlich. Doch scheint es mir sicher, dass die

<sup>1)</sup> *Bischof*. Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. II. Band, Seite 605 ff.

<sup>2)</sup> Paragenesis der Mineralien u. s. w. Seite 31.

Granaten nicht bloss in der Nähe der zahlreichen Klüfte, welche den Serpentin durchkreuzen, sondern auch in der festen Grundmasse eingewachsen vorkommen. Bei den kleineren Linsen bemerkt man öfters eine dunklere Färbung der meisten Individuen, welche gegen das Innere zu gebleicht ist, was auf eine von innen nach aussen gehende Zersetzung hindeutet. Viele Klüfte sind nur mit weissem oder hellgrünem Asbeste ausgefüllt; ja sogar Nickel, und Kobalterze sollen darin vorkommen. Der Serpentin soll auch Kugeln von Magneteisenstein enthalten, er zeigt somit in seinen accessorischen Bestandtheilen eine unverkennbare Aehnlichkeit mit dem Gabbro, eine Aehnlichkeit, welche sich freilich nur auf die Qualität, nicht auf die Quantität der Beimengungen bezieht, denn diese Mineralien sind, so weit mir bekannt, niemals in abbauwürdiger Menge aufgeschlossen worden.

Die zweite an Ausdehnung viel kleinere Partie (von 4—5000 Klfr. nach Husz) findet sich am Nordwestabhange des Berges „Garten“, NW. von Dobschau. Ich bin durch verschiedene Umstände verhindert worden sie zu besuchen. Nach den Angaben der Herrn Kiss und Husz tritt sie im Kalke auf; der Serpentin soll viel massiger, weniger zersetzt und zerklüftet sein, worauf auch die Stücke, welche mir zu Gesichte kamen, schliessen lassen. Seine Farbe ist bläulichgrün, und accessorische Bestandtheile sind bei ihm nicht beobachtet worden.

Herr Professor Zeuschner beschreibt zwei vereinzelte Vorkommen von Serpentinmägen im Kalke bei Rosenau, auf dem vereinzelten, das schöne Schloss Krazsnahorka tragenden Hügel, und zwar mit grosser Genauigkeit. Weder mir noch Herrn Dr. Kiss, der mich auf meinen Excursionen in der Gegend begleitete, und auf eine später an ihn gerichtete Bitte nochmals den ganzen Berg gefälligst untersucht hat, ist es gelungen diese Stelle aufzufinden. Spätere Detailbeobachtungen werden ohne Zweifel diesen Widerspruch aufhellen.

Analoge Verhältnisse lassen sich auch in der Gegend von Göllnitz beobachten, wo auch die Serpentinmassen in dem Kalksteine eingelagert sind. Wie schon oben bemerkt, sind für eine Uebersichtsaufnahme die Verhältnisse sehr schwierig genau festzustellen; denn ausser der so grossen petrographischen Aehnlichkeit von Serpentin, Gabbro und grünen Schiefeln, bilden diese Gesteine nur sanfte, von Wiesen und Feldern bedeckte Hügel, welche nur wenige und undeutliche Aufschlusspunkte enthalten. Am besten übersieht man das Ganze auf einem südlich von Jekelsdorf am rechten Göllnitzufer gelegenen Hügel. Man erblickt dort zwei getrennte Serpentinpartien; die eine ist zwischen den Kalkfelsen, welche, auf grünen Schiefeln ruhend, am Nordabhange des Zorkazer Thals gerade dem Dorfe Margeczan gegenüber eine schroffe Wand bilden, deren Namen ich nicht erfahren konnte; die andere hat man unmittelbar vor sich am rechten Göllnitzufer, sie liegt ebenfalls wahrscheinlich in den Kalken, welche auf den Werfener Schiefeln aufgelagert sind. Ueber den nähere Zusammenhang dieser zwei Partien fehlen mir jedoch nähere Daten.

Die südliche derselben, auf dem rechten Göllnitzufer gelegen, wechsellagert hinter dem Hause des Herrn Fabrikbesizers Franke, so wie auf der Strasse, welche von Jekelsdorf nach Margeczan führt, zu wiederholten Malen mit rothem Jaspis. Dieser, so wie der Serpentin sind deutlich in Schichten abgesondert, welche gegen Südwesten verflachen. Wie fast überall, ist diese Felsart von zahlreichen Asbestadern in allen möglichen Richtungen durchschnitten. So viel ich beobachten konnte, enthalten diese Klüfte weder ein anderes Mineral noch Bruchstücke eines anderen Gesteines. Weisses Glimmer ist bei Göllnitz in grosser Menge der dunkelgrünen Masse eingesprengt.

Beim Zusammenflusse der Hernad und Göllnitz steht ein Mittelgestein zwischen Serpentin und Gabbro an, es wechsellagert mit Schichten von stark

zersetztem Glimmerschiefer. Das Streichen ist hier Stunde 12, das Verfläichen gegen West.

Eine grosse Aehnlichkeit mit diesem Vorkommen hat ein anderes im Gömörer Comitate, bei Plosko, auf welches mich Herr *Laczkovics* aufmerksam gemacht hat. Einige Schichten des Thonschiefers enthalten eine ausserordentliche Menge von Strahlstein, aus dessen Zersetzung eine kalkige, von Astbestadern durchzogene, schmierige Masse hervorgegangen ist.

Genetische Schlüsse aus diesen allgemeinen Beobachtungen zu ziehen, halte ich für sehr gewagt. Es gehören gewiss die genauesten Localstudien dazu, um positive Beweise für den Durchbruch einer nur so local auftretenden Felsart zu finden. Contacterscheinungen, wie sie Herr *Zeuschner* <sup>1)</sup> anführt, haben so lange keine Beweiskraft dafür, als sie nur ganz local beobachtet werden, und ihr Auftreten zudem noch eine ganz verschiedene Erklärungsart zulässt. Wenn man feinkörnige gelbe Kalksteine mit eingeschlossenen Bruchstücken von Serpentin in der Nähe beobachtet hat, so spricht diess zum mindesten eben so viel für die Ansicht, dass der Kalkstein jünger sei als der Serpentin, als für das Gegentheil. In keinem Falle kann man — so scheint es mir — das Auftreten der zahlreichen und mächtigen Erzlagerstätten von Rosenau oder irgend einer andern Gegend des in Rede stehenden Bezirkes mit dem des Serpentin in Verbindung bringen, wenn man nicht der kleinsten Ursache die grösste Wirkung zuschreiben will.

#### Steinkohlenformation.

Die Verhältnisse, unter denen diese Formation in der Gegend von Dobschau vorkommt, zeigen viele Analogie mit denen der Südalpen, wie sie von den Herren *Dr. Peters* und *D. Stur* <sup>2)</sup> beschrieben worden sind.

Sie ruht unmittelbar auf den metamorphosirten „Hiobsschiefern“, welche wir noch den krystallinischen Schiefen beizählen, und beschränkt sich höchst wahrscheinlich nicht bloss auf die beiden Aufschlusspunkte, von denen die entscheidenden Petrefacten herkommen, da die unter der Bedeckung der Quarzite und Werfener Schiefer am Nordrande der Schiefergebilde hervortretenden Gesteine ganz dieselbe Beschaffenheit zeigen. Wir werden auch vorläufig, bis nicht genauere Untersuchungen vorliegen werden, die isolirte Partie von *Spitzenstein* im *Straczenerthale* dazu rechnen, da die dort gefundenen Versteinerungen keinen sicheren Anhaltspunct gewähren, und die Lagerung (auf dem Thonschiefer, und unter den triassischen kalkigen und quarzigen Conglomeraten des *Straczenerthales*, nach den Angaben von Herrn *Husz*) wenigstens durchaus nicht dagegen spricht, wenn sie auch keinen positiven Beweis abgeben kann. Weiter nach Osten könnten höchstens einige Gesteine am *Teufelskopfe* und bei *Johannisstollen* in der Gegend von *Igló* dazu gehören, obwohl die Gesteine im Ganzen mehr Analogie mit den Werfener Schiefen zeigen und deshalb auch zu diesen gerechnet worden sind. Versteinerungen sind von dort her nicht bekannt geworden. Gegen Westen und im Norden vom *Straczenerthale* habe ich aber nirgends Erscheinungen angetroffen, welche für das Vorkommen dieser Formation sprechen.

Herr *Dr. Kiss* hat das Verdienst, zuerst die Lagerungsverhältnisse der einzelnen Glieder der Kohlenformation genau studirt zu haben. Die Darstellung, welche er davon in der schon oft erwähnten Abhandlung gegeben hat,

<sup>1)</sup> Geognostische Schilderung der Gangverhältnisse bei *Kotterbach*.

<sup>2)</sup> Die geologischen Verhältnisse der Thäler der *Drau*, *Isel*, *Möll* und *Gail* u. s. w. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Seite 405.

ist, was das Materielle betrifft, unzweifelhaft richtig, über die Deutung der Beobachtungen kann ich hingegen nicht ganz mit ihm übereinstimmen.

Das unterste Glied bildet ein ziemlich dichter dunkel gefärbter, oft sehr dolomitischer Kalkstein, der am Birkeln und Jerusalemberge in der Nähe der Stadt, und am Spitzenstein aufgeschlossen ist. Er ist durch eine Menge von Crinoidenstielen, welche aus weissem Kalkspathe bestehen, ausgezeichnet. Er enthält ausserdem an einigen Stellen grosse Quantitäten von organischen Resten in gänzlich zertrümmerten Zustände, welche nichts zur Bestimmung Geeignetes bieten, deren grösster Theil aber von den verschiedenen Körpertheilen der Crinoiden herrühren dürfte. Es scheint mir unmöglich, darin Trilobiten und sogar eine bestimmte Species zu erkennen, eben so wie auch die zahlreichen Bruchstücke von Brachiopoden durchaus unbestimmbar sind.

Auf diesem Kalksteine liegt ein bläulicher, manchmal dunkelvioletter Thonschiefer, welcher viele kleine weisse Glimmerblättchen, und am Schwarzenberge viele zu Brauneisenstein umgewandelte Eisenkieskrystalle (Pentagonal-Dodekaëder) führt. Von Versteinerungen enthält er Crinoiden, ferner:

*Receptaculites Oceani Eichw., Camerophora Kissi Suess.*  
*Productus fimbriatus Sow.,*

Diese Species sind aus einer von Herrn Kiss an die k. k. geologische Reichsanstalt eingesendeten Sammlung durch Herrn Suess bestimmt worden. Ausserdem sind noch Bruchstücke von Cephalopoden (?) und einige Pflanzenabdrücke gefunden worden, welche noch nicht genauer bestimmt wurden. Meine beschränkte Zeit gestattete mir nicht, diesen jedenfalls wichtigen Fundort auszubeuten. Der Thonschiefer ist manchmal sehr ocherig und verwittert. Die Hauptschwierigkeit besteht in der Trennung desselben von denen, welche dem Werfener Schiefer angehören; sie kann vor der Hand nicht als gehoben betrachtet werden, so lange, als keine Triasversteinerungen in der Nähe von Dobschau gefunden werden. Vorläufig glaube ich das Gestein, in welchem die Dobschauer Erze vorkommen, davon trennen und zu den Werfener Schiefen zählen zu müssen, weil der Habitus doch ein verschiedener, und besonders die Aehnlichkeit des erzführenden Gesteines mit den alpinischen Werfener Schiefen sehr gross ist,

In den hellen Mergelschiefen, welche am Spitzensteine das oberste Glied der Kohlenformation zu bilden scheinen, kommen viele Reste einer kleinen noch unbestimmten Bivalve vor; es ist unmöglich über die Lagerung etwas Näheres zu sagen, da das Vorkommen nur durch einen kleinen Stollen, der zur Verfolgung einiger schwacher Lagen von unreiner Kohle diente, aufgeschlossen, dieser aber eingestürzt ist; so dass man sich mit den Haldenüberresten begnügen muss.

Die Kalkmassen, welche im Bereiche meines Terrains liegen, ausführlich zu schildern, halte ich für überflüssig, da ich nicht in der Lage bin den vortrefflichen Beschreibungen von Herrn Zeuschner u. A. etwas Neues hinzuzufügen, und ausserdem ein grosser Theil derselben auch von Herrn Bergrath Foetterle und Herrn Stur studirt worden ist. Die Acten über ihre geognostische Altersbestimmung sind noch nicht geschlossen, da der gänzliche Mangel an Versteinerungen jeden Anhaltspunct in dieser Beziehung nimmt. Seine Lagerungsverhältnisse sind auch in meinem Terrain identisch an allen Puncten gefunden worden, da er stets unmittelbar auf den Werfener Schiefen ruht.

Schliesslich danke ich allen jenen Herren auf herzlichste, welche mich auf meiner ganzen Reise auf das freundlichste aufgenommen, auf das wirksamste unterstützt haben.

## VI. Barometrische Höhenbestimmungen im nördlichen Ungarn.

Von Heinrich Wolf.

Erhalten am 11. Juni 1859.

Das vorliegende Verzeichniss umfasst 247 Höhenbestimmungen aus 317 Barometerablesungen, welche bei Gelegenheit der Aufnahme einer geologischen Uebersichtskarte von den Comitaten Honth, Neográd, Héves, Borsod und eines Theiles von Gömör im nördlichen Ungarn in den Monaten Juli, August, September und October des Jahres 1858 von mir gemacht worden sind.

Die Messungen von Nr. 1 bis 107 wurden mit einem Kapeller'schen Gefässbarometer mit fester Scala und der Nullpunct derselben durch die Correctionsformel  $75/29$ , das Verhältniss zwischen dem inneren Durchmesser der Röhre und dem inneren Durchmesser des Gefässes, bestimmt. Die folgenden Nummern von Nr. 108 angefangen sind mit dem Barometer Nr. 2 der k. k. geologischen Reichsanstalt, einem Kapeller'schen Heberbarometer ausgeführt.

Die correspondirenden Beobachtungen sind für sämtliche Messungen der meteorologischen Station in Ofen, welche unter der Aufsicht des Hrn. Dr. v. Freireiss gemacht werden, entnommen. Die Seehöhe dieser Station ist von der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus mit 54 Toisen = 55·49 W. Klafter angegeben. Sie ist indessen nur aus einer kurzen Beobachtungsreihe berechnet und scheint namentlich im Vergleich mit dem Pesther Bahnhof, welcher eine Seehöhe von 56·437 Wiener Klafter besitzt, und der schätzungsweise schon unter ihrem Horizont zu liegen kommt, zu tief.

Die Vergleichung der beiderseitigen Instrumente zeigte nur eine ganz geringe Abweichung, welche nicht weiter berücksichtigt wurde.

Die Station Ofen liegt für die Messungen in den nördlichen Theilen des Aufnahmsgebietes allerdings zu weit entfernt. Dennoch schien dieselbe auch für jene Messungen, welche an der nördlichen Gränze des Honther, Neográder und Borsoder Comitates ausgeführt wurden, den Vorzug zu verdienen, weil für die Stationen Kaschau, Rosenau, Neusohl, welche hierfür gewählt werden konnten, keine Vergleichungen der Barometer vorlagen und weil die Seehöhe dieser Stationen selbst nicht so leicht durch andere Methoden als die barometrische controlirt werden kann, während die meteorologische Station Ofen leicht durch Nivellements mit den schärferen Höhenbestimmungen der Donau und Eisenbahn-nivellements sich in Verbindung bringen lässt. Damit die hier vorgelegten Höhen auch noch an einer nachträglichen Rectification der Seehöhe der Vergleichstation theilnehmen, und überhaupt besser beurtheilt werden können, sind ihnen die Rechnungselemente beigegeben.

Die Berechnung ist nach der bekannten Gauss'schen Formel

$$H = N \log. \frac{b}{B} \left( 1 + \frac{t + t'}{400} \right)$$

nach den Hülftafeln, wie sie in den Stampfer'schen Logarithmentafeln zusammengestellt sind, bei Vernachlässigung der nur geringen Correctionen für die Schwere durchgeführt.

Die mit dem Zeichen  $\triangle$  versehenen Nummern sind Messungen solcher Punkte, die vom Kataster auch trigonometrisch bestimmt wurden.

| Nr. | Standpunct:   | Zeit der Ablesung |        |        | Temp: der Luft in R.° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----|---|-------------------|--------|--------|-----------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |   | Tag               | Stunde | Minute | am Standpuncte        | an der Station | am Standpuncte                    | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seehöhe |
|     | <b>Juli</b>   |                   |        |        |                       |                | 300 +                             | 300 +          |                                     |             |
| 1   | Ruine Szóvár <sup>1)</sup> , NO. von Waitzen . . . . .                      | 6.                | 4      | 25N.   | 20·7                  | 16·0           | 23·82                             | 32·40          | 120·12                              | 175·69      |
| 2   | Szóvár, NO. v. Waitzen, Gasthaus, Erdgeschoss . . . . .                     | „                 | 6      | 30 „   | 18·0                  | 16·0           | 29·33                             | 32·40          | 42·39                               | 97·88       |
| 3   | Szelóterwald, N. v. Waitzen.  | 7.                | 7      | 10 V.  | 16·0                  | 14·6           | 26·69                             | 32·66          | 82·06                               | 137·55      |
| 4   | Steinbruch am Naszalberg, NNO. v. Waitzen, an der Hütte . . . . .           | 8.                | 1      | 10N.   | 17·9                  | 18·6           | 18·36                             | 32·21          | 190·01                              | 245·50      |
| 5   | △ Pyramide am Naszalberg.   | „                 | 2      | 15 „   | 19·0                  | 18·6           | 12·42                             | 32·21          | 282·84                              | 338·33      |
| 6   | Szenderhely, NNW. v. Waitzen; die höchst gelegenen Häuser . . . . .         | „                 | 5      | 40 „   | 21·0                  | 17·5           | 27·75                             | 32·30          | 63·55                               | 119·04      |
| 7   | Katalina, Wirthshaus an der Strasse NNW. v. Waitzen.                        | „                 | 6      | 18 „   | 20·2                  | 17·0           | 30·49                             | 32·35          | 25·85                               | 81·44       |
| 8   | Höchster Punct des Feldweges zwisch. Katalina und Waitzen . . . . .         | „                 | 6      | 50 „   | 20·4                  | 16·0           | 26·59                             | 32·35          | 80·09                               | 135·58      |
| 9   | Trachytkuppe östlich von Verócze, SSW. v. Katalina                          | 10.               | 8      | 55 V.  | 16·3                  | 14·0           | 25·00                             | 31·91          | 95·31                               | 150·80      |
| 10  | Verócze, Kirche, NW. von Waitzen . . . . .                                  | „                 | 10     | 45 „   | 19·0                  | 14·0           | 31·00                             | 32·01          | 13·85                               | 69·34       |
| 11  | Szokola, N. v. Klein-Marosch, Schichtenmeisterswohnung                      | „                 | 2      | 40N.   | 18·4                  | 13·3           | 28·89                             | 32·21          |                                     |             |
|     | detto ditto   | 11.               | 6      | 35 V.  | 18·0                  | 11·0           | 28·81                             | 31·84          |                                     |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen . . . . .  | „                 | „      | „      | 18·2                  | 12·1           | 28·90                             | 32·03          | 42·92                               | 98·41       |
| 12  | Evastollen, Mundloch, bei Puszta Huta nächst Szokola                        | 10.               | 5      | 27N.   | 17·0                  | 12·0           | 25·63                             | 32·13          | 89·13                               | 144·62      |
| 13  | Kospallag, Kirche, N. von Gross-Marosch . . . . .                           | 11.               | 10     | 30 V.  | 16·2                  | 12·1           | 25·73                             | 31·62          | 80·75                               | 136·24      |
| 14  | Maria Nostra, Kirche, nördlich von Szobb . . . . .                          | „                 | 12     | M.     | 16·5                  | 12·6           | 27·03                             | 31·52          | 61·56                               | 117·05      |
| 15  | Rétsagh, N. v. Waitzen, im Erdgeschoss . . . . .                            | 13.               | 6      | 45 V.  | 15·0                  | 11·2           | 28·46                             | 31·52          |                                     |             |
|     | detto ditto   | 14.               | 8      | 10 „   | 16·5                  | 13·0           | 29·25                             | 32·30          |                                     |             |
|     | detto ditto   | 18.               | 7      | 40 „   | 18·0                  | 16·0           | 30·35                             | 33·35          |                                     |             |
|     | Mittel aus 3 Messungen . . . . .  | „                 | „      | „      | 16·5                  | 13·4           | 29·35                             | 32·39          | 42·61                               | 98·10       |
| 16  | Kalvarienberg bei Diós Jenő (2 Klafter unter der Spitze gemessen) . . . . . | 13.               | 11     | 0 „    | 16·2                  | 14·0           | 25·57                             | 31·55          | 82·46                               | 138·05      |
| 17  | Diós Jenő, Kirche . . . . .   | 13.               | 0      | 30N.   | 17·0                  | 14·2           | 26·48                             | 31·56          | 70·12                               | 125·61      |
| 18  | Neográd, Kirche <sup>2)</sup> . . . . .                                     | 13.               | 1      | 45 „   | 17·1                  | 14·8           | 26·63                             | 31·56          | 68·03                               | 123·52      |
| 19  | Höchster Punct der Strasse zwischen Szenderhely und Berkenye . . . . .      | „                 | 3      | 30 „   | 16·0                  | 14·5           | 24·36                             | 31·60          | 99·84                               | 155·33      |
| 20  | Isolirte Trachytkuppe SW. v. Rétsagh u. N. v. Berkenye                      | „                 | 7      | 40 „   | 14·3                  | 13·0           | 25·59                             | 31·95          | 86·98                               | 142·47      |
| 21  | Peténye, Kirche, nördöstlich von Waitzen . . . . .                          | 14.               | 1      | 20 „   | 17·1                  | 14·8           | 29·72                             | 32·49          | 33·00                               | 93·49       |

<sup>1)</sup> Die Kuppe nordwestlich ist um beiläufig 25 Klafter höher.

<sup>2)</sup> Die Puncte der Messungen der Nr. 1 — 9 befinden sich im südlichen Theil des Neográder Comitats, die der Nummern 9 — 14, im südlichen Theil des Honther Comitats, dann die folgenden von Nr. 14 — 33, wieder im Neográder Comit. .

| Nr. | Standpunct:   | Zeit der Ablesung |         |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----|---|-------------------|---------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |   | Tag               | Stunde  | Minute | am Standpuncte         | an der Station | am Standpuncte                    | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seehöhe |
|     | <b>Juli</b>   |                   |         |        |                        |                | 300 +                             | 300 +          |                                     |             |
| 22  | Agard, Kirche, NO. v. Waitzen   | 14.               | 3 45N.  |        | 15·0                   | 14·5           | 26·22                             | 32·40          | 86·81                               | 142·39      |
| 23  | Bánk, südlich v. Vádkert ...  | 16.               | 2 30 „  |        | 21·7                   | 17·2           | 28·69                             | 30·89          | 30·85                               | 86·34       |
| 24  | Romhány, am östlichen Ende  | 17.               | 9 45 V. |        | 20·4                   | 16·0           | 29·88                             | 31·70          | 25·38                               | 80·87       |
| 25  | Kuppe S. v. Bodony u. SW. vom Szaloka-Wirthshaus .                                | „                 | 11 15 „ |        | 20·7                   | 16·0           | 22·08                             | 31·67          | 134·73                              | 190·22      |
| 26  | Sattelhöhe zwischen Unter-Peténye und Légend. ....                                | „                 | 0 25N.  |        | 19·7                   | 16·5           | 23·29                             | 31·65          | 117·13                              | 172·62      |
| 27  | Höchste Kuppe zwischen Romhány u. Unter-Peténye                                   | „                 | 2 45 „  |        | 21·3                   | 17·0           | 19·95                             | 31·65          | 165·71                              | 221·20      |
| 28  | Balassa - Gyarmath, Ziezy Gasthaus, Erdgeschoss. . . .                            | 18.               | 0 M.    |        | 18·1                   | 15·7           | 32·14                             | 33·40          |                                     |             |
|     | detto detto   | „                 | 0 15 „  |        | 18·6                   | 15·7           | 32·39                             | 33·40          |                                     |             |
|     | detto detto   | 19.               | 7 32 V. |        | 16·8                   | 13·6           | 32·76                             | 34·12          |                                     |             |
|     | detto detto   | „                 | 2 30N.  |        | 18·0                   | 16·8           | 32·50                             | 33·73          |                                     |             |
|     | detto detto   | „                 | 5 30 „  |        | 15·3                   | 16·0           | 32·29                             | 33·65          |                                     |             |
|     | detto detto   | 20.               | 6 0 V.  |        | 15·0                   | 13·8           | 31·88                             | 33·40          |                                     |             |
|     | Mittel aus 6 Messungen. . . . .   | .....             | .....   |        | 17·0                   | 15·3           | 32·33                             | 33·62          | 17·71                               | 73·29       |
| 29  | Záhora, Kirche, NO. v. Balassa-Gyarmath .....                                     | „                 | 8 45 „  |        | 17·0                   | 14·6           | 31·83                             | 33·00          | 15·92                               | 71·41       |
| 30  | Szklabonya, NNO. von B. Gyarmath .....  | „                 | 9 30 „  |        | 20·0                   | 15·0           | 31·32                             | 33·00          | 22·34                               | 77·83       |
| 31  | Gross - Kúrtós, Schichtmeisterwohnung, S. v. Kékkő                                | „                 | 1 30N.  |        | 23·0                   | 16·0           | 29·37                             | 32·90          | 49·26                               | 104·75      |
| 32  | Gross-Haláp, SSO. von B. Gyarmath, Haus des Dr. Neuman, 1. Stock .....            | 22.               | 5 0N.   |        | 21·0                   | 17·0           | 29·12                             | 32·00          |                                     |             |
|     | detto detto   | 23.               | 8 0 V.  |        | 19·8                   | 16·6           | 30·41                             | 32·76          |                                     |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen. . . . .   | .....             | .....   |        | 20·4                   | 16·8           | 29·76                             | 32·38          | 36·34                               | 91·83       |
| 33  | △ Pyramide des Katasters zw. Nagyfalú u. Ipóly-Balogh, westl. v. B. Gyarmath .... | „                 | 1 45N.  |        | 20·9                   | 17·0           | 31·13                             | 32·61          | 20·47                               | 75·96       |
| 34  | Palank, Kirche, OSO. von Ipolságh .....   | „                 | 2 35N.  |        | 22·8                   | 17·5           | 31·23                             | 32·61          | 19·21                               | 74·70       |
| 35  | Egég, Kirche, NNW. von Ipolságh .....   | „                 | 7 10N.  |        | 20·4                   | 17·0           | 31·65                             | 33·60          | 27·03                               | 82·52       |
| 36  | Prinzdorf, bei Schemnitz, Wirthshaus, Erdgeschoss .                               | 24.               | 4 45 V. |        | 13·0                   | 14·0           | 25·92                             | 33·40          | 102·03                              | 157·52      |
| 37  | Schemnitz, Gasthaus zum hohen Haus, 1. Stock ....                                 | „                 | 7 20 V. |        | 16·3                   | 15·0           | 14·78                             | 33·40          | 261·00                              | 316·49      |
| 38  | Michaelschacht, Mundloch, NO. v. Schemnitz .....                                  | 26.               | 4 45N.  |        | 14·7                   | 13·1           | 11·41                             | 34·00          | 315·37                              | 370·86      |
| 39  | Sattel am Rotterbrunn, am Theilungspunct der Strasse n. Zsarnovitz u. Eisenbach   | „                 | 5 30 „  |        | 12·6                   | 13·0           | 8·13                              | 34·25          | 364·58                              | 420·07      |
| 40  | Theresenschacht, Halde (höchster Schacht bei Schemnitz) .....                     | „                 | 6 45 „  |        | 11·3                   | 12·7           | 6·11                              | 34·50          | 395·88                              | 451·37      |
| 41  | Amalienschacht, Markscheiderzeche .....   | „                 | 7 0 „   |        | 12·0                   | 12·5           | 9·05                              | 34·55          | 354·27                              | 409·79      |
| 42  | Andreasschacht <sup>1)</sup> , Markscheiderzeche .....                            | „                 | 7 25 „  |        | 12·9                   | 12·5           | 12·90                             | 34·65          | 300·12                              | 355·61      |

<sup>1)</sup> Der nivellierte Höhenunterschied zwischen Nr. 41 und 42 beträgt 56·16 Klafter.

| Nr. | Standpunkt:   | Zeit der Ablesung |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                   | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                   | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |                |
|-----|---|-------------------|--------|--------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------------|----------------|
|     |   | Tag               | Stunde | Minute | am Stand-<br>puncte    | an der<br>Station | am<br>Stand-<br>puncte            | an der<br>Station | den<br>Höhen-<br>unter-<br>schied   | die<br>Seehöhe |
|     | <b>Juli</b>   |                   |        |        |                        |                   | 300 +                             | 300 +             |                                     |                |
| 43  | Sigmundschacht unter der Eisenbachbrücke .....                                    | 26.               | 7      | 45N.   | 13·0                   | 12·4              | 15·64                             | 34·70             | 262·45                              | 317·94         |
| 44  | Kolbach, Gasthaus, Erdgesch.  | 27.               | 9      | 50V.   | 16·0                   | 15·0              | 16·78                             | 34·70             | 245·87                              | 301·36         |
| 45  | Sattel ober dem Ondroniba-Meierhof, NW. v. Karpfen                                | „                 | 10     | 50 „   | 15·0                   | 15·2              | 12·39                             | 34·50             | 309·65                              | 365·14         |
| 46  | Wasserfall im Coburg'schen Park zu Sz. Antal, SSO. v. Schemnitz .....             | „                 | 0      | 20N.   | 16·0                   | 15·6              | 19·53                             | 34·00             | 201·26                              | 256·75         |
| 47  | Sz. Antal, an der Strasse n. Kolbach .....  | „                 | „      | 50 „   | 19·0                   | 15·7              | 21·61                             | 33·90             | 171·62                              | 227·11         |
| 48  | Sattelhöhe N. v. Schemnitz, NW. v. Dilln, SW. v. Tepla                            | 28.               | 11     | 10V.   | 17·0                   | 20·0              | 4·70                              | 30·49             | 373·74                              | 429·23         |
| 49  | Szklenó (Glashütte), Bad, NNW. von Schemnitz ....                                 | „                 | 5      | 50N.   | 17·0                   | 20·0              | 20·16                             | 29·80             | 136·41                              | 191·90         |
| 50  | Wasserscheide zwisch. Dilln, Schemnitz und Glasshütte, NW. v. Dilln, SW. v. Tepla | „                 | 8      | 10 „   | 15·0                   | 18·0              | 12·03                             | 29·85             | 253·22                              | 308·71         |
| 51  | Sattel am Paradiesberg, WSW. v. Schemnitz .....                                   | 1.                | 7      | 30V.   | 10·0                   | 11·3              | 1·63                              | 30·98             | 411·35                              | 466·84         |
| 52  | Teich W. v. Schemnitz, SO. v. Hodritsch .....                                     | „                 | 8      | 30 „   | 11·0                   | 11·5              | 13·01                             | 31·05             | 249·30                              | 304·79         |
| 53  | Hodritsch beim Unverzagtstollen-Pochwerk .....                                    | „                 | 9      | 30 „   | 13·1                   | 12·5              | 19·63                             | 31·12             | 158·21                              | 213·70         |
| 54  | Sattel beim Konciár Vrch, SO. v. Eisenbach .....                                  | „                 | 0      | 20N.   | 12·5                   | 13·0              | 16·32                             | 31·25             | 206·53                              | 262·02         |
| 55  | Sattel W. von Repestyee ...   | „                 | 11     | 30V.   | 10·7                   | 12·5              | 13·08                             | 31·28             | 251·66                              | 307·15         |
| 56  | Némethy, Gasth., Erdgesch.  | 2.                | 7      | 15N.   | 15·0                   | 14·4              | 26·98                             | 31·32             | 60·46                               | 115·95         |
| 57  | Karpfen, städtisches Gasth.   |                   |        |        |                        |                   |                                   |                   |                                     |                |
|     | 1. Stock .....  | 3.                | 8      | 15V.   | 15·0                   | 13·5              | 24·78                             | 31·40             |                                     |                |
|     | detto detto .....   | 4.                | 7      | 0 „    | 15·2                   | 13·0              | 26·67                             | 32·98             |                                     |                |
|     | detto detto .....   | 5.                | 8      | 30 „   | 16·0                   | 14·0              | 28·15                             | 34·15             |                                     |                |
|     | detto detto .....   | 6.                | 9      | 45 „   | 16·5                   | 14·1              | 27·51                             | 33·34             |                                     |                |
|     | detto detto .....   | „                 | 2      | 10N.   | 16·5                   | 18·5              | 25·80                             | 32·72             |                                     |                |
|     | Mittel aus 5 Messungen ..   | ....              | ....   | ....   | 15·9                   | 14·6              | 26·58                             | 32·92             | 87·95                               | 143·44         |
| 58  | Ruine O. bei Karpfen .....  | 4.                | 8      | 0V.    | 14·0                   | 13·0              | 22·70                             | 33·00             | 141·14                              | 196·63         |
| 59  | Csékocz, NNO. von Bozsok .  | „                 | 9      | 20 „   | 16·0                   | 13·5              | 22·18                             | 33·03             | 149·68                              | 205·17         |
| 60  | Ober-Mladonya, NO. v. Bozsok  | „                 | 10     | 10 „   | 16·0                   | 14·0              | 20·39                             | 33·07             | 175·71                              | 231·20         |
| 61  | Szenograd, O. von Karpfen .   | „                 | 11     | 20 „   | 15·0                   | 15·0              | 14·54                             | 33·10             | 259·36                              | 314·85         |
| 62  | Höchster Punct der Strasse zw. Szenograd u. Píjesouce                             | „                 | 0      | 45N.   | 13·8                   | 15·4              | 11·22                             | 33·12             | 307·14                              | 362·63         |
| 63  | Sattel zw. Bozsok u. Karpfen.   | „                 | 3      | 30 „   | 15·8                   | 16·0              | 14·52                             | 33·20             | 262·12                              | 317·61         |
| 64  | Sattel zw. Devics u. Kralovec, SW. von Karpfen .....                              | 5.                | 8      | 30V.   | 18·0                   | 14·0              | 24·00                             | 34·13             | 139·99                              | 195·48         |
| 65  | Kralovec, Kirche, W. v. Karpfen   | „                 | 0      | 0M.    | 19·7                   | 16·0              | 25·58                             | 34·08             | 118·28                              | 173·77         |
| 66  | Szbirito, Kirche, NW. von Karpfen .....   | „                 | 5      | 45N.   | 15·7                   | 16·0              | 19·59                             | 34·14             | 202·22                              | 257·71         |
| 67  | Ober-Terenye, Gasth., Erdge.  | 6.                | 6      | 30 „   | 18·0                   | 15·0              | 31·08                             | 32·70             |                                     |                |
|     | detto detto .....   | 7.                | 6      | 30V.   | 14·4                   | 14·0              | 30·86                             | 32·24             |                                     |                |
|     | Mittel aus 2 Messungen ..   | ....              | ....   | ....   | 16·2                   | 14·5              | 30·97                             | 32·47             | 20·46                               | 76·05          |
| 68  | △ Pyramide des Katasters zw. Szalatnya und Palast                                 | „                 | 1      | 35N.   | 16·2                   | 16·5              | 26·66                             | 32·26             | 77·20                               | 132·69         |
| 69  | △ Pyramide des Katasters O. von Terenye .....                                     | „                 | 4      | 5 „    | 15·0                   | 15·0              | 24·58                             | 32·30             | 106·40                              | 161·89         |

