

J A H R B U C H

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.



1860. XI. JAHRGANG.

N^{RO}. 1. JÄNNER. FEBRUAR. MÄRZ.



W I E N.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.



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

Vorwort zum eilften Bande.

Am 19. März 1860 gelang es mir das Vorwort zu dem vorhergehenden 10. Bande des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt abzuschliessen. Am 26. April war der Band vorbereitet, auch die im Jahre gewonnenen geologisch-colorirten Karten, und ich konnte in der Sitzung die Anzeige erstatten, dass Alles in dem gewohnten Wege zur ehrfurchtsvollsten Vorlage an Seine k. k. Apostolische Majestät durch das k. k. Ministerium des Innern geleitet sei.

Anstatt der vier Hefte, welche den Band zusammensetzen, gelang dies in dem gegenwärtigen Jahre nur mit einem einzigen Hefte, heute schliesse ich mit dem zweiten Hefte das ganze Jahr 1860 ab, und dies in einer in das spätere Jahr weit hineinreichenden Zeit.

Niemand, der Zeuge der Vorgänge während dieser Zeit gewesen ist, wird über dieses Zurückbleiben staunen. Es ist auch nicht ein Zurückbleiben an geologischer Forschungsarbeit der Grund gewesen. Die wichtigsten Arbeiten liegen im Manuscripte vor, aber sie konnten nicht dem Drucke zugeführt werden. Es war derselbe vollständig eingestellt worden, und glücklich genug, dass doeh das erste Heft bereits im Abschlusse war, so dass nur noch die einzelnen gewohnten Artikel am Schlusse zurückgelegt wurden.

Aus den dem gegenwärtigen Hefte angehörenden Berichten aus den Monaten Juni, Juli, August, aus der Jahresansprache am 30. October, aus der Jahres-Schlussitzung am 11. December, werden sich theilnehmende Freunde ein Bild der nach einander waltenden Zustände zu entwerfen vermögen. Redlich hatten wir und mit glänzendem Erfolge in der Richtung der Vermehrung der Landeskenntniss, der Erweiterung der Wissenschaft, der Anregung zur Arbeit gewirkt. Plötzlich drohte uns Umsturz und Auflösung. Aber hier war es, wo ich als Director der k. k. geologischen Reichsanstalt, wahrhaft in tiefster, innigster Rührung, für mich und meine jüngern Freunde und Arbeitsgenossen, der zahlreichen Beweise

der Theilnahme gedenken darf, die auch im Inlande, aber vorzüglich unter leichteren Verhältnissen im Auslande sich in der Tagespresse kund gaben, und mir hier und dort mündlich und schriftlich zukamen, bis endlich am 14. September 1860 in jener ewigdenkwürdigen Sitzung des von Seiner k. k. Apostolischen Majestät einberufenen hohen k. k. verstärkten Reichsrathes die hohen Männer Graf Georg Andrassy, Edler v. Mayer, Fürst v. Salm, Freiherr v. Zigno, Graf v. Hartig, Graf Clam-Martinitz, Graf Albert v. Nostitz, Bischof Korizmits, Graf Anton Szécsen, in Vertretung unseres grossen Vaterlandes uns das höchste Zeugnis verliehen, gegenüber der einzigen Stimme, die sich zu unserem Umsturz erhoben hatte. Diese hohe Fürsprache, für welche wir immer die treuesten Dankesgefühle bewahren werden, führte endlich den Wendepunkt am 29. October herbei. Seine k. k. Apostolische Majestät geruhen die Dotation für die k. k. geologische Reichsanstalt für 1861 in dem bisherigen Ausmaasse Allergrnädigst zu bewilligen, wovon uns am 10. December die erfreuliche Nachricht mitgetheilt wurde.

Freundliches Wohlwollen, Theilnahme an unserem Fortschritte, an dem Fortschritte von Wissenschaft und Kenntniss überhaupt waltet, seit unser gegenwärtiger hoher Chef das k. k. Staats-Ministerium leitet. Wahrer Theilnahme, die ins Leben eingreift, verdanken wir es, von Seite Seiner Excellenz des Herrn k. k. Staatsministers Ritters von Schmerling und in gleicher Erwidernng von der des durchlauchtigsten Herrn Souverainen Fürsten von Liechtenstein, dass uns für die nächstanschliessende Zeitperiode die von uns bisher benützten Räume unter den gleichen vortheilhaften Bedingungen wie bisher geöffnet bleiben. Es gehört dies beruhigende Ergebniss wohl der neuesten Zeit an, es ist später als der Inhalt des Jahrbuches für 1860, aber man darf wohl das Erhebende zu jeder Zeit mit innigstem Danke anerkennen, denn es regt wieder neu zu angestrengtester Thätigkeit an.

Aber der glänzendste Schluss des vorübergegangenen beklemmenden Zeitabschnittes ist wohl die neuerdings durch Allerhöchste Entschliessung vom 15. Mai von Seiner k. k. Apostolischen Majestät gewährleistete Stellung der k. k. geologischen Reichsanstalt, unabhängig von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Hoch gehoben fühlen wir uns durch diese Allergrnädigst ausgesprochene Bestimmung, durch die wohlwollenden Worte des Herrn k. k. Staatsministers: „Ich setze von dieser Allerhöchsten Verfügung die k. k. Direction“ „mit dem Beifügen in Kenntniss, dass es mir zum wahren Vergnügen gereicht, durch diese Allerhöchste Bestimmung den ungeschmälernten Fortbestand dieses um die Wissenschaft in Oesterreich hochverdienten

Institutes gesichert, und mir die Gelegenheit gewahrt zu sehen, auch in Hinkunft zu Gunsten desselben wirken zu können“.

Die Allerhöchste Entschliessung vom 15. Mai bildete auch, nebst der Periode der Verhandlungen, welche durch dieselbe zum Abschlusse kamen, einen Abschnitt in dem Berichte des General-Secretärs der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Herrn Dr. A. Schrötter, in ihrer feierlichen Sitzung am 31. Mai 1861, in einer Fassung jedoch, welche es mir nicht gestattet, denselben mit Stillschweigen zu übergehen. Es scheint mir, dass derselbe an jenem Orte gar keiner Erwähnung bedurfte, da von Anfang bis zu Ende die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften selbst, und als solche, gar nicht in Anspruch genommen worden war. Es ist ein Bericht über Verhältnisse, welche ausserhalb der Akademie lagen, wenn auch Akademiker in einer Commission dabei betheilt waren. Und dieser ist ganz subjectiv gehalten. Von dem Director der k. k. geologischen Reichsanstalt sagt missbilligend Herr Prof. Schrötter nur: „Hofrath Haidinger erklärte schriftlich und mündlich, dass er dieser Commission nicht beitreten könne“, ohne meine Gründe auch nur im Mindesten zu würdigen. Und doch hatte ich selbe deutlich dargelegt. Ich konnte in Selbstverläugnung den von dem damaligen k. k. Minister des Innern, Herrn Grafen Gołuchowski in Aussicht gestellten Aufträgen entgegensehen, aber gegen das von dem Vicepräsidenten der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Herrn Dr. Th. G. v. Karajan begonnene, den Statuten und der Geschäftsordnung dieser wissenschaftlichen Körperschaft zuwiderlaufende Vorgehen, musste ich mich als wirkliches Mitglied derselben feierlich verwahren, und durfte als Director der k. k. geologischen Reichsanstalt meinem als solcher geleisteten Eide nicht zuwiderhandeln. Ich verdiente heute nicht mehr Director zu heissen, hätte ich damals an Berathungen zum Untergange der von Seiner k. k. Apostolischen Majestät mir im Jahre 1849 anvertrauten Anstalt Theil genommen. Untergang aber war es doch gewiss, wenn schon der Name k. k. geologische Reichsanstalt durch die Bezeichnung: „Geologische Section der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften“ aufgehoben werden sollte.

Musste ich aber in der gegenwärtigen Veranlassung anderer Ansicht sein als der Herr General-Secretär, in Bezug auf jene Stelle des Berichtes auf welche er in der feierlichen Sitzung am 31. Mai hinwies, so darf ich mich um desto mehr erfreut und gehoben fühlen durch das Wort gesprochen von dem Kaiserlichen Prinzen und Durchlauchtigsten Herrn Erzherzog Rainer, dem hohen Curator der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, eben in jener feierlichen Sitzung, welches so gut das Verhältniss bezeichnet, das gegenwärtig wieder

VI

besteht. Es umschlingt uns „ein gemeinsames Band“, „das befestiget, ohne zu hemmen“, zur Förderung wahrer Wissenschaft unter der Wahrung unseres Allergnädigsten Kaisers und Herrn, für unser schönes grosses geliebtes Vaterland. Freie Stellung, ungehemmte Bewegung zugleich, und innige Verbindung zum grossen Ganzen.

So gehen wir denn einem um so erfreulicheren und hoffnungsvolleren Abschnitte unserer Arbeiten entgegen, als der verflossene Sommer 1860 uns unter schwierigen Verhältnissen und trüben Aussichten vorübergegangen war.

Wien, am 10. Juli 1861.

W. Haidinger.

Personalstand der k. k. geologischen Reichsanstalt.

1. Oberste Leitung.

K. K. Staatsministerium.

Minister: Seine Excellenz, Herr Anton Ritter von Schmerling, Commandeur des österreichisch-kaiserlichen Leopold-Ordens, Grosskreuz des grossherzoglich-badischen Ordens der Treue, sämmtlicher Rechte Doctor, k. k. wirklicher Geheimer Rath, Curators - Stellvertreter der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften u. s. w.

2. Mitglieder.

Director: Wilhelm Karl Haidinger, Med. und Phil. Dr., Ritter des kaiserlich-österreichischen Franz Josephs-Ordens, der k. preussischen Friedensclasse *Pour le Mérite*, des k. bayerischen Maximilians-Ordens für Wissenschaft und Kunst, Commandeur des k. portugiesischen Christus-Ordens, Ritter des k. sächsischen Albrechts-Ordens und des k. schwedischen Nordstern-Ordens, k. k. wirklicher Hofrath, M. K. A.

Erster Geologe: Franz Ritter v. Hauer, k. k. wirklicher Bergrath, M. K. A.

Zweiter Geologe: Marcus Vincenz Lipold, k. k. wirklicher Bergrath.

Archivar: August Friedrich Graf Marschall auf Burgholzhausen, Erbmarschall in Thüringen, k. k. wirklicher Kämmerer.

Assistent: Franz Foetterle, k. k. wirklicher Bergrath.

Geologen: Dionys Stur.

Johann Jokély.

Guido Stache, Phil. Dr.

Heinrich Wolf.

Ferdinand Freiherr v. Andrian-Werburg.

Ferdinand Stoliczka.

Vorstand des chemischen Laboratoriums: Karl Ritter v. Hauer, k. k. Hauptmann in Pension.

Bibliotheks-Custos: Adolph Senoner, Ritter des k. russischen St. Stanislaus-Ordens III. Cl., Mag. Chir.

Zeichner: Eduard Jahn.

Bernhard v. Müller.

Auswärtig: Moriz Hörnes, Phil. Dr., Commandeur des k. portugiesischen Christus-Ordens, Custos und Vorstand des k. k. Hof-Mineraliencabinets. C. M. K. A.

3. Diener.

Cabinetsdiener: Joseph Richter, Besitzer des k. k. silbernen Verdienstkreuzes mit der Krone.

Laborant: Franz Freidling.

Amtsdieners-Gehilfen: Erster: Johann Suttner.

Zweiter: Johann Ostermayer.

K. k. Militär-Invalide als Portier: Unterofficier Anton Gärtner.

Heizer: Clemens Kreil.

Nachtwächter: Andreas Zeiller.

4. Correspondenten.

Fortsetzung des Verzeichnisses im X. Bande des Jahrbuches.

(Die sämmtlichen hochverehrten Namen sind hier, wie in den verlossenen 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.)

Frau

Kablik, Josephine, Hohenelbe. E.

Die Herren:

- Graf Amadei, Rudolph, Ritter des österr.-kaiserl. Ordens der eisernen Krone, Besitzer des k. k. Militär-Verdienstkreuzes, k. k. w. Hofrath u. s. w., Hermannstadt. F.
- † Ambrós, Thomas, k. k. Waldbereiter, Berzawa bei Arad. F.
- Angelin, Dr. Nils Peter, Adjunct an der k. schwed. Universität, Lund. C.
- Auerbach, Johann, Phil. Dr., Secretär und Conservator an der kais. Akademie der Naturforscher, Moskau. D.
- Aplin, C. D'Oyly H., Geolog, Melbourne, Victoria. F.
- Barcly, Seine Exc. Sir Henry, K. C. B. Governor in Chief of Victoria, Melbourne. F.
- Barry, Justice Redmond, Kanzler der Universität Melbourne, Victoria. F.
- Baudiš, Joseph, Lehrer am k. k. Gymnasium, Jicin. F.
- Bavoux, Secretär der Société d'émulation du Département du Doubs, Besançon. B.
- Bayer, Franz, k. k. Bezirkshauptmann, Moldautcin. A.
- Becker, Dr. Ludwig, Melbourne, Victoria. F.
- Biefel, Karl, Fürst-Erzbischöflicher Bau-Ingenieur, Kremsier. F.
- Blaschek, Franz, k. k. Bezirkshauptmann, Pisek. A.
- Blum, Dr. J. Reinhard, Professor in Heidelberg. C.
- Boedeker, Dr. Karl, a. o. Prof. der Chemie, Vorstand u. s. w., Göttingen. C.
- Bosquet, J., Mitglied der k. Akad. d. Wiss. in Amsterdam, Maestricht. C.
- Braszay, Professor, Museal-Custos, Klausenburg. F.
- Breithaupt, Dr. August, Ritter, k. sächs. Bergrath, Professor, Freiberg. E.
- Breycha, Wenzel, k. k. Bezirkshauptmann, Schweinitz. A.
- † Freiherr von Bruck, Karl Ludwig, Se. Exc., Grosskreuz, k. k. w. geh. Rath, Finanzminister. D.
- Eidler von Clesius, Heinrich, k. k. w. Statthaltereirath, Hermannstadt. F.
- Colombel, Emile, beständiger Secretär der Société libre d'agriculture, des sciences, arts et belles lettres de l'Eure, Evreux. B.
- Conway, Elias N., Gouverneur des Staates Arkansas, Little Rock. D.
- Coquand, Professor, Präsident der Société d'émulation du Département du Doubs, Besançon. B.
- Cžjžek, Joseph, Ehrenbürger von Sobotka, k. k. Bezirkshauptmann, Lomnitz. A.
- Due, Seine Exc. Friedrich, Ritter des k. schwed. Seraphinen-Ordens, Grosskreuz, k. norw. Staatsminister, ausserordentlicher Gesandter und Bevollmächtigter Minister am k. k. Hofe u. s. w., Wien. F.
- Eisenlohr, Dr. Wilhelm, Ritter, grossh. bad. Hofrath, Professor, Karlsruhe. B.
- Graf Esterhazy v. Galantha, Koloman, Gutsbesitzer, Gyalu, Siebenbürgen. F.
- Firlinger, Anton, Bürgermeister und Apotheker, Sobotka, Böhmen. F.
- Fischer, Franz, k. k. Geometer-Revident, Hermannstadt. F.

- Fiske, Daniel Willard, Bibliothekar der American Geographical and Statistical Society, New-York. B.
- v. Froschauer, zu Moosburg und Mühlrain, Sebastian, k. k. Kreishauptmann, Bregenz. A.
- Fuss, Michael, Conrector, Professor am evangel. Gymnasium A. C., Hermannstadt, Siebenbürgen. F.
- Gast, Anton, Waldmeister, Gyalu, Siebenbürgen. F.
- v. Görtz, F. W., k. pr. geh. Regierungsrath, Präses der schles. Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau. B.
- Granito, Marquis Angelo, Fürst von Belmonte, General-Inspector der königl. Archive, Neapel. C.
- Gruber, Ignaz, k. k. Bezirkshauptmann, Litschau, Niederösterreich. F.
- Ritter v. Gutmansthal-Benvenuti, Ludwig, Jur. Dr., Commandeur u. s. w. Vice-Präsident der k. k. Central-Seebehörde in Triest. B.
- Hagen, Dr. Otto, Mitredacteur der „Fortschritte der Physik“, Berlin. B.
- Graf v. Hartig, Seine Exc. Franz, Grosskreuz, k. k. w. Geh. Rath und Kämmerer, erblicher Reichsrath. F.
- Hawks, Seine Hochw. Francis L., DD., LL. D., Präsident der American Geographical and Statistical Society u. s. w., New-York. B.
- Haynald, Seine Exc. Ludwig, Th. Dr., k. k. w. Geh. Rath, kath. Bischof von Siebenbürgen, Karlsburg. F.
- Hedrich, Ignaz, Fürstl. Schwarzenberg'scher Forst-Adjunct, Frauenberg. A.
- Herepei, Karl, Professor am evang. Gymnasium H. C., Nagy Enyed. F.
- Holt, J., Secretär des Patent Office, Washington. B.
- Houška, Joseph, Director der k. k. Ober-Realschule, Olmütz. B.
- Hubalowsky, Franz, k. k. Bezirkshauptmann, Blatna. A.
- Freiherr v. Huszár, Janos, Klausenburg. F.
- Huxley, Thomas Henry, F. R. S. und L. S., Professor, Secretär der geologischen Gesellschaft, London. B.
- Jahn, Wilhelm, Mining Surveyor, Sandhurst, Victoria. F.
- Jancso, Joseph, Professor am evang. Gymnasium H. C., Nagy-Enyed. F.
- Jones, Hon. J. Glancey, ausserordentl. Gesandter und Bevollmächtigter Minister der Vereinigten Staaten von Nordamerika am k. k. österr. Hofe u. s. w. Wien. D.
- Jones, T. Rupert, Secretär, Assistent der geologischen Gesellschaft, London. C.
- Kalmár, Samuel Edler v. Jászberényi, k. k. Comitats-Ingenieur, Arad. F.
- Kirinyi, Ludwig, Bergbau-Director, Brád, Körösbánya, Siebenbürgen. F.
- Kleefeld, Med. Dr., General-Secretär d. naturforschenden Gesellschaft, Görlitz. B.
- Knop, A., Dr., Professor, Secretär der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Giessen. B.
- Köhler, Joseph, Med. und Chir. Dr., Konitz, Mähren. F.
- Korizmits, Se. Hochw. und Gnaden Anton, Bischof von Bacs, Hofrath und Referent der k. ungarischen Hofkanzlei. F.
- Krabs, F. A. R. Lithograph, Hermannstadt. F.
- Kraft, Franz, k. k. w. Bergrath, Klausenburg. F.
- Krejčí, Johann, Prof. an der k. k. Böhm. Ober-Realschule, Prag. A.
- v. Kukuljević-Sakcinsky, Ivan, Obergespan, Präsident der Gesellschaft für Südslavische Alterthümer u. s. w. Agram. A.
- Kurtz, Dr. Heinrich, Prof. Präfect der kais. Universitäts-Bibliothek, Dorpat. B.
- Lang, Johann, k. k. Bezirkshauptmann, Horazdiowitz. A.
- De Lange, G. A., Secretär der Gesellschaft der Wissenschaften für Niederländisch-Indien, Batavia. B.