| Nr. | Standpunkt:  | Zeit der Ablesung |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                   | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                   | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |                |
|-----|--|-------------------|--------|--------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------------|----------------|
|     |  | Tag               | Stunde | Minute | am Stand-<br>puncte    | an der<br>Station | am<br>Stand-<br>puncte            | an der<br>Station | den<br>Höhen-<br>unter-<br>schied   | die<br>Seehöhe |
|     | August   |                   |        |        |                        |                   | 300 +                             | 300 +             |                                     |                |
| 70  | Ipolyságh, beim Hrn. Comi-<br>tatsphysikus v. Manyik . . .   | 8.                | 1      | 0N.    | 16·0                   | 16·5              | 31·61                             | 32·25             |                                     |                |
|     | detto detto  | 9.                | 7      | 30V.   | 16·0                   | 14·8              | 32·76                             | 33·36             |                                     |                |
|     | detto detto  | 10.               | 7      | 20 „   | 16·1                   | 13·7              | 32·71                             | 33·20             |                                     |                |
|     | detto detto  | 11.               | 9      | „      | 16·9                   | 15·5              | 33·48                             | 33·25             |                                     |                |
|     | detto detto  | 14.               | 6      | 30 „   | 14·0                   | 13·2              | 34·13                             | 34·90             |                                     |                |
|     | Mittel aus 5 Messungen . . .   | .....             | .....  | .....  | 15·8                   | 14·7              | 32·94                             | 33·39             | 6·26                                | 61·79          |
| 71  | Höchster Punct der Strasse<br>zwischen Unter- und Ober-<br>Szemeréd . . . . .                            | 9.                | 10     | 30V.   | 18·0                   | 15·5              | 30·44                             | 33·40             | 40·75                               | 96·24          |
| 72  | Unter-Szemeréd . . . . .   | „                 | 10     | 45 „   | 18·0                   | 15·6              | 32·26                             | 33·45             | 15·23                               | 70·72          |
| 73  | △ Pyramide des Katasters<br>zwischen Deménd und<br>Szemeréd . . . . .                                    | „                 | 11     | 15 „   | 19·0                   | 16·0              | 28·99                             | 33·50             | 62·30                               | 117·79         |
| 74  | Deménd, Kirche . . . . .   | „                 | 11     | 40 „   | 19·5                   | 16·5              | 32·57                             | 33·51             | 13·01                               | 68·50          |
| 75  | Szánto, Sauerbrunnen . . . . .   | „                 | 1      | 30N.   | 20·0                   | 17·1              | 32·14                             | 33·53             |                                     |                |
|     | „  | „                 | 4      | 45 „   | 19·5                   | 16·5              | 30·74                             | 33·50             |                                     |                |
|     | Mittel aus 2 Messungen . . .   | .....             | .....  | .....  | 19·8                   | 16·8              | 31·44                             | 33·52             | 27·83                               | 83·32          |
| 76  | Bori am Irtsabach, SO. von<br>Laventz . . . . .  | „                 | 3      | 15 „   | 20·5                   | 16·7              | 31·76                             | 33·50             | 24·05                               | 79·54          |
| 77  | Travertinkuppe W. b. Szánto<br>„   | „                 | 4      | 30 „   | 19·3                   | 16·9              | 29·31                             | 33·48             | 57·79                               | 113·28         |
| 78  | Ober-Thur, am Karpfenbach,<br>N. von Ipolyságh . . . . .   | „                 | 11     | 15V.   | 19·5                   | 15·5              | 31·78                             | 33·20             | 19·51                               | 75·00          |
| 79  | Kalvarienberg bei Hrusso, NO.<br>von Ipolyságh . . . . .   | „                 | 3      | 20N.   | 18·9                   | 16·0              | 17·71                             | 33·25             | 218·45                              | 273·94         |
| 80  | Hrusso, an der Pfarrkirche . .   | „                 | 3      | 45 „   | 19·0                   | 15·8              | 24·13                             | 33·30             | 127·71                              | 183·20         |
| 81  | Kelenye, Kirche, NO. von<br>Ipolyságh . . . . .  | „                 | 5      | 10 „   | 18·5                   | 15·6              | 29·37                             | 33·40             | 55·61                               | 111·10         |
| 82  | Höhe der Honther Schlucht,<br>SO. von Ipolyságh . . . . .  | 11.               | 10     | 40V.   | 18·5                   | 16·0              | 31·17                             | 34·10             | 40·31                               | 95·80          |
| 83  | Kuppe des Dregelyvár, W. v.<br>Gross-Oroszi . . . . .  | „                 | 0      | 20N.   | 18·6                   | 21·2              | 19·74                             | 34·20             | 240·75                              | 296·24         |
| 84  | Baráti, im Erdgeschoss der<br>Notarwohnung . . . . .   | „                 | 3      | 45 „   | 21·8                   | 23·0              | 31·96                             | 34·25             |                                     |                |
|     | detto detto  | 12.               | 6      | 5V.    | 16·0                   | 15·0              | 33·08                             | 35·32             |                                     |                |
|     | Mittel aus 2 Messungen . . .   | .....             | .....  | .....  | 18·9                   | 19·0              | 32·52                             | 34·79             | 31·41                               | 86·90          |
| 85  | △ Pyramide des Katasters<br>SO. v. Kemencze . . . . .  | „                 | 9      | 30 „   | 17·0                   | 17·5              | 25·12                             | 35·24             | 133·44                              | 188·93         |
| 86  | Quelle im Graben S. von<br>Kemencze, W. vom Miklós-<br>berg. (Temper. der Quelle<br>= 7·0° R.) . . . . . | „                 | 11     | 0 „    | 18·0                   | 19·0              | 28·17                             | 35·20             | 97·44                               | 152·93         |
| 87  | Sattel zw. Vár Pik und dem<br>Nagy Hideg Hégy, ONO.<br>von Börsöny . . . . .                             | „                 | 0      | 40N.   | 17·0                   | 21·5              | 18·69                             | 35·14             | 232·20                              | 287·69         |
| 88  | Pusztá Bányá, ONO. v. Börsöny<br>89 Börsöny, Wohnung des kath.<br>Pfarrers . . . . .                     | „                 | 1      | 0 „    | 18·3                   | 22·5              | 21·69                             | 35·12             | 189·73                              | 245·22         |
|     | detto detto  | „                 | 7      | 10 „   | 16·4                   | 19·0              | 30·97                             | 35·09             |                                     |                |
|     | detto detto  | 13.               | 6      | 0V.    | 13·0                   | 14·6              | 31·06                             | 35·02             |                                     |                |
|     | detto detto  | „                 | 4      | 40N.   | 18·0                   | 22·0              | 30·10                             | 34·54             |                                     |                |
|     | Mittel aus 3 Messungen . . .   | .....             | .....  | .....  | 15·8                   | 18·5              | 30·71                             | 34·88             | 57·36                               | 112·85         |
| 90  | Klingerstollen im Schmidt-<br>grund, O. von Börsöny, N.<br>von Maria Nostra . . . . .                    | „                 | 8      | 45V.   | 16·0                   | 16·4              | 21·19                             | 34·90             | 190·20                              | 245·69         |

| Nr. | Standpunct:   | Zeit der Ablesung |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----|---|-------------------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |   | Tag               | Stunde | Minute | am Standpuncte         | an der Station | am Standpuncte                    | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seehöhe |
|     | August  |                   |        |        |                        |                | 300 +                             | 300 +          |                                     |             |
| 91  | Die Bachgabelung am Wege geg. Pospallag u. geg. Maria Nostra, südöstl. v. Börsöny | 13.               | 0      | 0M.    | 18·7                   | 19·0           | 26·49                             | 34·76          | 115·31                              | 170·80      |
| 92  | Beszina, am M. Nostraergrund, SO. v. Börsöny, O. v. Tölgyes                       | „                 | 0      | 45N.   | 19·0                   | 19·5           | 27·23                             | 34·72          | 104·58                              | 160·07      |
| 93  | Homlakey <sup>1)</sup> , Sattel zwischen Maria Nostra u. Börsöny..                | „                 | 1      | 15 „   | 18·3                   | 20·0           | 21·29                             | 34·68          | 188·38                              | 243·87      |
| 94  | Höhe bei Drjeniske Stalli, N. v. Opava, SW. von Kékkő                             | 15.               | 0      | 30N.   | 19·0                   | 21·0           | 19·34                             | 35·20          | 224·77                              | 280·26      |
| 95  | Opava, NW. von B. Gyarmath, an der Kirchenruine .....                             | „                 | 0      | 45 „   | 19·8                   | 21·4           | 24·76                             | 35·20          | 146·92                              | 202·41      |
| 96  | Keszihóc bei Csáb, NW. von B. Gyarmath .....                                      | „                 | 1      | 40 „   | 20·2                   | 22·5           | 29·39                             | 35·18          | 81·12                               | 136·61      |
| 97  | Csáb, Wirthshaus, Erdgesch.   | „                 | 2      | 50 „   | 21·0                   | 23·0           | 30·59                             | 35·12          | 63·59                               | 119·08      |
| 98  | Ober-Pribely, am Wegweiser nach Csáb .....  | „                 | 3      | 30 „   | 21·1                   | 22·0           | 27·34                             | 35·06          | 108·68                              | 164·17      |
| 99  | Mitter - Palojta, Notarswohnung, N. von B. Gyarmath                               | „                 | 5      | 25 „   | 21·5                   | 21·5           | 30·72                             | 34·95          | 56·47                               | 111·96      |
| 100 | Szécsény, Schlossterrasse ..  | 17.               | 7      | 15 V.  | 14·9                   | 14·7           | 32·44                             | 34·65          | 30·09                               | 85·58       |
| 101 | Szécsény, Schloss, 1. Stock.  | „                 | 8      | 50 „   | 16·5                   | 17·8           | 32·06                             | 34·50          |                                     |             |
|     | „ „ „   | „                 | 2      | 0N.    | 19·8                   | 23·5           | 31·50                             | 33·93          |                                     |             |
|     | „ „ „   | „                 | 6      | 30 „   | 19·0                   | 15·6           | 31·00                             | 33·80          |                                     |             |
|     | „ „ „   | 18.               | 7      | 45 V.  | 15·0                   | 15·6           | 31·06                             | 33·60          |                                     |             |
|     | „ „ „   | 20.               | 6      | 45 „   | 15·0                   | 16·3           | 28·78                             | 31·13          |                                     |             |
|     | „ „ „   | „                 | 2      | 30N.   | 17·5                   | 20·1           | 28·22                             | 30·81          |                                     |             |
|     | „ „ „   | 21.               | 8      | 15 V.  | 14·7                   | 16·5           | 27·76                             | 30·30          |                                     |             |
|     | „ „ „   | 25.               | 6      | 0N.    | 15·7                   | 15·5           | 28·20                             | 31·05          |                                     |             |
|     | „ „ „   | 26.               | 7      | 30 V.  | 12·0                   | 13·4           | 26·38                             | 28·90          |                                     |             |
|     | „ „ „   | „                 | 4      | 45N.   | 16·5                   | 16·8           | 24·89                             | 27·82          |                                     |             |
|     | „ „ „   | 27.               | 6      | 20 V.  | 12·6                   | 11·0           | 25·18                             | 28·01          |                                     |             |
|     | Mittel aus 11 Messungen .   | .....             | .....  | .....  | 15·8                   | 16·4           | 28·66                             | 31·26          | 55·82                               | 91·30       |
| 102 | Puszta Ipoly Kurth, NNW. v. Szécsény .....  | 18.               | 9      | 15 V.  | 16·8                   | 18·0           | 31·95                             | 33·48          | 20·97                               | 76·46       |
| 103 | Zobor, Kirche (Zombór), NW. von Szécsény .....                                    | „                 | 9      | 35 „   | 17·0                   | 18·5           | 30·92                             | 33·44          | 34·73                               | 90·22       |
| 104 | Galabocz, Schloss des Baron Jankovich .....                                       | „                 | 10     | 55 „   | 19·0                   | 19·4           | 31·20                             | 33·40          | 30·57                               | 86·06       |
| 105 | Klein-Zelló, Kirche, NW. von Szécsény .....                                       | „                 | 11     | 45 „   | 21·1                   | 20·4           | 30·68                             | 33·32          | 37·13                               | 92·62       |
| 106 | Gross - Zelló, NNW. von Szécsény .....  | „                 | 1      | 20N.   | 21·0                   | 22·0           | 30·88                             | 33·20          | 32·53                               | 88·02       |
| 107 | Raros Mulad <sup>2)</sup> , N. v. Szécsény (Notarswohnung) .....                  | „                 | 2      | 30 „   | 20·2                   | 22·9           | 31·03                             | 33·14          |                                     |             |
|     | detto. detto. ....  | „                 | 5      | 20 „   | 20·0                   | 20·8           | 30·76                             | 33·06          |                                     |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen .  | .....             | .....  | .....  | 20·1                   | 21·9           | 30·89                             | 33·10          | 30·85                               | 86·34       |
| 108 | Puszta Diós Batka, S. von Szécsény .....  | 19.               | 8      | 25 V.  | 17·1                   | 18·0           | 28·91                             | 32·60          | 51·14                               | 106·63      |
| 109 | Sattel zwischen Herrencsény und Sipek .....                                       | „                 | 11     | 30 „   | 20·0                   | 20·0           | 23·29                             | 31·84          | 120·82                              | 176·31      |

<sup>1)</sup> Die Puncte der Messungen von Nr. 34 — 93 befinden sich sämmtlich im Honther Comit. .

<sup>2)</sup> Die Nummern von 1 bis einschliessig 107 wurden mit einem Kapeller'schen Gefässbarometer, alle folgenden aber mit dem Heberbarometer Nr. 2 der geolog. Reichsanstalt gemessen.

| Nr. | Standpunkt:  | Zeit der Ablesung |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----|--|-------------------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |  | Tag               | Stunde | Minute | am Standpuncte         | an der Station | am Standpuncte                    | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seehöhe |
|     | August   |                   |        |        |                        |                | 300 +                             | 300 +          |                                     |             |
| 110 | Sattel 1) bei Puszta Cserbércz unter dem Orhegy, bei Locz                    | 21.               | 11     | 15 V.  | 15·4                   | 17·1           | 22·78                             | 30·30          | 104·91                              | 160·40      |
| 111 | Locz, Kirche, SSO. v. Szécsény   | "                 | 3      | 0 N.   | 17·9                   | 18·0           | 26·20                             | 30·50          | 60·13                               | 115·62      |
| 112 | Ecsegh, Schloss des Hrn. von Horváth, Erdgeschoss . . . .                    | 22.               | 7      | 45 V.  | 15·1                   | 15·4           | 29·97                             | 32·00          |                                     |             |
|     | detto detto  | "                 | 1      | 40 N.  | 15·9                   | 19·2           | 30·18                             | 32·30          |                                     |             |
|     | detto detto  | 23.               | 8      | 15 V.  | 15·1                   | 17·0           | 31·23                             | 33·14          |                                     |             |
|     | Mittel aus 3 Messungen . . . .   | .....             | .....  | .....  | 15·4                   | 17·2           | 30·46                             | 32·48          | 27·67                               | 83·16       |
| 113 | Pászto, Kirche (Heveser Comitát) . . . . .                                   | "                 | 10     | 10 V.  | 20·0                   | 17·8           | 31·33                             | 33·20          | 25·89                               | 81·38       |
| 114 | Háznos, Kirche, NO. bei Pászto . . . . .                                     | "                 | 10     | 55 "   | 20·4                   | 18·6           | 29·10                             | 33·27          | 58·20                               | 113·69      |
| 115 | Samsomháza, Pfarrwohnung, N. von Pászto . . . . .                            | "                 | 2      | 15 N.  | 19·5                   | 20·5           | 31·31                             | 33·47          | 29·54                               | 85·03       |
| 116 | △ Samsomházahegy, O. von Gross-Barkany . . . . .                             | "                 | 3      | 50 "   | 18·0                   | 19·6           | 26·30                             | 33·53          | 100·97                              | 156·46      |
| 117 | Gross-Barkany, Kirche . . . .  | "                 | 4      | 35 "   | 19·3                   | 19·0           | 29·65                             | 33·57          | 54·60                               | 110·09      |
| 118 | Sattel zw. Gr. Barkany und Szöllös, N. v. Szöllös . . . .                    | "                 | 5      | 50 "   | 17·0                   | 18·0           | 21·02                             | 33·63          | 176·37                              | 231·86      |
| 119 | Puszta Nagy-Mező, WNW. von Pászto . . . . .                                  | 25.               | 9      | 35 V.  | 15·0                   | 15·4           | 18·41                             | 32·30          | 193·52                              | 249·01      |
| 120 | Salzquelle in Sós Hártyan, O. von Szécsény . . . . .                         | 27.               | 11     | 10 "   | 14·9                   | 12·0           | 25·13                             | 28·84          | 50·92                               | 106·41      |
| 121 | Maczonka, Haus des Hrn. von Balloghi, NO. von Pászto . . . .                 | 29.               | 7      | 55 "   | 10·1                   | 11·0           | 26·95                             | 31·87          |                                     |             |
|     | detto detto  | 30.               | 7      | 10 "   | 12·0                   | 11·0           | 28·43                             | 33·83          |                                     |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen . . . .   | .....             | .....  | .....  | 11·0                   | 11·0           | 27·69                             | 32·85          | 69·33                               | 114·82      |
| 122 | Batóny, beim neuen Schurfstollen des Hrn. v. Balloghi                        | 28.               | 7      | 45 "   | 10·5                   | 10·5           | 26·64                             | 30·80          | 56·11                               | 111·60      |
| 123 | Dorógháza, am Nordfusse des Matragebirges, Pfarrwohnung, Erdgeschoss . . . . | "                 | 2      | 0 N.   | 16·0                   | 16·0           | 25·94                             | 30·97          | 69·62                               | 125·11      |
| 124 | Kis-Terénye, Kirche, am Zagyvafluss . . . . .                                | "                 | 6      | 5 "    | 13·0                   | 14·0           | 27·07                             | 31·12          | 55·38                               | 110·87      |
| 125 | Zagyva Ronya Puszta, NO. v. Zagyva . . . . .                                 | 31.               | 9      | 30 V.  | 11·3                   | 14·0           | 15·61                             | 32·37          | 231·58                              | 287·07      |
| 126 | Sattel zwisch. dem Szilváskő u. der Zagyva Ronya Puszta                      | "                 | 9      | 40 "   | 12·1                   | 14·0           | 16·47                             | 32·35          | 219·53                              | 275·02      |
| 127 | Zagyva, Meierhof, Erdgesch.  | 30.               | 0      | M.     | 12·1                   | 15·0           | 23·86                             | 33·10          |                                     |             |
|     | " " "  | "                 | 3      | 10 N.  | 14·0                   | 16·5           | 23·65                             | 32·80          |                                     |             |
|     | " " "  | 31.               | 8      | 0 V.   | 10·0                   | 13·2           | 23·57                             | 32·45          |                                     |             |
|     | " " "  | "                 | 6      | 15 N.  | 14·0                   | 16·0           | 22·85                             | 31·92          |                                     |             |
|     | Mittel aus 4 Messungen . . . .   | .....             | .....  | .....  | 12·8                   | 15·2           | 28·48                             | 32·57          | 124·98                              | 180·47      |
| 128 | Egyházás Básth, Pfarrhaus, an der SO. Gränze des Gömörer Comitats . . . . .  | "                 | 0      | 10 "   | 10·5                   | 17·0           | 25·00                             | 32·14          | 97·80                               | 153·29      |
| 129 | Medvés-Magossa, SW. v. Füle  | "                 | 1      | 40 "   | 14·8                   | 18·0           | 13·97                             | 32·00          | 254·34                              | 309·83      |
| 130 | Somóskő, Friedhof . . . . .  | "                 | 3      | 0 "    | 15·1                   | 17·8           | 19·21                             | 31·98          | 178·76                              | 234·25      |
| 131 | Somós-Ujfalu, Kirche . . . . .   | "                 | 3      | 45 "   | 16·0                   | 16·8           | 23·51                             | 31·95          | 117·59                              | 173·08      |
| 132 | Wasserscheide zwisch. Salgotarjan u. Somós-Ujfalu . . . .                    | "                 | 4      | 0 "    | 16·4                   | 16·6           | 22·94                             | 31·94          | 125·29                              | 180·78      |

1) Wegen Regenwetter etwas unsicher.

| Nr. | Standpunct:   | Zeit der Ablesung |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaffern |             |
|-----|---|-------------------|--------|--------|------------------------|----------------|--------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |   | Tag               | Stunde | Minute | am Standpuncte         | an der Station | am Standpuncte                 | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seehöhe |
|     | September.  |                   |        |        |                        |                | 300 +                          | 300 +          |                                     |             |
| 133 | Füle, Kirche .....  | 1.                | 2      | 15N.   | 18·8                   | 18·3           | 28·87                          | 32·27          | 47·35                               | 102·84      |
| 134 | Losonez, Gasthaus zur Krone, Erdgeschoss .....  | 2.                | 10     | 30V.   | 13·8                   | 15·0           | 31·56                          | 33·12          |                                     |             |
|     | detto detto .....   | 3.                | 8      | 10 „   | 11·5                   | 13·0           | 32·92                          | 35·40          |                                     |             |
|     | detto detto .....   | 5.                | 7      | — „    | 13·0                   | 15·0           | 31·73                          | 34·25          |                                     |             |
|     | detto detto .....   | 6.                | 10     | 20 „   | 15·2                   | 16·5           | 30·88                          | 33·45          |                                     |             |
|     | detto detto .....   | 10.               | 7      | 0 „    | 12·2                   | 14·0           | 31·19                          | 33·90          |                                     |             |
|     | detto detto .....   | 12.               | 2      | 0 „    | 17·0                   | 20·9           | 34·70                          | 37·34          |                                     |             |
|     | detto detto .....   | 13.               | 7      | 40 „   | 14·0                   | 12·4           | 34·74                          | 37·70          |                                     |             |
|     | detto detto .....   | „                 | 1      | 20N.   | 16·0                   | 18·0           | 34·31                          | 37·16          |                                     |             |
|     | detto detto .....   | 14.               | 9      | 40 „   | 14·0                   | 13·5           | 32·98                          | 35·40          |                                     |             |
|     | detto detto .....   | 16.               | 8      | 45 „   | 12·0                   | 12·4           | 35·30                          | 30·88          |                                     |             |
|     | detto detto .....   | 17.               | 11     | 20 „   | 15·1                   | 19·0           | 32·49                          | 34·94          |                                     |             |
|     | detto detto .....   | 19.               | 2      | 0N.    | 14·9                   | 19·5           | 33·75                          | 36·45          |                                     |             |
|     | Mittelaus 12 Messungen .....  |                   |        |        | 13·8                   | 15·6           | 32·74                          | 35·17          | 32·88                               | 88·37       |
| 135 | Fabrik des Hrn. Adler, W. bei Losonez .....   | 2.                | 0      | 15 „   | 14·0                   | 17·5           | 31·28                          | 34·20          | 39·95                               | 95·44       |
| 136 | An der Brücke zw. Losonez und Vidofalva .....   | 3.                | 10     | 30 „   | 14·9                   | 14·5           | 32·72                          | 35·36          | 35·69                               | 91·18       |
| 137 | Sattel zw. Szinobánya und Tosoncza, N. v. Losonez ..  | „                 | 0      | M.     | 16·0                   | 17·5           | 25·34                          | 35·34          | 138·05                              | 193·54      |
| 138 | Szinobánya, Wohnhaus des Gewerken Hrn. v. Kuchinka ..   | „                 | 2      | 5N.    | 17·7                   | 19·4           | 27·66                          | 35·32          | 106·25                              | 161·74      |
| 139 | Mundloch des Francisca- und Anna-Stollen, zw. Szinobánya und Ozdin .....                              | „                 | 4      | 0 „    | 14·0                   | 16·0           | 25·94                          | 35·34          | 128·38                              | 183·87      |
| 140 | Sattel bei Hrucziaka, NO. von Divény .....  | „                 | 5      | 45 „   | 11·9                   | 15·0           | 20·48                          | 35·38          | 204·11                              | 259·60      |
| 141 | Wegweiser an der Strasse am Bradlo zw. Hrucziaka und Novi Swét, NO. v. Divény ..                      | „                 | 6      | 45 „   | 10·5                   | 14·0           | 5·53                           | 35·40          | 416·72                              | 472·21      |
| 142 | Latka, Glashütte b. Hrn. Cornelius Zengger, an der N. Gränze des Neograd. Com. ..                     | 4.                | 8      | 30V.   | 11·1                   | 13·0           | 6·30                           | 35·42          | 405·25                              | 460·74      |
| 143 | Unter-Bzova, N. v. Divény ..  | „                 | 2      | 30N.   | 14·0                   | 19·4           | 24·90                          | 35·01          | 139·69                              | 195·48      |
| 144 | Lónya-Banya, S. Ende, OSO. v. Divény .....  | „                 | 5      | 0 „    | 14·0                   | 17·0           | 30·00                          | 35·00          | 68·21                               | 124·70      |
| 145 | Höchster Punct der Strasse beim Haller Wirthshaus, NNW. v. Losonez .....                              | „                 | 6      | 10 „   | 13·0                   | 16·0           | 29·39                          | 35·00          | 76·19                               | 131·68      |
| 146 | Karancz Keszi, Haus des Hrn. Bako Imré .....  | 5.                | 2      | 25 „   | 19·0                   | 20·9           | 31·07                          | 33·73          | 37·10                               | 92·59       |
| 147 | Karancz Apatfalva, im Schloss des Hrn. v. Szontág .....   | „                 | 6      | 35 „   | 15·5                   | 18·0           | 29·68                          | 33·73          | 55·78                               | 111·27      |
| 148 | Brücke am Ipolyfluss, oberhalb Garáb, b. Steinbruch (2° über d. Wasserspiegel), NNO. v. Losonez ..... | 9.                | 6      | 0 „    | 14·6                   | 16·0           | 30·77                          | 33·50          | 37·25                               | 92·74       |
| 149 | Poltár, Wohnung des Hrn. Eduard Korompai .....  | 10.               | 8      | 40V.   | 15·3                   | 14·6           | 30·63                          | 33·95          |                                     |             |
|     | detto detto .....   | „                 | 2      | 45N.   | 18·0                   | 17·5           | 30·67                          | 34·28          |                                     |             |
|     | Mittelaus 2 Messungen .....   |                   |        |        | 16·6                   | 16·1           | 30·65                          | 34·11          | 47·40                               | 102·89      |
| 150 | △ Pyramide des Katasters NW. bei Poltár .....   | „                 | 4      | 20N.   | 18·8                   | 17·0           | 29·93                          | 34·40          | 61·78                               | 117·27      |

| Nr. | Standpunct:  | Zeit der Ablesung |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----|--|-------------------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |  | Tag               | Stunde | Minute | am Standpuncte         | an der Station | am Standpuncte                    | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seehöhe |
|     | September.   |                   |        |        |                        |                | 300 +                             | 300 +          |                                     |             |
| 151 | Rárós, Wirthshaus, N. von Szécsény.....  | 15.               | 0      | 30N.   | 17·2                   | 18·5           | 32·29                             | 34·14          | 25·45                               | 80·94       |
| 152 | Ober-Sztregova, a. Tisovskabach beim Hause des Ortsrichters.....   | „                 | 3      | 20 „   | 18·5                   | 19·0           | 30·62                             | 34·14          | 48·71                               | 104·26      |
| 153 | Verés, SW. von Divény.....   | „                 | 6      | 0 „    | 14·0                   | 16·8           | 26·02                             | 34·25          | 113·06                              | 168·55      |
| 154 | Sattel zwischen Verés und Turopolya.....   | „                 | 6      | 45 „   | 13·0                   | 16·0           | 15·00                             | 34·30          | 268·54                              | 324·03      |
| 155 | Turopolya, Gendarmeriekaserne.....   | 16.               | 8      | 0 V.   | 12·5                   | 12·5           | 18·04                             | 35·42          | 238·01                              | 293·50      |
| 156 | Mühle bei O. Hutta, WNW. von Divény.....   | „                 | 10     | 30 „   | 15·0                   | 14·8           | 15·59                             | 35·07          | 271·12                              | 326·61      |
| 157 | △ Pyramide des Katasters NW. bei Buda-Lehota....   | „                 | 1      | 45N.   | 18·0                   | 20·2           | 9·97                              | 34·65          | 353·92                              | 409·41      |
| 158 | Buda-Lehota, Kapelle, W. v. Divény.....  | „                 | 2      | 5 „    | 18·0                   | 20·4           | 15·59                             | 34·60          | 269·87                              | 325·36      |
| 159 | Divény, Kirche.....  | „                 | 3      | 30 „   | 18·5                   | 19·4           | 28·40                             | 34·62          | 86·60                               | 142·09      |
| 160 | Kuppe S. v. Divény, W. v. Podrecsány.....  | „                 | 5      | 20 „   | 14·6                   | 17·0           | 15·88                             | 34·68          | 262·63                              | 318·12      |
| 161 | Brücke über den Tupärerbach zwischen Gacs u. Gacsfalva   | „                 | 6      | 40 „   | 14·0                   | 16·0           | 29·30                             | 34·70          | 73·76                               | 129·25      |
| 162 | Brücke über den Ipolyfluss bei Pincz, NO. v. Losoncz (6 Fuss über dem Wasserspiegel gemessen).....                           | 19.               | 3      | 30 „   | 18·0                   | 18·7           | 33·29                             | 36·47          | 43·61                               | 99·10       |
| 163 | △ Höchster Punct d. Strasse <sup>1)</sup> zw. Pincz u. Keresztur an der Gränze gegen das Gömörer Comitat <sup>2)</sup> ..... | „                 | 4      | 0 „    | 18·0                   | 18·0           | 29·78                             | 36·50          | 92·66                               | 148·15      |
| 164 | Rózsas, Wirthsh. b. Keresztur  | „                 | 4      | 30 „   | 17·0                   | 17·5           | 32·86                             | 36·52          | 50·01                               | 105·50      |
| 165 | Höchster Punct <sup>3)</sup> der Strasse O. bei Osgyan.....  | „                 | 5      | 45 „   | 14·0                   | 16·7           | 28·40                             | 36·55          | 111·36                              | 166·85      |
| 166 | Rima - Brezó am Rimabach, Kanzlei der Rima - Moraner Gewerkschaft.....   | 20.               | 5      | 45 „   | 15·2                   | 16·4           | 28·94                             | 35·50          |                                     |             |
|     | detto detto  | 21.               | 7      | 30 V.  | 11·0                   | 15·6           | 28·99                             | 34·92          |                                     |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen.....  | .....             | .....  | .....  | 13·1                   | 16·0           | 28·96                             | 35·21          | 84·96                               | 140·45      |
| 167 | Chorepa, bei Kokova, Schaf-ferwohnung.....   | „                 | 9      | 45 „   | 13·0                   | 16·5           | 27·62                             | 34·90          | 99·40                               | 154·89      |
| 168 | Rima - Szombath, Gasthaus zum grünen Baum, 1. Stock  | 20.               | 8      | 10 „   | 15·0                   | 14·4           | 32·62                             | 36·20          |                                     |             |
|     | detto detto  | „                 | 2      | 15N.   | 17·0                   | 20·5           | 31·76                             | 35·74          |                                     |             |
|     | detto detto  | 21.               | 5      | 50 „   | 15·0                   | 16·0           | 30·66                             | 35·05          |                                     |             |
|     | detto detto  | 22.               | 7      | 30 V.  | 13·0                   | 13·0           | 32·21                             | 35·80          |                                     |             |
|     | Mittel aus 4 Messungen.....  | .....             | .....  | .....  | 15·0                   | 16·0           | 31·81                             | 35·70          | 52·85                               | 108·34      |
| 169 | Kis-Gömör, N. bei Várgede .  | 22.               | 9      | 25 V.  | 13·2                   | 15·0           | 31·09                             | 35·82          | 63·92                               | 119·41      |

1) Dieser Punct befindet sich in gleicher Höhe der in der Nähe befindlichen Pyramide des Katasters.

2) Die Puncte der Messungen von Nr. 94 bis einschliessig Nr. 163 befinden sich im Neográder Comitat.

3) Die gemessenen Puncte von Nr. 165 bis einschliessig 174 liegen an der südlichen und westlichen Gränze des Gömörer Comitats.

| Nr. | Standpunct:  | Zeit der Ablesung |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaffern |             |
|-----|--|-------------------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |  | Tag               | Stunde | Minute | am Standpuncte         | an der Station | am Standpuncte                    | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seehöhe |
|     | September.   |                   |        |        |                        |                | 300 +                             | 300 +          |                                     |             |
| 170 | Almágy, am Gortvabach, an der S. Gránze des Gómörér Com. ....      | 22.               | 3      | 25 N.  | 11·9                   | 16·8           | 32·82                             | 36·00          | 42·92                               | 98·41       |
| 171 | Várgede, Kirche (ungefähr 5 Klfr. über der Thalsohle)              | 23.               | 9      | 25 V.  | 11·9                   | 14·2           | 32·82                             | 35·93          | 41·72                               | 97·21       |
| 172 | Várgede, vor dem Hause des Hrn. von Kubiny .....                   | "                 | 11     | 0 "    | 15·0                   | 16·5           | 33·08                             | 35·80          | 37·02                               | 92·51       |
| 173 | Darnya, Kirche, SO. von Rima-Szombath .....                        | "                 | 0      | 40 N.  | 17·0                   | 17·4           | 33·46                             | 35·75          | 31·27                               | 86·76       |
| 174 | Uebergangspunct v. Darnya nach Hángony, O. beim Vós Dobór .....    | "                 | 3      | 0 "    | 17·5                   | 18·0           | 27·55                             | 35·60          | 111·86                              | 167·35      |
| 175 | Ozd, Kohlenbau, Mundloch des Erbstollen .....                      | "                 | 6      | 20 "   | 12·4                   | 16·0           | 32·54                             | 35·68          | 41·53                               | 97·02       |
| 176 | Arló im Graben, beim ersten Stollenmundloch .....                  | 24.               | 10     | 0 V.   | 14·0                   | 15·2           | 32·58                             | 35·83          | 44·02                               | 99·51       |
| 177 | Zweites Stollenmundloch im Bilisgodo, SO. von Arló ..              | "                 | 11     | 15 "   | 15·0                   | 16·2           | 29·92                             | 35·77          | 76·91                               | 132·40      |
| 178 | Mundloch am Schurfstollen NO. bei Jardanháza .....                 | "                 | 1      | 0 N.   | 15·3                   | 18·0           | 32·65                             | 35·70          | 41·79                               | 97·28       |
| 179 | Grubenhaus zwischen Nadásd und Balaton .....                       | "                 | 3      | 0 "    | 18·6                   | 19·0           | 29·44                             | 35·70          | 86·64                               | 142·13      |
| 180 | Stollenmundloch des oberen Flötzes von Várkony, S. im Graben ..... | 25.               | 3      | 20 "   | 13·8                   | 19·5           | 30·02                             | 36·55          | 89·34                               | 144·83      |
| 181 | Várkony, Notarswohnung ...   | "                 | 5      | 25 "   | 17·5                   | 18·0           | 34·47                             | 36·70          | 30·40                               | 85·89       |
| 182 | Ozd, b. Walzwerk der Rima-Moraner Gewerkschaft. ...                | 24.               | 7      | 0 V.   | 7·0                    | 12·0           | 34·19                             | 35·95          |                                     |             |
|     | detto ditto  | 25.               | 7      | 0 "    | 8·1                    | 13·0           | 34·44                             | 36·35          |                                     |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen ..  | ....              |        |        | 7·6                    | 12·5           | 34·32                             | 36·15          | 24·13                               | 79·62       |
| 183 | Putnok <sup>1)</sup> , Gasthaus am Platz, Erdgeschoss .....        | 26.               | 8      | 0 "    | 10·3                   | 14·0           | 35·19                             | 36·90          |                                     |             |
|     | detto ditto  | 27.               | 8      | 10 "   | 11·2                   | 13·7           | 34·74                             | 36·27          |                                     |             |
|     | detto ditto  | 29.               | 9      | 50 "   | 14·0                   | 13·0           | 34·02                             | 36·30          |                                     |             |
|     | Mittel aus 3 Messungen ..  | ....              |        |        | 11·8                   | 13·6           | 34·65                             | 36·49          | 24·53                               | 80·02       |
| 184 | Sattel zw. Kelemér und Putnok, N. v. Putnok .....                  | 26.               | 9      | 15 "   | 14·2                   | 14·2           | 29·03                             | 36·88          | 106·21                              | 161·79      |
| 185 | Höchster Punct des Fahrweges von Kelemér nach Zadorfalva .....     | "                 | 10     | 15 "   | 16·2                   | 15·2           | 30·53                             | 36·82          | 85·62                               | 141·11      |
| 186 | Agtelék, Wirthshaus, Erdge.  | "                 | 1      | 30 N.  | 17·9                   | 19·6           | 27·05                             | 36·44          | 130·41                              | 185·90      |
| 187 | Agtelék, Eingang der Höhle.  | "                 | 2      | 0 "    | 12·0                   | 20·1           | 28·67                             | 36·40          | 105·96                              | 161·45      |
| 188 | Agtelék, tiefster zugänglicher Punct in der Höhle .....            | "                 | 2      | 45 "   | 14·0                   | 19·8           | 29·96                             | 36·40          | 88·31                               | 143·80      |
| 189 | Kirche in Dedés <sup>2)</sup> , S. von Putnok .....                | 27.               | 3      | 30 "   | 15·3                   | 17·6           | 31·27                             | 35·98          | 69·76                               | 125·25      |
| 190 | Thonschieferkuppe W. bei Dedés, NO. bei Nekésény                   | "                 | 6      | 10 "   | 12·0                   | 15·2           | 23·67                             | 35·96          | 172·78                              | 228·27      |

1) Die Puncte der Messungen von Nr. 183 bis einschliessig 188 befinden sich an der Ostgránze des Gómörér Comitats.

2) Die Puncte der Messungen von der Nr. 175 bis einschliessig Nr. 182 befinden sich im Borsoder Comitát, so wie auch die von Nr. 189 bis 223.

| Nr. | Standpunct:   | Zeit der Ableseung |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----|---|--------------------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |   | Tag                | Stunde | Minute | am Standpuncte         | an der Station | am Standpuncte                    | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seehöhe |
|     | <b>September</b>  |                    |        |        |                        |                | 300 +                             | 300 +          |                                     |             |
| 191 | Dedés, Wirthshaus, Erdgeschoss .....                            | 28.                | 7      | 0 V.   | 12·3                   | 11·2           | 31·87                             | 36·05          | 55·73                               | 111·22      |
| 192 | Sattel O. v. Balvanberg im Bikgebirge, S. v. Dedés ..           | „                  | 0      | 20 N.  | 10·2                   | 16·0           | 7·07                              | 35·90          | 402·48                              | 457·97      |
| 193 | Höhe zwischen Abod und Szendró .....                            | 30.                | 9      | 0 V.   | 12·0                   | 12·0           | 29·01                             | 35·60          | 83·81                               | 139·30      |
| 194 | Felső-Vadász, WNW. v. Forró                                     | „                  | 0      | 30 N.  | 15·4                   | 16·0           | 33·98                             | 35·20          | 16·52                               | 72·01       |
| 195 | Ruthenische Kirche in Szolnok im Abauj-Tornaer Comitát. ....    | „                  | 4      | 30 „   | 15·0                   | 16·5           | 32·18                             | 34·80          | 35·76                               | 91·25       |
|     | <b>October.</b>   |                    |        |        |                        |                |                                   |                |                                     |             |
| 196 | Pfarrhaus in Szolnok, NW. von Forró .....                       | 1.                 | 6      | 50 V.  | 9·0                    | 9·0            | 31·58                             | 34·00          | 32·11                               | 87·60       |
| 197 | Grubenhaus des Edelényer Kohlenbaues, NW. von Edelény .....     | „                  | 3      | 0 N.   | 15·6                   | 16·0           | 29·31                             | 33·35          | 55·53                               | 111·02      |
| 198 | Zuckerfabrik des Herrn von Reich in Edelény .....               | „                  | 5      | 0 „    | 15·6                   | 15·0           | 32·49                             | 33·40          | 12·41                               | 67·90       |
| 199 | Miskolcz, Gasthaus zur Krone, 1. Stock. ....                    | 2.                 | 8      | 20 V.  | 14·5                   | 15·0           | 33·09                             | 33·90          |                                     |             |
|     | detto detto   | 3.                 | 8      | 0 „    | 14·7                   | 11·4           | 34·79                             | 35·88          |                                     |             |
|     | detto detto   | 4.                 | 7      | 30 „   | 14·2                   | 9·8            | 35·68                             | 36·50          |                                     |             |
|     | Mittel aus 3 Messungen ..                                       | .....              | .....  | .....  | 14·5                   | 12·1           | 34·52                             | 35·43          | 12·10                               | 67·59       |
| 200 | Diós-Győr, Markscheiderei der Schürfungcommission               | 4.                 | 11     | 0 „    | 12·2                   | 14·0           | 33·96                             | 35·87          |                                     |             |
|     | detto detto   | „                  | 2      | 0 N.   | 13·5                   | 11·5           | 33·80                             | 35·35          |                                     |             |
|     | detto detto   | 6.                 | 7      | 45 V.  | 8·0                    | 12·0           | 31·79                             | 34·00          |                                     |             |
|     | Mittel aus 3 Messungen ..                                       | .....              | .....  | .....  | 11·2                   | 12·5           | 33·18                             | 35·07          | 25·24                               | 80·73       |
| 201 | Alsó-Hámor, Verweserwohnung, Erdgeschoss .....                  | 4.                 | 4      | 20 N.  | 14·0                   | 16·0           | 31·00                             | 35·55          |                                     |             |
|     | detto detto   | 5.                 | 5      | 15 „   | 12·0                   | 16·0           | 29·44                             | 34·70          |                                     |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen ..                                       | .....              | .....  | .....  | 13·0                   | 16·0           | 30·22                             | 35·12          | 66·43                               | 121·92      |
| 202 | Sattel a. d. Holleschauer Hütte, zw. Alsó-Hámor und Repás ..... | 4.                 | 6      | 30 N.  | 9·0                    | 15·0           | 16·22                             | 35·85          | 275·16                              | 330·65      |
| 203 | Glashütte a. der Puszta Gyertyánvölgy, SO. von Diós-Győr .....  | 5.                 | 8      | 15 V.  | 3·0                    | 10·7           | 25·66                             | 35·79          | 133·43                              | 188·92      |
| 204 | Eisensteinbergbau zwischen Gyertyánvölgy u. P. Repás            | „                  | 9      | 30 „   | 12·7                   | 11·7           | 19·13                             | 35·64          | 225·23                              | 280·72      |
| 205 | Puszta Repás, Försterhaus ..                                    | „                  | 11     | 10 „   | 13·2                   | 14·0           | 20·75                             | 35·40          | 200·73                              | 256·22      |
| 206 | Sattel zw. P. St. Lelék und P. Repás, am Pikgebirg ..           | „                  | 0      | 45 N.  | 12·5                   | 16·0           | 12·11                             | 35·20          | 321·90                              | 377·39      |
| 207 | Felső-Hámor, am Hochofen im Diós-Györér Thal. ....              | „                  | 3      | 45 „   | 12·0                   | 17·9           | 26·83                             | 35·00          | 111·45                              | 166·94      |
| 208 | Rakotshöhe, S. von Várbó, NW. von Diós-Győr .....               | 6.                 | 10     | 0 V.   | 12·0                   | 15·0           | 25·91                             | 34·02          | 110·62                              | 166·11      |
| 209 | Höhe SO. bei Tardona .....                                      | „                  | 1      | 30 N.  | 16·0                   | 18·0           | 26·41                             | 34·08          | 106·12                              | 161·61      |
| 210 | Parasznya, Försterwohnung.                                      | „                  | 6      | 0 „    | 12·0                   | 15·6           | 31·60                             | 34·48          |                                     |             |
|     | „   | 7.                 | 8      | 0 V.   | 7·1                    | 12·0           | 33·08                             | 35·04          |                                     |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen ..                                       | .....              | .....  | .....  | 9·6                    | 13·8           | 32·34                             | 34·76          | 32·42                               | 87·91       |
| 211 | Quelle auf Galyaforrás, N. von Alsó-Hámor, SW. von Várbó .....  | 7.                 | 1      | 0 N.   | 13·0                   | 16·0           | 27·56                             | 34·56          | 95·54                               | 151·03      |

| Nr. | Standpunct:   | Zeit der Ableasung |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |             |
|-----|---|--------------------|--------|--------|------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------|
|     |   | Tag                | Stunde | Minute | am Standpuncte         | an der Station | am Standpuncte                    | an der Station | den Höhenunterschied                | die Seehöhe |
|     | October   |                    |        |        |                        |                | 300 +                             | 300 +          |                                     |             |
| 212 | Sattel zwisch. Alsó-Hámar u. Puszta Ördögluka a. Forrás                 | 7.                 | 1 45   | N.     | 14·0                   | 17·0           | 25·71                             | 34·50          | 120·84                              | 176·33      |
| 213 | Puszta Mocsolyás, N. v. Mező-Keresztes, Försterwohnung                  | 11.                | 8 0    | V.     | 11·0                   | 12·6           | 31·72                             | 33·79          |                                     |             |
|     | detto   | 12.                | 9 45   | „      | 10·5                   | 14·0           | 32·29                             | 34·20          |                                     |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen  | .....              | .....  | .....  | 11·2                   | 13·3           | 32·00                             | 34·00          | 26·85                               | 82·34       |
| 214 | Kis-Győr, Kirche, S. v. Diós-Győr                                       | 11.                | 9 30   | V.     | 11·0                   | 13·5           | 30·68                             | 33·69          | 40·63                               | 96·12       |
| 215 | Sálg, Kirche, N. von Mező-Keresztes                                     | 12.                | 2 0    | N.     | 18·0                   | 18·3           | 33·55                             | 34·09          | 7·40                                | 62·89       |
| 216 | Erlau, Gasthaus zum Löwen, 1. Stock                                     | 13.                | 9 30   | V.     | 14·6                   | 14·3           | 33·21                             | 34·68          |                                     |             |
|     | detto   | 14.                | 9 30   | „      | 14·5                   | 14·0           | 34·29                             | 35·88          |                                     |             |
|     | detto   | 16.                | 10 0   | „      | 12·0                   | 9·5            | 34·40                             | 35·88          |                                     |             |
|     | Mittel aus 3 Messungen  | .....              | .....  | .....  | 13·7                   | 12·6           | 33·97                             | 35·48          | 20·14                               | 75·63       |
| 217 | Apatfálva, Gasth., Erdgesch.  | 14.                | 5 15   | N.     | 15·0                   | 15·0           | 28·41                             | 36·20          |                                     |             |
|     | „   | 15.                | 7 30   | V.     | 10·8                   | 9·2            | 29·29                             | 36·90          |                                     |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen  | .....              | .....  | .....  | 12·9                   | 12·1           | 28·85                             | 36·55          | 103·56                              | 159·05      |
| 218 | Wasserscheide zwischen Szilvás und Apatfálva                            | „                  | 9 45   | „      | 11·0                   | 11·8           | 25·91                             | 36·86          | 147·12                              | 202·61      |
| 219 | Szilvás, westliches Ende  | „                  | 10 30  | „      | 13·0                   | 12·8           | 27·61                             | 36·83          | 124·34                              | 179·83      |
| 220 | Sattel im Pikgebirge, S. vom Balvanberg, NO. von Apatfálva              | „                  | 1 30   | N.     | 11·6                   | 15·2           | 6·85                              | 36·75          | 417·65                              | 473·14      |
| 221 | Felső-Tarkany, NO. v. Erlau   | „                  | 5 0    | „      | 13·5                   | 14·0           | 31·79                             | 36·66          | 65·47                               | 120·96      |
| 222 | Höchster Punct des Weges am Egerberg, zwischen Felső-Tarkany und Nyosva | 16.                | 5 15   | „      | 11·0                   | 13·5           | 19·27                             | 35·28          | 218·49                              | 273·98      |
| 223 | △ Pyramide am Egerberg, NNO. von Erlau                                  | „                  | 5 45   | „      | 10·4                   | 12·9           | 18·09                             | 35·25          | 233·98                              | 289·47      |
| 224 | Strassenhöhe <sup>1)</sup> NO. v. Sirok, WNW. von Erlau                 | 17.                | 4 15   | „      | 13·5                   | 13·0           | 27·03                             | 33·77          | 91·57                               | 147·06      |
| 225 | Sirok, Notarwohnung   | „                  | 5 0    | „      | 11·5                   | 12·5           | 31·77                             | 33·73          | 26·30                               | 81·79       |
| 226 | Bakta, Wirthsh., NW. v. Erlau   | 18.                | 3 0    | „      | 14·2                   | 14·2           | 30·13                             | 32·81          | 36·34                               | 91·83       |
| 227 | Timsobánya, b. Parád, Wirthshaus neben der Schmiede                     | „                  | 7 30   | V.     | 3·0                    | 7·0            | 29·61                             | 33·27          |                                     |             |
|     | detto   | 20.                | 8 30   | „      | 6·0                    | 7·5            | 29·50                             | 32·78          |                                     |             |
|     | Mittel aus 2 Messungen  | .....              | .....  | .....  | 4·5                    | 7·3            | 29·55                             | 33·02          | 45·40                               | 100·89      |
| 228 | Egerseger Zubau <sup>2)</sup> , Stollenmundloch, ONO. v. Parád          | 19.                | 9 30   | V.     | 7·5                    | 8·5            | 27·91                             | 32·74          | 64·01                               | 119·50      |
| 229 | Alaunteich beim Egerseger Stollenmundloch                               | „                  | 11 0   | „      | 10·5                   | 10·5           | 26·84                             | 32·68          | 78·35                               | 133·84      |
| 230 | Mundloch des guten Nachbarstollens                                      | „                  | 0 30   | N.     | 13·5                   | 13·0           | 29·71                             | 32·60          | 39·17                               | 94·66       |
| 231 | Johannes u. Vehetlen Zubau-Stollen                                      | „                  | 1 45   | „      | 12·1                   | 13·2           | 29·43                             | 32·57          | 42·46                               | 97·95       |
| 232 | Mundloch des Gabe Gottes-Stollens                                       | „                  | 2 30   | „      | 12·5                   | 13·2           | 29·02                             | 32·57          | 47·94                               | 103·43      |

1) Die Puncte der Messungen von Nr. 224 angefangen liegen im Heveser Comitat in der Matra-Gebirgsgruppe.

2) Die Puncte der Messungen von Nr. 228 bis einschliessig 236 befinden sich sämtlich östlich bei Parád und südlich von Derecsk, am linken Ufer des Récskbaches.

| Nr. | Standpunkt:   | Zeit der Ablesung |        |        | Temp. der Luft in R. ° |                   | Luftdruck bei 0° Temp. in Par. L. |                   | Hieraus gefunden in Wiener Klaftern |                |
|-----|---|-------------------|--------|--------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------------|----------------|
|     |   | Tag               | Stunde | Minute | am Stand-<br>punkte    | an der<br>Station | am<br>Stand-<br>punkte            | an der<br>Station | den<br>Höhen-<br>unter-<br>schied.  | die<br>Seehöhe |
|     | October   |                   |        |        |                        |                   | 300 +                             | 300 +             |                                     |                |
| 233 | Mundloch des Johanni-Fir-<br>stenstollens .....                           | 19.               | 3      | 0N.    | 12·4                   | 13·0              | 27·69                             | 32·72             | 68·14                               | 123·63         |
| 234 | Mundloch des oberen Georgi-<br>Stollen .....                              | „                 | 3      | 30 „   | 13·0                   | 12·5              | 27·47                             | 32·80             | 72·95                               | 128·44         |
| 235 | Mundloch des mittl. Georgi-<br>Stollen .....                              | „                 | 3      | 45 „   | 13·5                   | 12·0              | 28·41                             | 32·85             | 60·92                               | 116·41         |
| 236 | Mundloch des Katharinastoll.<br>.....                                     | „                 | 4      | 30 „   | 12·0                   | 11·5              | 29·30                             | 32·95             | 47·10                               | 102·59         |
| 237 | Parád, Kirche .....   | 20.               | 9      | 15 V.  | 10·0                   | 8·5               | 28·28                             | 32·72             | 59·23                               | 114·72         |
| 238 | Parád Czevíze <sup>1)</sup> , Badhaus,<br>SW. v. Parád .....              | „                 | 10     | 45 „   | 9·2                    | 9·5               | 25·18                             | 32·66             | 100·25                              | 155·74         |
| 239 | Sattel O. beim Csonkabergr,<br>in der Matra, nördl. von<br>Gyöngyös ..... | „                 | 0      | M.     | 11·0                   | 13·0              | 12·67                             | 32·60             | 275·67                              | 331·16         |
| 240 | Galya Spitz, Pyramide, N.<br>v. Gyöngyös .....                            | „                 | 1      | 30N.   | 10·0                   | 14·5              | 0·83                              | 32·55             | 447·89                              | 503·38         |
| 241 | Sattel bei Koiki Huta, N. v.<br>Gyöngyös .....                            | „                 | 3      | 15 „   | 9·0                    | 14·2              | 6·43                              | 32·55             | 364·38                              | 419·87         |
| 242 | Oroszibánya, NNW. von<br>Gyöngyös .....                                   | 21.               | 7      | 45 V.  | 8·0                    | 10·2              | 18·47                             | 32·90             | 194·98                              | 250·47         |
| 243 | Oroszibánya, Károlyzubau<br>.....   | „                 | 9      | 30 „   | 9·0                    | 10·7              | 19·95                             | 32·90             | 175·24                              | 230·73         |
| 244 | Gyöngyös Oroszi, Kirche ...   | „                 | 11     | 0 „    | 12·0                   | 12·0              | 27·79                             | 32·90             | 68·94                               | 124·43         |
| 245 | Gyöngyös, Gasthaus zum<br>König von Ungarn 1. Stock<br>detto detto .....  | „                 | 5      | 0N.    | 14·2                   | 13·0              | 29·82                             | 32·85             |                                     |                |
|     | Mittel aus 2 Messungen .  | 22.               | 7      | 0 V.   | 12·6                   | 10·0              | 31·63                             | 32·81             | 28·42                               | 83·91          |
| 246 | Hátvan, Stadthaus, Erdgesch.<br>.....                                     | „                 | 9      | 30 „   | 11·0                   | 11·0              | 32·08                             | 32·81             | 9·71                                | 65·20          |
| 247 | Gödöllő, Stadthaus, Erdge-<br>schoss (im Pesth-Piliser<br>Comitat) .....  | „                 | 2      | 15N.   | 14·3                   | 13·3              | 30·38                             | 32·82             | 33·26                               | 88·75          |

## VII. Die Umgegend von Tinnye bei Ofen.

Von Maximilian Hantken Ritter v. Prudnik,

Bergingenieur.

Eingelangt bei der k. k. geologischen Reichsanstalt am 28. März 1859.

Etwa drei Meilen von Ofen in nordwestlicher Richtung liegt in einer anmuthigen freundlichen Gegend die Ortschaft Tinnye, für den Geologen dadurch von Interesse, dass an mehreren Stellen theils durch den Betrieb von Steinbrüchen, theils durch natürliche Entblössungen ein Complex von Gesteinsschichten der Beobachtung zugänglich ist, deren Reichthum an recht gut erhaltenen Petrefacten Aufschluss über das geologische Alter derselben bietet und eine erhebliche Ausbeute an Gasteropoden und Acephalenschalen im besten Zustande gewährt. Die Ortschaft selbst liegt in einer sehr sanften Mulde über einem Diluvialgebilde von Lehm. Die westlich und südlich gelegene Umgebung

<sup>1)</sup> Es befinden sich daselbst 2 Schwefelsäuerlinge, von denen das Wasser versendet wird. Der eine besitzt eine Temperatur von 10·0° R., der zweite eine Temperatur von 8·2° R.

ist von kalkigen neogenen Gebilden zusammengesetzt, während das nördliche und östliche Gebiet vorzüglich thonig-sandige und Sandsteinmassen führt, die sich weiter im Perbáler, Csabaer und Jászfaluer Bezirke an die das Grundgebirge der Gegend bildenden vortertiären Kalke und Dolomite anlehnen.

1. Das Sandsteingebilde erstreckt sich von dem Csabaer Gebiete über Garancz, Jászfalu, Leányvár bis über Dorogh und ist das unterste Glied der Tertiärformation, das der Beobachtung zugänglich ist. Es dürfte dieser Sandstein der mächtigen Sandstein-Ablagerung entsprechen, die unmittelbar die obere eocene, Braunkohlen führende Tegelbildung zu Dorogh überlagert. — Der Sandstein ist mehr oder weniger fest und wird zu Csaba auch als Baustein verwendet. In landwirthschaftlicher Beziehung bietet er ein ziemlich steriles Terrain. — An Petrefacten ist ausser einer Art *Ostrea*, die selten vorkommt, nichts weiter beobachtet worden, wohl aber führt er häufig versteinertes Holz. — Seine Mächtigkeit ist unbestimmt.

2. Das nächste darüber beobachtbare Glied der Formation ist eine vorzugsweise kalkige Bildung, über deren geologisches Alter die reichlich darin vorkommenden Petrefacten keinen Zweifel lassen. — Die an der Zusammensetzung des Gebildes theilnehmenden Schichten sind zum Theile an dem Hügel Kutyahegy und in der sogenannten Söreg Kőbánya durch die zum Behufe der Gewinnung von Bausteinen vorgenommenen Arbeiten entblösst. — Am Kutyahegy ist nachfolgende Schichtenfolge wahrnehmbar:

Von dem tiefsten Punkte des Steinbruches erscheinen zuerst 2 Schichten milden Kalkmergels, zusammen bei 3 Fuss mächtig, worin selten Gasteropoden- und Bivalven-Reste vorkommen, darüber eine bei 18 Zoll mächtige Thonlage ohne Versteinerungen.

Darüber 4 Schichten Kalkmergel, petrographisch ganz den ersten zwei Schichten gleich; in einer Gesamtmächtigkeit von 6 Fuss, darinnen Streifen von Kalkgeschieben bis zur Eigrösse.

Ueber diesem, mit Ausnahme der untergeordneten Thonschicht, wesentlich aus Kalkmergel zusammengesetzten Schichtencomplex erscheint eine über zwei Klafter mächtige Thonablagerung, deren unterste 1 Fuss mächtige Schicht durch die vielen kleinen Gasteropodenreste und 2 *Helix*-Arten scharf von allen oberen und unteren Gebilden geschieden ist. — Ausser den erwähnten 2 *Helix*-Arten kommen darin nach Herrn Dr. Rolle's Bestimmung *Trochus quadristriatus Dubois* und *Trochus Orbignyanus Hörnes* und eine Art *Rissoa* vor. — Diese Schicht unterscheidet sich auch durch ihre bräunliche Färbung.

Hierauf folgt eine petrefactenleere Sandschicht von ungefähr 2 F. Mächtigkeit.

Darüber eine Thonlage von 10 Fuss Mächtigkeit, die aus dunkleren und lichterem Thonschichten von immer 2 bis 3 Zoll Mächtigkeit zusammengesetzt ist und fast in der Mitte eine bei 3 Zoll mächtige Ostreenbank führt. Nach Herrn Dr. Hörnes Bestimmung gehört die vorzugsweise vorkommende *Ostrea* der Art *Ostrea callifera Lam.* an.

Ueber den Thongebilden erscheint die durch den Charakter der Fauna scharf bestimmte Bildung, die den Cerithienschichten des Wiener Beckens vollkommen entspricht. Es ist ein Schichtencomplex, an diesem Orte von fast 5 Klafter Mächtigkeit, in dem sich eine Reihenfolge der Entwicklung thierischer Formen deutlich wahrnehmen lässt.

Die darin vorkommenden sehr gut erhaltenen Gasteropoden und Bivalven sind:  
*Cardium vindobonense Partsch*, sehr häufig.

*Cardium sp.*, selten.

*Trochus sp.*, selten.

- Venus gregaria* P., sehr häufig.  
*Mactra* sp., selten.  
*Crassatella dissita*, selten.  
*Cerithium pictum* Bast., sehr häufig.  
     *disjunctum* Sow., sehr häufig.  
     „ *rubiginosum* Eich., häufig.  
*Murex sublavatus* P., selten.

Rücksichtlich der Vertheilung und Entwicklung dieser thierischen Formen ist wahrzunehmen, dass zuerst das *Cardium vindobonense* P. seine fruchtbarste Entwicklung fand, darauf *Venus gregaria*, und zuletzt die Cerithienarten sich massenhaft entwickelten, so dass selbe ganze Schichten zusammensetzten. — Unmittelbar über den Thonen ist die Cardiensicht, fast in der Mitte eine Venus-Schicht und zu oberst die Cerithiensicht. Letztere wechselt mit sandigthonigen Lagen, in denen die Cardien- und Venus-Arten wieder ziemlich reichlich vorkommen.

In dem Steinbruche Söreg Kőbánya sind vorzüglich die Cerithiensichten und die mit ihnen wechselnden thonig-sandigen Lagen entblösst.

Diese neogene Bildung verbreitet sich über Uj-Kirva, Szomor, Perbál, Tök und Zsámek und bildet die Grundlage eines fruchtbaren Bodens. Wichtig ist sie durch die Zulässigkeit der Gewinnung eines vortrefflichen Bau- und Werksteines.

3. Nördlich vom Dorfe am Rücken der gegen Csolnok ziehenden Hügelkette ist die brackische Tegelbildung mächtig entwickelt. Sie ist aus Thon und thonigen Sandschichten und Schotteranhäufungen zusammengesetzt, und führt reichlich die charakteristischen thierischen Reste. — Ihre Zusammensetzung ist am besten in dem Hohlwege zwischen Tinnye und Jászfalu und in dem daselbst angränzenden, gegen Jászfalu sich erstreckenden Wasserrisse ersichtlich. — Auch befinden sich daselbst die ausgiebigsten Fundstätten der eingeschlossenen Reste; und zwar kommen von solchen vor:

- Congeria triangularis* P., häufig.  
*Melanopsis Martyniana* Fér., sehr häufig.  
     „ *Bouéi* Fér., sehr häufig.  
     „ *Dufouri* Fér., häufig.  
*Neritina Grateloupiana* Fér., häufig.  
*Pycnodus Münsteri*, sehr selten.  
*Helix* sp., selten.

Diese Reste sind in den oberen Theilen der Ablagerung vorherrschend und ihr reichliches Auftreten ist vorzüglich an Schotter und an rein sandige Stellen der Ablagerung gebunden. — Nur an letzteren sind die Reste ganz wohl erhalten, im Schotter befinden sie sich schon grösstentheils im schadhafte Zustand. — Alle diese Reste kommen zusammen vor.

Die obere Tegelbildung ist durch ihre häufig sandige Beschaffenheit der Landwirthschaft nicht günstig und besonders dadurch, dass sie tiefe Wasserrisse begünstigt, die der Cultur und Benützung immer mehr Boden entziehen. Wird der Bildung und dem Fortschreiten dieser Risse nicht rechtzeitig durch Anwendung zweckmässiger Mittel vorgebeugt, so wird das Uebel immer schwerer zu heben sein und die Landwirthschaft hat noch empfindlichen Schaden zu erleiden.

4. In den Mulden ist vorzüglich Lehm entwickelt, der zu Luftziegeln am meisten verwendet wird. In der westlich vom Dorfe angelegten Lehmgrube enthält der Lehm sehr häufig *Succinea oblonga*, *Pupa* sp. und *Helix*. Auch angeschwemmte Fragmente von Melanopsiden und Cerithien sind darin wahrnehmbar.

## VIII. Geologische Notiz über die Insel Tahiti und die Halbinsel Taiarapu.

Von Adam Kulczycki,

Director der inländischen Angelegenheiten in Tahiti.

Aus dem französischen Manuscripte übersetzt von A. F. Grafen v. Marschall.

Erhalten von Herrn Dr. Scherzer. Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geolog. Reichsanstalt am 13. December 1859.

Die Inseln Tahiti, Taiarapu und Mooréa sind vulcanischen Ursprungs, wenn auch die vulcanische Thätigkeit — vermuthlich seit mehreren Jahrhunderten — gänzlich erloschen ist. Die unterirdische Thätigkeit macht sich dennoch, wenn auch in geringer Stärke und sehr selten (innerhalb 15 Jahre sind nur zwei solche Fälle vorgekommen) durch Erdstöße bemerkbar. Diese aber sind nur unbedeutend, und man muss, so zu sagen, auf sie in Voraus gefasst sein, um sie wahrzunehmen; daher auch wohl viele der Beobachtung entgangen sein mögen.

Die Untersuchung der Thälergestalt auf Tahiti, Taiarapu und Mooréa führt zu folgender Entstehungs-Theorie dieser Inseln.

1. Periode. Tahiti und Taiarapu sind als zwei sich berührende Kratere aus dem Meere gestiegen, haben eine Zeit lang Laven, Schlacken, und Asche ausgeworfen und so zwei Berge von ähnlicher Gestalt, wie mehrere noch jetzt bestehende Kratere, mit innerer trichterförmiger Aushöhlung und kegelartigen Abhängen gebildet, und sind endlich zur Ruhe gekommen, wo dann die Vegetation die Seiten und vielleicht auch die innere Höhlung zu überziehen begann. Auf gleiche Weise und gleichzeitig hat sich auch die Insel Mooréa gebildet, von einer sehr thätigen Ausbruchs-Periode zu vollständiger Ruhe übergehend.

2. Periode. Nach längerer oder kürzerer Ruhezeit haben sich die unterirdischen Kräfte wieder geregt. Auf nahezu dieselben Punkte wirkend, als zur Zeit der Kraterbildung, haben sie die nunmehr vollkommen fest gewordene Rinde dieser Insel emporgehoben. Hierdurch entstand vom Mittelpuncte zum Umkreis eine sternförmige Sprengung dieser Rinde mit sehr tiefen Spalten, ohne dass jedoch im Allgemeinen flüssige Stoffe, Schlacken oder Asche ausgeworfen worden wären. Die Spalten wurden demnach gar nicht oder nur sehr wenig ausgefüllt und stellen sich gegenwärtig als Thäler dar. — Einige Spalten haben Laven ausgeworfen oder es sind an den Seiten des alten Vulcanes kleine Neben-Kratere entstanden, deren Lavaströme an einigen Stellen des Umfangs der Inseln steile Vorgebirge bildeten. — Inmitten der unentwirrbaren Vegetation einiger Gegenden der Insel sind diese Neben-Kratere gegenwärtig schwer aufzufinden. Zu ihnen gehört z. B. die Anhöhe Mamanu nahe bei Papeiti, ober den Thälern von Taapuna und Tipaeauri, welche ihre Laven gegen die Küste von Punaauia ergossen hat. Ein grösserer Krater scheint im Gebirgsknoten am Ausgangspuncte der Thäler von Vaihiria, Faaone, Papeiha und Papenoo bestanden zu haben, doch ist seine Lage allzu unzugänglich, als dass es möglich wäre über sein Vorhandensein Gewissheit zu erlangen.

Die NO.-Küste der Bezirke von Papenoo, Tiarei und Mahaena, so wie der SO.-Theil von Taiarapu, zeigen einige, in steile Vorgebirge ausgehende Lavaströme, welche auf die Existenz einer vulcanischen Mündung auf den nächsten Anhöhen hindeuten; leider ist dieser Theil der Insel wegen der zahllosen

Hohlwege, der steilen Abstürze und der unentwirrbaren Vegetation nahezu unzugänglich.

Der See von Vaihira, den mehrere Reisende für einen Krater annahmen, ist wohl nie ein solcher gewesen. Er ist vielmehr ein tief eingesenktes Thal, an dessen Ursprung, mitten unter 1800 Meter (nahezu 5700 Wr. Fuss) hohen Bergen (Tetufera), ein zufälliger Erdsturz einen Damm gebildet hat, hinter welchen sich eine Wassermasse von 400 Meter (an 1300 Wr. Fuss) Durchmesser, 430 Meter (an 1350 Wr. Fuss) ober dem Meeresspiegel angesammelt hat.

Einige Reisende (Herr Stutchbury, Lyell's „*Geology*“) haben von fossilen Madreporen auf dem Gipfel der höchsten Berge von Tahiti gesprochen. Diese Angabe beruht auf den Fragmenten von Korallen, die sich von diesen Gipfeln losgelöst haben und auf der Sohle der Thäler gefunden wurden. Die Excursionen auf Gipfel von 1200, 1300 und 1700 Meter (Ivirairai), welche bei Gelegenheit der Triangulirung vorgenommen wurden, haben diese Behauptung nirgends bestätigt.

Man weiss nicht, in welchem Thale Herr Stutchbury die von oben herabgerollten Korallenblöcke gesehen hat; seine Beobachtung konnte mithin nicht geprüft werden, und die Ergebnisse der Besteigung der Spitzen Taohi, Aranua, Marau und Ivirairai sind eben negative Beweise, welche dem anderswo möglichen Vorkommen der beobachteten Thatsache keinen Eintrag thun. — Ich denke indess, Tahiti, Taiarapu und Mooréa sollten eher einen Gürtel von Madreporen in jenem Horizont darbieten, welchen das Meer vor der letzten Erhebung bespülte. Dieser Horizont muss unterhalb den 1200—1800 Meter (3800—5700 Wr. Fuss) hohen Spitzen liegen, und wenn man ein Ausbeissen („*affleurement*“) auffinden könnte, wäre es möglich — ungeachtet der von der Hebung herrührenden Unregelmässigkeiten und Störungen — diesen Horizont rings um die ganze Insel zu verfolgen.

Dieses Ausbeissen wäre unter der dicken Lage vegetabilischer Abfälle, welche in torfähnlicher Gestalt auf allen Spitzen und Kämmen erscheint, schwer auffindbar, würde aber, einmal aufgefunden, eine sehr wahrscheinliche Lösung der Fragen über die Bildungsgeschichte der Inseln Tahiti, Taiarapu und Mooréa herbei führen.

Die Mineralvorkommen der Insel bieten wenig Abwechslung. Man findet Basalte, dicht mit Krystallen von Olivin oder (seltener) von verworren säulenförmiger Bildung; poröse Laven, deren Höhlungen oft mit zeolithischen Absätzen überzogen sind, Schlacken, Asche und überhaupt alle diese Gesteine mehr oder minder zu verschiedenartigen und verschiedenfarbigen Wacken zersetzt. An der Küste finden sich stellenweise geschichtete Conglomerate aus Trümmern vulcanischer Gesteine, mit Asche, Muschelsand und Trümmern von Korallen zusammengekittet; am deutlichsten an den Vorgebirgen von Taharaa und Tataa. Diese Conglomerate sind meist verschiedenartig gehoben und gestört; am häufigsten fallen die Schichten dem Innern der Insel zu.

Das Gestade besteht überall, in den von Korallen umgürteten Theilen, aus weissem Korallensand, und da wo das Meer die Küste unmittelbar und ohne eine Zwischenwand von Korallen bespült, aus schwarzem vulcanischen Sand.

Der Süd-Theil und das Ost-Ende der Halbinsel Taiarapu zeigen einige trachytische Gesteine, aus deren Zersetzung eine Art unreine und zu technischen Zwecken wenig taugliche Porzellanerde entsteht (Vorgebirge Ririhi und Pohaiamo). Das Thal von Papenoo, das grösste der Insel, bietet unter seinen Geschieben einige Feldspath-Gesteine mit Amphibol oder Augit, echte Syenite oder Diorite. Man findet dort auch Trümmer eines dichten grünen Gesteines, das einen schönen Schliff annimmt, und vermuthlich in einer der zahlreichen

Abzweigungen dieses grossen Thales in der Gänze ansteht. Der „Faaiti“ genannte Theil, der vom Fusse des Orohena und des Pitchiti abgeht, führt während der Hochwässer ein weissliches Wasser; vermuthlich kommen also an seiner Sohle zersetzte Lagen jener Feldspath-Gesteine zu Tage, welche den Kern der Insel bilden.

Auf Tahiti kennt man einige eisenhaltige Mineralquellen und eine noch weit bemerkenswerthere bei Oponohu (Mooréa). Die Quelle auf Mooréa ist sehr reich an Kohlensäure, die sich durch ein starkes Aufbrausen kundgibt, und setzt eine grosse Menge ocherigen Schlammes ab. Alle übrigen Quellen brausen zwar nicht auf, enthalten aber doch genug Kohlensäure, um einen ziemlichen Antheil Eisen in Lösung zu erhalten. Alle Quellen schmecken sehr entschieden metallisch und äussern auf Menschen und Thiere eine gelind eröffnende Wirkung.

Weder auf Tahiti noch auf Mooréa kennt man bisher eine einzige Warmquelle. Die normale Temperatur der reinen und mineralischen Quellen fällt zwischen 20 und 21° Cent., mithin unter die mittlere Luft-Temperatur von Tahiti, welche 26·1° Cent. beträgt, jedoch noch nicht aus einer genügenden Menge genauer Beobachtungen ermittelt ist.

## IX. Arbeiten in dem chemischen Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Von Karl Ritter von Hauer.

1) Kupfererze von Hohenelbe in Böhmen. Eingesendet von Herrn Bernhard Berg.

a. Kupferkies, ein Fuss mächtig. 100 Theile enthielten:

5·3 Procent Kupfer.

b. Kupferhaltiger Schiefer im Rothliegenden. 100 Theile enthielten:

4·1 Procent Kupfer.

Dieser Schiefer, der in Böhmen in grossen Quantitäten vorkommt, wird bereits an einigen Punkten mit Erfolg auf nassem Wege aufgearbeitet. Die verkleinerten Schiefer werden mit verdünnter Schwefelsäure ausgelaugt und die erhaltenen Laugen von Kupfervitriol durch Eisen gefällt. Durch die ungemeine Einfachheit dieses Processes und das reichliche Vorkommen der Schiefer, welche das Kupfer in Form von Malachit enthalten, so dass die Extraction selbst ohne Anwendung von Wärme bewerkstelligt werden kann, wären die Bedingungen gegeben, dieser Montan-Industrie einen gewaltigen Aufschwung zu verleihen. Leider stehen dem aber die noch immer so hohen Preise der Schwefelsäure (8—10 fl. per Centner) im Wege.

2) Bergöl von Boryslau in Galizien. Eingesendet von der k. k. Berghauptmannschaft in Lemberg.

Die bedeutenden Quantitäten von Bergöl, Asphalt und ähnlichen Producten, welche in neuerer Zeit in Galizien gefunden wurden und über deren Vorkommen in diesem Jahrbuche eine ausführlichere Mittheilung von Herrn Bergrathe Franz Foetterle erscheint, veranlassten die dortigen Behörden, Einleitungen zu treffen, um eine entsprechende industrielle Verwerthung derselben zu veranlassen. Die Untersuchung ergab das Resultat, dass die eingesendeten Oele reiner Bergtheer

seien mit einem wechselnden Gehalte von Asphalt, der im Steinöl (Petrolen) aufgelöst die Flüssigkeit bildet, die aufgesammelt wurde.

3) Satinobersorten aus der Umgegend von Znaim. Eingesendet von Herrn Gamilscheg. 100 Theile enthielten:

|  | I.     | II.  | III. |
|--|--------|------|------|
| In Säuren unlöslich .....                      | 79·2   | 75·9 | 78·1 |
| Eisenoxyd mit einer kleinen Menge Thonerde ... | 13·8   | 16·2 | 17·2 |
| Magnesia .....                                 | 6·1    | 5·9  | 4·6  |
| Kalk .....                                     | Spuren |      |      |
|  | 99·1   | 98·0 | 99·9 |

Das färbende Princip des Satinobers beruht auf seinem Gehalte an Eisenoxyd, der in den vorliegenden Proben sehr gering ist. Die Farbe ist daher sehr blass. Da die Sorten im gebrannten Zustande von braunrother Farbe waren, so liessen sich wohl im Allgemeinen blass gefärbte Satinobers durch Beimischung einer gewissen Quantität der gebrannten Substanz in ein intensiver gefärbtes Product verwandeln. Die mechanische Mischung müsste aber eine möglichst inhige sein.

4) Braunkohle von Cilli in Steiermark. Eingesendet vom Herrn Werksbesitzer Burovich.

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Wasser in 100 Theilen ..... | 5·5 |
| Asche in 100 Theilen .....  | 5·3 |

Als Brennwerth ergab sich, dass 10·5 Centner der Kohle äquivalent seien einer Klafter 30 zölligen weichen Holzes. Die Kohle ist ausgezeichnet glänzend schwarz, von muschligem Bruche und sehr bituminös.

5) Braunkohlen von Jagerek in Steiermark. Eingesendet von Herrn Andreas Steindorfer.

|   | I.    | II.   | III.  |
|---|-------|-------|-------|
| Wasser in 100 Theilen   | 18·2  | 6·0   | 9·4   |
| Asche in 100 Theilen .....  | 5·8   | 15·0  | 10·0  |
| Reducirte Gewichts-Theile Blei                                    | 19·45 | 20·00 | 20·90 |
| Wärme-Einheiten .....   | 4395  | 4520  | 4723  |
| Aequivalent 1 Klafter 30 <sup>r</sup> weichen Holzes sind Centner | 11·9  | 11·6  | 11·1  |

6) Eisenerze von Makow in Galizien. Eingesendet von Herrn Ferdinand Lehner.

I. Krakauer oder Bydziner Erze (Brauneisenstein).

II. " " " " " "

III. Calvaria-Erz

IV. Kreszower Erz

V. Wittanowitz Erz

VI. " " " grösstentheils in Brauneisenstein umgewandelter

Sphärosiderit. 100 Theile enthielten:

|                                | I.   | II.  | III. | IV.  | V.   | VI.  |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| In Säuren unlöslich .....      | 50·1 | 18·0 | 15·2 | 24·4 | 9·3  | 10·7 |
| Thonerde                       | 1·2  | 4·2  | 3·4  | 6·2  | 4·6  | 2·0  |
| Eisenoxyd .....                | 37·7 | 44·4 | —    | —    | —    | 74·0 |
| Kohlensaures Eisenoxydul ..... | —    | —    | 63·0 | 62·0 | 67·0 | —    |
| Kohlensauren Kalk .....        | Spur | 9·8  | 10·0 | 3·6  | 11·9 | 5·5  |
| Kohlensaure Magnesia .         | 0·2  | 7·3  | 7·2  | 2·5  | 6·7  | 8·4  |
| Mangan .....                   | Spur | —    | —    | —    | —    | Spur |
| Wasser .....                   | 10·1 | 15·2 | —    | —    | —    | —    |
| Metallisches Eisen             | 26·3 | 31·0 | 30·4 | 29·9 | 32·1 | 51·8 |

Hieraus berechnet sich für die Wasser und Kohlensäure freien Erze die folgende Zusammensetzung in 100 Theilen:

|                           | I.   | II.  | III. | IV.  | V.   | VI.  |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Kiesel- und Thonerde..... | 59·6 | 29·3 | 26·1 | 39·8 | 19·8 | 13·4 |
| Kalk und Magnesia .....   | 0·4  | 11·9 | 12·6 | 4·5  | 14·2 | 8·3  |
| Eisenoxyd .....           | 42·3 | 58·8 | 61·3 | 55·7 | 66·0 | 78·3 |
| Metallisches Eisen.....   | 29·6 | 40·9 | 42·9 | 38·9 | 46·0 | 54·8 |

7) Eisensteine von Maydan im Zomborer Kreise Galiziens. Analysirt von Herrn H. Wolf.

a. Vom Liegendeisenstein, dem sogenannten schwarzen Lager;

b. vom Hangendeisensteine, genannt weisses Lager.