- Lanna, Johann, k. k. Bezirkshauptmann, Frauenberg bei Budweis. A.
- Laufberger, Franz, Besitzer des k. k. goldenen Verdienstkreuzes mit der Krone, Ehrenbürger der Stadt Hohenelbe, k. k. Kreishauptmann, Tabor. A.
- Lefebre-Durufilé, kais. franz. Senator, Präsident der Societé libre d'agriculture, des sciences, arts et belles lettres de l'Eure, Evreux. B.
- Leinmüller, Joseph, k. k. Bau-Ingenieur, Assistent, Gurkfeld. E.
- Lesley, J. P., Bibliothekar und Secretär der Amer. Phil. Soc. Philadelphia. B.
- Letocha, Anton, k. k. Kriegs-Commissär, Wien. F.
- Lichard, Daniel, Professor, Redacteur der Slowenske Nowiny, Wien. E.
- Ligard, General Surveyor, Melbourne, Victoria. F.
- Lowe, Ralph Phillips, Gouverneur des Staates Iowa, Iowa. D.
- Mahler, Eduard, fürstl. Liechtenstein'scher Berg- u. Hüttenverwalter, Adamsthal. F.
- Edler v. Mayr, Franz, Eisenwerks- u. Bergbaubesitzer, k. k. Reichsrath, Leoben. F.
- Medritzer, Alois, fürstl. Salm'scher Schichtmeister, Ruditz, bei Blansko. F.
- Miltner, Franz Karl, Ehrenbürger zu Beraun und Smichow, k. k. Kreishauptmann, Pisek. A.
- Miorini Nob. de Sebentenberg, Rocco, Bergverwalter der Ferd. v. Inkey-schen Bergwerke, Raszina, Croatien. E.
- Müller, Johannes, Med. Dr., fürstl. Waldeck. Medicinalrath, Ehren-Director des Apotheker-Vereins von Norddeutschland u. s. w., Berlin. C.
- Nehler, k. pr. Bergmeister in Tarnowitz, Schlesien. F.
- Némes, Schichtmeister, Klausenburg. F.
- Neumayer, Dr. Georg, Prof., Flagstaff Observatory, Melbourne, Victoria. F.
- d'Omalius d'Halloy J. B. J., Commandeur, Director der k. belg. Akadmie der Wissenschaften u. s. w., Brüssel. C.
- Orges, Dr. Hermann, Augsburg. F.
- Parker, M. K., Mitglied der mikroskopischen Gesellschaft, London. C.
- Passy, A., Mitglied der geologischen Gesellschaft von Frankreich, Paris. C.
- v. Pataki, Joseph, Med. Dr., k. k. Kreisphysicus, Klausenburg. F.
- Pechtl, Thomas, k. k. Bezirkshauptmann, Wittingau. A.
- Peithner, Ritter von Lichtenfels Rudolph, k. k. w. Ministerialrath, Vorstand der k. k. Berg-, Forst- und Salinen-Direction, Klausenburg. F.
- Perrey, Alexis, Professor in der Faculté des Sciences, Dijon. C.
- Pflanzner, Johann, Bürgermeister, Horazdiowitz. A.
- Pinheiro, J. C. Fernandez, erster Secretär des Instituto Historico Geographico e Ethnographico in Rio Janeiro. B.
- Pisanello, Dr. Peter, Professor an der k. k. Ober-Realschule, Venedig. C.
- Edler von Plener, Seine Exc. Dr. Ignaz, Ritter des österr. kaiserl. Leopold-Ordens, k. k. w. geh. Rath, Finanz-Minister. F.
- Raab v. Rabenstein Anton, Waldmeister, Nagy-Baród. F.
- Rauscher, Fr., k. k. pr. Fabriksbesitzer, Josephsthal b. Litschau, Niederösterr. A.
- Reichardt, Dr. Eduard, Professor in Jena. C.
- Freiherr Rueskefer v. Wellenthal, Seine Exc. Michael, Ritter der I. Classe des österr. kaiserl. Ordens der eisernen Krone, k. k. w. geh. Rath. B.
- Ružák, Peter, k. k. Bezirkshauptmann, Lischau bei Budweis. A.
- Ryba, Se. Hochw., P. Franz X., Pfarrer zu Albrechtitz bei Pisek. A.
- Schlichting, M., Professor, Secretär des Vereins nördlich der Elbe zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse, Kiel. B.
- Schlögl, Karl, k. k. Bezirksamts-Canzelist, Pisek. A.
- Schmaltz, August, erster Schriftführer des Vereines für Naturkunde, Offenbach a. M. B.

- Schreiner, Gustav, Commandeur u. s. w., k. k. General-Consul, Alexandria. F.
 Schuh, Leopold, Ziegelofen- und Hausbesitzer Nr. 29, Breitensee. F.
 Schuller, Joh. Karl, Ritter, C. M. K. A. k. k. Landes-Schulrath, Hermannstadt. F.
 Schupansky, Gustav, Steinkohlengewerke, Director der St. Adalberti-Zeche bei Rakonitz. A. E.
 Schütze, A., kön. preuss. Bergmeister in Waldenburg, Schlesien. F.
 Sclater, Philipp Lutley, Secretär der zoologischen Gesellschaft, London. B.
 Seiler, R., Bibliothekar des zoologisch-mineralogischen Vereines in Regensburg. B.
 Sekera, Wenzel, Apotheker, Münchengrätz. F.
 Selwyn, A. R. C., Regierungs-Geologe, Melbourne, Victoria. F.
 Freiherr von Seyffertitz, Karl, Besitzer der Tiroler Landes-Vertheidigungs-Medaille, k. k. Kreis-Commissär, Bregenz. A.
 Simmler, Th., Prof., Secretär der naturforsch. Gesellschaft Graubündens, Chur. B.
 Sloboda, Seine Hochw. Daniel, evang. Pfarrer, Rottalowitz (Rusawa), Holeschau, Mähren. F.
 Sloboda, Seine Hochw. Paul, evang. Pfarrer, Wrbowca, Szobotist, Ungarn. F.
 Snyth, R. Brough, Vorstand des Board of Science, Melbourne, Victoria. F.
 Spányik v. Halos, Joseph, Mag. Chir., k. k. Bezirksarzt, Deva, Siebenbürgen. F.
 Stanger, Bergmeister, Mährisch-Ostrau. F.
 Steingass, Dr. F. J., Hauptredacteur des Blattes „Vaterland“. F.
 Sulzbeck, Ernst, k. k. Bezirkshauptmann, Budweis. A.
 Graf Szécsen v. Temerin, Seine Exc. Anton, Commandeur, k. k. w. geh. Rath, Kämmerer.
 Széles, Dionys, k. k. Pochwerks-Inspector, Vöröspatak, Siebenbürgen. F.
 v. Thörner, Th., Secretär der kaiserl. russ. geograph. Gesellsch. St. Petersburg. B.
 Travers, John Thomas, Districtual-Richter, Nelson, Neuseeland. F.
 Freiherr von Türkheim, Rudolph, Major im k. k. Genie-Stabe, Triest. E.
 Ulrich, Georg, Geolog, Melbourne, Victoria. F.
 Vajda, Franz, Bergverwalter, Gyalu, Siebenbürgen. F.
 Venturi, Antonio, Brescia. E.
 Vezga, Fl., Secretär der Gesellschaft der Naturalistas Neo-Granadinos Bogotá. B.
 v. Viszányik, Michael, Med. Dr., Ritter, Professor, Decan des Doctoren-Collegiums der medicinischen Facultät an der k. k. Universität. B.
 Volz, Med. Dr., grossherz. bad. Medicinalrath, Karlsruhe. B.
 Wachsmann, Heinrich, Med. et Chir. Dr., Communal-Arzt, Swoyšić, Kaurzim. F.
 Wallandt, Heinrich, k. k. Bau-Inspector, Ofen. F.
 Walter, H., Med. Dr., Vorsitzender des Vereines für Naturkunde, Offenbach. B.
 Wegscheider, fürstl. Schwarzenberg'scher Forst-Controlor, Frauenberg. A.
 Wehrle, Gustav, k. k. Berg-Commissär, Olmütz. F.
 Wessely, Franz, Forstrath, Kloster bei Münchengrätz. F.
 Wiesinger, Mathias, k. k. Kreisgerichts-Official, Klausenburg. F.
 Wolf, Se. Hochw., Johann, Pfarrer, Sloup bei Blansko. F.
 Ritter von Woyciechowski, Julius, Ritter des kaiserl. österr. Ordens der eisernen Krone u. s. w., k. k. Feldmarschall-Lieutenant, Director des k. k. Kriegs-Archives u. s. w. B.
 Wright, Edgar, Redacteur des Colonial Mining Journal, Melbourne, Victoria. F.
 Zacher, Dr., E. J. A., Professor, Ober-Bibliothekar an der k. Albertus-Universität, Königsberg. B.

I n h a l t.