Beide Schichten sind durch Menilitchiefer von einander getrennt und sind dem eocenen Karpathensandsteine eingelagert. 100 Theile enthielten:

|                                | a.    | b.    |
|--------------------------------|-------|-------|
| In Säuren unlöslich .....      | 15·55 | 21·32 |
| Kohlensauren Kalk .....        | 44·58 | 8·76  |
| Kohlensaure Magnesia .....     | 10·88 | 16·13 |
| Kohlensaures Eisenoxydul ..... | 16·59 | 28·82 |
| Wasser .....                   | 11·23 | 22·49 |

8) Steinkohlen. Zur Untersuchung eingesendet von Herrn Winetsteig.

a. Von Szászvár in Ungarn; b. von Oravitza.

|   | a.    | b.    |
|---|-------|-------|
| Wasser in 100 Theilen   | 10·0  | 3·2   |
| Asche in 100 Theilen  | 4·6   | 4·5   |
| Cokes in 100 Theilen .....                                      | —     | 48·8  |
| Reducirte Gewichts-Theile Blei                                  | 22·30 | 29·80 |
| Wärme-Einheiten.....  | 5039  | 6734  |
| Aequivalent einer Klafter 30' weichen Holzes sind Centner ..... | 10·4  | 7·8   |

9) Kupferkiese von Grasslitz in Böhmen. Eingesendet vom Herrn k. k. Oberberggrath Freiherrn v. Hingenu.

Drei Proben gaben in 100 Theilen:

|     |                                      |
|-----|--------------------------------------|
| 9·7 | } im Mittel 6·0 metallisches Kupfer. |
| 3·1 |                                      |
| 5·4 |                                      |

Eine ausführliche Mittheilung über das Vorkommen vom Einsender, befindet sich in dessen berg- und hüttenmännischen Zeitung.

10) Eisensteine von dem Hoch- und Deutschmeister'schen Eisenwerke Ludwigsthal in Schlesien, Bezirk Freudenthal. Eingesendet von der dortigen Hüttenverwaltung.

| Fundort.                        | Gehalt an Eisen in 100 Theilen | Fundort.                           | Gehalt an Eisen in 100 Theilen |
|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Cyrill-Zeche.....            | 23·5                           | 14. Simon et Juda II. Zeche .....  | 13·8                           |
| 2. Ambros-Zeche .....           | 13·0                           | 15. Martin-Zeche                   | 39·6                           |
| 3. Method-Zeche .....           | 24·6                           | 16. Veit-Zeche                     | 40·2                           |
| 4. Joseph-Zeche                 | 15·1                           | 17. Hilar-Zeche .....              | 49·7                           |
| 5. Alois-Zeche .....            | 20·0                           | 18. Franz-Zeche .....              | 49·4                           |
| 6. Karolina-Zeche               | 41·9                           | 19. Maximilian-Zeche.....          | 45·2                           |
| 7. Beatrix-Zeche .....          | 34·1                           | 20. Josepha-Zeche .....            | 50·1                           |
| 8. Raabsschurf .....            | 8·3                            | 21. Prokop-Zeche .....             | 40·2                           |
| 9. Katharina-Zeche .....        | 15·8                           | 22. Karl-Zeche                     | 47·3                           |
| 10. Allerheiligen-Schacht ..... | 34·3                           | 23. Kalkzeche .....                | 32·3                           |
| 11. " Stollen                   | 50·2                           | 24. Dominik-Zeche .....            | 46·6                           |
| 12. Rochus-Zeche .....          | 24·7                           | 25. Friedländer Tagbau .....       | 25·7                           |
| 13. Bartholomei I. Zeche .....  | 31·6                           | 26. Gichtenstaub vom Hochofen .... | 24·8                           |

## X. Verzeichniss der an die k. k. geologische Reichsanstalt gelangten Einsendungen von Mineralien, Gebirgsarten, Petrefacten u. s. w.

Vom 1. October bis 31. December 1859.

1) 1. October. 1 Kiste, 385 Pfund, von Herrn Alois Lill v. Lilienbach, k. k. Ministerialrath in Přeboram. Mineralien, Schaustufen, aus den Silbererzgängen von Přeboram, als Geschenk für das Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt. (Siehe Bericht über die Sitzung der k. k. geolog. Reichsanstalt am 22. November.)

2) 6. October. 1 Kiste, 106 Pfund, von Herrn Bernhard Berg in Hohenelbe. Erzstufen aus dem Riesengebirge, zur chemischen Untersuchung.

3) 21. October. 1 Kiste, 15 Pfund, von Herrn C. v. Nowicki in Prag. Erze von der Katharina-Glück-Kupfer-Zeche bei Grasslitz, zur chemischen Untersuchung.

4) 27. October. 1 Packet, 5 Pfund, von Herrn Dr. A. M. Glückselig in Elbogen. Basalt mit Einschlüssen von Aragon und körnigem Kalkstein von einem in der Nähe von Elbogen neu entdeckten in Granit aufsetzenden Gange.

5) 27. October. 1 Packet, von Herrn Johann Kadawy, Lehrer in Deutsch-Liptsch. Blätter-Abdrücke aus den Tuff-Ablagerungen von Lucky und aus dem Rewuczer Thal, und zwar aus dem Steinbruche bei der Papiermühle, gegenüber von Biely-Potok.

6) 2. November. 1 Packet, von Herrn Gabriel Wolff, Apotheker in Thorda. Kalksteine mit Gaumenzähnen von *Placodus* aus der Turer Schlucht (Turi hasadék), eine Stunde nordwestlich von Thorda.

7) 12. November. 2 Kisten, 90 Pfund, von Herrn Dr. P. Phoebus in Giessen. Gebirgsarten und Ausfüllungen von Hohlräumen aus dem Mandelsteine des Netzberges bei Ilfeld.

8) 14. November. 1 Kiste, 11 Pfund 20 Loth, von Herrn Director Rudolph Ludwig in Darmstadt. Süßwasser-Mollusken aus dem westphälischen Steinkohlengebirge. (Siehe Bericht über die Sitzung der k. k. geolog. Reichsanstalt am 22. November.)

9) 19. November. 1 Kiste, 50 Pfund, von Herrn C. v. Nowicki in Prag. Kupfererze von Grasslitz in Böhmen, zur chemischen Untersuchung.

10) 7. December. 2 Kisten, 120 Pfund, von Herrn Johann Meneguzzi in Montecchio maggiore bei Vicenza. Fossile Pflanzen und Fische von Chiavon, angekauft für das Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt.

11) 8. December. 1 Packet, von Seiner Hochw. Herrn Michael Martinowsky, Director der Ober-Realschule in Rakonitz. Ein sehr schön erhaltener Trilobit (*Calymene*) von Lochkof bei Königsaal nächst Prag.

12) 8. December. 1 Stück,  $\frac{1}{3}$  Pfund, von Herrn R. H. Lamborn in Philadelphia. Magnesia-Hydrat (Brucit), als Geschenk für die k. k. geologische Reichsanstalt.

13) 12. December. 1 Packet, 4 Pfund, von Herrn Fr. Hawel, k. k. Berggeschwornen in Wottwowitz. Fossile Pflanzen aus dem Wottwowitz Steinkohlen-Revier. (Siehe Bericht über die Sitzung der k. k. geolog. Reichsanstalt am 13. December.)

14) 17. December. 1 Kiste, 69 Pfund, von Herrn J. T. Hallik, Director der Silberbergbau-Gewerkschaft in Deutschbrod. Silbererze, zur chemischen Untersuchung.

15) 22. December. 1 Kiste, 50 Pfund, von Herrn Johann Nepomucki, Ingenieur-Assistent in Trzebinia. Petrefacten von Balin. (Siehe Sitzung der k. k. geolog. Reichsanstalt am 10. Jänner 1860.)

16) 22. December. 1 Kiste, 115 Pfund, vom geognostisch-montanistischen Vereine für Steiermark in Gratz. Gebirgsarten u. s. w., gesammelt von dem Vereins-Commissär Herrn Th. v. Zollikofer bei Gelegenheit der vorjährigen Aufnahmen in Steiermark.

17) 22. December. 1 Kiste, 50 Pfund, von Herrn Ernst Schauer, Custos der Graf Dzieduszycki'schen Sammlungen in Pieniaki. Tertiär-Versteinerungen aus der Umgegend von Pieniaki, durch sehr schöne Erhaltung ausgezeichnet. (Siehe Sitzung der k. k. geolog. Reichsanstalt am 10. Jänner 1860.)

18) Einsendungen aus den Aufnahms-Sectionen der Herren Geologen, und zwar 10 Kisten und Packete, zusammen 1167 Pfund, aus der Section I, 17 Kisten und Packete, zusammen 318 Pfund, aus der Section II, und 16 Kisten und Packete, zusammen 675 Pfund, aus der Section III.

## XI. Verzeichniss der Veränderungen im Personalstande der k. k. Montan-Behörden.

Vom 1. October bis 31. December 1859.

### Auszeichnungen und Ernennungen.

Joseph Brenner Ritter v. Felsach, Med. Dr., Ischler k. k. Salinen-Physicus, den Titel eines kais. Rathes.

Joh. Fertsch, Salinen-Verwalter zu Bolechow, den Titel und Charakter eines Bergrathes.

Michael v. Szepessy, k. k. Finanz-Procurator in Pressburg, zum Sectionsrathe und Vorstand der k. k. Berg-, Salinen-, Forst- und Güter-Direction in Marmaroseh-Szigeth.

Joseph Hummel, Bergrath in Neuberg, und

Karl Wagner, Bergrath in Maria-Zell, das Ritterkreuz des Franz Joseph - Ordens; dann

Ferdinand Schliwa, Hüttenverwalter,

Joseph Ruttner v. Grünberg, Unterverweser,

Johann Rowlandson, Maschinen-Ingenieur, und

das Meisterschafts-Personale von Neuberg und Maria-Zell die Allerhöchste Zufriedenheit für die besondere Thätigkeit und hervorragenden Leistungen bei Lieferung von Geschütz- und Transportmitteln.

Johann Sonntag, Bergsteiger in Wittkowitz, das silberne Verdienstkreuz für bewirkte Rettung vom Tode des Erstickens.

### Mittelst Erlasses des k. k. Finanz-Ministeriums.

Samuel Jikeli, Einlösungsprobirer in Offenbánya, zum Berggeschwornen in Boreza im Bergbezirke der Berghauptmannschaft in Zalathna.

Joseph v. Borbely, Med. Dr., Hülfssarzt im Rochus-Spitale zu Pesth, zum Werksarzt bei der Kapniker Werksverwaltung.

Karl Schnizer, Accessist der Berg-, Salinen- und Forst-Direction in Salzburg, zum zweiten Kanzlisten, und

Anton Wallé, Diurnist, zum Accessisten daselbst.

Wilhelm Zippe, Goldscheidungs-Controllor bei der Münz-Direction in Venedig, zum ersten Probirer, und

Franz Pechan, Hauptmünzamts-Praktikant, zum Goldscheidungs-Controllor bei der Münz-Direction in Venedig.

Ludwig Hamuda, controlirender Zeugschafferei-Assistent in Venedig, zum Official des Haupt-Garantieamts daselbst.

Franz Kunerth, Praktikant der Münz-Direction in Venedig, zum Zeugschafferei-Assistenten daselbst.

Alexander Metzner und

Franz Nowotny, Waldbereiter bei der Berg-, Forst- und Güter-Direction in Schmölnitz, zu Förstern erster Classe, dann

Johann v. Elczenbaum, Waldbereiter, und

Johann Seide, Förster, zu Förstern zweiter Classe; erstere drei mit Beibehaltung des Titels „Waldbereiter“ ad personam.

Joseph Steyrer und

Schmidtshausen, Forstmeister der Berg-, Forst- und Güter-Direction zu Nagy-bánya, dann

Joseph Schuster, controlirender Oberförster, zu Forstmeistern, beziehungsweise zum Oberförster; ferners

Vincenz Vinopal und

Gottfried Rössler, Oberförster, dann

Jakob Lengársky, Förster, zu Förstern erster Classe, erstere beide mit Belassung des Titels „Oberförster“ ad personam; endlich

Gabriel Lechner,

Gustav Lassner, Förster, und

Adolph Scheint, Forstpraktikant, zu Förstern zweiter Classe.

Anton Bleyer, Berg-Rechnungsführers-Kanzlist, zum Zeugamts-Controller bei der Bergverwaltung in Windschacht.

Friedrich Gabriel, Bergpraktikant und substituierter Brixlegger Gegenprobirer, zum controlirenden Amtsschreiber der Berg-, Hütten- und Hammerverwaltung Pillersee.

Franz Lustsek, Nagy-bányaer Kunst- und Bauamts-Zeichner, zum Bau-Rechnungsführer beim Salinen-Bauamte in Wieliczka.

Johann Mak sai, Zalathnaer Erzmesser, zum Anschlag-Revisor beim Hauptprobiramte in Zalathna.

Simon Hoffmann, Amtsdienner bei der Salinen-Verwaltung in Hallein, zum zweiten Kanzlisten daselbst.

Franz Burian, zweiter Probirers-Adjunct zu Zalathna, zum Einlösungs-Probirer in Offenbánya.

Ernest Wysoky, Bergpraktikant und substituierter Hütten-Controller in Joachimsthal, zum zweiten Probirers-Adjuncten in Zalathna.

Aron Papp, Hütten-Controller zu Czertesd, zum Berggeschwornen in Boiza.

Anton Aussenek, als Diurnist bei dem Eisengusswerks - Oberverwesamte in Maria-Ze in Verwendung stehender Patental-Invalide, zum provisorischen Amtsschreiber daselbst.

## XII. Auf das Montanwesen bezügliche Erlässe und Verordnungen.

Vom 1. October bis 31. December 1859.

Kaiserliche Verordnung vom 8. September 1859, giltig für Böhmen, Mähren und Schlesien, womit die definitive Bergzehent-Entschädigung bestimmt wird.

Um den ehemaligen zum Bezuge des Bergzehents berechtigten Grundherren die ihnen im Patente vom 11. Juli 1850 (Nr. 267 des R. G. Bl.) zugesicherte Entschädigung für den Entgang des Bergzehents zukommen zu lassen, finde Ich nach Vernehmung Meiner Minister und nach Anhörung Meines Reichsrathes zu bestimmen, wie folgt:

§. 1. Die im §. 3 des Patentens vom 11. Juli 1850 zugesicherte Entschädigung für den Entgang des Bergzehents aus dem Staatsschatze gebührt allen ehemaligen Grundherren aus dem geistlichen Herren- und Ritterstande, aus dem Bürgerstande der alten und neuen Stadt Prag, dann einigen anderen Corporationen und Gutsbesitzern in Böhmen, Mähren und Schlesien, welche bis zum Erscheinen des obigen Patentens im bleibenden und von der Staatsverwaltung als rechtmässig anerkannten Genusse des Bergzehents gestanden sind.

Dieser Anspruch ist auch auf ihre Nachfolger im Besitze des betreffenden Gutes übergegangen, wenn letztere nach den früheren Gesetzen zum Bezuge des Bergzehents als berechtigt angesehen worden wären.

§. 2. Als Maassstab der wirklichen Entschädigung hat für den Bezugsberechtigten, sei es der unmittelbare, oder jener, der es durch Ablösung geworden ist (§. 3), der durchschnittliche jährliche Reinertrag, welcher an dem Bergzehent vom 1. August 1850 bis letzten Juli 1860 an die Ärarialcassen eingeflossen ist, nach Abzug von 10% an Einhebungskosten, zu dienen.

§. 3. Wo der Bezug des Bergzehents dem Grundherrn abgelöst und diese Ablösung den öffentlichen Büchern einverleibt wurde, ist die Ablössungssumme demjenigen, welcher die Ablösung bewirkt hat, oder dessen Rechtsnachfolger aus dem Staatsschatze zurückzuerstatten.

Diese Rückerstattung vertritt die Stelle der dem ehemaligen, zum Bezuge des Bergzehents berechtigten Grundherrn zu leistenden Entschädigung und darf daher deren nach dem Gesetze entfallenden Betrag nicht übersteigen.

§. 4. Der gemäss §. 2 ermittelte zehnjährige Durchschnitt des jährlichen Reinertrages vom Bezuge des Bergzehents ist mit dem zehnfachen Betrage zu capitalisiren und das sich hieraus ergebende Entschädigungscapital in fünf Jahresraten abzuzahlen.

§. 5. Die erste Rate des Entschädigungscapitals ist am 1. August 1860 zu entrichten. Die ausständigen Raten des Entschädigungscapitals sind von diesem Tage angefangen bis zur Zahlung mit 5 von 100 zu verzinsen.

Für den Zeitraum vom 1. August 1850 bis 1. August 1860 gebührt den Berechtigten, den Bestimmungen der Ministerial - Verordnung vom 20. Mai 1856, Nr. 85 des R. G. Bl., gemäss, die Schadloshaltung in denjenigen Beträgen, in welchen die Bergfrohne nach den bestehenden Vorschriften über die Bergwerks-Abgaben in die landesfürstlichen Cassen eingeflossen ist, mit Abzug von 10% für die Einhebungskosten. In so ferne die Berechtigten auf diese jährlichen Entschädigungsforderungen Vorschüsse erhalten haben sollten, welche den Gesamtbetrag derselben übersteigen, ist der Ueberschuss an dem für die Zukunft entfallenden Entschädigungscapitale in Abrechnung zu bringen.

§. 6. Das für jedes Gut endgiltig bemessene Entschädigungscapital ist in der Regel dem Realgerichte zu übergeben, welchem die Führung des öffentlichen Buches für das Gut obliegt, dessen Besitzer für den Entgang des Bergzehents entschädigt werden soll.

Das Gericht hat bei Ausfolgung der Entschädigungscapitalien auf die allfälligen Rechte dritter Personen darauf, den Gesetzen gemäss, Bedacht zu nehmen.

§. 7. Die zur Ermittlung der provisorischen Entschädigung aufgestellten Landes-Commissionen haben auch die definitive Bergzehents-Entschädigung durchzuführen.

Sie haben dabei die behufs der provisorischen Bergzehents-Entschädigung gesammelten Behelfe und zu Stande gekommenen Vorarbeiten zur Grundlage und die mit Verordnung des Finanzministeriums vom 6. Februar 1853 (Nr. 28 des R. G. Bl.) erlassene Instruction, so weit sie nicht durch gegenwärtiges Gesetz eine Abänderung erleidet, zur Richtschnur zu nehmen.

§. 8. Den Bergzehents-Entschädigungs-Commissionen steht die selbstständige Bemessung der definitiven Entschädigung zu.

Gegen die Entscheidungen der Landes - Commissionen ist die binnen sechs Wochen bei denselben zu überreichenden Berufung an das Finanzministerium gestattet, welches solche Berufungen mit Ausschluss des Rechtsweges im Einvernehmen mit den Ministerien des Innern und der Justiz endgiltig erledigt.

§. 9. Die den Urkunden und Verhandlungsacten in Angelegenheiten der Bergzehents-Entschädigung im §. 9 des Patentges vom 1. Juli 1850 zugestandene Begünstigung der Stämpel- und Portofreiheit erstreckt sich auch auf die Angelegenheiten der definitiven Bergzehents-Entschädigung.

§. 10. Der Finanzminister ist mit Ausführung dieser Verordnung beauftragt.

Laxenburg den 8. September 1859.

**Franz Joseph, m. p.**

**Graf von Rechberg, m. p.**

**Freiherr von Bruck, m. p.**

Auf Allerhöchste Anordnung:

**Freiherr von Ransonet, m. p.**

(Reichs-Gesetz-Blatt für das Kaiserthum Oesterreich, Jahrgang 1859, LIV. Stück, Nr. 187.)

Verordnung des Finanzministeriums vom 30. September 1859, giltig für den Umfang der ganzen Monarchie, über die Aufrechthaltung der damaligen Ausmaass der Maassen-Gebühren von Bergwerken und über die Zulässigkeit ihrer Ermässigung.

In Gemässheit der Allerhöchsten Entschliessung vom 5. August 1859 wird über die Ausmaass und Ermässigung der Maassengebühr von Bergwerken (§§. 215—218 des allg. Bergges. vom 23. Mai 1859, Nr. 146 des R. G. Bl.) bezüglich der Militär - Gränze einverständlich mit dem k. k. Armee-Ober-Commando Nachstehendes verordnet.

§. 1. Die Maassengebühr hat zwar in der mit den Finanz-Ministerial-Verordnungen vom 4. October 1854, §. 1 (Nr. 267 des R. G. Bl.) und vom 2. September 1858, §. 1 (Nr. 139 des R. G. Bl.) festgesetzten Ausmaas aufrecht zu bleiben, doch kann für Gruben- und Tagmaasse mit sehr armen oder sehr zerstreuten Lagerstellen, welche nur mit unverhältnissmässigen Kosten abgebaut werden können, die Maassengebühr, je nachdem sich eine Änderung der sie bedingenden Umstände voraussehen lässt oder nicht, auf bestimmte oder unbestimmte Zeit bis zur Hälfte ermässigt werden.

§. 2. Jede Ermässigung der Maassengebühr auf unbestimmte Zeit ist widerruflich und muss, sobald die Gründe dafür entfallen sind, wieder aufgehoben werden.

§. 3. Die Befugniss zur Ermässigung der Maassengebühr über Antrag der Berghauptmannschaft auf höchstens sechs Jahre steht den Ober-Bergbehörden zu.

§. 4. Soll die Ermässigung gegen den Antrag der Berghauptmannschaft oder auf eine längere Dauer als sechs Jahre, oder auf unbestimmte Zeit bewilligt werden, so bleibt die Entscheidung dem Finanzministerium (in der Militär - Gränze einvernehmlich mit dem Armeo-Ober-Commando) vorbehalten.

**Freiherr von Bruck, m. p.**

(Reichs-Gesetz-Blatt für das Kaiserthum Oesterreich, Jahrgang 1859, LIV. Stück, Nr. 181.)

Verordnung der Ministerien des Innern, der Justiz und der Finanzen vom 1. November 1859, gültig für alle Kronländer, mit Ausnahme des Militärgränzlandes, über die Behandlung der zum Bergbau - Betriebe nothwendigen Privat - Eisenbahnen mit Bezug auf das Expropriations-Recht, dann über die Ertheilung der erforderlichen Baubewilligung.

Die Ministerien des Innern, der Justiz und der Finanzen finden über die Behandlung der zum Bergbau-Betriebe nothwendigen Privat-Eisenbahnen Nachstehendes zu verordnen.

§. 1. Das Expropriations-Recht für zum Bergbau-Betriebe nothwendige Eisenbahnen ist in den §§. 98 und 131 des allgemeinen Berggesetzes vom 23. Mai 1854 (R. G. Bl. Nr. 146) begründet und bedarf daher nicht erst einer besonderen Concession im Sinne des Eisenbahn-Gesetzes vom 14. September 1854 (R. G. Bl. Nr. 238).

§. 2. Die Ertheilung der nach §. 133 des allgemeinen Berggesetzes einzuholenden und nach §. 1 des Eisenbahn-Gesetzes erforderlichen Baubewilligung für die zum Bergbau-Betriebe nothwendigen Privat - Eisenbahnen steht in der Regel der politischen Landesstelle auf Grundlage des Gutachtens von Eisenbahn- und Bergbau - Sachverständigen zu, wobei zugleich die Expropriationsfrage nach Maassgabe der §§. 101—103 des allgemeinen Berggesetzes zu entscheiden und hiernach in Gemässheit des §. 1 des Eisenbahn - Gesetzes vom 14. September 1854 vorzugehen ist.

§. 3. In dem Falle jedoch, wo die zu erbauende Bergwerks-Eisenbahn in eine andere für den öffentlichen Verkehr bereits bestehende Eisenbahn einmünden soll, bleibt diese Baubewilligung dem Finanzministerium im Einvernehmen mit den anderen dabei beteiligten Centralstellen vorbehalten.

**Freiherr von Bruck, m. p.**

**Graf Nádasdy, m. p.**

**Graf Goluchowsky, m. p.**

(Reichs-Gesetz-Blatt für das Kaiserthum Oesterreich, Jahrgang 1859, LVI. Stück, Nr. 200.)

### XIII. Verzeichniss der von dem k. k. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten verliehenen Privilegien.

Vom 1. October bis 31. December 1859.

Gabriel Jean Julius Laury, Realitäten-Besitzer zu Paris, durch Cornelius Kasper in Wien, Brillen-Futterale.

Andreas Mattyasovzky, Tischler in Wien, Feldbetten.

Johann Aich, Techniker und Vorstand der Verzinkungs-Werkstätte im k. k. Arsenale in Wien, Metall-Composition.

Friedrich Paget, Ingenieur in Wien, Erzeugung mechanischer Kraft.

Friedrich Hermann Wilke, Fabrikant zu Chemnitz in Sachsen, durch Jakob Fechter in Wien, Webemaschine.

Bernhard Dietsch, Handschuh-Fabrikant in Wien, Handschuhe ohne Seitennath.

- Karl Fink, Zeugschmied, Johann Heiss und Daniel Ludofski, Maschinenschlosser in Wien, Verbesserung an verticalen Mühlen.
- Johann Kuhlmann, Hutmacher in Wien, Filz- und Seidenhütte.
- Karl August Specker in Wien, Schraubenmutter-Erzeugung.
- Johann Bernhart, August Schaffer und Christ. Friedr. Budenberg, Fabriks-Besitzer in Buckau bei Magdeburg, durch O. E. Hörner, Fabrikant in Wien, Wasserstands-Anzeiger für Dampfkessel.
- Georg Bower, Ingenieur in England, durch Eduard Schmidt, Civil-Ingenieur in Wien, tragbarer Gas-Erzeuger.
- Christoph Starke, Mechaniker und Vorstand der Werkstätte des k. k. polytechnischen Institutes in Wien, und Gustav Starke, Mechaniker ebendasselbst, Sicherheitsschloss.
- Rosalia Felsing in Wien, wasserdichte Decktücher.
- Aug. Freiherr v. Karais, in Wien, Hautpflege und Schönheitsmittel, s. g. Eau jonthofuge.
- Joseph Georg Heksch, Chirurg und Zahnarzt in Pesth, Zahn-Reinigungsmittel, sogenanntes Kalulia.
- Blasius Kresta, Oekonomie - Besitzer zu Freiberg in Mähren, Fahrzeug durch die Kraft eines darauf sitzenden Menschen in schnellen Lauf zu bringen.
- Johann Matthias Forster, Zeichner in Dresden, durch Dr. Max v. Schickh in Wien, mechanisches Schreibpult.
- Heinrich Seifert, Billard- und Möbel-Fabrikant in Wien, Billard-Mantinelten.
- Franz Heine, Pfeifengürtler in Prag, Rauch-Tabakpfeifen.
- Jakob Waldstein, Optiker in Wien, Doppel-Perspectiv.
- Wilh. Pollak, Maschinenöl-Fabriksbesitzer in Wien, Rectificirung des ordinären Olivenöls.
- Alois Quenzler und Sohn, Hut-Fabrikant in Pesth, sogenannte Patienten-Fussbekleidung aus Maschinen-Schafwoll-Filztuch.
- Alfred Lenz, Civil-Ingenieur in Wien, rückwärts zu ladende Feuerwaffen.
- Matthias Fr. Isoard, Ingenieur in Paris, durch G. Märkl in Wien, Erzeugung von Leucht- und Heizgas.
- Robert W. Sievier in London, durch Joh. Christ. Endris in Wien, Schmelzung und Reinigung des Eisens u. a. Erze.
- Joachim Sekeles, Handelsmann und Druckwaaren - Fabrikant in Prag, Erzeugung von gedruckten und gefärbten Leinen, Catton- und Schafwollwaaren.
- Georg Erhaldt, gewesener bürgerlicher Seidenfärber, und Stanislaus Mauer, Apotheker in Penzing bei Wien, Bezeichnen (Merken) aller Sorten von Leib- und Hauswäsche u. a. Gewebe aus Seide, Baum- und Schafwolle etc.
- Franz Pöwetz in Brigittenau bei Wien, sog. wasserdichte Wiener Anstrichmasse für Leinen, Seide etc.
- Louis Engler und Ernst Fr. Krauss, Negocianten in Paris, durch G. Märkl in Wien, Isolator für Telegraphendrähte.
- Christoph Schmidt, Mechaniker in Ofen, sog. mechanische Schreib-Unterrichts-Maschine.
- Joh. Matth. Forster in Dresden, durch Dr. Hausschild, Landes - Advocat in Prag, Reinigung der Fussbekleidung mittelst an Spazierstöcken anzubringenden Anstiebepinseln.
- John Leigh, Wundarzt in Manchester, durch Fr. Paget in Wien, Reinigung von Koblengas.
- Nikolaus Rabe, k. k. Rath und Ober-Inspector des bestandenen Handels-Ministeriums, k. k. Rath und Inspector Martin Riemer in Wien und k. k. Ober-Expeditor Vinc. Garnigg in Laibach, Holz-Imprägnirung mittelst Glanzruss und Torfwasser.
- Joseph Spring, Maschinist, und Lorenz Schön in Wien, Construction von Röhrenkesseln (Tubular-Kessel).
- Karl Wessely aus Wien, derzeit Studirender zu Karlsruhe, Selbstschmier-Vorrichtung.
- Ad. J. Pollak, k. k. priv. Leder- und Lackir-Fabrikant in Prag, Pickelhauben aus einem einzigen Stücke Leder.
- Samuel Schliesser, Kleiderhändler in Pesth, Verfertigung von Männerkleidern durch besonderes Nähmateriale.
- Ignaz Freund, Blaufärber in Alt - Ofen, Erzeugung aller Arten glattblau und gedruckter Färberwaaren.
- Wilhelm und Anton Peitner, Goldarbeiter in Wien, Zündfeuerzeug in Taschenuhrform.
- Johann Boscch, Fabriksbesitzer in Wien, Terrassin-Masse.
- Daniel Frodsham, Ingenieur zu Stratford in England, durch G. Märkl in Wien, Dampf-Apparate.
- L. M. Pacher v. Theinburg, Eigenthümer der k. k. priv. Schönauer und Sollenauer Baumwollenspinnerei-Manufacterie in Wien, sog. Abfall-Sortir-Maschine behufs Ausscheidung der Baumwollspinnerei-Abfälle und Wiederverarbeitung derselben.

## XIV. Verzeichniss der an die k. k. geologische Reichsanstalt eingelangten Bücher, Karten u. s. w.

Vom 1. October bis 31. December 1859.

- Agram.** K. k. croat.-slav. Ackerbau-Gesellschaft. *Gospodarski List*, Nr. 39—51 de 1859. 4.
- Altenburg.** Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes. Mittheilungen aus dem Osterlande XIII, 2—4; XIV, 1, 2. 1856—1858. 8.
- Barrande**, Joachim, in Prag. *État actuel des connaissances acquises sur la faune primordiale*. Paris 1859. — *Extension de la faune primordiale de Bohème*. Paris 1857. — *Observations sur quelques genres de Cephalopodes siluriens*. Paris 1857. 8.
- Basel.** Naturforschende Gesellschaft. *Verhandlungen* II, 2, 3. 1859. 8.
- Belluno.** Bischöfliches Gymnasium. *Programma* 1857, 1858. 4.
- Berlin.** Kön. Handels-Ministerium. *Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem preuss. Staate*. VII. Bd., 3. Lief. 1859. 4.  
 „ Deutsche geologische Gesellschaft. *Zeitschrift* X, 4; XI, 1. 1858. 8.  
 „ Physikalische Gesellschaft. *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1857*. XIII. Jahrg., 1. Abth. Berlin 1859. 8.
- Braun**, Dr. K. Fr. Wilh., Professor an der k. Kreis-Landwirthschaft- und Gewerkschule. *Programm. Ueber das Bayreuther versteinerte Holz*. 1859. 4.
- Breslau.** Schles. Verein für Berg- und Hüttenwesen. *Wochenschrift* Nr. 39—51 de 1859. 4.
- Bronn**, Dr. Heinrich, G.-B. Hofrath, Professor in Heidelberg. *Ueber den Stufengang des organischen Lebens von den Inselfelsen des Oceans an bis auf die Festländer*. Rede u. s. w. Heidelberg 1859. 8.
- Brünn.** K. k. mähr.-schles. Gesellschaft für Ackerbau-, Natur- u. Landeskunde. *Mittheilungen* Nr. 40—52. 1859. 4. — *Histor.-statistische Section. Schriften* XII. 1859. 8.  
 „ K. k. Gymnasium. *Programm für das Studienjahr 1859*. 4.
- Brüssel.** K. Akademie der Wissenschaften. *Bulletins* 27. An. 2. Sér. T. IV, V. 1858. 28. An. 2. Sér. T. VI. 1859. 8. — *Tables générales et analytiques des Recueils du Bulletin* 1. Ser. T. I—XXIII. (1832 a 1856:1858. — *Mémoires couronnés et autres mémoires*. Coll. in 8. T. VIII. 1859. 8. — *Annuaire* 1859. 8. — *Mémoires XXXI*. 1859. 8.
- Calcutta.** Asiatic Society of Bengal. *Journal* Nr. 1—2. 1859. 8.
- Christiania.** Redaction des „*Nyt Magazin for Naturvidenskaberne*.“ XI. Bd. 1. Heft. 1859. 8.
- Daubrée**, Professor in Strassburg. *Mémoire sur la relation des sources thermales de Plombières avec les filons métallifères et sur la formation contemporaine des Zeolithes*. Paris 1859. 8.
- Dresden.** Kön. Polytechnische Schule. *Die Steinkohlen des Königreiches Sachsen in ihrem geognostischen und technischen Verhalten geschildert auf Veranlassung des k. sächs. Ministeriums des Innern*. 3. Abtheilung. Leipzig 1860. 8.
- Dublin.** University Zoological and Botanical Association. *The Natural History Review* VI, 1—3. 1859. 8. — *Proceedings* I, 1—2. 1858/59. 8.  
 „ Geological Society. *Journal* Vol. III, P. 1. 1859. 8.
- Dunkerque.** Société Dunkerquoise pour l'encouragement des sciences, des lettres et des arts. *Mémoires*. 1858/59. Vol. VI, 1859. 8.
- Erdmann**, O. L., k. Professor in Leipzig. *Journal für praktische Chemie*, 1859, Nr. 14—16; 77. Band. 6.—8. Heft; 78. Band, 1. 2. Heft. 8.
- Feltre.** Bischöfl. Lyceal-Gymnasium. *Programma* 1857—1859. 4.
- Freiberg.** Kön. sächs. Ober-Bergamt. *Jahrbuch für den Berg- und Hüttenmann* auf 1860. 8.
- Freiburg** i. B. Naturforschende Gesellschaft. *Berichte über die Verhandlungen*, Band II, Heft 1. 1859. 8.
- Gotha.** J. Perthes' geographische Anstalt. *Mittheilungen über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie* von Dr. A. Petermann. 1859, Nr. X—XI. 4.
- Graz.** K. k. steierm. Landwirthschafts-Gesellschaft. *Wochenblatt* 1858—1859, VIII, Nr. 25—26; 1859/60. IX, Nr. 1—4. 4.  
 „ Steyr. ständ. Realschule. *Programm für 1859/60*. 4.