	Seite
Vorwort	III
Personalstand der k. k. geologischen Reichsanstalt	VII
Correspondenten der k. k. geologischen Reichsanstalt aus dem Jahre 1860.....	IX

1. Heft. Jänner, Februar, März.

I. Ueber die Verbreitung des Inzersdorfer- (Congerien-) Schichten in Oesterreich. Von Franz Ritter v. Hauer.....	1
II. Der Hörnesit, ein neues Mineral aus dem Banat. Von Dr. Adolph Kennigott	10
III. Ein geologisches Profil durch den Anninger bei Baden im Randgebirge des Wiener Beckens. Von Karl M. Paul.....	12
IV. Bericht über die geologische Uebersichts-Aufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra. Von Dionys Stur	17
Inhalt	150

2. Heft. April bis December.

I. Studien aus den ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirgen. Von Ferdinand Freiherrn v. Richthofen	153
Inhalt	277
II. Arbeiten in dem chemischen Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt....	279
III. Verzeichniss der an die k. k. geologische Reichsanstalt gelangten Einsendungen an Mineralien, Gebirgsarten, Petrefacten u. s. w.....	287
IV. Verzeichniss der an die k. k. geologische Reichsanstalt eingelangten Bücher Karten u. s. w.	289

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzungsberichte.

1. Sitzung am 10. Jänner 1860. W. Haidinger, J. Fr. L. Hausmann todt. 1. — Freiherr v. Wüllerstorff, Geschenk, Silberstufen von Chili u. s. w. 3. — Dr. Scherzer, Geschenk 4. — Tschudi, Zinnstein von Bolivien 4. — Jokély, Velencezer-Gebirge 5. — Dr. Phöbus, Mineralien 7. — Hochstetter in Triest angekommen 7. — F. Foetterle, Sendung von J. Nepomucky von Balin 7. — Karl Ritter von Hauer, Patera Silberextraction 7. — Th. v. Zollikofer, Gurkfelder und Grossdorner Schichten 8. — F. Karrer. Suess, die Kalkschalen der Fossilien 9. — M. V. Lipold, Steinkohlen N. W. von Prag 10. — D. Stur. Prof. Braun in Bayreuth, Fossilien von Theta u. s. w. 11. — Tertiärfossilien von Herrn Schauer von Pien- niaki in Ost-Galizien	12
2. Sitzung am 24. Jänner. W. Haidinger, Amtliche Berichte der Naturforscher-Versammlungen von Bonn und von Carlsruhe 13. — von der Heydt, Flötzkarte 14. — Oswald Heer, <i>Flora Tertiaria Helveticae</i> 15. — F. Foetterle, v. Wüllerstorff, Mineralien von Vallalta 17. — Th. v. Zollikofer, südöstliche Untersteiermark 17. — Dr. G. Staehle, Quarnerische Inseln 19. — Frhr. v. Andrian, Bukovina.....	21
3. Sitzung am 31. Jänner. Franz Ritter v. Hauer, Ankunft von Dr. Hochstetter 22. — Hermann v. Meyer, <i>Acteosaurus Tommasinii</i> von Comen 23. — Dr. F. v. Hochstetter, geologische	

	Aufnahmen in Victoria, Australien 24. — D. Stur, geologische Karte von Nordost-Galizien 26. — M. V. Lipold, Rothliegendes und Kreide N. W. von Prag 28. — H. Wolf, Diluvialbildungen zwischen Rzeszow und Lemberg	29
4.	Sitzung am 14. Februar. W. Haidinger, das Novara-Festmahl am 9. Februar 31. — Hermann v. Meyer, Reptilien des Jura u. s. w. 34. — Julius Schmidt, Erdbeben 36. — F. Foetterle, Berichte der Berghauptmannschaften 36. — C. M. Paul, Profil durch den Anninger 37. — Fr. Ritter v. Hauer, Capt. Spratt, Süßwasser-Ablagerungen im östlichen Europa 37. — Dr. G. Stache, Gebirgsbau in Istrien	38
5.	Sitzung am 28. Februar. W. Haidinger. Dr. Hochstetter's Vater todt 40. — Schreiben von Freiherrn v. Bruck 40. — Dr. Kenngott's Hörnesit 40. — Fr. Foetterle, Dr. D. Szabó, Karte des Neograder und Pesther Comitats 41. — Fr. Ritter v. Hauer, die Congerien-Schichten 44. — M. V. Lipold, krystallinische Gebirge südlich von Prag 44. — Schupansky, Rakonitzer Steinkohlenbaue 45. — F. Freiherr v. Andrian. Mowry, Arizona und Sonora 45. — H. Wolf, Tertiärbildung westlich von Lemberg	46
6.	Sitzung am 13. März. O. Freiherr v. Hingenau, Lange, Atlas von Sachsen 47. — Dr. G. Stache, Oesterreichisch-Schlesien 48. — Karl Ritter v. Hauer, Torfcoke 50. — D. Stur, Steinkohlenflora von Rakonitz 51. — Fossile Liaspflanzen aus Siebenbürgen 57. — Dr. V. Ritter v. Zepharovich, Notizen über Mineralien aus Salzburg	59
7.	Sitzung am 27. März. W. Haidinger, Dr. Hochstetter, k. k. Professor. — Freiherr v. Richthofen, Abreise nach Japan 61. — Freiherr v. R. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Predazzo u. s. w. 62. — Breithaupt's Vorläufige Nachricht über die dreizehn Krystallisations-Systeme u. s. w. 63. — Schwartz v. Mohrenstern, Rissoiden 66. — Hlubek, Ein treues Bild der Steiermark 67. — Th. Oldham, <i>Memoirs of the Geological Survey of India</i> 68. — Searles Wood, Wollaston-Medaille u. s. w. 68. — Ferd. Freiherr v. Richthofen, die Rodnaer Alpen 68. — M. V. Lipold, die Sudeten 72. — Kohlengeschiebe bei St. Peter unweit Seitenstetten 72. — Fr. Foetterle, geologische Uebersichtskarte von Krakau 72. — Jahrbuch der k. k. Montanlehranstalten Leoben, Pflöham, Schemnitz. — D. D. Owen, Arkansas. — Hall und Whitney, Iowa	74
	Sitzung am 17. April. W. Haidinger, das 4. Heft vom Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 74. — Fr. Foetterle, Ritter v. Schwabebau, Fossilien 75. — A. Pokorny, Torf 76. — M. V. Lipold, Schupansky, eruptive Syenite 77. — D. Stur, Congerien- und Cerithienschichten von Terlink zwischen Modern und Bösing 77. — Cerithien-Schichten bei Serech, Bukowina 79. — Prof. J. R. Lorenz, Berichtigung	80
	Sitzung am 24. April. W. Haidinger, der X. Band Jahrbuch und die Karten an Seine k. k. Apostolische Majestät. — Sommerplan für 1860 81. — Freiherr v. Bruck todt. — Edler v. Plener, Leiter des k. k. Finanz-Ministeriums 82. — Rammelsberg, Handbuch der Mineralchemie 83. — E. Suess, Schichtenstörung bei Nusdorf. — Elefantenzahn von Bregenz 84. — Franz v. Hauer, Realgar, Schwefel, Aragon von Kovasna 85. — Lasurstein von Ditro 86. — Petrefacten von Prof. Meschendorfer aus Siebenbürgen 87. — M. V. Lipold, geologische Aufnahme in Böhmen der Karten Sectionen XIII. und XIX. Nomenclatur der Schichten des Silurgebirges u. s. w. 88. — v. Webern, gelblichbrauner Turmalin 91. — F. Freiherr v. Richthofen, Systematik der Trachytgesteine u. s. w. in Ungarn und Siebenbürgen 91. — Abschieds-Begrüßungen 94. — Fr. Foetterle, West-Galizien 94. — Trinker, <i>Anthracotherium</i> von Zovencedo 95. — H. Wolf, geologische Aufschlüsse zwischen Hetzendorf und Speising 94. — Höhenmessungen in den Jahren 1858 und 1859	98

Monatsberichte.

1. Bericht vom 30. Juni 1860.
Das Allerhöchste Handschreiben in der Wiener Zeitung vom 10. Juni an Freih. v. Baumgartner, Unbestimmtheit der künftigen Verhältnisse 101. — Die Geologen abgereist. Stur's geologische Karte der Umgebungen von Wien. Pflanzenfossilien entdeckt von Letocha in Breitensee. Mittheilungen für das Jahrbuch. — Lipold's Aufgabe wegen der Barrande'schen Colonien 102. — Karl Ritter v. Hauer, Grosswardein 103. — F. Rath, Bohrproben aus Ungarn 103. —

	Seite
A. v. d. Heydt, Plane und Schaufstufen von Stassfurt 103. — Hermann v. Meyer, <i>Delphinopsis Freyeri</i> 103. — Meteoriten aus Ostindien	104
Bericht vom 31. Juli.	
Besuch des Freiherrn v. Baumgartner 105. — Correspondenten-Schreiben, Entgegnungen 105. — Bericht von M. V. Lipold von Prag 105. — Von J. Jokély von Neu-Paka 106. — Von Fr. Foetterle von Fünfkirchen 107. — Von Dr. G. Stache von Klausenburg 108. — Von Franz Ritter v. Hauer von Zalathna 108. — Von D. Stur von Déva 108. — G. vom Rath, die Lagorai-Kette und Cima d'Asta 109. — Das erste Heft Jahrbuch 1860.....	109
Bericht vom 31. August.	
Die Miethedes fürstlich v. Liechtenstein'schen Palastes von Seite des k. k. Ministeriums des Innern gekündigt 110. — Bericht von M. V. Lipold aus Prag 110. — Von Freiherrn v. Andrian aus Diwischau 111. — Von J. Jokély aus Hochstadt. 111. — Von Fr. Foetterle aus Oravitzta 112. — Von H. Wolf aus dem Marosthale 113. — Von Franz Ritter v. Hauer aus Abrud-Bánya 113. — Von Dr. G. Stache von Klausenburg 114. — Von D. Stur aus dem Mühlenbacher Gebirge 114. — Mittheilungen, Druckwerke, Besuche.....	115
Sitzungsberichte.	
1. Sitzung am 30. October 1860.	
W. Haidinger, Jahresansprache.....	115
Der hohe k. k. verstärkte Reichsrath am 14. September 1860.	
1. Das Jahr 1859—1860.....	116
2. Entwicklung der k. k. geologischen Reichsanstalt aus dem k. k. montanistischen Museum	125
3. Materielle Entwickelung	131
4. Zukunft	134
2. Sitzung am 20. November.	
O. Freih. v. Hingenau, der allgemeine österreichische Berg- und Hüttenmännische Kalender für 1861 136. — Franz Ritter v. Hauer, geologische Uebersichts-Karte von Siebenbürgen 137. — M. V. Lipold, die geologisch-colorirten Sectionen XIV und XX der Karte von Böhmen 138. — Dr. G. Stache, J. Leinmüller in Gurfeld, Fossilreste von Tschatesch 139. — Karl Ritter v. Hauer, Ackererde von Szlatina bei Bezkerek 140. — Fr. Foetterle, K. k. Hauptmann Wolff, Fossilien 140. — W. Haidinger, Verschiedene werthvolle Geschenke und Mittheilungen.....	141
3. Sitzung am 27. November.	
O. Freih. v. Hingenau, Pressel und Kauffmann, der Bau des Hauenstein-Tunnels 141. — E. Suess, Abb. Stoppani, <i>Deposito d'Azzarola</i> 142. — D. Stur, die Pojana Rusca 143. — Dr. G. Stache, jüngere tertiäre Schichten im N. W. Siebenbürgen 144. — Fr. Foetterle, die alte Steinkohlenformation im Banat und der Grenze 146. — H. Wolf, Ost-Ungarn, an der Grenze von Siebenbürgen.....	147
4. Sitzung am 11. December.	
W. Haidinger, Allergnädigst bewilligte volle Dotation der k. k. geologischen Reichsanstalt für 1861 149. — Quarzsand aus dem Tegel von Sjo-Fok, von Gustav Zincken 150. — Rud. Ludwig, Steinkohlen in Russland, im mittleren Ural 150. — Meteoriten von Tula 152. — Rheinisch-Wetterau'sche Tertiär-Fossilien 152. — Kokscharow, Materialien zur Mineralogie Russlands 152. — Senoner, St. Stanislaus-Orden III. Cl. — Daubrée, <i>Études et expériences synthétiques sur le métamorphisme et sur la formation des roches cristallines</i> 153. — Franz Ritter v. Hauer, H. Wallandt, Niveau-Karte von Ungarn 154. — M. V. Lipold, die Barrande'schen Colonien 154. — Dr. G. Stache, Leinmüller, Petrefacten 155. — J. Jokély, das Riesengebirge 155. — W. Haidinger, Jahres-Schlusswort.....	156
<hr/>	
Register. Von August Fr. Grafen v. Marschall.	
I. Personen-Register	157
II. Orts-Register	160
III. Sach-Register	164
Anhang. Preisverzeichniss der von der k. k. geologischen Reichsanstalt geologisch colorirten Karten	171

DER

KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHS-ANSTALT.

I. Ueber die Verbreitung der Inzersdorfer- (Congerien-) Schichten in Oesterreich.

Von Franz Ritter v. Hauer.

Mitgetheilt in den Sitzungen der k. k. geologischen Reichsanstalt am 21. und 28. Februar 1860.

Die neueren Untersuchungen englischer Officiere, namentlich des Capitän Spratt über die Süßwasser-Ablagerungen im südöstlichen Europa, die grösstentheils während der Dauer des Krim-Krieges vorgenommen wurden, haben zu ungemein interessanten Ergebnissen geführt.

Schon in früheren Abhandlungen¹⁾ hatte Herr Spratt Notizen mitgetheilt über Süßwasser-Ablagerungen im Golf von Smyrna und auf den Inseln Samos und Euboea, diesen folgten dann die weiteren Abhandlungen: *On the Geology of Varna and the Neighbouring parts of Bulgaria* und *On the Freshwater-Deposits of Euboea the Coast of Greece and Salonika*²⁾; — ferner die Beschreibung der von dem Capitän der k. Artillerie Herrn C. F. Cockburn aus der Krim mitgebrachten Fossilien durch Herrn W. Baily, und die Note des Ersteren: *On the Geology of the Neighbourhood of Sevastopol*³⁾, endlich die Abhandlung: *On the Freshwater-Deposits of the Levant by T. Spratt*⁴⁾.

Aus allen in diesen Abhandlungen mitgetheilten eigenen und fremden Untersuchungen geht hervor, dass im ganzen südöstlichen Europa, vom griechischen Archipelagus angefangen, auf den Inseln sowohl als auf dem Festlande, dann weiter an der Küste von Macedonien und Thracien, an den Westküsten des schwarzen Meeres, in der Krim, nicht minder aber auch gegenüber in Klein-Asien in grosser Verbreitung Süßwasser-Gebilde der jüngeren Tertiärzeit vorkommen, welche nach Herrn Spratt's Ansicht auf das Vorhandensein eines ungeheuren Süßwasser-Sees, oder vielleicht einer Kette von mit süßem Wasser gefüllten Becken in einer der gegenwärtigen kurz vorhergehenden Periode hindeuten, von Binnengewässern also in jenen Tiefen, welche gegenwärtig zum grossen Theile von dem Salzwasser des Aegäischen Meeres, des Marmora- und schwarzen Meeres eingenommen werden.

Diese Ansicht, wenn auch der früheren Unsicherheit in der Bestimmung des Alters der einzelnen Tertiär-Ablagerungen wegen in etwas anderer Fassung, wurde von Spratt schon vor Jahren ausgesprochen, von d'Archiac aber in seiner *Histoire des progrès de la Géologie* Band II, Seite 907 bekämpft und

¹⁾ *Observations on the Geology of the Southern part of the Gulf of Smyrna. Quarterly Journal of the London geolog. Society Vol. I, pag. 156; Remarks on the Geology of the Island of Samos ibid. Vol. III, pag. 65 und On the Geology of a part of Euboea and Boeothia ibid. Vol. III, pag. 67.*

²⁾ *Quarterly Journal Vol. XIII, pag. 72 und pag. 177.*

³⁾ *A. a. O. Vol. XIV, pag. 133 und 161.*

⁴⁾ *A. a. O. Vol. XIV, pag. 212.*

namentlich das, auch von Ed. Forbes nach der Bestimmung einiger Fossilien angenommene eocene Alter der fraglichen Ablagerungen in Abrede gestellt.

Den letzteren Punct hat Herr Spratt in seinen späteren Abhandlungen selbst aufgegeben, indem er in denselben für die Süswasser-Ablagerungen, die er beschreibt, ein wahrscheinlich miocenes Alter in Anspruch nimmt; dagegen ist nicht zu läugnen, dass seine Arbeiten so wie viele andere neuerer Forscher auf eine ausserordentlich weite Verbreitung dieser Ablagerungen hindeuten.

In Nr. 41 der *Abstracts of the Proceedings of the geological Society of London*, die Herr A. Graf Marschall von dem Secretär der Gesellschaft Herrn Rupert Jones regelmässig zugesendet erhält, befindet sich der Auszug der neuesten Mittheilung, die Herr Spratt der Gesellschaft in ihrer Sitzung am 4. Jänner l. J. vorlegte, „Ueber die Süswasser-Ablagerungen in Bessarabien, Moldau, Wallachei und Bulgarien“. Es werden in derselben Süswasser-Ablagerungen von den Ufern des Yalpak-Sees im südlichen Bessarabien erwähnt, die ähnliche Fossilien enthalten wie jene, welche sich an anderen Orten in den von dem grossen Süswasser-See der Mittel-Tertiärzeit abgelagerten Schichten vorfinden. Es befinden sich darunter Süswasser-Cardien, wie man sie auch in den Süswasser-Schichten der Dardanellen und anderwärts mit *Dreissena polymorpha* in Verbindung findet. Nach einigen Nachsuchungen fand nun Herr Spratt ähnliche Cardien lebend im Yalpak-See und wurde dadurch in seiner Ueberzeugung bestärkt, dass der erwähnte grosse Tertiär-See wirklich ein Süswasser-See war. Eine Barre — die jetzt von der Donau durchbrochene Kette der Isaktcha-Hügel — habe die Fläche des schwarzen Meeres von dem See in Bessarabien und den Donau-Provinzen getrennt. Die Bedingungen der Existenz der ungeheueren Süswasser-Flächen im östlichen Europa und in Klein-Asien seien wahrscheinlich gestört worden durch vulcanische Ausbrüche, welche eine Verbindung zwischen dem schwarzen und mittelländischen Meere herstellten, die Niveau-Verhältnisse der Gegend änderten, und die Bildung der grossen Schotter-Ablagerungen am Fusse der Karpathen veranlassten.