- Gümbel**, C. W., Kön. Bayer. Bergmeister. Geognostische Karte des Königreiches Bayern und der angränzenden Länder. München 1859.
- Hannover**. Naturforschende Gesellschaft. Neunter Jahresbericht von Michaelis 1858 bis dahin 1859. 4.  
 „ Gewerbe-Verein. Mittheilungen Nr. 4, 5 de 1859. 4.  
 „ Architekten- und Ingenieur-Verein. Zeitschrift V. 2, 3, 1859. 4.
- Heidelberg**. Universität. Heidelberger Jahrbücher der Literatur 1859, Heft 7—10, July—October. 8.
- v. **Helmersen**, Gregor, kais. russ. General-Major in St. Petersburg. Tabelle über die in den öffentlichen Museen zu St. Petersburg befindlichen Aerolithen und kurze Charakteristik derselben, so wie Angabe der hierüber vorhandenen Nachrichten von Bloede. 4. — Die Salzseen Bessarabiens und der Einbruch des schwarzen Meeres in dieselben im Jahre 1850. 8.
- Hingenau**, Freiherr O., k. k. Professor in Wien. Der alte Kupferbergbau bei Grasslitz in Böhmen und dessen Wiederaufnahme. Wien 1859. 8.
- Hermannstadt**. Siebenb. Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen und Mittheilungen 1858, Nr. 9—12; 1859, Nr. 1—6. 8.
- Hochstetter**, Dr. Ferdinand, derzeit in Auckland. Auckland Provincial Government Gazette, July 1859. 8. (Bericht über die geologischen Verhältnisse der Provinz Auckland, Neuseeland.)
- Juritz**, Dr. C. F., H. O. M. Consul in der Capstadt. Manual of South African Geography u. s. w. By H. Hall. Cape Town 1859. 8.
- Kastner**, Leopold, Expeditör und Registrar der k. k. priv. Creditanstalt in Wien. Führer für Reisende auf Eisenbahnen und Dampfschiffen in Oesterreich nebst den Verbindungen mit dem Auslande etc. Juni—November 1859. 8.
- v. **Klipstein**, Dr. A., Professor in Giessen. Gemeinnützige Blätter zur Förderung des Bergbaues und Hüttenbetriebes. II. Heft. Giessen 1859. 4.
- Köln**. Die Redaction des „Berggeistes“. Zeitung für Berg- und Hüttenwesen und Industrie, Nr. 77—102, 1859. 4.
- Königsberg**. Königl. Albertus-Universität. Amtliches Verzeichniss des Personals und der Studirenden für das Winter-Semester 1859/60. 8.
- Baronin **Kotz** von **Dobrz**, Louise, H. S. Ehren-Stiftsdame in Prag. Lithographien.
- Krakau**. K. k. Gelehrten-Gesellschaft. Elementarny Wyklad Matematyki przez Jana Kantego Steczkourkiego I—III, 1851—1859. 8. — Rocznik C. K. Towarzystwa Naukowego Krakowskiego zr. 1859. 8. — Opisanie Roslin Jednolistniowych Lékarskich i Przemysłowych J. R. Czerwiakowsky. Krakow 1849—1859. 8.
- Lachlan**, R. Major in der kön. Grossbr. Armee in Cincinnati. A Paper and Resolutions in advocacy of the establishment of a uniform system of Meteorological observations, throughout the whole American Continent. Cincinnati 1859. 8.
- Lausanne**. Société vaudoise des sciences naturelles. Bulletin VI, Nr. 44, 1859. 8. — Reglements. 8.
- Le Hon**, H., Professor in Brüssel. Périodicité des grands déluges resultant du mouvement graduel de la ligne des apsides de la terre. Théorie prouvée par les faits géologiques. Paris 1858. 8.
- v. **Leonhard**, K. C. und H. Bronn, Professor, Geheimrath in Heidelberg. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefactenkunde. Jahrg. 1859, Heft 4—6. 8.
- London**. Kön. geographische Gesellschaft. Journal Vol. 28. 8. — Proceedings Vol. III, Nr. 6, 1859. 8.  
 „ Geological Society. The Quarterly Journal Vol. XV, P. 3, Nr. 59. 1859. 8.
- Loosey**, Karl, k. k. österr. General-Consul in New-York. The New-York Herald etc. 1. November 1859, Nr. 8457. (Map of the Polar Seas, with the Leading Points of Interest in Arctic Exploration.) — Morning Courier and New-York Enquirer, November 10, 1859. (American Ethnological Society. November Meeting.)
- Ludwig**, R., technisches Directions-Mitglied der Bank für Handel und Industrie in Darmstadt. Fossile Pflanzen aus der jüngsten Wetterauer Braunkohle (Palaeontographica V. 4). — Fossile Pflanzen aus der mittleren Etage der Wetterau-Rheinischen Tertiär-Formation (l. c. V. 6). — Die Najaden der Rhein. Westphäl. Steinkohlen-Formation (l. c. VIII. 1.) — Fossile Pflanzen aus der ältesten Abtheilung der Rhein. Wetterauer Tertiär-Formation (l. c. VIII. 2).
- Madras**. Literary Society. Journal of Literature and Science, N. S. Vol. IV, Nr. 7. April—September 1858. 8.
- Mannheim**. Verein für Naturkunde. 25. Jahresbericht, 1858/59. 8.
- Manz**, Friedrich, Buchhändler in Wien. Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1859, Nr. 40—52. 4. — Erfahrungen im berg- und hüttenmännischen Maschinen-

- Bau- und Aufbereitungswesen; zusammengestellt aus den amtlichen Berichten der k. k. österr. Berg-, Hütten- und Salinen-Beamten von P. Rittinger. Jahrg. 1859. Mit Atlas von 10 Taf. und Tab.
- Marcou**, Julius, Professor in Zürich. Reply to the Criticisms of James D. Dana. Including Dana's two articles with a letter of Louis Agassiz. Zürich 1859. 8. — *Dyas et Trias ou le nouveau grès rouge en Europe, dans l'Amérique du Nord et dans l'Inde.* Genève 1859.
- Massalongo**, Abraham U. J. Dr., k. k. Professor in Verona. Syllabus plantarum fossilium hucusque in formationibus tertiariis agri Veneti detectarum. Veronae 1859. 8. — Specimen photographicum animalium quorundam plantarumque fossilium agri Veronensis. Veronae 1859. (Ohne Atlas).
- Mediasch**. Evang. Gymnasium. Programm für das Schuljahr 1859.
- Miller**, Albert, Ritter v. Hauenfels, Professor an der k. k. Montan-Lehranstalt in Leoben. Die steiermärkischen Bergbaue als Grundlage des provinciellen Wohlstandes in historischer, technischer und statistischer Beziehung. Wien 1859. 4.
- Mons**. Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut. Mémoires et publications. Année 1857/58. Mons 1859. 8.
- Moskau**. Kais. naturforschende Gesellschaft. Bulletin 1859, Nr. 2. — Nouveaux Mémoires XI, 1859.
- Mühlhausen**. Société industrielle. Bulletin 1859. Nr. 148. — Programme des prix proposés dans l'Assemblée générale du 23 Mai 1859 pour être décernés dans l'Assemblée générale de Mai 1860. Mulhouse 1859.
- München**. Kön. Sternwarte. Jahresbericht für 1858. München 1859. — Monatliche und jährliche Resultate der von 1823 bis 1856 angestellten meteorologischen Beobachtungen. III. Suppl. Bd. München 1859.
- „ K. bayer. Akademie der Wissenschaften. Gelehrte Anzeigen, Bd. 48. 1859.
- Nagy-Körös**. K. k. Gymnasium. Programm für 1859.
- Nancy**. Académie de Stanislas. Mémoires 1858.
- Neu-Brandenburg**. Verein der Freunde der Naturgeschichte. Archiv XIII, Jahr 1859. 8.
- Neugeboren**, Johann Ludwig, in Hermannstadt. Geschichtliches über die siebenbürgische Paläontologie und die Literatur derselben.
- Oberschützen**. Oeffentliche Evang. Schulanstalt. Programm für 1859.
- Padua**. K. k. Lyceal-Gymnasium. Programm 1857, 1858, 1859.
- Paris**. Société géologique de France. Bulletin X. Sér. Tom. VI, f. 36—59 (Avril — Juillet) 1859. — Liste des Membres 1859.
- Parker**, W. K. und T. Rupert Jones, in London. On the nomenclature of the Foraminifera. 1859.
- Pesth**. Handelskammer. Vaterländische Mittheilungen aus dem Gebiete der National-Oekonomie, Statistik, Geographie, Ethnographie, Naturwissenschaften, Alterthums-kunde u. s. w. 1. Heft. Pesth 1859.
- Pilsen**. K. k. Gymnasium. Jahresbericht für 1859. — Stift Tepl. Uebersicht der merkwürdigsten in den Annalen des Prämonstratenser Stiftes Tepl verzeichneten Ereignisse in und ausser dem genannten Stifte seit dessen Gründung, von P. Ph. Klimesch. Prag 1859. — Festgedicht dem innigst geliebten Vater, dem hochw. Herrn Mar. Jos. Heindl, Abt des Prämonstratenser Chorberrnstiftes Tepl, u. s. w., zum Priester-Jubiläum am 28. August 1859 u. s. w.
- Prag**. K. k. patriotisch-ökonomische Gesellschaft. Centralblatt für die gesammte Landescultur, dann Wochenblatt für Land-, Forst- und Hauswirthschaft, 1859, Nr. 39; 1860, Nr. 1.  
Naturwissenschaftlicher Verein „Lotos“, Zeitschrift für Naturwissenschaften. Februar—September 1859.
- Prestwich**, Jos., in London. On the Occurrence of Flint implements, associated with the Remains of extinct Mammalia, in undisturbed beds of a late geological Period. London 1859.
- Ravenstein**, August, Director des geographischen Instituts in Frankfurt a. M. August Papen's Höhengichten-Karte von Central-Europa. 3. Lieferung. 1859.
- Regensburg**. Kön. botanische Gesellschaft „Flora“. Nr. 34—42, 14. September bis 7. November 1859.
- Reuss**, Dr. A. E., k. k. Professor in Prag. Ueber einige Anthozoën aus den Tertiärschichten des Mainzer Beckens. Wien 1859. 8. 2 Tafel. — Zur Kenntniss fossiler Krabben. Wien 1859. 4. 24 Tafeln.
- Freih. v. Richthofen**, Ferdinand, Phil. Dr., in Wien. Die Kalkalpen in Vorarlberg und Nord-Tirol. 1. Abth., 1859. 2 K. 8.

- Riga.** Naturforschender Verein. Correspondenzblatt, X. Jahrg. 1858.
- Rose**, Dr. Gustav, Professor an der kön. Universität in Berlin. Bemerkungen über die Melaphyr genannten Gesteine von Ilfeld am Harz. 1859.
- Roveredo.** K. k. Ober-Gymnasium. Programma VI—VIII. 1856—1858.
- Schmidt**, Dr. Oscar, Professor an der k. k. Universität in Gratz. Das Elen mit dem Hirsch und dem Höhlenbären fossil auf der Grebenzen Alpe in Obersteier. Wien 1859. 8. 1 Tf.
- St. Etienne.** Société de l'industrie minérale. T. IV, Livr. 4, Avril—Juin 1859.
- Silliman**, B., Professor in New-Haven. The American Journal of science and arts. Nr. 83, September 1859.
- Treviso.** Bischöfl. Lyceal-Gymnasium. Programma 1857, 1858.
- Trier.** Gesellschaft für nützliche Forschungen. Jahresbericht vom J. 1858.
- Utrecht.** Provincial-Gesellschaft für Kunst und Wissenschaft. Aanteekeningen van het Verhandelde in der Sectie-Vergaderingen 1855—1859. — Verslag van het Verhandelde in de algemeene Vergadering 1856—1859. — Naamlijst der Leden 1859. — Catalogus dee Teutoonstelling van voor Nederland Belangrijke oudheden en merkwaardigheden in de Stad en Provincie Utrecht vorhanden etc. Utrecht 1857. — Justus van Effen geschetelin zije Leven en Werken. Bijdrage tot de Geschiedenis der Letterkunde in de 18. Eeuw. Door Dr. W. Bischof. Utrecht 1859. — Chronologisch Register op het vervolg van det grut Charterbeck van Van Mieris. Utrecht 1854.
- „ Kön. niederl. meteorologisches Institut. Meteorologische Waarnemingen in Nederland in Zijne Bezittingen en Afwijkingen van Temperatur in Barometerstand of vele Plaat in Europa 1853—1858. Utrecht 1854/59.
- Venedig.** K. k. Institut der Wissenschaften. Atti T. IV, Ser. III, Disp. 9—10, 1858/59. — Memorie Vol. VIII, P. 1, 1859, T. V. Ser. III, Disp. 1, 1859/60.
- „ K. k. Lyceal-Gymnasium. Programma VI—VIII, 1857—1859.
- Warasdin.** K. k. Gymnasium. Programm für 1859.
- Weeber**, Heinrich C., k. k. Forstinspector in Brünn. Verhandlungen der Forst-Section für Mähren und Schlesien, 1859, Nr. 37, 38.
- Weiss**, Dr. Adolph, in Wien. Studien aus der Natur. Beiträge zur Erweiterung unserer Kenntnisse der belebten und unbelebten Schöpfung u. s. w. Troppau 1858. 8. 4 Taf. — Die Krystallformen einiger chemischen Verbindungen. Wien 1859. — Untersuchungen über den Zusammenhang in den Aenderungen der Dichten und Brechungs-Exponenten in Gemengen von Flüssigkeiten. Von Dr. A. Weiss und Edm. Weiss. Wien 1858. — Untersuchungen über den Zusammenhang in den Aenderungen der Dichten und Brechungs-Exponenten in Gemengen von Flüssigkeiten und Verbindungen von Gasen. Von Al. Handl und Ad. Weiss. Wien 1858.
- Wernigerode.** Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes. Berichte für die Jahre 1857 und 1858. 4.
- Wien.** H. k. k. Ministerium des Innern. Reichsgesetzblatt für das Kaiserthum Oesterreich. Jahrg. 1859, Stück 44—56—61.
- Kaiserliche Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte der math.-naturwissenschaftlichen Classe XXXVI. Bd., Nr. 16—18; XXXVII, Nr. 19, 20. — Philos.-histor. Classe XXXI. Bd., Heft 2, 3; XXXII, 1. — Register zu den Bänden 21. bis 30 der Sitzungsberichte der phil.-hist. Classe III. Wien 1859. — Almanach IX. Jahrg. 1859. K. k. Direction der administrativen Statistik. Mittheilungen aus dem Gebiete der Statistik. VII. Jahrg. 1858. 3. Heft.
- Doctoren-Collegium der medicinischen Facultät. Oesterreichische Zeitschrift für praktische Heilkunde, 1859, Nr. 39—49.
- K. k. Landwirthschafts-Gesellschaft. Allgemeine land- und forstwirthschaftliche Zeitung, 1859, Nr. 29—36.
- „ K. k. geographische Gesellschaft. Mittheilungen III. Jahrg. 1859, Heft 2.
- „ N. Oe. Gewerbe-Verein. Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrg. 1859. 7. 8. Heft.
- „ Oesterr. Ingenieur-Verein. Zeitschrift, 1859. 8. und 9. Heft.
- Wills**, Guillermo, in Bogotá, Compendio de Jeología. Bogotá 1857.
- Würzburg.** Physikalisch-medicin. Gesellschaft. Verhandlungen X. Band, 1. Heft, 1859.
- Landwirthschaftl. Verein. Gemeinnützige Wochenschrift, 1859, Nr. 16—35.



| Der Centner.   | Wien |    | Prag |    | Triest |    | Pesth |    |
|--|------|----|------|----|--------|----|-------|----|
|  | fl.  | k. | fl.  | k. | fl.    | k. | fl.   | k. |
| <b>Eisenvitriol</b> , in Fässern à 3 Ctr. oder in Kisten<br>à 2 Centner verpackt. .... | .    | .  | .    | .  | 3      | .  | .     | .  |
| "    in Kisten à 1 Ctr. verpackt. ....   | .    | .  | .    | .  | 3      | 25 | .     | .  |
| <b>Kupfervitriol</b> , Hauptmünzamt- .....   | 31   | .  | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| "    Kremnitzer .....  | .    | .  | 30   | 50 | .      | .  | 29    | .  |
| <b>Zinkvitriol</b> , Nagybányaer .....   | 11   | 50 | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| <b>Wismuthmetall</b> , reines .....  | 300  | .  | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| "    unter 25 Pfund per Pfund .....  | 3    | 10 | .    | .  | .      | .  | .     | .  |
| <b>Zinn</b> , feines Schlaggenwalder .....   | 100  | .  | 99   | .  | .      | .  | .     | .  |
| <b>Zinnober</b> , ganzer à 50 Pfd. ....  | 122  | 50 | 124  | .  | 120    | 50 | 123   | .  |
| "    gemahlener à 50 Pfd. ....   | 130  | .  | 131  | 50 | 128    | .  | 130   | 50 |
| "    nach chinesischer Art in Kisteln à 1 Pfd.   | 138  | 50 | 140  | .  | 136    | 50 | 139   | .  |
| "    nach chinesischer Art in Lageln à 50 Pfd.   | 130  | .  | 131  | 50 | .      | .  | 130   | 50 |

**Preisnachlässe.** Bei Abnahme von 50—100 Ctr. böhm. Glätte auf Einmal 1%  
" 100—200 " " " " " 2%  
" 200 und darüber " " " " " 3%  
" 15—50 Pfund Urangelb. .... 3%  
" 50—100 " " " " " 6%  
" 100 Pfund und darüber " " " " " 10%  
" 1000 " innerhalb Jahresfrist noch überdiess  
eine Bonification von 2 Percent.

Bei bewirkter Ausfuhr von Urangelb ins Ausland eine Prämie von 2 Percent.

**Zahlungsbedingnisse.** Unter 500 fl. Barzahlung, à vista oder kurzfristige Wechsel.  
Bei 500 fl. und darüber, entweder dreimonatlich a dato Wechsel mit 3 Wechselverpfl.  
auf ein Wiener gutes Handlungshaus lautend, oder Barzahlung gegen 1% Sconto.  
Wenn die Abnahme den Betrag von 500 fl. nicht erreicht, wird kein Sconto berechnet.  
Die Deckung ist der betreffenden Bestellung beizufügen.

# Personen-, Orts- und Sach-Register

des

10. Jahrganges des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Von August Fr. Grafen Marschall.

Die Benennungen von Behörden, Anstalten, Aemtern und Vereinen finden sich im Personen-Register. Den Namen minder bekannter Orte, Gegenden, Flüsse, Berge u. dgl. ist die Benennung des Landes oder Bezirkes, in welchem sie liegen, in einer Klammer beigelegt. Ortsnamen, welche zugleich zur Bezeichnung von Formationen oder geologischen Gruppen dienen, z. B. „Gosau-Gebilde“, „Wiener Sandstein“, „Werfener Schiefer“ und ähnliche, sind im Sach-Register zu suchen. Da im 10. Jahrgang die „Verhandlungen“ ihre eigene, von der des Textes gesonderte Seitenzahl führen, sind die darin vorkommenden Gegenstände nach denen des Textes aufgeführt und von diesen durch den vorgesetzten Buchstaben **V** gesondert. Das der Seitenzahl vorgesetzte Anh. (Anhang) bedeutet, dass das Betreffende in dem, dem 4. Hefle angehängten, besonders paginirten Hauptbericht über die Arbeiten im Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt zu suchen sei.

## I. Personen-Register.

**Akner (M.)**. Petrefacten - Sammlung. V. 87. Alth (Dr. A. v.). Geologie des nordöstlichen Ungarns. 406, 407. — Höhenmessungen in der Bukowina, der Marmaros und dem Kolomäer Kreise. 345. — Paläontologische Sammlung. V. 86. Andrian (Frhr. F.). Bukowina und Kolomäer Kreis. V. 129. — Dobschau. V. 79. — Erz-Lagerstätten von Zips und Gömör. V. 39. — Schiefergebirge der südlichen Zips. V. 20. — Zips und Gömör (Aufnahmen in den Comitaten). 535. Apponyi (Graf R.). Zusehrift an die k. k. geologische Reichsanstalt. V. 74. Asiatischen Gesellschaft (Denkschriften der chinesischen Abtheilung der). V. 2. — — (Publicationen der) zu Calcutta. V. 42. Auerbach (L.). Sammlung von Säugethier-Resten. V. 52. Augustin (Frhr.). Nekrolog. V. 41, 42.

**Bach (Al. Frhr.)**. Verdienste um die k. k. geologische Reichsanstalt. V. 110. Barrande (J.). Colonien in den böhmischen Silurgebilden. 479; V. 175. — Silurgebilde in Böhmen. V. 111, 112. Bauer (Edm.). Steinkohle (vermeintliche) von Senositz. V. 45. Berg-Commissariate (Aufhebung der k. k.) zu Abrudbánya, Kapnik und Troppau. 143, 145. — (k. k.) zu Udvárhely. Erweiterter Wirkungskreis. 145. Berg-Hauptmannschaft (k. k.) zu Olmütz. Beginn der ämtlichen Wirksamkeit. 143. Beyrich (Prof.). Kreidegebilde im nordwestlichen Mähren. 230, 231. Bielz (M. u. A.). Conchylien - Sammlung. V. 87. — Geologie von Kronstadt. V. 105, 106. Binkhorst (J. T. van den). Kreidegebilde von Limburg. V. 93. Bischoff. Einwirkung des kohlensauren Wassers auf Eisenoxyd. V. 80. Buol-Schauenstein (Graf). Zusehrift an die k. k. geologische Reichsanstalt. V. 61, 62.

**Carl (Al.)** Analyse des Wassers von Trentschin-Teplitz. 1.

**Dana (Prof. J.)**. Ueber Marcou's „Geology of North-America“. V. 1. Darwin (Ch.). Betheilung mit der Wollaston-Palladium-Medaille. V. 45. Dauthage. Porträt des k. k. Berg-rathes R. v. Hauer. V. 34. Dawson (Dr. J. W.). Devonische Pflanzen aus Canada. V. 35. Drontheimer Akademie. Verbindung mit der geologischen Reichsanstalt. V. 93.

**Escher v. d. Linth (Prof.)**. Dachstein-Kalk in Nord-Tirol. 107. — — Gypsrune von Rells. 120. — — Kössener Schichten in Nord-Tirol. 106. — — Lias (Algäuschichten) in Nord-Tirol. 109. — — Partnach-Schichten. 95.

**Faller (G.)**. Jahrbuch d. k. k. Berg-Akademie zu Schemnitz. V. 135. Fichtner. Brunnengrabung bei Berchtoldsdorf. V. 31. Finanz-Ministerium (k. k.). Erlässe und Verordnungen. 143, 357, 469, 578. Foetterle (Frz.). Geologische Aufnahme von Krakau.

- V. 100. — — Karte des nordwestlichen Ungarns. V. 55. — — — des Unter-Neutraer und Sohler Comitates. V. 33. — Marsupialien (fossile) von Neu-Holland. V. 177. — Mittheilung eingegangener Druckschriften u. dgl. V. 17, 33, 45, 177, 194. — Naphtha (Erdöl) im westlichen Galizien. V. 181. — Sammlungen in Krakau. V. 86. — Steinkohlen-Flötze von Wottowitz und Buschtiehrad. V. 14. — Tatra (Galizischer). V. 120. French (B. F.). Geschichte des nordamerikanischen Eisenhandels. V. 136.
- Gastaldi (B.).** Fossile Säugethiere v. Cadibona. V. 18, 19. Geinitz (Dr. H. B.). Nashorn-Reste aus Kohlschiefer. V. 178. — Quader- und Pläner-Suite im königl. Museum zu Dresden. V. 178. Geologische Reichsanstalt (k. k.). Aufnahmen im 1. Decennium ihres Bestehens. V. 144, 152. — — im Sommer 1859. V. 74, 84. — Correspondenten. V. 95, 170, 177. — Decennial-Bericht (erster). V. 137. — Einsendungen für die Bibliothek. 148, 360; V. 1. 2, 17, 18, 34, 42, 81, 91, 92, 93, 135, 136. — — für das Museum. 141, 353, 467; V. 91, 176, 177. — Feier ihres zehnjährigen Bestandes. V. 137, 173, 187, 188. — Geologische Karten. V. 73, 110, 151. — Jahrbuch, IX. Band. V. 74. — Laboratorium (Arbeiten im). 137, 351, 153; Anhang zu Heft III. — Mitarbeiter. V. 169. — Museum. V. 154. — Neugebäude (projectirtes). V. 185. — Personalstand mit Schluss 1859. V. 163. — Publicationen im ersten Decennium ihres Bestehens. V. 163. — Subscriptionen zur Humboldt-Stiftung. V. 186. — Vorlagen an Allerhöchst Sr. k. k. Apostolischen Majestät. V. 73, 110. — — an Sr. kais. Hoheit Herrn Erzherzog Albrecht. V. 110. — Zuschrift Sr. Excellenz des Herrn Grafen Rudolph Apponyi. V. 74. — — Sr. Excellenz des Herrn Grafen Buol-Schauenstein. V. 61, 62. Glós (A. v.). Geologie des nordöstlichen Ungarns. 406, 423, 424, 452, 457. Göttmann (Bergrath). Jura-Kalk bei Szigeth. 414, 418. Guembel (C. W.). Aequivalente der St. Cassian-Schichten im Keuper Franken's. 22. — Algäu-Schichten. 109. — Geognostische Karte des Königreiches Bayern. V. 190. — Nord-Tirol und Vorarlberg. 96, 99, 102, 105, 106, 107, 111.
- Haidinger (W.).** Decennial-Bericht (erster) der k. k. geologischen Reichsanstalt. V. 137. — Ernennung zum Ehren-Mitglied des „Philosophical Institute of Victoria“. V. 90. — — zum k. k. Hofrath. 470; V. 94. — Eröffnung der Sitzungs-Periode 1859/60. V. 137. — Mittheilungen bei den Sitzungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. V. 1, 2, 3, 18, 34, 41, 42, 43, 45, 50, 61, 62, 73, 74, 75, 81, 177, 184, 188, 189. — (Schreiben Barrande's an). 479. — (Schreiben Suess's an). 481. — Vorwort zur Uebersicht der Arbeiten im Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt. Heft III, Anhang. Hancock. Fahrten von Trilobiten. V. 35, 36. Handels-Ministerium (k. k.). Industrial-Privilegien. 145, 359, 471, 579. Hantken (Max Ritter v.). Tinnye bei Ofen. 567. Hartnigg (P.). *Anthracotherium* von Zovencedo. V. 53. Hauer (Frz. R. v.). „Beiträge zur Paläontographie von Oesterreich“ 2. Lieferung. V. 46. — Guttensteiner Kalk. 84, 85. — Hermannstadt. V. 88. — Jurassische Kalke in nordöstlichen Ungarn. V. 46. — Karpathen-Sandstein des nordöstlichen Ungarn's. V. 67. — Karte der Lombardie (Abb. Stoppani's Kritik seiner). V. 191. — Kronstadt. V. 105, 106. — Lias des nordöstlichen Ungarn's. V. 21. — Literatur (geologische) über das nordöstliche Ungarn. 400. — Lithographirtes Porträt. V. 34. — Mittheilungen und Vorlagen in den Sitzungen. V. 35, 46, 53, 54, 184, 190, 191. — Sammlungen zu Hermannstadt. V. 87. — Siebenbürgen (östliches). V. 180. — Ungarn (nordöstliches). 399. Hauer (K. R. v.). Arbeiten im Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt. 137, 351, 466, 572. — Einwirkung kohlen-sauren Wassers auf metall. Eisen. V. 80. — Episomorphismus der Krystalle. V. 182. — Quellen von Grosswardein und Bikszád. V. 89. — — von Korytnicza und Lutsky. V. 81. — Schwefel-Therme von Trentschin-Töplitz. 1. Hauer. Fossile Pflanzen von Libowitz. V. 69. — — — und Röthel von Wottowitz. 353; V. 194. Heinrich (Alb.). Allochroit-Fels. 223. Hertzer (P.). Erzvorkommen von Rochlitz. 10. Hingenau (O. Frhr. v.). Prospekt der Zeitschrift des preussisch-schlesischen Bergwesens-Vereines. V. 6. Hirtenfeld (Dr. J.). Geschichte des militärischen Maria-Theresien-Ordens. V. 2. Hitchcock (Prof. Ed.). „Technology of New England“. V. 189. Hochstetter (Dr.). Bereisung von Neu-Seeland. V. 50, 62, 75, 177, 178. — Ritter des kais. österr. Ordens der eisernen Krone. V. 184. — Schädel von *Diprotodon* und *Zygomaturus*. V. 177. — Vierteljahrs-Schrift von Rio Janeiro. V. 93. Hörnes (Dr. M.). Bilvalven des Wiener Beckens. V. 174. Hohenegger (L.). Sammlungen. V. 86. Horsch (F.). Reste von Fischen in erdharzigem Schiefer. V. 181. Humboldt (Frhr. Alex.). Nekrolog. V. 83. — Schreiben an Dr. Kotschy. V. 3. — Verkehr mit der k. k. geologischen Reichsanstalt. V. 171, 172. Humboldt-Stiftung (Subscription zur). V. 188.
- Jeitteles (Prof. L. H.).** Veränderung der Karpathen während der historischen Periode. V. 179. Johann (Erzherzog K. H.). Nekrolog. V. 83. Jokély (J.). Barometrische Höhenmessungen im Leitmeritzer Kreise. 40. — Iser-Thal (Riesengebirg). V. 97. — Kreide — und neuere Gebilde im Bunzlauer und Leitmeritzer Kreise. V. 60, 61, 84, 113. — Kreidegebilde um Melnik. V. 84. — Riesengebirg (nordwestlicher Theil) und Gebirg von Rumburg und Hainspach. 365; V. 15. Jones (T. R.). Geologische Mittheilungen aus London. V. 35, 45. Jugowitz (A.). Braunkohle bei Grosswardein. V. 90.

**Karlinsky (Fr.)**. Barometrische Höhenbestimmung der Prager Sternwarte. 31.  
**Karrer (F.)**. Eichkogel bei Mödling. 25. **Klement (Jos.)**. Kohlensäure-Quelle von Szt. Ivn. V. 36. **Kořistka (Prf.)**. Höhenmessungen in den mährisch-schlesischen Sudeten. 237. — Quellen-Temperaturen in den mährisch-schlesischen Sudeten. 253. **Kotschy (Dr. H.)**. Schreiben A. v. Humboldt's an ihn. V. 3. **Kovats (v.)**. Fossile Pflanzen von Erdöbénye. 447. **Krejčí (Prof.)**. Silurische Gebilde in Böhmen. 479, 480, 481; V. 112, 175. **Kudernatsch (Joh.)**. Guttensteiner Kalk. 85, 86. **Kulczycki**. Geologische Notiz über Tahiti und Taia-rapu. 570; V. 188.

**Lamont (Prof.)**. Beobachtungen über den Erd-Magnetismus. V. 34. **Lang (Dr.)**. Analyse des Wassers von Trentschin-Teplitz. 1. **Langsdorf (Brüder)**. Entdecker des Salzhausener Braunkohlen-Lagers. 524. **Lanza (Prof. Fr.)**. Reisebeschreibung. V. 136. **Leobner k. k. Mont. Lehranstalt**, Jahrbuch. V. 135. **Leydolt (Prof. Frz.)**. Nekrolog. V. 83. **Lill v. Lillienbach (Al.)**. Mineralien (Geschenk an) für die k. k. geologische Reichsanstalt. V. 176. **Lipold (M. V.)**. Barometrische Höhenmessungen im Jahre 1857. 30, 31. — — in Krain. 45. — Böhmen (geologische Aufnahmen in). V. 95, 96, 110, 183. — Cat-taro und Montenegro. V. 23, 27. — Istrianisches Küstenland. V. 75. — v. Lill'sche Mine-ralien-Sammlung. V. 176, 177. — Mähren (geologische Aufnahmen in). 219; V. 13. — Silu-rische Gebilde in Böhmen. V. 111, 183. **Logan (W. E.)**. Fossile Pflanzen in Canada. V. 35. **Lorenz (Prof. J. R.)**. Geologie des Liburnischen Karstes und der Quarnerischen Inseln. 332. **Ludwig (R.)**. Braunkohle von Salzhausen. V. 178. — Quarz, pseudomorph nach Baryt. V. 179. — Süßwasser-Mollusken der Steinkohlen-Gebirge. V. 178. **Lunelli (Prof.)**. Baro-metrische Beobachtungen zu Trient. 32, 33.

**Marcou (Prof. J.)**. Geologie von Nord-Amerika. V. 18. **Maria-Theresien-Ordens (Dr. Hirtenfeld's Geschichte des k. k. militär.)**. V. 2. **Massalongo (Prof.)**. Gypsabgüsse fossiler Pflanzen und Fische. 142; V. 91. **Mayer (Prof.)**. Zahn von *Listriodon*. V. 53. **Medhurst (W. H.)**. „Chinese Repository“. V. 2. **Meschendorfer (Prof. J.)**. Samm-lung. V. 107. **Meyer (H. v.)**. *Triton* aus dem Basalt-Tuffe v. Alt-Warndorf. V. 51. — „Zur Fauna der Vorwelt“. IV. Abtheilung, 1. Lieferung. V. 54. **Miller (Prof. A. v.)**. „Die steier-märkischen Bergbaue“. V. 194. **Montan-Behörden (k. k.)**. Personal-Veränderungen. 142, 355, 468, 576. **Montanwesen (k. k.)**. Verordnungen und Erlässe. 143, 357, 469, 577. **Müller (Dr. F.)**. Schreiben an Director Haidinger. V. 90. **Murchison (Sir. R.)**. Dritte Auflage der „Siluria“. V. 43, 44.

**Nagy-Klausenthal (R. v.)**. Tert. Petrefacte von Reps. V. 191. **Naturforscher (-Versammlung, deutsche)**. 32. Versammlungs-Bericht (Wien, 1856). V. 91. **Neugeboren (J. L.)**. Petrefacten-Sammlung. V. 87. **Novara-Expedition**. Nachrichten von Neu-See-land und Sydney. V. 3, 4, 50, 62, 75. — — Rückkehr. V. 109, 136. **Nowicki (C. v.)**. Kupfer-erz-Aufschluss bei Eibenberg. 349; V. 89.

**Owen (Prof. R.)**. Säugethier-Fauna (fossile) von Australien. V. 177.

**Pander (Chr.)**. Fossile Fische Russland's. V. 18, 19. **Pasini (L.)**. Petrefacte der venetianischen Alpen. V. 91. **Paul (R.)**. Randgebirg des Wiener Beckens. 257. — Wiener Sandstein. V. 4. **Peach (Ch.)**. Bethelung mit dem Wollaston-Preise. V. 45. **Peters (Prof. K.)**. Barometrische Höhenmessungen im Pesther und Graner Comitate. 69. — Geolo-gische Studien aus Ungarn. 483. — *Megalodus*-Kalk im Salzburgischen. 107. — Mittel-ungarn (geologische Beschreibung von). 483; V. 57. — Trias-Kohle von Sava. V. 57. **Pichler (Prof. Ad.)**. „Beiträge zur Geognosie Tirol's“. V. 45. — Petrefacte aus den Kalk-Alpen von Nord-Tirol. 95, 99. **Poppelaek (Jos.)**. Nekrolog. V. 42. **Porth (E.)**. Erzvor-kommen von Rochlitz. 10. **Příbramer k. k. Montan-Lehranstalt**. Jahrbuch. V. 135. **Putzer (v.)**. Bau auf tertiäre Kohle. 176, 179.

**Rath (Frz.)**. Bohrproben von Pecska. V. 109. **Reichenbach (Frhr. K.)**. Metallisches Blei in Basalt. V. 53. **Reissenberger (L.)**. Meteorologische Beobachtungen. V. 87. **Reuss (Prof. E.)**. Kreide im nordwestlichen Mähren. 230, 231. — Malakolith von Rochlitz. 11, 12. **Richthofen (Frhr.)**. Barometrische Höhenmessungen im Lech-Thal. 67. — in Vor-arlberg 67. — Edle Erz-Lagerstätten im ungarischen Trachyt. V. 71. — Eruptiv-, Miocen- und Diluvial-Gebilde im nordöstlichen Ungarn. 436. — Hermannstadt. V. 88. — Kalk-Alpen von Vorarlberg und Nord-Tirol. 72. — Kieselsäure im Trachyt-Porphyr. V. 47. — Kron-stadt. V. 105, 106. — Porphyre in Ungarn. V. 36. — Siebenbürgen (östliches). V. 180. — Trachyt des Hargitta-Gebirges. V. 133, 134. **Riedwald (M. v.)**. „Allgemeine Zeitung für Wissenschaft“. V. 81. **Rolle (Dr.)**. Kalke und Dolomite des Drann-Thales. 210. — Kö-sener Schichten. 107. **Royal Institution of Gr. Britain**. Sitzungsberichte und Jahr-buch. V. 92.

**Shanghai-Gesellschaft (Zeitschrift der)**. V. 2. **Schemnitzer k. k. Berg-Akademie**. Jahrbuch. V. 135. **Scherzer (Dr. K.)**. Nachrichten aus Neu-Seeland. V. 50. — Rückkehr. V. 109. — Tahiti (geologische Notiz über). V. 188. **Schmidt (Prof. J.)**. Höhenmessungen in Mähren und Schlesien. 253. **Senoner (Ad.)**. Uebersicht der Analysen

im Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt. Heft III, Anhang. **Stache** (Dr. G.). Barometrische Höhenmessungen in Unter-Krain. 53. — Eocen-Gebilde von Inner-Krain und Istrien. 272. — Fiume. V. 119. — Istrien (geologische Aufnahme von). V. 6, 117, 193. — Kohlen in Krain und im illyrischen Küstenlande. V. 49. — Nummuliten-Gebilde in Istrien. V. 9. — Quarnerischen Inseln (geologische Aufnahme der). V. 85, 99, 193. — San Stefano. V. 38. **Stoppani** (Abb. A.). Kritik über Frz. v. Hauer's Karte der Lombardie. V. 191. **Stur** (D.). Barometrische Höhenmessungen im Taborer Kreise. 37. — Fossile Pflanzen von Libowitz und Wottowitz. V. 69, 194. — Hohenegger'sche Sammlungen. V. 86 — Jüngere Schichten im Thale der Waag. V. 76. — Kalk und Dolomit der nordwestlichen Karpathen. V. 46. — Klippenkalk im Thale der Waag. V. 67, 68. — Kohlensäure-Quelle von Szt. Iván. V. 36. — Lemberger und Przemisler Kreis. V. 104. — Waag-Flusses (Wassergebiet des). V. 27. — Zolkiewer Kreis. V. 123, 127. **Suess** (Prof. E.). Aptychen. V. 4, 5. — Brachiopoden im nordöstlichen Ungarn. 415. — Colonien im Silurgebiete Böhmen's. 481; V. 176. — Leitha-Kalkes (Alter des). V. 175. — Tertiäre Säugethier-Faunen. V. 19. — Wirbelthieren (Reste von) in Oesterreich. V. 51.

**Tasche** (G.). Braunkohlen-Lager von Salzhausen. 521; V. 108. *Toulouse* (Schriften der Akademie zu). V. 17.

**Unger** (Prof. Frz.). Fossile Pflanzen von Unter-Steiermark. 177, 215.

**Visiani** (Prof. R. de). Fossile Flora von Dalmatien. V. 109.

**Wallischauser'sche** Buchhandlung. Geschenk an die k. k. geologische Reichsanstalt. V. 136. **Wehrhan**. Bleiglantz-Lagersfätte von St. Leonhard. 165. **Woldřich** (Dr. J. H.). Wiener Sandstein. 262; V. 5. **Wolf** (H.). Barometrische Höhenmessungen der k. k. geologischen Reichsanstalt im Jahre 1857. 29. — in Tirol. 59. — in Ungarn. V. 78, 79. — im nördlichen Ungarn. 555. — Bikk-Gebirg. V. 70. — Braunkohlen - Ablagerungen in Ungarn. V. 60. — Brunnengrabung bei Berchtoldsdorf. V. 31. — Eisenbahn - Durchschnitt zwischen Wien und Linz. V. 36. — Muschelsand (mariner) bei Speising. V. 46. — Przemisler und Lemberger Kreis. V. 104. — Zolkiewer Kreis. V. 123.

**Zepharovich** (V. v.). Mineralien von Böhmischem-Eisenberg. 228. — Mineralogische Sammlung der Universität Krakau. V. 86. **Zigno** (A. Frhr.). Oolith-Flora. V. 1. **Zollkofer** (Th. v.). Tertiäres in Süd-Steiermark. 13. — Unter-Steiermark (geologische Verhältnisse von). 157, 200; V. 75.

## II. Orts-Register.

**Adelsberg** (Krain). Eocenes Kesselthal. 286. **Aetna**. Lava v. 1852, Analyse. Anh. 11. **Alpen** (Nord-). Werfener Schichten, Guttensteiner Kalk und Virgloria-Kalk. 83. — (Venetianische). Petrefacte. V. 91. **Alt-Dirnbach** (Krain). Nummuliten-Gestein 319. **Alt-Warndorf** (Böhmen). Fossiler *Triton*. V. 51. — Schichtenfolge des basaltischen Kohlengebirgs. 398. **Amerika** (Nord-). Geologischer Bau. V. 1, 18. — Zink-Erze, Probe. Anh. 29. **Andernach** (Rhein-Preussen). Torf, Probe. Anh. 68. **Antrimshire**. Harringtonit, Analyse. Anh. 9. **Atzgersdorf** bei Wien. Tegel, Analyse. 352. **Avas** (Ungarn). Miocene Tuffe. 455.