In einem Schreiben, welches Herr Rupert Jones gleichzeitig an Herrn Grafen Marschall richtete, drückt er den Wunsch aus, es möchten von den Geologen unserer Anstalt die etwaigen neueren Thatsachen, die sich auf das Vorkommen von Süswasser-Schichten in Ungarn und Siebenbürgen beziehen, zusammengestellt und mit den Beobachtungen von Capitän Spratt in Verbindung gebracht werden. Eine solche Aufgabe gewinnt noch weit mehr an Interesse, wenn man die Vergleichen noch weiter auf die Verhältnisse am Kaspischen Meere und am Aral-See ausdehnt.

Diese zwei ungeheueren Binnenseen, mit nur wenig salzigem Wasser, können in der That ein ungefähres Bild der von Spratt angenommenen jung-tertiären Süswasser-Becken des südöstlichen Europa's geben. Der Salzgehalt des ersteren beträgt nach den neueren Untersuchungen von Mehner, Göbel, Rose, Abich u. A. im nördlichen Theile, wo der Ural und die Wolga sich in dasselbe ergiessen, 0·16 bis 0·6 Procent und steigt in den anderen Theilen auf 1·2 bis 1·4 Procent, während der Gehalt des Meerwassers im Bosphorus bei Bujukdere nach Pisani schon 1·6 bis 1·7 und der des mittelländischen Meeres nach den neuesten Untersuchungen von Ermann ¹⁾ im Hafen von Marseille 3·72, zwischen Port Vendre und Barcellona 3·79, zwischen Barcellona und Valencia 3·81, bei Cartagena 3·83, bei Malaga 3·77, im Mittel also 3·78 Procent beträgt.

¹⁾ Poggendorff's Annalen CI, p. 577.

Die Mollusken-Fauna des Kaspischen Meeres zeichnet sich durch eine ausserordentliche Armuth an Geschlechtern und Arten aus und erhält durch das Vorherrschen von eigenthümlichen Cardien, aus denen Eichwald in seiner *Fauna Caspio-Caucasica* die Subgenera *Adacna*, *Monodacna* und *Didacna* bildet, dann durch Dreissenen und Mytilen ihren hervorstechendsten Charakter. Bekanntlich hat schon Pallas auf die einstmals viel bedeutendere Ausdehnung dieses Meeres und seinen Zusammenhang mit dem Aral-See und dem Schwarzen Meere hingewiesen, und alle späteren Beobachtungen, namentlich auch die umfassenden Untersuchungen der Herren Murchison, Verneuil und Keyserling, mitgetheilt in dem Prachtwerke: *Russia and the Ural mountains*, haben seine Ansichten vollständig gerechtfertigt.

Betrachten wir nun die Tertiärgebilde in den Ebenen der Donau und ihrer Nebenflüsse im Bereiche unseres Kaiserstaates und beginnen wir dabei mit den am Besten durchforschten Ablagerungen im Wiener Becken, so kann es bei unbefangener Betrachtung keinem Zweifel unterliegen, dass die artenarme Fauna unserer sogenannten Congerien-Tegel oder Inzersdorfer Tegel, mit ihren zahlreichen Congerien oder Dreissenen, ferner mit zahlreichen Cardien, von denen einige von Eichwald'schen Arten kaum zu unterscheiden sind, dann mit ihren Paludinen, von denen Frauenfeld eine mit der lebenden Eichwald'schen *Paludina pusilla* identificirte ¹⁾, eine gewisse Analogie mit der Aralo-Kaspischen Fauna darbietet, wenn auch wieder andere Arten, wie namentlich die Melanopsiden der Letzteren fehlen.

Es ist das Verdienst des Herrn Professors Ed. Suess, zuerst die wahre Stellung dieser Inzersdorfer Tegel gegen die übrigen Ablagerungen des Wiener Beckens genauer nachgewiesen zu haben. Er hat gezeigt, dass sie jünger sind als die sämtlichen marinen Miocen-Ablagerungen und über diesen in den tiefsten Theilen des Beckens zu einer Zeit abgelagert wurden, als der Wasserspiegel des ehemaligen Miocen-Meeres bereits bedeutend gesunken war und dasselbe seinen Salzgehalt durch Auslaugung beinahe völlig verloren hatte.

Diese Beobachtung steht sehr gut im Einklange mit der von den berühmten Verfassern der Geologie Russlands hervorgehobenen Thatsache, dass die Aralo-Kaspische Süsswasser-Formation auf marinen Miocen-Gebilden ruht, während Cap. Spratt von seinen Süsswasser-Gebilden mit Bestimmtheit angibt, dass sie ohne weiteres Zwischenglied auf eocenen Schichten aufliegen.

Die weite Verbreitung der Inzersdorfer Tegel in dem Wiener Becken, ihr Vorkommen in den tiefsten Stellen desselben, das Auftreten ihrer Fossilien an sehr zahlreichen einzelnen Punkten, wie es namentlich aus dem Verzeichnisse der Fundorte der für diese Schichten bezeichnenden *Melanopsis Martiniana* in dem grossen Werke von Hörnes über die Mollusken des Wiener Tertiärbeckens entnommen werden kann, stellen es ausser Zweifel, dass die Inzersdorfer-Schichten im Wiener Becken aus einem grossen zusammenhängenden See abgesetzt wurden, von dem ein Durchmesser von Oedenburg bis Gaya in Mähren schon die ansehnliche Länge von 20 Meilen erreichte.

Auf eine noch weit grössere Ausdehnung dieses Sees nach Osten aber deuten die Vorkommen der Fossilien der Inzersdorfer Tegel im ungarischen Becken, von dem das Wiener Becken, wie schon Partsch wiederholt hervorhob, nur eine Bucht bildet.

Ein unmittelbarer Zusammenhang der Gewässer beider bestand wohl auch noch während der Zeit der Ablagerung der Inzersdorfer-Schichten; denn gerade

¹⁾ Hörnes, Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien I, pag. 587.

in der Enge zwischen dem Leitha-Gebirge und dem Rosalien-Gebirge, d. i. in dem Dreiecke zwischen Neustadt, Eisenstadt und Oedenburg, sind diese Schichten an mehreren Stellen mit reicher Petrefactenführung entwickelt.

Wenden wir uns von Oedenburg entlang dem Rande der Gebirge gegen die Ebene südwärts, so finden wir unsere Schichten noch bei Schlaning und Rothen-Thurm südwestlich von Güns, wo Romer das Vorkommen von Congerien anzeigt¹⁾, weiter aber in der steiermärkischen Bucht, welche in neuester Zeit von den Commissären des geognostisch-montanistischen Vereines für Steiermark, den Herren Andrae und Rolle, auf das sorgfältigste durchforscht wurde, können sie durch paläontologische Merkmale nicht nachgewiesen werden.

In der nördlich vom Parallelkreis von Gratz gelegenen Hälfte dieser Bucht beschreibt Andrae²⁾ Sandsteine, Schieferletten und Thone, theilweise mit Braunkohlenflötzen und Blätter-Abdrücken, und daher wohl als Süßwasser-Ablagerungen zu betrachten, aber ohne die bezeichnenden Fossilien unserer Congerien-Schichten; ferner aus der Umgegend von Grafendorf, Hartberg und östlich von Gleisdorf Kalksteine mit der Fauna der Cerithien-Schichten, d. h. jener Etage, welche im Wiener Becken der Etage der Inzersdorfer Schichten unmittelbar vorhergeht. Das Verhältniss dieser Kalksteine, die er, was aber gegenwärtig natürlich nicht mehr statthaft ist, Leithakalk nennt, zu den Braunkohlen-Schichten ist nicht näher angegeben.

Das nordwestlich von Gratz gelegene kleine Süßwasser-Becken von Rein wurde schon früher von Unger³⁾ und Morlot⁴⁾ und neuerlich von Peters und Gobanz⁵⁾ genau untersucht. Von den 20 Gastropoden-Arten, die der Letztere bestimmte, meist Helices, Planorben, Lymnaeen u. s. w., stimmen 16 mit solchen aus den Süßwasser-Gebilden des nordwestlichen Böhmen und aus den Süßwasserkalken Württembergs überein. Keine der charakteristischen Arten unserer Inzersdorfer Tegel wird darin aufgeführt; nur der in den Süßwasserkalken allenthalben weit verbreitete *Planorbis pseudoammonius* Voltz gehört beiden Ablagerungen gemeinsam an, ist aber in dem Inzersdorfer Tegel ungewein selten.

Südlich von Gratz scheidet nach den Untersuchungen von Rolle⁶⁾ ein zwar unterbrochener, aus älteren Gesteinen bestehender Damm, gebildet durch den nach Süd streichenden Zug des Plawutsch und des Sausal, die Tertiärgebilde der Gratzter Bucht in zwei Hälften, deren Facies wesentlich von einander abweicht. Die westlich von diesem Damme gelegenen Kohlen-Ablagerungen der Köflach-Voitsberger Bucht, so wie auch die Glanzkohlen führende Süßwasserbildung von Eibiswald, Steieregg, Wies u. s. w., die *Melania turrita* Klein führt, wird von Rolle mit der Ablagerung von Rein parallelisirt, und eben dahin würde dann auch die Kohlen führende Süßwasser-Ablagerung von Liescha bei Prevali in Kärnthen, in welcher Lipold⁷⁾ Gastropoden derselben Arten auffand, zu stellen sein. Auch an diesen Orten wurden Congerien, Melanopsiden oder andere Petrefacten der Inzersdorfer Schichten nicht aufgefunden, und die Stellung dieser Gebilde gegen die östlich von dem bezeichneten Damme am

¹⁾ Verhandlungen des Vereines für Naturkunde zu Pressburg III, 2. Versamml. Ber. Seite 16.

²⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Band V, Seite 529 u. s. f.

³⁾ Gratz, ein naturhistorisches u. s. w. Gemälde dieser Stadt, Seite 79.

⁴⁾ Erläuterungen zur 8. Section der General-Quartiermeisterstabs-Specialkarte von Steiermark und Illyrien, Seite 35.

⁵⁾ Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Band XIII, Seite 180.

⁶⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, VII, Seite 535.

⁷⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, VII, Seite 176.

linken Ufer der Mur mächtig entwickelten Cerithien-Schichten ist nicht sicher festgestellt.

Lässt sich aber in den erwähnten Gebilden der paläontologische Typus der Congerien-Schichten nicht nachweisen, so ist es um so auffallender denselben in dem abgeschlossenen weit höher gelegenen Kohlen-Becken von Fohnsdorf im Murthale wieder zu finden, von dem wir die erste genauere Schilderung Herrn Kudernatsch¹⁾ verdanken. In den Muschelschalen, welche in einer Bank unmittelbar über der Kohle in unzähligen Exemplaren auftreten, erkannte derselbe bereits Congerien und Paludinen, und die ersteren wurden später von Hörnes als *Congeria triangularis* bestimmt.

Im östlichen Theile des steiermärkischen Tertiärlandes, so weit dasselbe von Dr. Andrae untersucht wurde²⁾, also in den Umgebungen von Fürstenfeld, Feldbach, Gleichenberg und Klöch, dann zwischen Radkersburg, Pettau, Marburg und Mureck, herrschen nur Tertiärgebilde von der Etage der Cerithien-Schichten; jüngere Süßwasser-Gebilde fehlen. Aus den zunächst östlich anstossenden Gegenden von Ungarn sind mir neuere Beobachtungen nicht bekannt; erst wieder am Plattensee bei Tihány, dessen Fossilien, die sogenannten Ziegenklauen, Veranlassung zur Bearbeitung der Congerien durch Partsch wurden, ist unsere Fauna wieder in reicher Entwicklung bekannt geworden. Zepharovich, der die Halbinsel von Tihány genau beschrieb³⁾, fand daselbst die *Congeria triangularis* in Begleitung von *Cardium plicatum* Eichw., *Melanopsis Dufouri* Fer., *Paludina Sadleriana* Partsch und darüber eine Schichte mit *Melanopsis Bouéi*, *M. pygmaea* Partsch (*M. buccinoidea* aut.), *Planorbis* u. s. w.

Noch weiter nach Süden ist das Vorkommen von Inzersdorfer Schichten mindestens angedeutet durch das Vorkommen von *Melanopsis Martiniana*, welche Herr Simetinger⁴⁾ im Drannthale auffand, und durch Congerien und Melanopsiden, welche Herr v. Vukotinovich⁵⁾ in seinen Verzeichnissen von Petrefacten aus dem Agramer Gebirge, freilich in unverträglicher Gesellschaft rein mariner Arten, anführt.

Auch aus dem Moslaviner Gebirge beschreibt Herr v. Vukotinovich⁶⁾ einen Kalkstein mit Melanien und anderen Süßwasser-Conchylien; ob aber derselbe eine locale Bildung sei, oder mit dem grossen Süßwasser-See der Congerien-Zeit zusammenhing, ist aus den mitgetheilten Daten nicht zu entnehmen.

Aus dem südlichen Theile des ungarischen Beckens sind die Vorkommen aus der Umgegend von Fünfkirchen zu erwähnen. Von Arpad südlich, und von Hidas nordöstlich vom genannten Ort erhielt das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet durch Herrn Prof. Moritz Majer sehr merkwürdige Congerien von rhombischer Gestalt (*Congeria rhomboidea* Hörnes) und grosse weit klaffende Cardien; bei der geologischen Aufnahme dieser Gegend wird es sicherlich gelingen die Congerien-Schichten auch noch an anderen Stellen aufzufinden, um so mehr, da im hintersten Quellgebiete des Morava-Flusses in dem am Nordfuss des Schardagh gelegenen Becken von Pristina in Türkisch-Serbien nach Viquesnel⁷⁾ Muscheln

1) Haidinger's Berichte Band I, Seite 85.

2) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, VI, Seite 265.

3) Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften, Band XIX, Seite 339.

4) 8. Bericht des geognostisch-montanistischen Vereines für Steiermark Seite 18.

5) Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften, Band XXXVIII, Seite 343.

6) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Band III, Seit 92.

7) *Mémoires de la Société géologique de France*, Vol. V, pag. 35.

dieses Geschlechtes zusammen mit Planorben und Paludinen vorkommen. Dieses Becken war zwar wohl eben so wenig wie jenes von Fohnsdorf, oder wie jenes der Thurocz, auf welches ich weiter unten zurückkommen werde, in unmittelbarem Zusammenhange mit dem ungarischen Congerien-Meer, allein der Verbreitungsbezirk der Fauna des letzteren reichte bis in diese einzelnen höher gelegenen Seen.

Sicher constatirt wieder ist das Vorkommen der Inzersdorfer Fauna am Ost-Rande des ungarischen Beckens. Die *Dreissena Brardii*, die Kudernatsch¹⁾ bei Kakova östlich von Werschetz an der Karasch auffand, gehört wahrscheinlich hieher, und bei Tataros nordöstlich von Grosswardein fand ich selbst²⁾ in zahlreichen Exemplaren *Melanopsis Martiniana*, *M. Bouéi* und Cardien. Herr Boué³⁾ hatte schon viel früher bei Tinod an der Strasse von Grosswardein nach Klausenburg Paludinen mit anderen Süßwasser-Fossilien beobachtet und gesehen, dass etwas weiter östlich bei Korniczel am West-Fusse des Kiraly-Hago Mergel mit Paludinen, Planorben, *Cyclas*, *Cyrenen* u. s. w. auf Schichten mit marinen Conchylien (*Pectunculus*, *Natica*) ruhen.

Der wichtigste hieher gehörige Fund wurde aber bei der noch im Fortgange begriffenen Abteufung der drei Bohrlöcher im ungarischen Tieflande in der Umgegend von Arad gemacht, von denen Herr Hofrath W. Haidinger⁴⁾ nach den von dem Leiter dieser Unternehmung Herrn k. k. Bergverwalter Fr. Rath erhaltenen Mittheilungen Nachricht gab. In dem östlichsten, schon im Gebiete der Vorhügel gelegenen Bohrloche, 500 Klafter westlich vom Dorfe Zabals im Lugoser Kreise, wurden folgende Schichten durchsunken:

1. Damm-Erde	6 Fuss.
2. Gelblicher glimmerreicher Thon	9 "
3. Milder, feinkörniger, glimmerreicher Sandstein	2 ¹ / ₂ "
4. Eben solcher, aber fester Sandstein	1 "
5. Sandstein wie Nr. 3	2 "
6. " " Nr. 4	1 "
7. Gelb gefärbter milder glimmerreicher Sandstein	30 ¹ / ₂ "
8. Eben solcher Sandstein mit Cardien und <i>Melan. pygmaea</i> <i>Partsch</i>	12 "
9. Blauer Thon mit <i>Unio</i> , Cardien, <i>Congeria triangularis</i> , <i>Melanopsis Martiniana</i> und <i>M. pygmaea</i>	32 "
10. Graublauer Thon ohne sichtbare Versteinerungen	32 "
11. Gelber thoniger Sand	63 "
12. Loser gelbgrauer Sand	12 "
13. Sehr feiner blaugrauer, etwas gebundener thoniger Sand	18 "
14. Sehr feiner loser gelblicher Sand	9 "
15. Sandiger Thon, noch nicht durchsunken	53 "
Zusammen . . 283 Fuss.	

In den beiden anderen Bohrlöchern, die sich weiter westlich schon in der eigentlichen Ebene befinden, scheint man, so weit die eingesendeten Bohrproben reichen, die Diluvialgebilde noch nicht durchsunken zu haben, jedenfalls hat man

¹⁾ Haidinger's Berichte, Band IV, Seite 463.

²⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt Band III, Seite 24.

³⁾ *Mémoires de la Société géologique de France*, Vol. I, pag. 303.

⁴⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Band X, Verhandlungen Seite 109.

die Congerien-Schicht noch nicht erreicht. Der Vollständigkeit wegen theile ich hier das Verzeichniss der eingesendeten Bohrproben ebenfalls mit.

Allios, südöstlich von Arad; das Bohrloch eine halbe Meile südlich vom Orte:

1. Damm-Erde	5 Fuss.
2. Thon	7 "
3. Gelblicher sandiger Thon	24 "
4. Gelblicher Thon	63 "
5. Ziemlich grober etwas cohärirender Sand	52 "
6. Thon	18 "
7. Etwas cohärirender feiner Sand	107 "
8. Thon	10 "
9. Sandiger Thon	12 "
10. Eben solcher Thon	13 "
11. Feiner Thon	73 "
12. Sand	63 "
<hr/>	
Gesammttiefe	

447 Fuss.

Eine Viertelmeile östlich von Pecska, westlich von Arad:

1. Damm-Erde	1 1/2 Fuss.
2. Trümmer und Schutt (mit Töpfer-Geschirr)	1 1/2 "
3. Flugsand mit Geröllen	72 "
4. Thon	63 "
5. Flugsand mit Geröllen	12 "
6. Thon mit einzelnen Geröllen	69 "
<hr/>	
Gesammttiefe 219 Fuss.	