**Bacher-Gebirg** (Strmk.). Körniger Kalk. 205. — Krystallinische Schiefer. 203. **Bajoth** (Ungarn). Eocene Meeresabsätze. 503, 504. **Baltimore** (Nord-Amerika). Baltimorit, Analyse. Anh. 3. **Banat**. Ackererden, Analyse. Anh. 45. — Eisen-erze, Probe. Anh. 16. — Kalksteine, Analyse. Anh. 32. — Kohlen, Probe. 574. Anh. 50. — Mineralwässer, Anal. Anh. 68. **Bánszka** (Ungarn). Miocenes Becken. 449. **Bartfeld** (Ungarn). Mineralquellen. 136, 137. **Bayern** (C. W. Gumbel's geognostische Karte von). V. 190. **Berchtoldsdorf** bei Wien. Brunnengrabung. V. 31, 33. — Tegel-Petrefacte. V. 33. **Bersegg-Berg** (Ungarn). Süßwasser-Kalk. 503. **Bikk-Gebirg** (Ungarn). Geologischer Bau. V. 70. **Bikszad** (Ungarn). Mineralquelle. V. 89. — Trachyt, Analyse. 353. **Bilin** (Böhmen). Augit, Analyse. Anh. 2, 3. **Blauda** (Mähren). Allochroit-Fels. 222. — Granit. 228. **Bleiberg** (Kärnthen). Bleikrätze, Analyse. Anh. 30. **Böhmen**. Arsenik-Erze, Analyse. Anh. 15. — Bleierze, Proben. Anh. 15. — Gebirgsarten, Analyse. Anh. 32. — Hydraulische Kalke, Analyse. Anh. 42. — Kohlen, Probe. Anh. 50. — Kupfererze, Probe. 572, 574. — Mangan-Erze, Probe. Anh. 28. — Torf, Probe. Anh. 66. — Uran-Erze, Probe. Anh. 28. — (centrales). Geologischer Bau. V. 185. — Silurische Colonien. 479, 481; V. 175, 176. — (westliches). Kreidegebilde. V. 95, 97, 113, 114. — Silurische Gebilde. V. 96, 110, 111, 112, 113. — Steinkohlen-Formation. V. 95, 96. **Böhmischem-Eisenberg** (Mähren). Amphibol-Schiefer. 226. — Körniger Kalk. 227. — Krystallinisches Gestein. 225, 226. — Phyllit-

- Gneiss. 221. — Pseudophit. 228. — Serpentin. 227, 228. Boksäter (Schweden). Funkit, Analyse. Anh. 7, 8. Boldog-kő (Ungarn). Miocene Bucht. 445. Bolton (Nord-Amerika). Boltonit, Analyse. Anh. 5. Boryslaw (Galizien). Erdöl. 572. Botzen. Barometerhöhen. 35. Brandner Ferner: siehe „Scesa plana“. — Thal (oberes). Dachstein-Dolomit. 122. Britoff (Krain). Echiniten-Kalk. 320. Brühl bei Wien. Wiener Sandstein. V. 4, 5. Bruska bei Prag. Silurische Colonie. 480, 482, 483. Buchberg (Steiermark.). Braunkohlen-Becken. 184. Bürs (Rhätikon). Partnach- und Virgloria-Schichten. 136. Bukowina. Höhenmessungen. 346. — Tertiäres. V. 105, 129, 130. Bunzlauer Kreis (Böhm.). Kreide- und jüngere Ablagerungen. V. 60, 61. Buschtiehrad (Böhmen). Steinkohlen-Formation. V. 14. Butzbach (Grossherzogthum Hessen). Quarz pseudomorph nach Baryt. V. 179.
- Cadibona** (Piemont). Fossile Säugethiere. V. 18. Calcutta. Schriften der asiatischen Gesellschaft. V. 42, 43. Carpano (Istrien). Kohlen zwischen Kreide und Nummuliten-Gestein. V. 117. Cattaro. Braunkohle, Probe. Anh. 13. — Geologische Durchforschung. V. 23. Cherso (Quarnerische Inseln). Karst-Triechter (*Dirupo di Smergo*). 343, 344. — Rudisten-Gesteine. V. 99. China (Büchersendung aus). V. 2. Chotzen (Böhmen). Metall. Eisen aus Plänerkalk, Analyse. Anh. 6. Chum-Berg (Steiermark). Tertiäres. 178. Connecticut-Thal (Nord-Amerika). Fossile Fährten. V. 189. Croation. Braunkohlen, Probe. 140; Anh. 52. — Geologie des Küstenlandes. V. 119, 120. — Karst-Gebilde. 332, 333, 335. — Meerschaum, Analyse. Anh. 11. — Mineralwässer, Analyse. Anh. 70. — und Slavonien. Eisenerze, Probe. Anh. 17. — — Mangan-Erze, Probe. Anh. 27. Czernowitz (Bukowina). Tertiäres. V. 105, 130.
- Dalaas** (Vorarlberg). Verrucano. 91. Dalmatien. Fossile Pflanzen. V. 108, 109. Deutsch-Eisenberg (Mähren). Chloritschiefer. 226. — — Magneteisen. 233, 234. Diós-Győr (Ungarn). Braunkohle, Probe. 352. Divazza (Istrien). Gefaltete Eoceneschichten. 331. Dobschau (Ungarn). Gabbro. 549. — Geologischer Bau. 547, 548, 549, 551, 553; V. 79. — Serpentin. 551. — Steinkohlen-Formation. 553. Dömös (Ungarn). Lignit in Trachyt. 511. Dorogh (Ungarn). Neogenes. 496. Drann-Thal (Strmk.). Diluvium und Alluvium. 218. — — Geologischer Bau. 200, 202, 209, 219. — — Neogenes. 216, 217. — — Orographie. 201. — — Quellen. 218. Drau-Save-Gebirgszug (Strmk.). Eocene Kohle. 213. — — — Kalk und Dolomite. 209, 211. — — — Orographie. 201. Dresden. Quaders und der Kreide (Neue Aufstellung des) im k. Museum zu Dresden. V. 178. Dunajec-Fluss (Galizien). Diluvium. V. 122.
- Ehrenbüchel** (Tirol). Petrefacte. 94. Eibenberg (Böhmen). Kupfererze. 349; V. 89. Eichkogel bei Mödling. Geologischer Bau. 25. Elavena-Alpe (Vorarlberg). Lias und Flysch. 126, 127. Enge (Strmk.). Quelle. 218. England. Kohlen, Probe. Anh. 66. — Portland-Cement, Analyse. Anh. 43. Eperies (Ungarn). Miocenes an Trachyt. 438, 439. Erdőbénye (Ungarn). Miocene Bucht. 447. Erdőhorváth (Ungarn). Miocene Bucht. 447. Europa. Fossile Säugethier-Faunen. V. 19. — (südwestliches). Erd-Magnetismus. V. 35.
- Felsőbánya** (Siebenbürgen). Felsőbányit, Analyse. Anh. 7. — Kenngoltit, Analyse. Anh. 10. Fläscher Berg (Schweiz). Kalkschiefer. 128 Fig. 6, 129 Fig. 7, 8, 9. Fleims (Tirol). Gymnit, Analyse. Anh. 8. — Liebenerrit, Analyse. Anh. 11. — Vorhauserit, Analyse. Anh. 15. Fogaras (Siebenbürgen). Bimsstein, Analyse. Anh. 40. Franken. St. Cassian-Schichten (Äquivalente der) im Keuper. 22. Frankreich. Cement, Analyse. Anh. 43. — Torf, Probe. Anh. 68. Franz (Strmk.). Guttensteiner Kalk. 169. Freiberg. Berthierit, Analyse. Anh. 4. Friedrichsdorf (Ungarn). Eisenerze im trachyt. Tuff. 453. Friese-Thal (Mähren). Kreidegebilde. 230. — — Torf. 231, 232. Fuscine (Croat. Küstenland). Eruptiv-Gestein. V. 120.
- Gaffal-Joch** (Rhätikon). Lias und Flysch. 116, 117 Fig. 1. Gaffalina-Kopf (Vorarlberg). Dachstein-Dolomit. 121 Fig. 3, 131. Galizien. Asphalt, Probe. 572; Anh. 32. — Eisenerze, Probe. 573, 574; Anh. 18. — Kohle, Proben. 466; Anh. 53. — Kreideschichten (Störungen der). V. 124, 125, 126. — Säugethiere (diluviale). V. 52. — Zinkerze, Probe. Anh. 28. — (nordöstliches). Geologischer Bau. V. 127, 128. — (westliches). Erdöl. 572; V. 181. — — Karpathen-Sandstein. V. 121. Gallina-Bach (Vorarlberg). Verrucano. 134. Gálszécs (Ungarn). Miocenes Becken. 449. Gamp-Bach (Vorarlberg). Dolomit, Verrucano und Flysch. 134. Gamp-Thal (oberes). Geologischer Bau. 123. Gamperton-Thal (Vorarlberg). Schichtenfolge. 122, 123 Fig. 4, 125 Fig. 5. Gaspe (Canada). Pflanzenschichten. V. 35. Gastein (Wildbad). Reissacherit, Analyse. Anh. 13. Geisspitz-Berg (Rhätikon). Gneiss. 115, 117. Giesshübel bei Wien. Rauchwacke. 261. Gömörer Comitat (Ungarn). Erz-Lagerstätten. V. 39. — — Geologische Aufnahme. 535. Gönez (Ungarn). Miocenes. 442. Gonobitz (Strmk.). Eisenstein-Formation. 206, 207. — — Quelle. 218. Grabner Wiesen (Strmk.). Aphrosiderit, Analyse. Anh. 3. Gran (Ungarn). Geologischer Bau. 483. Graner Comitat. Barometr. Höhenmessungen. 69. Greenwood Furnace (Nord-Amerika). Biotit, Analyse. Anh. 4. Greifenstein

bei Wien. Wiener Sandstein. 262, 271; V. 5. Grobniker Feld (Croatien). Rother Diluvial-Lehm. 341. Grönland. Gieseckit, Analyse. Anh. 8. Grosskuchel bei Prag. Silurische Colonie. 481. Grosswardein (Ungarn). Braunkohlen-Schürfe. V. 90. — Mineralquellen. V. 89.

**H**ainspach (Böhmen). Geologischer Bau des Gebirgs. 365, 389. — Granit. V. 16, 17. Hall (Tirol). Werfener Schichten des Salzberges. 91, 92. Hargitta-Gebirg (Siebenbürgen). Trachyt und Tuffe. V. 133, 134. Harie (Krain). Sandstein-Kugeln mit concentrisch-schaliger Absonderung. 323. Hatzeg (Siebenbürgen). Kohlen, Probe. Anh. 59. Hauswurz - Hügel bei Wien. Hydraulischer Kalk. 257, 258, 259. Hegyallya (Ungarn). Miocenes. 445. Hermannstadt. Geologie der Umgegend. V. 88. — Naturhistorische Sammlungen. V. 87. Hluboccep bei Prag. Silurische Colonie. 481. Höflein bei Wien. Eocener Wiener Sandstein. 271. Hohenelbe (Böhmen). Kupfererze, Probe. 572. Hrastnigg (Strmk.). Braunkohlen-Becken. 181.

**J**auling (Nieder-Österreich). Jaulingit, Analyse. Anh. 9. Jeschken - Gebirg (Böhmen). Geologischer Bau. 384, 386; V. 16. Ill - Thal (Vorarlberg). Geologische Durchschnitte. 135. Joachimsthal (Böhmen). Eliasit, Analyse. Anh. 6. — Lindakerit, Analyse. Anh. 11. — Nickel, Analyse. Anh. 31. — Uran-Mineralien, Analyse. Anh. 15. — Voltzin, Analyse. Anh. 15. Josephi - Berg (Strmk.). Tuff-Gesteine. 195. Irland. Chalilit, Analyse. Anh. 5. Ischl. Blödit, Analyse. Anh. 5. — Cölestin, Analyse. Anh. 5. — Glauberit, Analyse. Anh. 8. — Löweit, Analyse. Anh. 11. — Sud-Rückstände, Analyse. Anh. 77. Iser - Gebirg (Böhmen). Geologischer Bau. 370, 383. — — Granitit. 370; V. 15. — — Oberflächen-Gestaltung. 365. Iser - Thal (Böhmen). Kreidegebilde. V. 97, 115, 116. — — Löss. V. 98, 115, 116. Island. Fluolith, Analyse. Anh. 7. — Okenit, Analyse. Anh. 12. Istrien. Eocene Gebilde. 272. — Geologischer Bau. V. 6, 75, 76, 193. — Kohlenvorkommen. V. 49, 118.

**K**aaden (Böhmen). Grünerde, Analyse. Anh. 8. Kärnthen. Bleierze, Probe. Anh. 16. — Eisenerze, Probe. Anh. 18. — Kohlen, Probe. Anh. 54. Kahlenberger Dörfel bei Wien. Hydraulischer Kalk. 267, 269. Kalkshurg bei Wien. Tertiäres. 257, 259. Kaltenleutgeben bei Wien. Aptychen-Kalk. 260. Kamenjak - Berg (Croatien). Nummuliten-Kalk. 336, 337. Kapnik (Siebenbürgen). Miocenes. 457. Karlsbad (Böhmen). Schwere-spath in Quellabsätzen, Analyse. Anh. 3. Karpathen (nordwestliche). Kalk und Dolomit. V. 47, 48. — (siebenbürgische). Kreide - Sandstein und Miocenes. V. 130, 131. Karst (croatischer). 332, 333, 335. — (liburnischer). Geologischer Bau. 332, 333. — — Oberflächen - Gestaltung. 334, 335. — (Triestiner), 332. Kaschau (Ungarn). Granit. 538. — Milch - Opal, Analyse. Anh. 12. — Miocener Golf. 439. Kerschbuchhof bei Innsbruck. Cephalopoden-Kalk. 95. — Kesztolez (Ungarn). Trachyt. 515, 516. Kilpatrick (Irland). Galaktit, Analyse. Anh. 8. Klein - Asien. Kohle, Proben. Anh. 66. Klein-Skal (Böhmen). Melaphyr zwischen Ur-Thonschiefer und Quader. V. 115. Zell (Nied. Oest.). Steinkohle, Probe. 138. Knittelfeld (Steiermark). Schwefel-Arsen, Analyse. Anh. 14. Köröshegy (Ungarn). Süßwasser-Kalk. 503. Kössen (Tirol). Kössener Schichten. 106, 107. Kolka - Graben (Steiermark). Guttensteiner Kalk. 169. Kolomier Kreis (Galizien). Höhenmessungen. 349. — — Tertiäres. V. 129, 130. Kondrau bei Regensburg. Mineralquelle, Analyse. Anh. 74. Koschana (Krain). Nummuliten-Gestein. 319. Kositz - Berg (Strmk.). Profil. 180. Kostelitz (Böhmen). Steinkohle, Probe. 352. Kovács - Berge (Ungarn). Eocen-Dolomit. 505. Krain. Eisenerze, Probe. Anh. 18. — Geologische Karte. V. 58. — Gyps, Analyse. Anh. 33. — Kohlen, Probe. Anh. 54. — Kohlenvorkommen. V. 49. — Kupfererze, Analyse. Anh. 27. — (Inner-). Eocenes. 276. — — Geologischer Bau. V. 6. — (Unter-) Barometrische Höhenmessungen. 45, 53. Krakau. Geologie des Gebietes. V. 100, 101. — Naturwissenschaftliche Sammlungen. V. 86. — Verordnung über Führung der Bergbücher. 469, 470. Kritzendorf bei Wien. Eocener Wiener Sandstein. 269, 270, 271. Kronstadt (Siebenbürgen). Geologie der Umgebung. V. 106. — Hochalpen. V. 107. Kunnersdorf (K. Sachsen). Band-Achat, Analyse. Anh. 3. Kutheshu (Krain). Kreide und Eocenes. 326.

**L**aibach. Barometrische Höhen. 32. Landeck (Tirol). Andalusit, Analyse. Anh. 3. — Verrucano. 89, 90. Langtauferer Thal (Tirol). Pseudomorphose, Analyse. Anh. 10. Leadhills (Schottland). Plumbocalcit, Analyse. Anh. 12. Lech - Thal (Tirol). Algäu-Schichten. 109. — — Barometrische Höhenmessungen. 67. Leitmeritzer Kreis (Böhmen). Barometrische Höhenmessungen. 41. — — Kreide- und jüngere Ablagerungen. V. 60, 61. Lemberg. Kreidegebilde. V. 104. — Tertiäres. V. 104, 105. Leoben (Steiermark). Delvauxit, Analyse. Anh. 6. Leogang (Salzburg). Covellin, Analyse. Anh. 6. — Kobalterze, Analyse. Anh. 26. Leseshe (Krein). Gefaltete Eocen-Schichten. 331. Liboje (Steiermark). Braunkohlen-Becken. 183. Libowitz (Böhmen). Fossile Pflanzen. V. 69, 70. Liechtenstein (Schloss). Virgloria-Kalk und Partnach - Schichten. 133. Liepowitz. Steinkohle, Probe. 139. Liesing-Bach bei Wien. Kalk des untern Lias. 259. Limburg.

Kreidegebilde. V. 93. Linz. Durchschnitt der Elisabeth-Bahn. V. 36, 37. Lokautz (Steiermark). Tertiäres. 178. Lombardie (Abb. Stoppani's Kritik der v. Hauer'schen Karte der). V. 191. Lomnitzer Spitze (Ungarn). Bergsturz. V. 179. Lubitschna (Steiermark). Eocene Kohle. 208. — Tertiäres. 216. Lubnitzen (Steiermark). Gailthaler und Werfener Schichten. 205. Lubnitzen-Graben (Steiermark). Rudisten-Kalk. 212. Luciensteig (Schweiz). Gebirgsbau. 128 Fig. 6, 129 Fig. 9. Lüner-Alpe (Vorarlberg). Raibler Schichten. 118 Fig. 2. — See (Vorarlberg). Dolomit. 121. Lungau (Salzburg). Eisenerze, Probe. 139. Lussin (Quarnerische Inseln). Eocen- und Kreide-Gebilde. V. 100.

Mähren. Bitterspath, Analyse. Anh. 4. — Eisenerze, Proben. Anh. 18. — Eisensorten, Proben. Anh. 29. — Gebirgsarten, Analyse. Anh. 33. — Geologische Aufnahme. V. 13. — Höhenmessungen. 253. — Hydraulischer Mergel, Analyse. Anh. 10. — Kohle, Probe. Anh. 55. — Mineralquellen, Analyse. Anh. 71. — Pikrolith, Analyse. Anh. 42. — Kalkspath in Basalt, Analyse. Anh. 10. — Kohlen, Proben. Anh. 55. — Mineralquellen, Analyse. Anh. 71. — Pikrolith, Analyse. Anh. 12. — Schlacken, Analyse. 30. — Thone, Analyse. Anh. 44. — (nordwestliches). Erz-Lagerstätten. 232. — Geologische Aufnahme. 219, 221 234. — Granit-Gneiss. 236. — Löss. 231. — Orographie. 220, 221. — Torf. 231, 232. Marienbad (Böhmen). Mineral-Moor, Analyse. Anh. 70. Markersdorf (Böhmen). Reste von Nashorn in Kohlenschiefer. V. 178. Marmaros (Ungarn). Eocenes. 433, 434. — Höhenmessungen. 348. — Miocene Becken. 457. — Trachyt-Porphyr, Analyse. 466, 467. Mauer bei Wien, Hydraulischer Kalk. 258. — Wiener Sandstein. V. 4, 5. Melnik (Böhmen). Kreidegebilde. 84. Miehac (Frankreich). Delanovit, Analyse. Anh. 6. Miesbach (Bayern). Braunkohle, Proben. Anh. 65, 66. Militär-Gränze. Verordnung über Steinkohlen-Bergbau. 469. Mlakier-Wiese (Ungarn). Stramberger Petrefacte. 415. Mödling bei Wien. Geologischer Bau des Eichkogels. 25. Möttinig (Steiermark). Braunkohlen-Zug. 185. Mogyoros (Ungarn). Braunkohlen-Schichten. 501, 502. Moldauthein (Böhmen). Obsidian, Analyse. Anh. 5. Monfalcone bei Triest. Mineralquelle, Analyse. Anh. 73. Monsberg (Steiermark). Tertiäres. 215. Montavon-Thal. Schichtenfolge an dessen Ausgang. 121 Fig. 3. Monte Bolca bei Verona. Fossile Pflanzen. 142. Montenegro. Geologischer Bau. V. 23, 24 Fig. 2, 25 Fig. 3, 26 Fig. 4, 27. Münzenberg bei Leoben. Braunkohlen, Probe. 139. Munkács (Ungarn). Trachytischer Tuff. 453. Mutienitz (Böhmen). Strakonitzit, Analyse. Anh. 14.

Nagybánya (Ungarn). Miocenes. 457. Nagy-Mihály (Ungarn). Miocenes. 450. Namur. Pyrit, Analyse. Anh. 13. Nanosiza (Krain). Eocene Gebilde. 286. Nedwiesy (Böhmen). Düngpulver, Analyse. 351, 352. Neu-Holland. Fossile Marsupialien. V. 177. Neu-Seeland. Braunkohlen. V. 66. — Gouverneur T. G. Brown, Correspondent der geologischen Reichsanstalt. V. 177. — Dr. Hochstetter's geologische Aufnahme. V. 50, 67, 178. — Neu-Sinka (Siebenbürgen). Schwefel-Bleiglanz, Analyse. Anh. 5. New-England. (Prof. Hitchcock's Ichnology of). V. 189. Nikolai-Graben. Profil. 186. Nussdorf bei Wien. Wiener Sandstein. 262, 263, 264; V. 5.

Obelarn (Steiermark). Bleispeise, Analyse. Anh. 31. Öreg-kő (Ungarn). Megalodus-Kalk. 490. Oesterreich (Kaiserstaat). „Beiträge zur Paläontographie“. V. 47. — (Nieder-). Eisensteine, Probe. Anh. 20. — Erdarten, Analyse. Anh. 47. — Gebirgsarten, Analyse. Anh. 34. — Hydraulischer Kalk, Analyse. Anh. 42. — Kohlen, Proben. Anh. 59. — Mineralwässer, Analyse. Anh. 73. — Thone, Analyse. Anh. 44. — (Ober-). Gebirgsarten, Analyse. Anh. 37. — Kohlen, Probe. Anh. 59. — Torf, Probe. Anh. 67. Ofen. Neogen-Schichten. 512 Anmerkung. Olahpian (Siebenbürgen). Fartschin, Analyse. Anh. 12. Olleschau (Mähr.). Krystallinisches Gestein. 225. Oplotnitz (Steiermark). Krystallinische Gesteine. 203, 219. Oskawa-Thal (Mähren). Löss. 231. Osterwetz (Steiermark). Braunkohlen-Becken. 185. Ostindien (niederländisches). Braunkohle, Proben. Anh. 66.

Pécska (Ungarn). Bohrungen. V. 109. Peninen-Gebirg (Galizien). Geologischer Bau. V. 121. Pennsylvanien. Baltimorit, Analyse. Anh. 3. Pesth. Preis der Berg-Producte. 152, 363, 477, 585. Pesther Comitatus. Barometrische Höhenmessungen. 69. Petschoje (Steiermark). Braunkohlen-Ablagerung. 182, 183. Petschoung (Steiermark). Braunkohlen-Becken. 182, 183. Piemont. Fossile Wirbelthiere. V. 18. Plankenstein (Steiermark). Warmquellen. 218. Platten-See (Ungarn). Iserin, Analyse. Anh. 10. Podhoreze (Galizien). Tertiäre Schichten. V. 128. Podkamnik (Steiermark). Braunkohlen-Becken. 184. Poik-Fluss (Krain). Eocene Gebilde. 275, 284, 286. Prächtigau (Graubünden). Bündner Schiefer. 117. — Flysch und Lias. 116. Práwald (Krain). Eocenes Kesselthal. 286. Prag. Preis der Bergproducte. 152, 363, 477, 585. — Seehöhe der Sternwarte. 131. — Silurisches. V. 84. — Silurische Colonien. 479, 480, 481. Pragwald (Steiermark). Diluvialer Torf. 199. Pressburg. Chlorit, Analyse. Anh. 5. Pöbham (Böhmen). Mineralien der Silbererz-Gänge. V. 176. Pyrgos (Griechenland). Kohle, Probe. Anh. 66.

**Quarnerische Inseln.** Geologischer Bau. 332, 335, 339, 340, 343, 344; V. 85, 99, 100, 193.

**Rammelsberg bei Goslar.** Roemerit, Analyse. Anh. 13. Rank (Ungarn). Miocenes. 441. Rautenberg (Mähren). Metallisches Blei in Basalt. V. 53. Rawa (Galizien). Diluvium. V. 126, 127. — Kreidegebilde. V. 123. Rocca-Fluss (Krain). Eocenes Gebilde. 298, 299, 302, 323, 324. — — Kreideschichten. 326, 327. Regécze (Ungarn). Miocenes Becken in Trachyt. 445. Reichraming (Ober-Oesterreich). Stahl und Eisen, Analyse. Anh. 29. Reit im Winkel (Bayern). *Psephodermus Alpinus*. V. 81. Rells-Thal (Vorarlberg). Kössener Schichten und Dachstein-Kalk. 117. — — Schichtenfolge. 90, 118 Fig. 2, 119. Reutte (Tirol). Algäu-Schichten. 111. Rhätikon (Vorarlberg). Trias und Lias. 114, 125 Fig. 5, 132. Rhein-Thal. Verrucano. 89, 90. Riesengebirg (Böhmen). Geologischer Bau. V. 15. — Krystallinische Gesteine. V. 116, 117. — — Kupfererze, Analyse. 466. Riesengebirgs (westlicher Theil des böhmischen). Geologischer Bau. 365. — — Vulcanische Gebilde. 394. Rochlitz (Böhmen). Erzvorkommen. 10, 15. — Malakolith. 11, 12. — Mineralien. 17. Röttschach (Steiermark). Eocene Kohle. 209, 214. Rohitsch (Steiermark). Braunkohlen, Probe. 140. — Mineralquelle, Analyse. Anh. 73. — Tertiäres. 215. Rothwasser (Mähren). Torf. 231, 232. Rumburg (Böhmen). Geologischer Bau des Gebirges. 365, 389. — Granit. V. 16, 17. Ruscula (Russland). Nordenskjöldit, Analyse. Anh. 12. Russland. Fossile Fische. V. 19, 20.

**Salcano (Görz).** Aufgerichtete Kreide-Kalke. 298. Salzburg. Arsenik-Erze, Analyse. Anh. 15. — Braunkohlen, Probe. Anh. 59. — Eisenerze, Probe. Anh. 22. — Gebirgsarten, Analyse. Anh. 38. — Nickelerze, Analyse. Anh. 28. Salzhausen (Grossherzogthum Hessen). Braunkohlen-Lager. 521, 528; V. 108, 178. Salzkammergut. Polyhalit, Analyse. Anh. 12. Samina-Thal (Vorarlberg). Arlberg-Kalk. 129, 130 Fig. 10. St. Benigna (Böhmen). Kakoxen, Analyse. Anh. 10. St. Gertraud (Steiermark). Tertiäres. 179. St. Magdalena (Steiermark). Braunkohlen-Becken. 184, 185. St. Peter (Krain). Eocene Trebratel-Schicht. 321. St. Sévère (Frankreich). Severit, Analyse. Anh. 14. St. Stefano (Istrien). Geologischer Bau. V. 38, 39. — Mineralquelle, Analyse. Anh. 71. St. Veit (Krain). Nummulitenkalk. 297. Sann-Gebiet (Steiermark). Aeltere Gebilde. 161, 162, 166, 168, 169. — — Blei-Lagerstätten. 164. — — Braunkohle. 171, 172, 174, 186, 188, 191. — — Diluvium und Alluvium. 198. — — Quellen. 199. — — Tertiäres und Porphyre. 157, 171, 192; V. 13. — — Topographie. 158. — — Tuffe. 194, 197. Sarczhie (Krain). Pflanzen-Reste. V. 50. Sarisap (Ungarn). Braunkohlen-Flötze. 500. Saroser Comitatus (Ungarn). Eocenes. 432. Sauenstein (Krain). Thon, Analyse. Anh. 44. Saulenspitze (Vorarlberg). Dolomit. 122. Sava (Krain). Kohle der Trias. V. 49. Seesa plana (Rhätikon). Dachstein-Dolomit. 117 Fig. 1, 121. — — Gränze der Central-Schiefer und der Kalk-Alpen. 74. Schambje (Krain). Kreide und Eocenes. 327. Schlaggenwald (Böhmen). Karpholith, Analyse. Anh. 10. Schlesien (Oesterreichisches). Eisenerze, Probe. Anh. 23. — — Höhenmessungen. 253. Schlesien (Preussisches). Kohlen, Probe. 138, 139; Anh. 66. — — Schieferthon, Analyse. Anh. 40. Schlossberg (Steiermark). Tuff-Gestein. 195. Schneekoppe. Phyllit, Granit und Granitit. V. 116, 117. Schwarzwasser (Böhmen). Eisensteine, Analyse. 138. — Steinkohle, Probe. 138. Senosetz (Krain). Steinkohlen-Ablagerung (angebliche). V. 45, 46. Serbien. Bleierze, Probe. Anh. 16. — Eisenerze, Probe. Anh. 23. — Kupfererze, Probe. Anh. 27. — Schlacken, Probe. Anh. 29. Siebenbürgen (östliches), Geologische Aufnahme. V. 180. Siebenbürgisch-moldauisches Gränzgebirg. Geologischer Bau. V. 132, 133. Sinigaglia. Fossile Pflanzen und Fische. V. 91. Slivje (Krain) Eocene Schichten. 324. Sogliano (Kirchenstaat). Braunkohle, Probe. Anh. 66. Speising bei Wien. Tertiärer mariner Conchylien-Sand. V. 48. Starzendorf (Mähren). Eisenstein-Lager. 233. Steiermark. Arsenik-Erze, Analyse. Anh. 15. — Bleierze, Probe. Anh. 16. — Eisenerze, Probe. Anh. 23, 24. — Erdarten, Analyse. Anh. 47. — Gebirgsarten, Analyse. Anh. 40. — Kohlen, Probe. 573; Anh. 59. — (A. v. Miller's Schrift über den Bergbau in). V. 194. — Schlacken, Analyse. Anh. 29, 30. — Thone, Analyse. Anh. 45. — Torf, Proben. Anh. 68. — Zinkerze, Probe. Anh. 28. — Zink-Schliche, Proben. Anh. 31. — (Unter-). Braunkohle. 171, 174, 186, 188, 191. — — Geologischer Bau. 157, 200. — — Kyanit-Pseudomorphose, Analyse. Anh. 10. — — Nummuliten-Kalk. 216. — — Tuff-Gestein. 194, 197. Steinbrücken. Hydraulischer Kalk, Analyse. 353, 466. — Tertiäres. 172, 173. Sterzing (Tirol). Bergholz, Analyse. Anh. 4. Studenitz (Steiermark). Quelle. 218. Sudeten (mährisch-schlesische). Höhenmessungen. 237, 239. — — Quellen-Temperaturen. 253. Süttö (Ungarn). Kalktuff und diluvialer Schotter. 513. Sydney (Neu-Holland). Nachrichten von der Novara-Expedition. V. 3, 4. Syrmien. Hydraulischer Mergel, Analyse. Anh. 43. Szaszka (Banat). Steiermark, Analyse. Anh. 14. Sz. Iván in der Liptau (Ungarn). Kohlensäure-Quelle. V. 36. — bei Vörösvár (Ungarn). Neogenes. 497, 498. Sz. Lelek (Ungarn). Trachyt. 516. Szerednye (Ungarn). Miocene Bucht. 452.

**Taborer Kreis (Böhmen).** Barometrische Höhenmessungen. 37. **Tahiti (Insel).** Geologischer Bau. 570; V. 188. **Taiarapu (Halbinsel).** Geologischer Bau. 570; V. 188. **Tarnopol (Galizien).** Schichtenfolge. V. 129. **Tatra - Gebirg (galizisches).** Geologischer Bau. V. 120. **Tattemitz (Mähren).** Kreidegebilde. 230. **Taunus-Gebirg.** Quarzgänge. V. 179. **Taurus.** Kotschy's Expedition. V. 3. **Telkibánya (Ungarn).** Miocenes. 442. — **Trachyt-Porphyr,** Analyse. 467. **Teschen.** Hobenegger'sche Sammlungen. V. 86. **Tetschen (Böhmen).** Oberflächen-Gestaltung. 365. **Tinnye bei Ofen.** Cerithien-Schichten. 569. — **Neogenes.** 567, 568. **Tirol.** Barometrische Höhenmessungen. 59. — **Eisenerze,** Probe. Anh. 24. — **Kalksteine,** Analyse. Anh. 41. — **Kupfererze,** Analyse. Anh. 27. — **Nickelerze,** Analyse. Anh. 28. — (Nord-). **Adnether Schichten.** 108. — **Arlberg-Kalk.** 97, 100. — — **Dachstein - Kalk.** 104, 107. — — **Dolomit.** 104. — — **Guttensteiner Kalk.** 92. — — **Hallstätter Kalk.** 97. — — **Kalk-Alpen.** 72, 78. — — **Kössener Schichten.** 107. — — **Partnach-Schichten.** 95. — — **Raibler-Schichten.** 101, 102. — — **Trias und Lias.** 78, 87, 112. — — **Werfener Schichten.** 91. — (Süd-). **Trias.** 81, 83, 87. **Tissino (Venetian).** Braunkohle, Probe. 139. **Tokaj (Ungarn).** Miocenes an Trachyt. 438. **Tokod (Ungarn).** Braunkohlen-Feld. 499, 500. **Topusko (Militär-Grenze).** Eisenerze, Probe. 139. **Torkocin (Galizien).** Tertiär-Schichten. V. 129. **Toscana.** Pyrit, Analyse. Anh. 13. **Totis (Ungar).** Geologischer Bau. 483. — **Diluvium mit jetztzeitigen Absätzen.** 514. — **Flugsand.** 514. — **Warmquellen.** 486, 513. **Toulouse (Schriften der Akademie zu).** V. 17. **Tóváros (Ungarn).** Diluvialer Schotter. 513. **Tranersfeld (Steiermark).** Porphyr und Tuff. 167. **Trentschin-Teplitz (Ungarn).** Warme Schwefelquellen. 1. **Tresnik-Berg (Ungarn).** Glimmerschiefer. 540. **Trient.** Barometrische Höhen. 32. **Triesener Berg (Vorarlberg).** Verrucano. 130 Fig. 10. — **Kulm (Vorarlberg).** Partnach-Schichten. 130 Fig. 10, 131. **Triest.** Preis der Bergproducte. 153, 363, 477, 585. **Trifail (Steiermark).** Braunkohlen-Schichten. 176, 177, 181. **Tschitscher Boden (Istrien).** Geologischer Bau. V. 38. **Tüffer (Steiermark).** Eisenerze, Probe. 140. — **Leitha-Kalk.** 175, 178, 195. — **Tuff-Gesteine.** 195, 196. — **Warmquellen.** 199, 200.

**Ujhély (Ungarn).** Miocenes und Alluvium. 448. **Uj-Kemenze (Ungarn).** Vilsner Petrefacte. 413. **Ungarn.** Ackererden, Analyse. Anh. 26, 27. — **Braunkohlen,** Probe. 140, 352; Anh. 62. — **Chalcedon-Achat,** Analyse. Anh. 5. — **Edle Erzgänge im Trachyt-Gebirg.** V. 71, 72. — **Eisenerze,** Probe. 466; Anh. 24. — **Gebirgsarten,** Analyse. Anh. 41. — **Kobalterze,** Analyse. Anh. 26, 27. — **Kohlen,** Probe. 574; Anh. 62. — **Mineralwässer,** Analyse. Anh. 73. — **Porphyre und Perlstein.** V. 36. — **Salpeter und Kehrstaub,** Proben. Anh. 78. — **Thon,** Analyse. Anh. 45. — **Torf,** Probe. Anh. 68. — **Zink-Erze,** Probe. Anh. 28. — (Central-). **Dolomit, Trachyt und Braunkohle.** V. 57, 58. — — **Geologischer Bau.** 483. — (nördliches). **Höhenmessungen.** 555. — (nördliches Mittel-). **Braunkohlen-Ablagerungen.** 64; 65. — (nordöstliches). **Geologische Uebersichts-Aufnahme.** 399, 405. — — **Jura-Kalk.** V. 46. — — **Karpathen-Sandstein.** V. 67. — — **Lias.** V. 21. — — **Meer-Diluvium der Ebene.** 459. — — **Mineralogisch-geologische Literatur.** 400. — — **Miocenes.** 438. — — **Süßwasser-Diluvium und Alluvium.** 463, 464. — — **Tertiäre Eruptiv-Gebilde.** 436. — (nordwestliches). **Geologische Karte.** V. 55. **Ungvár (Ungarn).** Ungvár, Analyse. Anh. 14. **Unter-Wisbach bei Saalfeld.** Anaxit, Analyse. Anh. 2. **Urabzhe (Krain).** Eocener Sandstein und Nummuliten-Kalk. 297. **Ural.** Grossular, Analyse. Anh. 8. — **Heteromerit,** Analyse. Anh. 9.

**Vaduz (Fürstenthum Liechtenstein).** Flysch. 133. — **Verrucano.** 89, 90. **Vaskapaberg (Ungarn).** Neogenes und Trachyt. 510, 515. **Veglia (Quarnerische Inseln).** Breccien-Marmor. V. 99. — **Geologischer Bau.** V. 85, 99. **Venetianisches Königreich.** Ackererden, Analyse. Anh. 42. — — **Kalksteine und Dolomite,** Analyse. Anh. 42. — — **Kohlen,** Probe. Anh. 65. **Verona.-Fossile Pflanzen und Fische.** V. 91. **Victoria (Australien).** „Schriften des Philosophical-Institute“. V. 90. **Vihorlet-Gebirg (Ungarn).** Miocenes. 450. **Villarica (Brasilien).** Hydrargillit, Analyse. Anh. 9. **Virgloria-Pass (Vorarlberg).** Kalkgebilde. 94. **Vissegrad (Ungarn).** Geologischer Bau. 483. — **Neogenes von Trachyt durchbrochen.** 510. — **Trachyt.** 510, 517, 518, 519. **Vizakna (Siebenbürgen).** Miocener Salzstock. V. 88. **Vorarlberg.** Barometrische Höhenmessungen. 67. — **Dachstein-Kalk.** 108. — **Dolomit.** 105. — **Kalk-Alpen.** 72, 78. — **Kössener Schichten.** 106. — **Raibler Schichten.** 103. — **Schichten von Algäu.** 109. — **Trias und Lias.** 78, 112. — **Verrucano.** 91. — **Virgloria-Kalk.** 93.

**Waa-g-Fluss (Ungarn).** Geologischer Bau des Wassergebietes. V. 27. — — **Thal (Ungarn).** Klippenkalk. V. 67, 68. **Wadowicer Kreis (Galizien).** Geologischer Bau. V. 102. **Wotsch-Berg (Steiermark).** Bretschko. 209. **Wattawa (Böhmen).** Augit, Analyse. Anh. 3. — **Diallag,** Analyse. Anh. 6. **Weikersdorf (Mähren).** Quarzschiefer. 226. **Weittenstein (Steiermark).** Kohle, Probe. 352. **Werfen (Salzburg).** Eisensorten, Analyse. Anh. 31. **Westphalen.** Süßwasser-Mollusken des Steinkohlen-Gebirgs. V. 178. **Wetterau.**

Braunkohlen-Lager. 526, 527. Wien. Geologischer Durchschnitt der Elisabeth-Bahn. V. 36, 37. — Preise der Bergproducte. 153, 363, 477, 585. — Randgebirg des Tertiär-Beckens. 257. — Sandstein. V. 4, 5. — Tertiär-Bivalven. V. 174. Wipbach-Fluss (Krain). Eocene Gebilde. 287, 296, 297. Wolfsberg (Böhmen). Amphibol, Analyse. Anh. 9. Wolfsegg-Traunthal (Ober-Oesterr.). Braunkohlen, Probe. 140. Wolska-Fluss (Steiermark). Geologie seines Gebietes. 157. Woroniaki (Galizien). Schichtenfolge des Tertiären. V. 128. Wotschdorf (Steiermark). Nummuliten-Kalk. 216. Wottowitz (Böhmen). Röhel. 353. — Steinkohlen-Formation. 353; V. 14. Würzener Joch (Vorarlberg). Flysch. 127.

Zalundi-Alpe (Vorarlberg). Dachstein- und Raibler Schichten. 118 Fig. 2. Zamutó (Ungarn). Eisenerze in Miocenem. 450. Zdjar-Berg (Mähren). Enstatit, Analyse. Anh. 7. — — Pseudophit. 228; Anh. 13, 14. — — Zersetzter Serpentin. 228. Zemborow-Berg (Krain). Borelis-Kalk. 320. Zempliner Comitát (Ungarn). Eocenes. 432. Zipper-Spitz (Vorarlberg). Schichtenfolge. 118, 119, 120. Zipser Comitát (Ungarn). Erz-Lagerstätten. V. 39. — — Geologische Aufnahme. 535. — — Schiefergebirg. 539 V. 20. Znaim (Mähren). Satinober, Probe. 573. Zolkiew (Galizien). Grünsand. V. 123. Zovenchedo (Venet.). *Anthracotherium*. V. 53. Zrnin (Böhmen). Oligoklas, Analyse. Anh. 12. Zsám bek (Ungarn). Geologischer Bau. 483. — Salz-Efflorescenzen. 514. Zuckerhut-Berg (Ungarn). Neogenes und Trachyt. 509.

### III. Sach-Register.

Absonderung (coñcentrisch-schalige) des eocenen Sandsteines. 323 Fig. 10. *Acerotherium incisivum*. 512 Anmerk. Ackererden, Analysen. Anh. 45. Actaeonellen-Mergel am Rande des Wiener Beckens. 260. Adnether Kalk am Zipper-Spitz. 120. — Schichten in Central-Ungarn. 493, 494. — — in Nord-Tirol und Vorarlberg. 108. — — im Waag-Thale. V. 28. *Alethopteris pteroides*. V. 69, 194. Algäu-Schichten im oberen Lech-Thale und in Vorarlberg. 109. — — bei Reutte. 111. — — im Rhätikon. 120, 123 Fig. 4, 125 Fig. 5, 126, 129 Fig. 9. Alkalien (Efflorescenz von). 514. Allochroit-Fels von Blada. 223. Allomorphit, Analyse. Anh. 2. Allophan von Rochlitz. 19. Alluvium in Inner-Krain und Istrien. V. 6, 7. — im innern Ungarn. 512, 513. — im nordöstl. Ungarn. 463, 464. — in Süd-Steiermark. 198, 218. Alstonit, Analyse. Anh. 2. *Alveolina meloides*. 319. Ammoniten (globose) des Hallstätter Kalkes. 23, 98, 99. — — der Raibler-Schichten. 82. — — des Virgloria-Kalkes. 95. — (Planulaten) am Rande des Wiener Beckens. 260. *Ammonites Adalae*. 411, 415; V. 68. — *Amaltheus*. 108. — *anceps*. 494. — *Aon*. 82. — *Athleta*. V. 68. — *biplex*. 128. — *biplicatus*. V. 101. — *carachtheis*. V. 68. — *Conybeari*. 141, 259; V. 4. — *cryptoceras*. V. 47. — *Dontianus*. 95. — *Dux*. 95. — *Erato*. 415. — *fasciatus*. V. 69. — *Grasianus*. V. 47. — *Juilleti*. V. 47. — *Hungaricus*. 491, 494. — *Humphriesianus*. 494. — *inflatus*  $\beta$  *binodosus*. V. 69. — *Joannis Austriae*. 104. — *laevis*. V. 68. — *lamellosus*. V. 68. — *Morelianus*. V. 47. — *Neocomiensis*. V. 47. — *Nisus*. V. 47. — *picaturatus*. 411. — *plicatilis*. V. 68. — *ptychoicus*. 411, 415; V. 68. — *quadrisulcatus*. V. 47. — *radians*. 108. — *rarecostatus*. 108. — *tardefurcatus*. V. 29. — *Tatricus*. 494; V. 68, 69. — *tortisulcatus*. V. 69. — *triplicatus*. 494; V. 69. — *Valdani*. 108. — *Zignodianus*. 411. — sp. 95, 415. Amphibol zu Serpentin umgewandelt. 227, 228. — — Gesteine im Jeschken-Gebirg. 385. — — bei Rumburg und Hainspach. 392. — — Schiefer des Bacher-Gebirgs. 203 Fig. 2. — — im nordwestl. Mähren. 226, 235. *Amphistegina Haueri*. 264. *Amphitragulus communis*. V. 19. *Ampullaria perusta*. 497, 506. — *scalariformis*. 499, 506. Analysen im Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt (Uebersicht der). Anhang. *Ananchytes ovata*. V. 77. *Anauxit*, Analysen. Anh. 2. *Andalusit*, Analyse. Anh. 3. *Annularia longifolia*. V. 194. *Anodonta lucida*. V. 178. — *minima*. V. 178. — *procera*. V. 178. *Anomia costata*. V. 65. *Anthozoön-Kalk*. 293, 319. *Anthracit*, Probe. Anh. 52, 54, 64. *Anthracotherium magnum*. V. 19. 53. — *minimum*. V. 19. Antimon in den Kupfererzen von Rochlitz. 20, 21. *Aphrosiderit*, Analyse. Anh. 3. *Aptychen* (Verbreitung der). V. 5. — — Kalk bei Wien. 257 Fig. 1, 258, 260; V. 37. — — in der Wochein. V. 60. *Aptychus angulo-costatus*. V. 47. — *Didayi*. 258, 416; V. 4. — *laevis*. V. 68. — *lamellosus*. 411, 412; V. 68, 69. — *lineatus*. V. 47. — sp. 413, 415, 417; V. 69. *Area Diluvii*. 187. V. 32, 65. — *glabra*. 230. — *impressa*. 24. — *Matheroniana*. 230. V. 61. — sp. V. 32, 33. *Arberg-Kalk*. 97, 99, 100, 117 Fig. 1, 118 Fig. 2, 119, 121 Fig. 3, 123 Fig. 4, 124, 125 Fig. 5, 130 Fig. 10, 131, 132, 133, 135 Fig. 11—15. *Arsenik-Erze*, Analysen. Anh. 15. *Asaphus nobilis*. 482. *Asphalt*, Proben. Anh. 32. *Aspidium Mayeri*. 511. *Astarte* sp. 411; V. 23. *Asterolepis*. V. 19. *Austernbänke* (fossile) des Leitha-Kalkes. 178. — — bei Wien. V. 37. Auswitterungen (alkalisch-salzige) der

- ungarischen Ebene. 514. *Avicula ceratophaga*. 24. — *contorta*. 107, 410; V. 23. — *inaequiradiata*. 107. — *Valenciennesi*. V. 59.
- B***actryllium* Schmidt. 95, 96, 100, 119, 124, 131. *Baculiten-Mergel* von Rawa. V. 123. — *Bairdia abscissa*. 28. — *Seminulum*. 28. *Bakewellia costata*. 24. *Baltimorit*, Analyse. Anh. 3. *Band-Achat*, Analyse. Anh. 3. *Baryt* aus den Karlsbader Quellen, Analyse. Anh. 3. *Basalt*, Analyse. Anh. 33. — bei Kronstadt. V. 106. — (metallisches Blei im). V. 53. — des nordwestl. Riesengebirges. 396, 397, 398. — -Tuff im nordwestl. Riesengebirge. 396. *Baumstämme* in Braunkohle. 530, 531. *Bellerophon decussatus*. V. 59. *Bergbau* in Steiermark. V. 194, 195. — -Unternehmungen (Verordnung über Collisionen zwischen Eisenbahn- und) 143, 144. *Bergbücher* (Führung der) im Gebiet von Krakau. 467. *Bergholz*, Analyse. Anh. 4. *Berg-Kalk* des Krakauer Gebietes. V. 100. *Berg-Producte* (Preise der). 153, 363, 477, 585. *Bergsturz* bei Leutschau. V. 179. *Berthierit*, Analyse. Anh. 4. *Biloculina* sp. V. 33. *Biotit*, Analyse. Anh. 4. *Bitterkalk*, Analyse. Anh. 4. *Bivalven* des Wiener Tertiär-Beckens. V. 174. *Blätter-Abdrücke* im Trachyt-Tuff. 511. — -Kohle von Salzhausen. 523, 530. *Blei* (metallisches) im Basalt. V. 53. — -Erz (schwefelhaltiges), Analyse. Anh. 5. — -Analysen. Anh. 15, 16. — -Glanz im Gailthaler Sandstein. 164, 166. — -*Vitriol* von Rochliz. 21. *Blöcke* (erratische) im Gebiete von Krakau. V. 102. — in Galizien. V. 126, 127. *Blödit*, Analyse. Anh. 5. *Bohrbrunnen* in und um Wien. V. 31, 32. *Bolus*, Analyse. Anh. 5. *Boltonit*, Analyse. Anh. 5. — *Bonebed* des Keupers. 22, 23. *Borelis melanoides*. 282, 293, 319. — *ovoidea*. 282, 293, 295, 319. — -Kalk. 293, 294, 319. *Bos primigenius*. V. 52. — *priscus*. V. 52. *Bouteillenstein*, Analyse. Anh. 5. *Braunkohlen* von Honth, Heves, Neograd und Borsod. V. 64, 65. — (neogene). 217. — *Probe*. 139, 140, 352, 354, 466, 573; Anh. 50—66. — von Salzhausen. 519, 523, 532, 533; V. 108, 178, 179. — in Süd-Steiermark. 191. — der Wetterau. 526. — -Becken von Buchberg. 185, 186. — -des Graner Gebietes. 496, 497, 498, 500, 502, 504. — -von Hrastnigg. 181. — -von Liboje. 183, 184. — -von Petschoje und Petschounig. 182, 183. — -von Rawa. V. 123. — -von Trifail. 176, 181. — -*Formation* im Sann-Gebiet (Strmk). 171, 172, 174, 175, 179 Fig. 13, 181, 182, 183, 184, 186, 189. — *Production* in Süd-Steiermark. 188. *Breccien-Marmor* von Veglia. V. 99. *Bryozoen-Sandstein*. V. 129. *Buccinum baccatum*. 443; V. 65. — *Dujardini*. V. 65. — *Haueri*. V. 65. — *Philippii*. V. 33. — *semistriatum*. V. 33. *Bündtner Schiefer*. 116, 117.
- C***alamites arenaceus*. V. 58, 69. *Calymene incerta*. 482. *Camerophora Kissi*. 554. *Campiler Schichten*. 82, 87. *Caprotina ammonia*. V. 11. *Cardinia depressa*. 259, 411; V. 23. — *problematica*. 103. *Cardita crenata*. 24, 102, 104. *Carditen-Schichten* in Franken. 24. — in Nord-Tirol. 102. *Cardium apertum*. 28. — *Austriacum*. 107. — *Cornianum*. V. 77. — *Hillanum*. V. 77. — *Regelianum*. 27. — *triquetrum*. V. 192. — *Vindobonense*. 27, 568; V. 65. — sp. 27, 213, 568; V. 126. *Carpinus grandis*. V. 78. *Cassidulus* sp. 283, 294, 320. — *Cassis texta*. 217. *Castanea Kubinyi*. 456. *Castellinia Aularthrophyton*. 142; V. 91. *Celastrus Europaeus*. 511. — *oreophilus*. 215. *Cementen*, Analysen. Anh. 42, 43. *Cephalaspis asterolepis*. V. 35. *Ceratites Cassianus*. 82, 83, 84, 164. *Cerithien* des Süßwassers. 317, 497. — -Kalk am Eichkogel. 26, 28. — -von Inner-Ungarn. 506, 507, 512 Anmerk. — -*Schichten* (Polymorphismus der Conchylien aus den). V. 175. *Cerithium calcareatum*. 495, 499, 504, 506. — *combustum*. 504, 506. — *corrugatum*. 504, 506. — *crenulatum*. 504, 506. — *disjunctum*. 569. — *Dolium*. 510. — *inconstans*. 443. — *Latreilli*. V. 128. — *Lignitarum*. 510; V. 65. — *margaritaceum*. 186, 508, 512 Anmerk.; V. 29, 65, 78. — *pictum*. 27, 508, 569; V. 65, 128. — *plicatum*. 504 Anmerk.; V. 29, 65, 78. — *rubiginosum*. 569; V. 65, 128. — *scabrum*; V. 124. — *striatum*. 497, 499, 506. — sp. 281, 314. *Chaetetes triasinus*. 99. *Chalcedon-Achat*, Analyse. Anh. 5. *Chalilit*, Analyse. Anh. 5. *Chara inconspicua*. 26. — *Stacheana*. 282, 314, 316, 318. — sp. V. 10, 49. *Chara-Kalk*. 314; V. 118. *Chemnitzia eximia*. 98. — *gradata*. V. 60. — *lactea*. 504, 506. — *Rosthorni*. 99. — *tumida*. 98. — sp. 504; V. 46. *Chenopus Pes pelecani*. 506, 512 Anmerk.; V. 33. *Chirurus insignis*. 482. *Chlorit*, Analyse. Anh. 5. — -*Schiefer* im nordwestl. Mähren. 226. *Chondriten-Mergel* bei Nussdorf. 264, 270. *Chondrites intricatus*. 264, 270. — *latus*. 109. — *minus*. 109. *Cidaris* sp. 283. *Cladocora* sp. V. 24. *Clausilia plicata*. 463. *Clypeaster crassicosatus*. 217. *Cocosteus*. V. 19. *Cölestin*, Analyse. Anh. 6. — in neogenem Tegel. 502 Anmerk. *Colonien silurischer Fossilien*. 479, 481; V. 175, 176. *Conchylien* (Polymorphismus der) aus den Cerithien-Schichten. V. 175. — -*Sammlung* (Bielz'sche) zu Hermannstadt. V. 87. *Concretionen* (kuglige) im Tertiär-Sande. 323; V. 105. *Congeria Partschii*. 457, 512 Anmerk. — *subglobosa*. 28. — *triangularis*. 512 Anm.; V. 191. *Conglomerat* der Nummuliten-Schichten. 295 Fig. 2, 296 Fig. 3, 297 Fig. 6, 7, 315, 322; V. 88. — (gehobenes) bei Kronstadt und im Bikas-Thale. V. 106, 107, 108, 133. — (tertiäres) am Rande des Wiener Beckens. 259 Fig. 4. — in Siebenbürgen. V. 133. — in Süd-Steiermark. 178,

217. — (Werfener). 544, 545. *Conus Dujardini*. V. 32. — sp. V. 32. *Corbis Mellongi*. 103. *Corbula carinata*. V. 49. — *exarata*. 499, 506. — *Nucleus*. V. 65. — *Rosthorni*. 103; V. 11. — *rugosa*. V. 33, 124, 126. — *truncata*. V. 77. — sp. V. 105. *Cosina-Schichten*. 295 Fig. 2, 296 Fig. 3, 302 Fig. 9, 314, 316; V. 10, 49, 108. *Covellin*, Analyse. Anh. 6. *Crassatella dissita*. 569. — *tumida*. 502. *Crioceras Duvali*. V. 47. *Crustaceen* (Fährten von vorweltlichen). V. 35, 36. *Curculionites prodromus*. 133. *Cyatheites arborescens*. V. 69. *Cyclostoma* sp. 27. *Cypraea* sp. 178. *Cythere obesa*. 28. — *venulosa*. 28. *Cytherea Erycina*. V. 65. — *petricola*. 504. — *rugosa*. V. 33. — *trigoniata*. 504.

**Dachstein-Kalk** in Inner-Ungarn. 490 Fig. 2, 3, 491 Fig. 4, 492 Fig. 5, 6, 495 Fig. 7, 497 Fig. 9, 498 Fig. 10, 507 Fig. 12. — — in Krain. V. 60. — — im nordöstl. Ungarn. 409. — — in Nord-Tirol und Vorarlberg. 104, 105, 107. — — im Rätikon. 117 Fig. 1. — — in Süd-Steiermark. 167. — — am Zimper-Spitz. 120. — — Dolomit in Süd-Steiermark. 170. *Dacocrinus gracilis*. 82, 86, 94. *Dahlbergia podocarpa*. 27. *Dalmanites socialis*. 482. *Delanovit*, Analyse. Anh. 6. *Dentalium Bouéi*. 502. *Devon-Kalk*, Analyse. Anh. 33. — — Schichten im nordwestl. Mähren. 229. *Diallag*, Analyse. Anh. 6. *Diceras arietina*. V. 54. *Diluvial-Schotter* unter Löss. 513. — — Terrassen an der Sann. 198. — — Tuff (trachytischer). 514. *Diluvium* in der Bukowina. V. 129. — in Galizien. V. 104, 122, 127, 128, 129. — in Inner-Krain und Istrien. V. 7. — in Inner-Ungarn 512, 513. — im Krakauer Gebiet. V. 102. — des Liburnischen Karstes und der Quarnerischen Inseln. 340, 341. — im nordwestl. Böhmen. V. 63, 97, 115 Fig. 1, 116. — im nordw. Mähren. 231. — in Süd-Steiermark. 198, 218. — (marines) der ungarischen Ebene. 459. — (Süßwasser-) im nordöstl. Ungarn. 463, 464. *Dimorphastraea Haueri*. V. 77. *Diprotodon australis*. V. 177. *Dipterus*. V. 19. *Dolomit*, Analysen. Anh. 34, 38, 40, 42. — des Arlberg-Kalkes. 100. — des Dachsteinkalkes. 104, 105, 117 Fig. 1, 118 Fig. 2, 121 Fig. 3, 122, 123 Fig. 4, 125 Fig. 5, 135 Fig. 11—15; V. 56, 58, 120, 192. — des Drau-Save-Zuges. 207 Fig. 7, 216 Fig. 10. — des galizischen Tatra. V. 120. — im nordwestl. Ungarn. V. 56. — am Rande des Wiener Beckens. 257 Fig. 2, 260 Fig. 5, 6, 261 Fig. 7. — im Rätikon. 131, 132, 133, 134. — in Süd-Steiermark. 162 Fig. 1, 163 Fig. 2, 164 Fig. 3, 4, 167 Fig. 7, 170, 178 Fig. 12, 179 Fig. 13, 180 Fig. 14, 196 Fig. 26, 205 Fig. 3, 207 Fig. 5, 208 Fig. 6. — an Trachyt. 516. — der Trias. V. 112. — (eocener) im nordwestl. Ungarn. V. 46, 47. — (nummulitischer). 495 Fig. 7, 496 Fig. 8, 505, 507 Fig. 12. — Breccie mit Nummuliten. V. 120. *Dreissena Feldmanni*. V. 178. — *laciniata*. V. 178. *Dryandroides grandis*. 212. — *hakeaefolia*. 28. *Dümpulver*, Analyse. 351, 352.

**Echiniden-Schicht** (eocene). 294, 320. **Eisen** (metallisches) von Chotzen, Analyse. Anh. 6. — (Wirkung des Kohlensäure haltenden Wassers auf metallisches). V. 80. — — Erze in Central-Böhmen. V. 111. — — von Gonobitz. 206, 207, 211. — — in Krain. V. 58, 59. — — im nordwestl. Mähren. 232, 233. — — von Starzenberg. 233. — — im westl. Galizien. V. 103. — — Handel (French's Werk über den nord-amerikan.). V. 136. — — Sorten, Analyse. Anh. 29. *Eklogit* von Ober-Feistritz. 204. *Elephas primigenius*. 463; V. 19, 52, 86, 113. *Eliasit*, Analyse. Anh. 6. *Emys Michelottii*. V. 46. *Encrinurus liliiformis*. 95. *Enstatit*, Analyse. Anh. 7. **Eocen-Gebilde** der Bukowina. V. 130. — — in Cattaro und Montenegro. V. 24 Fig. 1, 2, 25 Fig. 3. — — im Drann-Thale. 206 Fig. 4, 207 Fig. 5, 216 Fig. 10. — — von Inner-Krain und Istrien. 272; V. 7, 8, 49. — — von Inner-Ungarn. 494, 496 Fig. 8, 498 Fig. 10, 506. — — von Kreideschichten überlagert. 326 Fig. 14, 327 Fig. 15, 330. — — des Liburnischen Karstes und der Quarnerischen Inseln. 338, 340, 343, 344; V. 100. — — der Marmaros. 433. — — im nordöstl. Ungarn. 431. — — im nordwestl. Ungarn. V. 57. — — im östlichen Siebenbürgen. V. 182. — — an der Poik. 273, 278. — — des Recca-Gebietes. 298, 302 Fig. 9, 312, 323 Fig. 11, 325 Fig. 12, 13, 328, 331. — — im Thale der Waag. V. 77, 78. — — des Wipbach-Gebietes. 287, 292, 298. — — Kalk von Inner-Krain und Istrien. 278, 280, 281, 283, 293, 313, 314. — — Kohle. 207, 208 Fig. 6, 209 Fig. 7, 213, 496, 497 Fig. 9, 498, 499, 500, 502, 504. — — Sandstein in concentrisch-schaliger Absonderung. 323 Fig. 10. — — von Inner-Krain und Görz. 278, 279, 284 Fig. 1, 296 Fig. 3, 4, 5, 297 Fig. 6, 7, 298 Fig. 8, 302 Fig. 9, 313, 322. — — zwischen Nussdorf und Greifenstein. 269. — — Schichten (gefaltete). 331 Fig. 16. — — Schiefer (schwarze). 215 Fig. 9. **Epismorphismus** der Krystalle. V. 184, 185. **Erdbohrungen** im ungar. Tieflande. V. 109. **Erd-Magnetismus** (Prof. Lamont's Untersuchungen über den). V. 34. **Erdöl** im westl. Galizien. V. 183. **Eruptiv-Gesteine** in Central-Böhmen. V. 111. — — bei Fuscine. V. 120. — — im galizischen Tatra. V. 122. — — des Hargitta-Gebirges. V. 135, 136. — — bei Kronstadt. V. 106. — — im nordwestl. Ungarn. V. 57. — — auf Tahiti. 570. — — (tertiäre) im nordöstl. Ungarn. 436. *Ervilia Podolica*. V. 175. **Erze**, Analysen. Anh. 15. **Erz-Lagerstätten** im Jeschken-Gebirge. 388. — — um Rumburg und Hainspach. 394. — — Vorkommen bei Eibenberg. 349; V. 89. — — im nordwestl. Mähren. 232. — — von Rochlitz. 10, 12, 13. — — im ungar. Trachyt-Gebirge. V. 71, 72.

- im Zipser und Gömörer Comitate. V. 39. *Eucalyptus oceanica*. 177. *Euphotid* von Dobschau. 549. *Exogyra Columba*. V. 61, 76, 77, 123.
- **Fährten** (Prof. Hitchcock's Werk über fossile). V. 189. Faltung der Eocenschichten. 331 Fig. 10. Feldspath-Trachyt. 518. Felsit-Porphyr gangförmig in Granit. 394. — in Süd-Steiermark. 193, 195 Fig. 24, 211. Felsöbanyit, Analyse. Anh. 7. Fische (fossile) im Rudisten-Kalk. V. 11. — von Russland. V. 19, 20. *Flabellum cuneatum*. V. 33. Flecken-Mergel der Algäu-Schichten. 109, 111. — im Waag-Thale. V. 128, 46. Flora (fossile) von Wotwowitz. V. 194. Fluolith, Analyse. Anh. 7. Flussspath mit Malakolith. 15. Flysch im Rhätikon. 116, 117 Fig. 1, 126, 127, 129 Fig. 9, 130 Fig. 10, 134. Foraminiferen-Kalk (eocener). 314, 315, 318. *Fracatoria* (Früchte von). 142; V. 91. Frucht-Kohle von Salzhausen. 530. *Fucus intricatus*. 109, 116 Anmerk. — *Targionii*. 109, 116 Anmerk. *Funkit*, Analyse. Anh. 7. *Fusus polygonus*. 497, 506; V. 77.
- **Gabbro** von Dobschau. 549. Gailthaler-Schichten im Drann-Thale. 205. — in Inner-Krain. V. 12, 59. — in Unter-Steiermark. 161, 162 Fig. 1, 163 Fig. 2, 164 Fig. 3, 4, 167 Fig. 7, 168, 169 Fig. 8, 9, 178 Fig. 12, 179 Fig. 13, 180 Fig. 14, 181 Fig. 15, 16, 195 Fig. 24, 25, 196 Fig. 26. — (Bleiglanz führende). 164, 166 Fig. 6. Galaktit, Analyse. Anh. 8. Galmel von Rochlitz. 22. Gang-Gesteine durch Gas-Exhalationen gebildet. V. 72. Gas-Exhalationen (Bildung von Erzgängen durch). V. 72. Gault der Karpathen. V. 29. Gebirgsarten, Analyse. Anh. 32. *Gervillia Joannis Austriae*. 24. — *socialis*. 24. *Gervillien-Sandstein*. 82. — Schichten in Nord-Tirol und Vorarlberg. 106. Gestellsteine, Analyse. Anh. 40. Giesekeit, Analyse. Anh. 8. Glanzkohle im Sandstein von Hermannstadt. V. 88. *Glaphyroptera Pterophylli*. 133. *Glauberit*, Analyse. Anh. 8. Glimmerschiefer des Bacher-Gebirges. 203 Fig. 2, 204, 205 Fig. 3. — des Gömörer und Zipser Comitates. 539. — des Hermannstädter Gebirges. V. 88. — im nordwestl. Mähren. 224. — der Schneekoppe. V. 117. — (graphitischer). 224. *Glyptostrobus Europaeus*. 28. — (versunkener Wald von). V. 179. Gneiss des Bacher-Gebirges. 203. — des Geisspitz. 115. — des Jeschken-Gebirges. 388 Fig. 3. — des Iser-Gebirges. 377, 378, 379, 380, 381 Fig. 2, 383. — im nordwestl. Mähren. 221, 222, 235; V. 13. — im nordwestl. Ungarn. V. 55. — im Waag-Thale. V. 27. — im Zipser und Gömörer Comitate. 538, 540. — (eruptiver) von Hoheneibe. V. 117. — (granit-artiger) des Iser-Gebirges. 379. — (Schollen von) im Granit. 391, 392. — des Iser-Gebirges. 379. — (rother). 221, 223, 234. Granat in Trachyt. 517. Granit des Bacher-Gebirges. 203 Fig. 2. — des Gömörer und Zipser Comitates. 538. — im Granitit eingeschlossen. 376. — von Hainspach und Rumburg. 390, 394; V. 16. — des Iser-Gebirges. 372, 374. — im nördl. Ungarn. V. 55. — im nordwestl. Mähren. 228. — mit Schollen von Gneiss und Schiefer. 391, 392. — Verhältniss zum Granitit. 370, 372, 373; V. 17. — im Waag-Gebiete. V. 27. Granitit des Iser-Gebirges. 370; V. 15. — mit eingeschlossenem Granit. 376. — von Rumburg und Hainspach. 391. — Verhältniss zum Granit. 371, 372; V. 17. Graphit, Analyse. Anh. 49. Graptolithen-Schiefer. V. 112, 113. Grauwacke im Gneiss. 380, 381 Fig. 2. — im nordöstl. Ungarn. 405. — im nordwestl. Mähren. 229. — des Zipser Comitates. V. 20, 21. — (schiefrige) des Jeschken-Gebirgs. 384, 388 Fig. 3. — um Rumburg und Hainspach. 392. Grobkalk von Porcesd. V. 88. Grödener Sandstein. 81, 87. Grossular, Analyse. Anh. 8. Grünerde, Analyse. Anh. 8. Grünsand in Galizien. V. 123. Grünstein des Bacher-Gebirges. 204. — im Gneiss des Iser-Gebirges. 382. — im Graptolithen-Schiefer. V. 112, 113. — des Jeschken-Gebirges. 385, 388 Fig. 3. — um Rumburg und Hainspach. 392, 393. *Gryphaea Cymbium*. 411. — *navicularis*. V. 33, 126. — sp. 411; V. 23. Guano, Analyse. Anh. 48. Guttensteiner Kalk der Nord-Alpen. 83, 84, 86, 92. — in Unter-Steiermark. 162 Fig. 1, 163 Fig. 2, 167 Fig. 7, 168. *Gymnit*, Analyse. Anh. 8. *Gymnopus Stiriacus*. V. 46. — *Vindobonensis*. V. 46. Gyps, Analyse. Anh. 33. — Raibler Schichten. 119, 120, 133. — der Werfener Schiefer. 548; V. 20.
- **Hallstätter Kalk** in Nord-Tirol und Vorarlberg. 97. — in Unter-Steiermark. 162 Fig. 1, 163 Fig. 2, 167 Fig. 7, 169. — Dolomit in Unter-Steiermark. 172 Fig. 10, 178 Fig. 12, 179 Fig. 13, 181 Fig. 14, 196 Fig. 26. *Halobia Lommeli*. 82, 84, 85, 86, 95, 96, 98, 99, 131. *Harringtonit*, Analyse. Anh. 9. Haupt-Dolomit in Franken. 23, 25. — am Zipser-Spitz. 120. *Helix bidentata*. 463. — *cellaria*. 463. — *costulata*. 512, 515. — *Fruticum*. 463. — *personata*. 463. — *pomatia*. 463. — *strigella*. 463. — *Turonensis*. 27. — sp. 25, 231, 568, 569. *Heteromerit*, Analyse. Anh. 9. Hiobs-Schiefer. 553; V. 79. *Hippopotamus major*. V. 19. Hippuriten-Kalk. V. 10, 76, 77, 88, 106. *Hippurites Cornu vaccinum*. V. 76. — *sulcatus*. V. 77. Hochofen-Schlacken, Analyse. Anh. 30. Höhenmessungen in der Bukowina. 345, 346. — der k. k. geologischen Reichsanstalt im Jahre 1857. 29. — im Kolomäer Kreise. 345, 349. — im Lech-Thal. 67. — im Leitmeritzer Kreise. 40. — in den mähr.-schlesischen Sudeten. 237, 239, 253. — in der Marmaros. 345, 348. — im nördl. Ungarn. 555. — im nordöstl. Ungarn. V. 78. — im Pesther

und Graner Comitat. 769. — im Taborer Kreis. 36. — in Tirol 59. — in Unter-Krain. 45, 53. — in Vorarlberg. 67, 68. *Holectypus depressus*. 413. Holz (fossiles) in der Salzhausener Braunkohle. 531, 533. *Hoplichnus Equus*. V. 189. Hornstein der Algäu-Schichten. 110. — des Aptychen-Kalkes. V. 46, 47. — der Trias. V. 12. Hüttenproducte, Analyse. Anh. 29. Hydrargillit, Analyse. Anh. 9.

Jaulingit, Analyse. Anh. 9. Industrial-Privilegien. 145, 146, 358, 371. *Inoceramus Cripsi*. V. 77. — *mytiloides*. 230; V. 61. Iserin, Analyse. Anh. 10. *Isocardia Cor*. V. 33, 124. — sp. V. 104. *Juglans cinerea*. V. 50. — *latifolia*. 28. Jura-Kalk im nordöstl. Ungarn. 411, 412, 413; V. 46. — — in Siebenbürgen. V. 108, 182. — — im Waag-Thale. V. 28, 29, 68, 69. — -Schichten in Cattaro und Montenegro. V. 25 Fig. 4. — — im Gebiete von Krakau. V. 101. — — in Inner-Ungarn. 490, 492 Fig. 5, 6. — — am Lucien-Steig. 129 Fig. 9. — — im nordwestl. Ungarn. V. 56. — -Schiefer (litographische) V. 54.

Kalk mit Crinoiden im nordöstl. Ungarn. 412, 413, 415. — des Drau-Save-Zuges. 209, 210. — der Steinkohlen-Formation bei Dobschau. 553, 554. — (bituminöser) auf Werfener Schiefer. 216 Fig. 7. — (eocener) in Unter-Krain und Istrien. 280, 281, 283, 284 Fig. 1, 293, 295 Fig. 2, 296 Fig. 3, 4, 313, 314, 324 Fig. 12, 13. — (hydraulischer), Analyse. Anh. 42, 43. — — am Rande des Wiener Beckens. 257, 258, 260 Fig. 5, 6, 267 Fig. 3, 268. — (körniger) des Bacher-Gebirges. 205. — — des Jeschken-Gebirges. 385. — — des Iser-Gebirges. 382. — — im östl. Siebenbürgen. V. 181. — — der siebenbürg. Karpathen. V. 132. — — — der Sudeten-Vorberge. 227. — — Alpen von Vorarlberg und Nord-Tirol. 72, 74, 78. — — Gesteine der nordwestl. Karpathen. V. 46, 47. — -Mergel von Tinnye. 568. — -Mergelschiefer der Braunkohle 177. — -Schiefer des Bikk-Gebirges. V. 70. — — am Lucien-Steig. 128 Fig. 6, 129. — -Spath, Analyse. Anh. 10. — -Steine, Analyse. Anh. 32, 33, 34, 35, 36, 39, 41, 42, 43. — -Tuff im Bikk-Gebirge. V. 71. — — im östl. Siebenbürgen. V. 183. Karpathen-Sandstein im nordöstl. Ungarn. 406, 407, 416, 418, 430; V. 67. — — der siebenbürgischen Karpathen. V. 130, 182. — — im Tatra- und Penninen-Gebirg. V. 121. — — (eocener). V. 131, 132. — — (neocomer). 418; V. 182. Karpholith, Analyse. Anh. 10. Karst-Gebirg. Geographische Eintheilung und Umriss. 332, 333, 334, 335, 336 Fig. 4, 342, 343. — — (Trichter und Mulden im). 343, 344. — -Kalk (Liburnischer) 333 Fig. 1, 336. Kenngottit, Analyse. Anh. 10. Keuper (Aequivalent der St. Cassian-Schichten im fränkischen). 22. Kieselsäure (Ausscheidung der) im Trachyt-Porphyr. V. 47. — im Trachyt-Gebirg. 447. Klippenkalk im nordöstl. Ungarn. 411, 415. — des Penninen-Gebirgs. V. 121. — im Waag-Thale. V. 67, 68. Kobalt-Erze, Analyse. Anh. 26. Kössener Schichten dem „Bonebed“ des Keupers äquivalent. 23, 107. — — im nordöstl. Ungarn. 409, 410. — — in Nord-Tirol und Vorarlberg. 106. — — im nordwestl. Ungarn. V. 46, 47. — — im Rhätikon. 120. — — in Vorarlberg. 135 Fig. 14. Kohlensäure (in Wasser gelöste). Wirkung auf metallisches Eisen. V. 80. — -Quellen von Szt. Iván. V. 36. Kratere (vulcanische) auf Tahiti. 570; V. 158. Kreide, Analyse. 352. — und Nummuliten-Kalk (Kohlen führende Mittelschicht zwischen). V. 117, 118. — -Gebilde in Cattaro und Montenegro. V. 24 Fig. 1, 2, 25 Fig. 3. — — auf eocenum Sandstein und Mergel. 326 Fig. 14, 327 Fig. 15. — — in Inner-Krain und Istrien. V. 10, 75, 76. — — im Gebiete von Krakau. V. 101, 102. — — im Limburgischen. V. 93. — — im nördl. Böhmen. V. 60, 61, 96, 97, 98, 113, 114. — — im nordwestl. Mähren. 230. — — im nordwestl. Ungarn. V. 56, 57. — — im östl. Siebenbürgen. V. 182. — — der Quarnerischen Inseln. V. 85, 193. — — des Waag-Thales. V. 29, 31, 76, 77. — — (Senkung und Hebung der) in Galizien. V. 124, 125, 126. — -Kalk (Breecie von). V. 99. — — in Istrien und Unter-Krain. 296 Fig. 3, 4, 5, 297 Fig. 6, 7, 298 Fig. 8, 302, 324 Fig. 12, 326, 327; V. 194. — — von S. Stefano. V. 39. — -Mergel um Lemberg. V. 123, 124. — -Sandstein mit Ammoniten. V. 108. Krystallbildung (episomorphe). V. 184, 185. Kupfer-Erze von Eibenberg. 349, 350; V. 89, 90. — — von Graslitz, Probe. 574. — — von Hohenelbe, Probe. 572. — — Probe. Anh. 27. — -Malachit von Rochlitz. 19. Kupferoxyd-Silicat von Rochlitz. 17. Kupfer-Schwärze von Rochlitz. 19. Kyanit (pseudomorphosirter), Analyse. Anh. 10.

Lava, Analyse. Anh. 11, 34. Lehm, Analyse. Anh. 37. — mit Quarzgeröllen. 218. Leitha-Conglomerat am Eichkogel. 26, 28. — Kalk, Analyse. Anh. 35. — — an der Donau ober Wien. 264 Fig. 2. — — im Drann-Thale. 216 Fig. 10, 217. — — in Inner-Ungarn. 507 Fig. 12, 508 Fig. 13, 510 Fig. 14. — — bei Lemberg. V. 104. — — im Randgebirge des Wiener Beckens. 259 Fig. 4. — — in Unter-Steiermark. 172, 173, 175, 177, 178, 179, 180 Fig. 14, 187, 195. — — (Austernbänke im) 178 Fig. 12. Lias in Cattaro und Montenegro. V. 24 Fig. 2, 25 Fig. 3, 26 Fig. 4. — in Inner-Ungarn. 490. — in Nord-Tirol und Vorarlberg. 78, 79, 80, 105, 109, 112. — in Nord-Ungarn. V. 21, 56. — im östl. Siebenbürgen. V. 181, 182. — im Rhätikon. 114, 115, 116, 126, 127. — zwischen Seefeld und den Salzburger Alpen. 114. — in Vorarlberg. 114. — im Waag-Thale. V. 28. — -Kohle, Probe. Anh. 55, 59, 63. Liebenerrit, Analyse. Anh. 11. Lignit des Süßwassers. V. 65. — im Tuff. 511.

*Lima gigantea*. V. 47. — *multicostata*. V. 61. — *punctata*. 259. — *striata*. 82. — *succincta*. 259. Lindackerit, Analyse. Anh. 11. *Lingula tenuissima*. 24. *Listriodon splendens*. V. 53. Literatur (geologisch-topographische) des nordöstl. Ungarn's. 400. *Lithodendron-Schichten* des Hallstätter Kalkes. 99. Löss, Analyse. Anh. 36. — in der Bukowina. V. 129. — in Inner-Ungarn. 489, 513, 514. — an der Iser. V. 98, 115 Fig. 1, 2, 116. — bei Lemberg. V. 104, 127. — im Neutraer Comitate. V. 29. — im nordwestl. Mähren. 231. Löweit, Analyse. Anh. 11. *Lucina Columbella*. V. 48. — *divaricata*. V. 48, 49. — *Haidingeri*. 178. — *leonina*. V. 65. — sp. 178, 179, 186; V. 105. *Lutraria Sanna*. 508. *Lymnaeus* sp. 25. *Lyriodon Curionii*. 104.

**M***acreightia Germanica*. 511. *Maetra Podolica*. V. 175. — sp. 178, 569. *Madreporen* (fossile) auf Tahiti. V. 188. *Magnesit*, Analyse. Anh. 11. *Magnet-Eisenstein* im nordwestl. Mähren. 232, 233. *Malakolith* im Kalk von Rochlitz. 11, 12, 13. *Mangan-Erze*, Analyse. Anh. 27. *Marmor* (rother) der Adnether Schichten. 491, 492 Fig. 5, 6, 493, 494. — -Kalk im Weidlinger Thale. 269 Fig. 4. *Marsupialien* (fossile) von Neu-Holland. V. 177. *Meer-Diluvium* der ungar. Ebene. 459. — -Sand (tertiärer). V. 48. — -Tegel (eocener). 495, 496 Fig. 8, 497 Fig. 9, 498 Fig. 10, 11, 506. *Meerschäum*, Analyse. Anh. 11. *Megalodus Carinthiacus*. V. 11. — *triqueter*. 105, 107; V. 58, 59, 60. — -Kalk. 107, 490; V. 59, 60, 192. *Melania elongata*. 504, 506. — *Escheri*. 217; V. 50. — *subulata*. 25. — sp. 212, 281, 314. *Melanopsis Bouéi*. 569. — *Dufouri*. 569. — *Martiniana*. 217, 512 Anmerkung, 569; V. 33. *Melaphyr* zwischen Ur-Thonschiefer und Quader. V. 115 Fig. 2. *Meletta crenata*. 512 Anmerk.; V. 38. — *longimana*. V. 37, 38. — *Sardinites*. 497, 506, 512 Anmerk.; V. 38. *Mendola-Dolomit*. 82, 87. *Menilit*. V. 37, 130. — Analyse. Anh. 11. *Mennig* von Rochlitz. 21. *Mergel*, Analyse. Anh. 33, 34, 35, 37, 40, 42, 43. — (eocener) in Istrien und Unter-Krain. 278, 280, 283, 284 Fig. 1, 296 Fig. 3, 4, 5, 297 Fig. 7, 298 Fig. 8, 302 Fig. 9, 322, 323 Fig. 11, 324 Fig. 12, 13, 326 Fig. 14, 327 Fig. 15, 331. — (miocener) in Siebenbürgen. V. 191. — (neogener) von Tinnye. 568. — — im Weidlinger Thale. 269 Fig. 4. — (unbestimmter) des untern Rells-Thales. 118 Fig. 2. — -Schiefer der Braunkohlen-Formation. 177, 178, 215. *Micraster Cor anguinum*. V. 71. *Milch-Opal*, Analyse. Anh. 12. *Mineralien* von Příbram in der Sammlung des Herrn M. R. v. Lill. V. 176. — im Serpentin des Zdjar-Berges. 228. *Mineral-Moor*, Analyse. Anh. 70. — -Quellen, Analyse. Anh. 68. — von Bartfeld, Analyse. 137, 138. — — vor Bikszád. V. 89. — von Grosswarden. V. 89. — von Korytnicza und Lutzky. V. 81. — — von Szt. Iván in der Liptau. V. 36. *Miocen-Flora* der Hegyallya. 446, 447. — -Gebilde in Galizien. V. 123. — der Hegyallya. 445. — der Marmaros. 457. — von Nagybánja. 457. — — im nordöstl. Ungarn. 438, 450. — — in Siebenbürgen. V. 106, 183, 191. — — des Vihorlat-Gutin-Gebirgszuges. 450, 451. — — (Steinsalz führendes). 440; V. 88, 130. *Modiola marginata*. 27. — *Schafhäuteli*. 107. — *subcarinata*. 507. *Molassen-Sandstein* der Braunkohlen-Formation. 178. *Mollusken* des Wiener Beckens (Dr. Hörnes Beschreibung der). V. 174. *Monotis salinaria*. 23, 85. *Moränen* (diluviale). V. 122. *Mosasaurus Camperi*. V. 93. *Mühlstein-Porphyr*. V. 36. *Murchisonia angulata*. V. 59. *Murex sublavatus*. 569. — sp. V. 128. *Muschelkalk* im Gebiete von Krakau. V. 101. *Myacites Fassaënsis*. 82, 83, 166. — *longus*. 24. *Myophoria curvirostris*. 24. — *elongata*. 103. — *Kefersteini*. 24, 104. — *lineata*. 24. — *Pes anseris*. 24. — *Struckmanni*. 24. — *Whatleyae*. 24, 104. *Myrica Banksiaefolia*. 177. — *Ophir*. 177. *Mytilus Haidingeri*. V. 33. — *sulcatus*. 504, 506. — sp. 27, 411; V. 23, 49.

*Naphtha* in Galizien. V. 183. *Natica Josephinia*. V. 33. — *millepunctata*. V. 33. — *perusta*. 497. — sp. 99, 178; V. 128. *Naticella costata*. 82, 83, 84, 86, 87. *Nautilus lingulatus*. 494, 506. — sp. 95, 99, 411; V. 77. *Nemertites Strozzi*. 265; V. 5. *Neocom* bei Kronstadt. V. 107. — im nordwestl. Ungarn. V. 47. — im Waag-Thale. V. 29. — -Dolomit. V. 47. — -Kalk im nordöstl. Ungarn. 416. — -Mergel im östl. Siebenbürgen. V. 182. *Neogen-Gebilde* des Drann-Thales. 205 Fig. 3, 215 Fig. 9, 216 Fig. 10. — — von Inner-Ungarn. 490 Fig. 2, 3, 491 Fig. 4, 492 Fig. 5, 6, 496 Fig. 8, 498 Fig. 10, 502 Fig. 11, 506, 507 Fig. 12. — — um Ofen. 512 Anmerk., 567. — — an Trachyt. 508. — — im Waag-Thale. V. 78. — -Sandstein von Tinnye. 568. *Neolith* von Rochlitz. 19. *Nerita Prinzingeri*. 98. — sp. 506. *Neritina Grateloupiana*. 569. *Nickel-Erze*, Analyse. Anh. 28. — -Speise, Analyse. Anh. 31. *Nordenskjöldit*, Analyse. Anh. 12. *Nototherium Mitchelli*. V. 177. *Nucula producta*. V. 61. — *semilunaris*. V. 61. — *sulcellata*. 24, 103. — sp. 103. *Nullipora annulata*. 99. *Nulliporen-Kalk* in Galizien. V. 104, 105, 126, 128. — — von Trachyt durchbrochen. 510. *Nummuliten-Gesteine* in Arvaer Comitate. V. 77. — — in Cattaro und Montenegro. V. 24 Fig. 1, 2, 25 Fig. 3. — — in Inner-Krain und Istrien. 282, 283, 293, 295 Fig. 2, 296, 297 Fig. 3, 6, 7, 302 Fig. 9, 314, 318, 322, 324 Fig. 13, 14. — — von Inner-

Ungarn. 490 Fig. 2, 3, 492 Fig. 3, 4. — — in Istrien. V. 38. — — des Liburnischen Karstes. 333 Fig. 1, 336 Fig. 4, 337, 344. — — der Quarnerischen Inseln. 340, 344. — — Kalk bei Ofen. 495 Fig. 7, 496 Fig. 8, 506. — — in der Poik. 284 Fig. 1. — — (conglomeratischer). 295, 296 Fig. 3, 297 Fig. 6, 7, 324 Fig. 13, 14; V. 120. — — — (dolomitischer). 505, 507 Fig. 12. — — Mergel in Inner-Ungarn. 498 Fig. 10, 11. — — Sandstein von Höflein. 271. — — des Penninen-Gebirges. V. 122. — — von Tokod. 499, 500. Nummulites Beaumonti. 295. — Biarritzensis. 295. — exponents. 295. — granulosa. 295. — Lucasana. 283. — Murchisoni. 282, 283, 293, 321. — orbitoides. 337. — perforata. 337. — planospira. 337. — planulata 282, 283, 293, 320, 321. — primaeva. 282, 293. — Spira. 295. — striata. 283, 295, 320.

●berflächen-Gestaltung des Drann-Thales. 201. — — des Eocen-Gebietes von Inner-Krain und Istrien. 273. — — von Inner-Ungarn. 484. — — des Liburnischen und croatischen Karstes. 333, 336 Fig. 4, 342. — — des Poik-Gebietes. 276. — — der Recca-Mulde. 299, 313. — — des Rumburg-Hainspacher Gebirges. 389. — — im nordwestl. Mähren. 220. — — im Süden der Sann und Wolska. 158. — — des südwestl. Riesen-Gebirges. 365. — — des Wipbach-Flussgebietes. 287, 291. — — im Zipser und Gömörer Comitate. 539. Okenit, Analyse. Anh. 12. Oligocen-Gebilde in Unter-Steiermark. 184, 187. Oligoklas, Analyse. Anh. 12. Omphalia Kefersteini. 211. Opal der Hegyallya. 446, 447, 456. Operculina canalifera. 283, 293, 295. Orbicula discoidea. 24. Orbituliten-Schichten. 319. Orbitulites sp. 282, 293. Ornithopterus. V. 55. Orthis sp. V. 70. Orthoceras sp. 95, 99; V. 59. Orthoklas im Granit. 377 Fig. 1. Ostrea callifera. 178, 568. — Cochlear. 178, 187. — crassirostris. 175, 178 Fig. 12, 187, 195. — Cyathula. 506. — digitalina. V. 33, 49, 65, 124, 126. — fimbriata. V. 37. — Gingensis. V. 65. — Haidingeriana. 104, 411; V. 23, 47. — lamellosa. V. 65. — longirostris. 439, 506; V. 78. — media. 178, 187. — Montis Caprilis. 104. — Proteus. V. 61. — sp. 260; V. 49. — (Bänke von). 568; V. 126. Otozoum Moodyi. V. 190. Oxford-Kalk am Fläseher Berg. 129 Fig. 9.

Pachycardia rugosa. 103, 104. Paludina sp. 506. Panopaea Menardi. V. 78, 124. Partnach-Schichten in Nord-Tirol und Vorarlberg. 95. — — im Rhätikon. 117 Fig. 1, 118 Fig. 2, 119, 121 Fig. 3, 123 Fig. 4, 124, 125 Fig. 5, 130 Fig. 10, 131. — — in Vorarlberg. 135 Fig. 11—15. Partschin, Analyse. Anh. 12. Pechkohle (miocene). V. 37. Pecopteris aequalis. V. 194. Pecten filosus. 103. — Gerardi. V. 65. — latissimus. 175, 186, 187, 195. — maximus. V. 33, 126. — multistriatus. 506. — quinquecostatus. V. 61, 76. — Valoniensis. V. 46. — sp. 213, 230, 283; V. 67, 105, 126. Pectunculus pulvinatus. V. 33, 48, 65, 124, 128. — sp. 27, 49; V. 126. Perlstein in Ungarn. V. 36. Perna Bouéi. 103. Pflanzen (fossile) in Canada. V. 35. — — von Dalmatien. V. 109. — — von Erdöbenye. 447. — — von Libowitz. V. 69, 70. — — der Oolith-Formation. V. 1. — — von Sarczhie. V. 50. — — von Trifail. 177. — — von Verona. 142; V. 91. — — von Wottwowitz. V. 194. — (neogene) von Döms. 511. Phacops Glockeri. 482. — proaeuus. 482. Phonolith (trachytartiger). 396. Phragmites Oeningensis. 28. Phyllit im Granit. 392. — — des Jeschken-Gebirges. 385, 387. — im nordwestl. Mähren. 225, 233. — der Schneekoppe. V. 116, 117 Fig. 3. — — Gneiss in den Vorbergen der Sudeten. 221, 222. — — Schiefer des Iser-Gebirges. 381 Fig. 2. Pikrolith, Analyse. Anh. 12. Pinna Galliinei. V. 76. — subquadri-valvis. V. 33. Pläner im nördl. Böhmen. V. 61, 65, 84, 85, 95, 97, 98, 112, 113, 114. Planera Ungeri. 511. Planorbis pseudo-ammonius. 25, 495. — Reussi. 25. — sp. 506. Pleurotoma cataphracta. V. 33. — dimidiata. V. 33. — Neugeboreni. V. 33. — rotata. V. 33. — sp. V. 32. Pleurotomaria Anglica. 259. — expansa. 259. Plicatula intus-striata. 107, 411; V. 23, 46. Polyhalit, Analyse. Anh. 12, 13. Polystomella umbilicata. V. 37. Porphyry auf Gailthaler Schiefer. 163 Fig. 2, 167 Fig. 3, 178, 179 Fig. 12, 13. — in Unter-Steiermark. 163, 167, 178, 179, 192, 193, 195 Fig. 24, 25, 196 Fig. 26, 197, 211, 216 Fig. 10; V. 14. — — Tuff in Unter-Steiermark. 194, 195 Fig. 24, 25, 196 Fig. 26. Portland-Cement, Analyse. Anh. 43. Porzellan-Erde, Analyse. Anh. 44. Posidonomya Clarae. 81, 82, 83, 84, 86, 87, 166. Potamides sp. 314, 316. Productus Cora. 206. — fimbriatus. 554. Psephoderma Alpinum. V. 81. Pseudomorphose von Quarz nach Schwerspath. V. 179. Pseudophit. 228. — Analyse. Anh. 13. Psilophyton. V. 35. Pterichthys. V. 19. Pterodactylus. V. 54. Pterophyllum Jägeri. 133. Ptychoceras Foetterlei. V. 47. — Gigas. V. 47. Pupa pusilla. 503, 506. — sp. 231, 569. Pycnodus Münsteri. 569. Pyrit, Analyse. Anh. 13, 24. Pyromorphit von Rochlitz. 21. Pyrula condita. 506. — Rusticula. V. 33. — sp. V. 77.

■uader-Sandstein in Böhmen. V. 60, 61, 95, 97, 98, 114, 115 Fig. 1. — — mit Melaphyr. V. 115 Fig. 2. — — Mergel in Böhmen. V. 84, 115 Fig. 1, 2. Quarz pseudomorph nach Schwerspath. V. 179. — — von Rochlitz. 16. — — Conglomerat des Weitensteiner Eisenlagers. 207, 208 Fig. 6. — — Gesteine im nordwestlichen Ungarn. V. 56. — — Sand,

Analyse. Anh. 40. — -Sandstein (eocener). 213, 215. — -Schiefer (weißer) mit Glimmer. 226. — -Schotter (diluvialer). 513. Quarzit (silurischer). V. 112. — -Gang bei Rumburg. 393. — -Schiefer des Jeschken-Gebirges. 385, 388 Fig. 3. Quellen im Drann-Thale. 218. — in Unter-Steiermark. 199. — -Temperatur in Oesterr.-Schlesien. 253. *Quercus Drymeja*. 215. — *Lonchitis*. 212, 215.

**Radioliten-Kalk**. V. 10. *Radiolites* sp. V. 10. Raibler Schichten in den Nord-Alpen. 83, 101. — — im Rhätikon. 117 Fig. 1, 118 Fig. 2, 119, 121 Fig. 3, 123 Fig. 4, 131, 132, 133. — — in Süd-Tirol. 82. — — in Vorarlberg. 135 Fig. 11—15. Rauchwacke des Arlberg-Kalkes. 100. — der galizischen Tatra. V. 120. — des Guttensteiner Kalkes. 93. — der Raibler Schichten. 102, 103, 117, 119, 123, 131, 132, 133. — im Randgebirge des Wiener Beckens. 257 Fig. 1, 2, 3, 258, 261 Fig. 7. *Receptaculites Oceani*. 554. *Reissacherit*. Analyse. Anh. 13. *Retzia trigonella*. 82, 83, 85, 86, 101, 124. *Rhamphorhynchus*. V. 55. *Rhinoceros minutus*. V. 19. — *Schleiermacheri*. V. 178. *Rhynchonella cornigera*. V. 46. — *decurtata*. 95. — *latissima*. V. 77. — *octoplicata*. V. 61. — *plicatilis*. V. 77. — *senticosa*. V. 68. — *sparsicosta*. 415. — *spinosa*. 413. — *spoliata*. 415. — *Taticra*. 415. — *trigona*. 413, 414. — sp. 259. *Riesen-Oolith* der Raibler Schichten. 102. *Rissoa* sp. 281, 314, 317. *Römerit*. Analyse. Anh. 13. *Röthel* von Wottowitz. 333. *Roheisen*. Analyse. Anh. 29. *Rostellaria costata*. V. 76. *Rotalina* sp. 512. *Roth-Eisenstein* in Mittel-Böhmen. V. 96, 111. *Rothliegendes* im Waag-Thale. V. 28. *Rudisten-Breccien-Kalk*. 314. — -Kalk. 209 Fig. 7, 212, 281, 314; V. 10, 11, 99. — (Gränze zwischen Nummuliten- und). 317.

**Säugethiere (fossile)** von Cadibona. V. 18. — — in Europa. V. 19. — — aus dem Leitha-Kalke. V. 53. — — aus dem Löss von Galizien. V. 52. — — von Zovencedo. V. 19, 53. *Salamandra Ogygia*. V. 52. *Salamander* im Halb-Opal. V. 51. *Salpeter-Kehrstaub*. Probe. Anh. 78. *Salz-Auswitterungen*. 514. *Salzlecke*. Analyse. Anh. 78. *Sammlungen (naturwissenschaftliche)* in Hermannstadt. V. 87. — — in Krakau. V. 86. *St. Cassian-Schichten (Aequivalent der)* im fränkischen Keuper. 22. — — (Verhältniss der) zu anderen Gebilden. 102, 104, 105; V. 12. *Sand (asphalthaltiger)*. Analyse. Anh. 42. *Sandstein*. Analyse. Anh. 34. — der Gailthaler Schichten. 101. — — (Bleiglanz führender) 164, 166 Fig. 6, 181 Fig. 15. — (eocener) im Croatischen Karst. 339. — — in gefalteten Schichten. 331 Fig. 16. — — der Recca-Mulde. 322, 323, 324 Fig. 11, 12, 13, 326, 327 Fig. 14, 15. — -Kugeln (concentrisch-schalige). 323. *Satinober*. Analyse. 571. *Saurier* im Kalke des Randgebirges des Wiener Beckens. 260. *Schichtenstörungen* des rothen Adnether-Marmors. 491. *Schiefer* der Gailthaler Schichten. 161, 162, 163 Fig. 1, 2, 164 Fig. 3, 4, 167 Fig. 7, 169 Fig. 8, 9, 178, 179 Fig. 12, 13, 180, 181 Fig. 14, 15, 16, 186 Fig. 22, 205. — — — (Eisenstein führender). 205, 206, 207. — der Stollberger Schichten. 416. — (eisenführende) des Karpathen-Sandsteines. V. 121, 122. — (grauwackeartige) des Jeschken-Gebirges. 384, 387, 388 Fig. 3. — — im Granit. 392. — (grüne, erzführende) im Gömörer und Zipser Comitate. 542, 543; V. 39, 41. — (krystallinische) des Bacher-Gebirges. 203, 205 Fig. 3. — — bei Hermannstadt. V. 88. — — im nordöstlichen Ungarn. 405. — — von Rochlitz. 10, 11. — — der Schneekoppe. V. 117. — — im östlichen Siebenbürgen. V. 130, 181. — — der Sudeten-Ausläufer. 221, 224, 232, 233. — — im Waag-Thale. V. 27, 30. — — im Zipser und Gömörer Comitate. 541; V. 20. — (lithographische) des Jura. V. 54. — (rother). Analyse. Anh. 40. — -Schollen im Granit. 391, 392. — -Thon. Analyse. Anh. 34, 40. *Schlacken*. Analyse. Anh. 29, 30. *Schlier* mit Resten von Fischen. V. 38. *Schwarzkohle*. Probe. Anh. 59, 62. *Schwefel-Arsen*. Analyse. Anh. 14. — -Metalle der Rochlitzer Erz-Lagerstätten. 22. — -Thermen von Trentschin-Teplitz. 1. *Sedimentär-Gebilde* der Venetianischen Alpen (Petrefacte der). V. 91. — — (älteste unbestimmbare) der Nord-Alpen. 87. — — (plutonische und vulcanische). 437. — -Tuffe. V. 134. *Seisser Schichten*. 81, 87. *Seriaca* sp. 554. *Serpentin*. Analyse. Anh. 14. — von Bömisch-Eisenberg. 227, 228. — von Dobschau. 551. — im Drann-Thale. 204. — aus metamorphisirtem Amphibol. 227, 228. — (Mineralien im). 228. *Serpulen-Sandstein*. V. 126, 129. *Severit*. Analyse. Anh. 14. *Silber* (gediegen) von Rochlitz. 22. *Silur-Schichten* im mittleren Böhmen. 481; V. 84, 96, 111, 112, 185. — — *Barrande'sche Colonien* in den mittel-böhmischen). 479, 481; V. 112, 175. — -System. V. 43, 44. *Skripautz* (Quarz-Sandstein) des Weitensteiner Eisenlagers. 207, 208 Fig. 6. *Sphärosiderit*. Analyse. Anh. 18, 19, 20, 23. *Spirifer fragilis*. 82. — *Münsteri*. V. 22, 46. — *togatus*. 482. *Spiriferina Mentzeli*. 82, 85, 94. *Spirigerina reticularis*. 482. *Spodium*. Analyse. Anh. 31. *Spondylus comptus*. 82. — *crassicosta*. V. 32, 33. — *striatus*. V. 77. — sp. 32, 502. *Steinkohlen* in Krain und Istrien. V. 49. — Probe. 138, 139, 572; Anh. 50, 51, 52, 56, 57, 58, 59, 63, 64. — -Formation von Buschtiehrad und Wottowitz. V. 14, 95. — — von Carpano. V. 118. — — im Gebiete von Krakau. V. 101. — — von Mittel-Böhmen. V. 95, 96. — -Kalk bei Dobschau. 553; V. 79, 80. — -Lager (angebliche) von Senoschetz. V. 45. *Steinmark* von Rochlitz. 17.

— Analyse. Anh. 14. Steinsalz in der Bukowina. V. 129. — (miocenes) von Sóóvár, 440. — von Vizakna. V. 88. Stollberger Schichten im nordöstlichen Ungarn. 416. Strakonitzit, Analyse. Anh. 14. Stramberger Schichten im nordöstlichen Ungarn. 415. *Succinea oblonga*. 463, 569. — sp. 231. Sudrückstände von Ischl, Analyse. Anh. 77. Süßwasser-Cerithien. 317. — -Diluvium der ungarischen Ebene. 464. — -Kalk am Eichkogel. 26, 28, 29. — in Istrien. V. 9, 10. — (kieselreicher) von Köröshegy. 503. — -Lignit. V. 65. — -Mollusken im Steinkohlen-Gebirg. V. 178. — -Schichten (eocene). 496 Fig. 8, 497 Fig. 9, 506. Syenit im östl. Siebenbürgen. V. 181.

Talkschiefer, Analyse. Anh. 35, 41. *Tapes gregaria*. V. 175. Tassello. 337. V. 8, 39. Tegel, Analyse. 352. — bei Berchtholdsdorf. V. 32, 33. — mit *Cölestin*. 502 Anmerk. — am Eichkogel. 26, 28. — in Galizien. V. 104. — mit *Meletta*. 497, 498, 512 Anmerk. — (brackischer). 512 Anmerk., 569. — (mariner) in Central-Ungarn. 496 Fig. 8, 497 Fig. 9, 498 Fig. 10, 11, 506. — (neogener). 508 Fig. 13, 511. *Tellina lacunosa*. V. 65. — sp. V. 104. Terebratel - Schicht (eocene). 284, 314, 321. *Terebratula Agassizi*. V. 69. — *Bieskidensis*. 415. — *Bilimeki*. 415. — *bisuffareinata*. 411. — *Bouéi*. 411, 414; V. 68, 69. — *cornuta*. V. 46. — *diphya*. 411, 415; V. 68, 69. — *dorsoplicata*. 413. — *grandis*. V. 124, 129. — *gregaria*. 410; V. 22, 46. — *Hungarica*, 413, 414. — *nucleata*. 415. — *subalpina*. 283, 286. *Teredina* sp. 37. Terrassen-Diluvium im Gebiete der Sann. 198, 199. — des Liburnischen Karstes. 334, 335. Tertiäres bei Berchtholdsdorf nächst Wien. V. 32. — des Bikk-Gebirges. V. 71. — der Bukowina. V. 105, 130. — in Central-Ungarn. 494, 506. — im Drann-Thale. 205 Fig. 3, 207 Fig. 5, 208 Fig. 6, 213, 215 Fig. 9. — am Eichkogel. 26, 27, 28. — in Galizien. V. 124, 125, 126, 128, 129. — in Inner- und Unter-Krain und Istrien. 272, 312, 324; V. 7, 8, 9, 10. — im Krakauer Gebiete. V. 102. — bei Lemberg. V. 104, 124, 125. — des Liburnischen Karstes. 333 Fig. 1. — der Marmaros. 457. — im nordwestlichen Böhmen. V. 62. — im nordwestlichen Ungarn. 431, 436, 438, 450. — der Quarnerischen Inseln. 339; V. 85, 99. — am Randgebirg des Wiener Beckens. 259 Fig. 4. — in Siebenbürgen. V. 88, 131, 182, 183. — im Süden des Sann-Flusses. 171, 172 Fig. 10, 178, 179 Fig. 12, 13, 186. — des Waag-Thales. V. 29. — des Wiener Beckens. V. 32, 37. Tertiär-Schichten (gefaltete). 331 Fig. 16. *Tetralophodon Arvernensis*. V. 19. Thon (feuerfester), Analyse. Anh. 44. — -Eisenstein im Karpathen-Sandstein. V. 103. — — der Salzhausener Braunkohle. 528. Thongeschirr aus dem Diluvium. V. 113. Thonmergel, Analyse. Anh. 42, 43. — (tertiärer). 175, 183 Fig. 19. Thonschiefer des Bikk-Gebirges. V. 70. — bei Dobschau. V. 79. — der Gailthaler Schichten. 161, 162, 163, 164 Fig. 1—4, 167 Fig. 7, 169 Fig. 8, 9, 178, 179 Fig. 12, 13, 180, 181 Fig. 14—16, 196 Fig. 26, 206 Fig. 4. — im Waag-Gebiete. V. 27. — (kupferführender) des Eibenberges. 350; V. 89, 90. — -Breccie. 183 Fig. 18. *Thuyoxylon* sp. V. 50. Tiefland des nördlichen Galiziens. V. 127, 128. Torf im nordwestlichen Mähren. 231, 232. — Probe. Anh. 66, 67. *Trachyt*, Analyse. Anh. 34. — und Braunkohle. V. 65. — in Central-Ungarn. 515, 517; V. 57. — in Contact mit Dachstein-Kalk. 516. — von *Eperies-Tokay*. 436. — des Hargitta-Gebirgs. V. 133, 134, 135. — im Lias-Gebiete des nordöstlichen Ungarns. V. 21. — mit Neogenem. 508 Fig. 13. — im nordwestlichen Ungarn. 409, 436, 438, 461. — Nulliporen - Kalk durchbrechend. 510. — von *Telikibánya*. 442. — (Erz-Lagerstätten im ungarischen). V. 71, 72. — (zersetzer), Analyse. 353. — -Porphy, Analyse. 135, 466, 467. — — in Ungarn. V. 36. — — (Ausscheidung der Kieselsäure im). V. 47. — -Tuff im nordwestlichen Ungarn. 437, 450, 458. — — im östlichen Siebenbürgen. V. 183. — — (diluvialer). 514. Trias in Cattaro und Montenegro. V. 25 Fig. 3, 26 Fig. 4. — in Inner-Krain und Istrien. V. 11, 12. — im nordöstlichen Ungarn. 408. — im Rhätikon. 114, 115. — zwischen Seefeld und den Salzburger Alpen. 114. — in Süd-Tirol. 81, 82, 83. — in Vorarlberg und Nord-Tirol. 78, 79, 80, 112, 114. — (Gränze zwischen der obern und untern). 81. — -Sandstein (rother) in Nord-Tirol. 92. *Trigonellen-Kalk* von Reutte. 94. *Trinucleus Goldfussi*. 482. — *Pragensis*. 482. *Trionyx Austriacus*. V. 46. — *Stiriacus*. V. 46. — *Vindobonensis*. V. 46. *Triton basallius*. 497; V. 51. — *Noachicus*. V. 52. — *opalinus*. V. 51. *Trochus Orbignyanus*. 568. — *patulus*. V. 49, 65, 124, 126. — *quadristriatus*. 568. — sp. 568. Trümmergestein (tertiäres). V. 125, 126. Tuff der Mineral-Quellen des Waag-Thales. V. 29. — (basaltischer) im nordwestlichen Riesengebirg. 397, 398. — (porphyrischer) in Unter-Steiermark. 167, 194, 195 Fig. 23—26, 211, 216 Fig. 10. — (trachytischer) mit Neogenem. 508 Fig. 13, 509, 510 Fig. 4. — -Conglomerat (trachytisches). 458. — -Gebirg von Avas. 455. — -Plateau von Munkács. 453. — -Sandstein in Unter-Steiermark. 167. *Turbo rectecostatus*. 82, 83, 87. *Turritella Archimedis*. V. 33. — *bicarinata*. V. 33, 124. — *Columna*. V. 76. — *Fittoniana*. V. 77. — *Turris*. V. 32, 33, 48. — *vermicularis*. V. 65. — sp. V. 32, 49, 126, 128.

Ueberschiebungen von Kreideschichten über Eocen-Gebilde. 326, 327 Fig. 14, 15. — der Trias und des Lias der Nord-Alpen. 112. *Unghvarit*, Analyse. Anh. 14. *Unio*

- Lottneri. V. 178. — securiformis. V. 178. — Uran-Kalk-Carbonat, Analyse. Anh. 15. — — -Kupfer-Carbonat, Analyse. Anh. 15. — Pecherz, Analyse. Anh. 28. Ur-Thonschiefer in Central-Böhmen. V. 185. — — in Contact mit Melaphyr. V. 112 Fig. 2. — — im Gömörer und Zipser Comitate. 541. — — des Jeschken-Gebirges. 384, 387, 388 Fig. 3. — im nordwestlichen Mähren. 224, 234.
- Valvata piscinalis. 25. Venericardia complanata. 504. — Jouanneti. V. 32. — Partschii. V. 78. — rhomboidea. V. 33. — sp. V. 32. Venus Brocchii. V. 33. — gregaria. 27, 443, 508, 569; V. 65. — Rhotomagensis. V. 76. — umbonaria. V. 49. — sp. 27; V. 128. Verordnungen, das Montanwesen betreffend. 143, 357, 469, 577. Verucano bei Dobschau. V. 79. — im Gömörer und Zipser Comitate. 544. — in Nord-Tirol. 88. — im Rhätikon. 118 Fig. 2, 119, 130 Fig. 10, 134. — in Vorarlberg. 89, 91. Vieh-Lecksalz, Analyse. Anh. 77. Vincularia grandis. V. 77. Virgloria-Kalk in den Nord-Alpen. 82, 83, 85, 87, 93, 94, 95. — im Rhätikon. 118 Fig. 2, 119, 121 Fig. 3, 123 Fig. 4, 124, 125 Fig. 5, 130 Fig. 10, 133. — in Vorarlberg. 135 Fig. 11, 14, 15. Vögel (erloschene) von Neu-Seeland. V. 178. Voglit, Analyse. Anh. 15. Voltzin, Analyse. Anh. 15. Voluta acuta. V. 76. Vorhauserit, Analyse. Anh. 15. Vulcanische Gebilde im nordwestlichen Riesengebirg. 394. — — auf Tahiti. 570. — — (tertiäre). 436.
- Walderde, Analyse. Anh. 47. Waldheimia angusta. 85, 94. — Norica. V. 46. — Pala. V. 68. Warmquellen von Bikszad. V. 89. — von Grosswardein. V. 89. — in Unter-Steiermark. 199. Wasser (Kohlensäure haltendes). Wirkung auf metallisches Eisen. V. 80, Weiss-Bleierz von Rochlitz. 21. Werfener Schichten im Gömörer und Zipser Comitate. 544; V. 20. — — des Haller Salzberges. 91. — — in Krain. V. 60. — — der Nord-Alpen. 83, 84, 87. — im nordöstlichen Ungarn. V. 56. — — im Randgebirge des Wiener Beckens. 257 Fig. 3, 261 Fig. 5. — — in Unter-Steiermark. 163 Fig. 2, 166, 180 Fig. 14, 205, 212 Fig. 8. — — (Porphyre der). 197, 211. Wiener-Sandstein. V. 4, 5. — — Analyse. Anh. 36, 37, 38. — — in Inner-Krain und Istrien. V. 8. — — ohne Nummuliten. 263. — — am Randgebirge des Wiener Beckens. 257. — — (eocener). 269. — — (neocomer). V. 29, 37. Wochenschrift (Bergmännische) des schlesischen Vereines für Berg- und Hüttenkunde. V. 6. Wollaston-Medaille und Preis. V. 45.
- Ziegelerz von Rochlitz. 19. Zink-Erze und Schliche, Probe. Anh. 28, 31. Zosterites marina. 27, 28. Zygomaturus trilobus. V. 177.

## Druckfehler

im X. Bande 1859 des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt.

| Seite | 38 | Nummer der | Messung | 33 | statt: | Rubničekberg        | lies: | Bubeničkaberg.        |
|-------|----|------------|---------|----|--------|---------------------|-------|-----------------------|
| "     | 39 | "          | "       | "  | 47     | " Reisnitz          | "     | Risnitz               |
| "     | "  | "          | "       | "  | 61     | " Wlasowitz         | "     | Wlasenitz             |
| "     | "  | "          | "       | "  | 66     | " N. O.             | "     | N. W.                 |
| "     | 40 | "          | "       | "  | 72     | " Křelowitz         | "     | Křelowitz             |
| "     | "  | "          | "       | "  | 77     | " Soboschitz        | "     | Loboschitz            |
| "     | 41 | "          | "       | "  | 11     | " Cetimowes         | "     | Cztinowes             |
| "     | "  | "          | "       | "  | 14     | " Citlow            | "     | Cittow                |
| "     | "  | "          | "       | "  | 24     | " Sakohrad          | "     | Sukohrad              |
| "     | "  | "          | "       | "  | 36     | " Pitschlowitz      | "     | Pitschkowitz          |
| "     | 42 | "          | "       | "  | 49     | " Auschen           | "     | Auscha                |
| "     | "  | "          | "       | "  | 64     | " Mentendorf        | "     | Mertendorf            |
| "     | "  | "          | "       | "  | 66     | " Bensen            | "     | Beusen                |
| "     | "  | "          | "       | "  | 75     | " Triebach          | "     | Triebsch              |
| "     | "  | "          | "       | "  | 76     | " Proboschitz       | "     | Proboschek            |
| "     | 43 | "          | "       | "  | 81     | " Drubschütz        | "     | Drabschütz            |
| "     | "  | "          | "       | "  | 84     | " Krumwitz          | "     | Kumeitz               |
| "     | "  | "          | "       | "  | 102    | " Kurbitz           | "     | Karbitz               |
| "     | 46 | "          | "       | "  | 16     | " Zwifdrenzengraben | "     | Zwiesel dreier Gräben |
| "     | 47 | "          | "       | "  | 49     | " Knischach         | "     | Krieschach            |
| "     | 49 | "          | "       | "  | 76     | " Mrauen            | "     | Mrauen                |
| "     | 50 | "          | "       | "  | 122    | nach                | "     | von                   |
| "     | 53 | "          | "       | "  | 6      | " Dulln             | "     | Dulle                 |
| "     | 54 | "          | "       | "  | 9      | " Godluben          | "     | Podlubn               |
| "     | "  | "          | "       | "  | 12     | " Gukendorf         | "     | Guttendorf            |
| "     | "  | "          | "       | "  | 31     | " Kotzel            | "     | Kottel                |
| "     | 55 | "          | "       | "  | 36     | " Piwod             | "     | Brod                  |
| "     | "  | "          | "       | "  | 38     | " Gotschu           | "     | Gottschee             |
| "     | "  | "          | "       | "  | 49     | " Potorbach         | "     | Potokbach             |
| "     | 56 | "          | "       | "  | 74     | " Linovea           | "     | Sinovza               |
| "     | 57 | "          | "       | "  | 81     | " Grosslindau       | "     | Grafinden             |
| "     | 58 | "          | "       | "  | 112    | " Topeloch          | "     | Topelvrch             |
| "     | "  | "          | "       | "  | 122    | " Kraschenoch       | "     | Kraschenvrch          |
| "     | "  | "          | "       | "  | 128    | " Prelora           | "     | Preloka               |
| "     | "  | "          | "       | "  | 130    | " Maska             | "     | Maika                 |
| "     | 65 | "          | "       | "  | 136    | " Voran             | "     | Vorau                 |
| "     | "  | "          | "       | "  | 139    | " Plalzers          | "     | Platzers              |
| "     | 66 | "          | "       | "  | 148    | " Peutz             | "     | Prutz                 |
| "     | 67 | "          | "       | "  | 13     | " Grünau            | "     | Griesau               |
| "     | 69 | "          | "       | "  | 9      | " Tzbék             | "     | Izbék                 |
| "     | 70 | "          | "       | "  | 48     | " Bäckn             | "     | Bächen                |

## Verhandlungen.

Seite 168 Zeile 12 von unten statt: September

lies: August