219 Fuss.

An dem nordöstlichen Ende der ungarischen Ebene, am Fusse des Vihorlat-Guttiner Trachyt-Zuges, so wie des Eperies-Tokajer Zuges gaben die älteren geologischen Karten überhaupt keine Miocen-Gebilde an. Bei der geologischen Aufnahme, die Freiherr v. Richthofen und ich in diesem Gebiete durchführten, fanden wir zwar solche in grosser Ausdehnung und Mächtigkeit den Fuss des Gebirges umsäumend, doch sind darunter die Inzersdorfer-Schichten nicht vertreten. Die marinen Schichten, die wir antrafen¹⁾, enthalten theils Ostreen wie bei Finta, theils sind sie durch die Fossilien der Cerithien-Schichten charakterisirt (Zsujta). Die Süsswasser-Ablagerungen der kleinen isolirten Becken führen Pflanzenreste, aber Congerien oder Melanopsiden fanden wir an keiner Stelle.

Weiter westlich in der Umgegend von Miskolcz beobachtete Hochstetter²⁾ bei Edeleny in dem Tegel, der mit den dortigen Lignitflötzen wechsellagert, Helices und Pflanzenreste, darunter liegt grauer fester Tegel mit den Fossilien der Cerithien-Schichten. Bei Hangacz östlich von Edeleny beobachtete er Schichten mit *Paludina concinna* Sow. und *Paludina Sadleriana* Partsch und von Melyarok bei Aranyos, so wie von Nagy-Erenye bei Diósgyőr erhielt die k. k. geologische Reichsanstalt von Herrn Jurenak Exemplare der *Congeria triangularis*, die bei Gelegenheit der dortigen Schürfungen auf Braunkohle aufgefunden worden waren.

Noch weiter westlich im Neograder, Honther, Barser, Neutraer und Pressburger Comitats reichen die marinen Tertiär-Gebilde, wie aus den Untersuchungen

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Band X, Seite 434 u. s. f.

²⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Band VII, Seite 699.

der Herren Stur und Wolf hervorgeht, bis weit herunter nach Südwest; erst in der Nähe der Donau, also gegen die jetzige Tieflinie des Beckens zu, sind die Congerien-Schichten zu finden. Bevor wir uns aber dieser Gegend zuwenden, müssen wir noch des abgeschlossenen Süßwasser-Beckens der Arva und Thurocz gedenken, welches von Foetterle und Stur untersucht wurde, und in welchem der Letztere Congerien, Paludinen und Melanien auffand.

Weit mehr als an den Rändern sind Vorkommen der Congerien-Schichten in den mittleren Theilen des ungarischen Beckens, namentlich in der Gegend zwischen dem Neusiedler See und Pesth, bekannt geworden. An die Fundorte bei Eisenstadt und Oedenburg westlich vom genannten See reihen sich unmittelbar die von Romer ¹⁾ bezeichneten Stellen: Wolfs, Eszterház am südöstlichen Ende des See's, Böresháza westlich von Raab, Szend und Gics südöstlich von Raab und Komorn, so wie die theilweise schon früher bekannten Punkte bei Totis, Kömlöd, Al-Csuth und Tinnye nordwestlich von Ofen.

Am linken Donau-Ufer sind ferner zu erwähnen Tóth-Györk östlich von Waitzen, wo Herr Prof. Szabó ²⁾ eine Schichte mit Congerien unmittelbar auf Cerithienkalk aufruhend fand, und die Stellen, an welchen auf Herrn Szabó's geologischer Karte der Umgebungen von Ofen und Pesth ³⁾ das Vorkommen von Congerien-Tegel angegeben ist, so östlich von Csepel zu beiden Seiten des linken Donau-Armes, an einigen Punkten bei Szarvas Csarda südöstlich von Pesth, dann in den Ziegeleien und bei Czinkota östlich von Pesth.

Der mittlere Theil von Siebenbürgen ist bekanntlich ganz und gar von Tertiär-Gebilden ausgefüllt, die entlang dem Laufe der Szamos mit jenen des ungarischen Beckens in unmittelbarem Zusammenhange stehen; ob dieser Zusammenhang auch noch zur Zeit des Absatzes der Congerien-Tegel bestand, ist gegenwärtig noch nicht mit Sicherheit ermittelt. In der nördlichen Hälfte Siebenbürgens kennen wir Congerien überhaupt nur an einer Stelle aus dem Erbstollen bei Kapnik, von wo Freiherr v. Richthofen ⁴⁾ Exemplare der *Congeria Partschii* durch Herrn v. Szakmary erhielt.

Sehr verbreitet sind dagegen diese Schichten im südlichen Siebenbürgen, und die vielen hier gemachten Funde beweisen, dass ein grosser Theil der siebenbürgischen Tertiär-Gebilde in einem Binnen-See abgelagert wurde. So sah ich in der Sammlung des siebenbürgischen Vereines für Naturwissenschaften in Hermannstadt Fossilien von Omlasz bei Reissmarkt, Congerien und Cardien; unter den Petrefacten, welche Herr Ackner ⁵⁾ aus der Umgegend von Hammersdorf aufzählt, werden *Unio*, *Planorbis*, Lymnaeen, Cardien u. s. w. aufgeführt; an einer Stelle zwischen Michelsberg und Heltau südlich von Hermannstadt fand derselbe Congerien, Melanopsiden und Paludinen, deren Aehnlichkeit mit jenen von Arapatak er hervorhebt, und bei Girelsau, Szakadat und Thalheim, den bekannten Fundorten einer reichen Miocen-Flora, sammelte er *Congeria spathulata*, *Melanopsis Martiniana*, *Mel. Dufourii* (*Mel. Aquensis Grat.*), *Mel. Bouéi* und Paludinen; von Galt südöstlich von Reps erhielt

¹⁾ Verhandlungen des Vereines für Naturkunde zu Pressburg, Band III, 2, Versammlungs-Berichte Seite 16.

²⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Band IX, Verhandlungen Seite 120.

³⁾ Amtlicher Bericht der 32. Versammlung deutscher Aerzte und Naturforscher in Wien, Seite 122.

⁴⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Band X, Seite 457.

⁵⁾ Verhandlungen der Kais. Leopold.-Carolin. Akademie, Band XXIV, 2, Seite 914 und Verhandlungen des Siebenbürgischen Vereines für Naturwissenschaften, Band III, Seite 6.

ich durch Herrn v. Nagy-Klausenthal¹⁾ *Congeria triangularis* und von Bodendorf nordwestlich von Reps wohl auch hierher gehörige Cardien. In dem abgeschlossenen Burzenländer Becken liegt der lange bekannte Fundort von Arapatak nördlich von Kronstadt, an dem ich bei meinem vorjährigen Besuche der Gegend *Congeria triangularis*, Cardien und zahlreiche Paludinen sammelte, deren genauere Bestimmung ich Herrn Frauenfeld verdanke; es sind *Paludina Sadleriana Partsch*, *P. semicarinata Erard* und *P. Deshayesiana Math.*

In einer nördlichen Seitenbucht dieses Beckens endlich, bei Vargyas, Baroth und Baczon, entdeckte Herr Fr. Herbich²⁾ in den Trachyttuffen Congerien, Neritinen, Planorben und Paludinen, nebst vielen Pflanzenresten.

Ist aber durch die im Vorhergehenden aufgeführten Thatsachen die Verbreitung einer der Aralo-Kaspischen ähnlichen Fauna in Schichten, die jünger sind als die marinen Miocen-Gebilde des Wiener Beckens, über einen grossen Theil dieses letzteren Beckens, über das ganze Donau-Tiefland in Ungarn, nördlich bis in die Karpathenthäler, südlich bis an den Nordfuss des Balkan nachgewiesen, so ist andererseits das Fehlen derselben in den anstossenden Gebieten nicht minder bedeutsam. Im Donauthale selbst reichen die Schichten, in der sie begraben ist, nicht höher aufwärts als bis Wien. Man kennt sie nicht im ober-österreichischen Tertiär-Becken, in der Umgegend von St. Pölten und im sogenannten Tullner Becken. Ja selbst dem nordwestlichen Theile des Wiener Beckens, welcher durch die Linie Bisamberg, Nikolsburger Berge und Marsgebirge vom südöstlichen Theile getrennt gedacht werden kann, scheinen sie, so weit die bisherigen Beobachtungen reichen, zu fehlen³⁾. Auf der Nordseite der Karpathen fehlen sie gänzlich in der galizischen Ebene, und eben so wenig kennt man sie am Südwest-Abfall der Karnischen, Julischen und Dinarischen Alpen, oder in der Po-Ebene. Die Westgränze des Verbreitungsbezirkes dieser Fauna scheint demnach ziemlich sicher festgestellt. Nach Osten deuten die von Cap. Spratt geschilderten Vorkommen in der Dobrudscha und in Bessarabien die Verbindung mit der Krim und demnach weiter mit dem Kaspischen Meere an. Zur Entscheidung der Frage aber, ob eine unmittelbare Verbindung auch mit den von Cap. Spratt weiter im Süden beschriebenen Süsswasser-Regionen am Marmora-Meere und um das Aegäische Meer herum stattfand, oder ob hier die Gebirgskette des Balkan und der südlichen Krim, deren Zusammenhang durch die Sondirungen im schwarzen Meere nachgewiesen ist⁴⁾, eine Scheidungslinie bezeichnet, wäre wohl unbedingt eine genauere Bestimmung der von Spratt gesammelten Fossilien und eine Vergleichung derselben mit jenen der Steppenkalke einerseits und mit jenen unserer Inzersdorfer Tegel andererseits erforderlich.

Wurde schon durch die Untersuchungen von Suess die früher mehr nur vorausgesetzte Sonderung der Tertiär-Schichten des Wiener Beckens in verschiedene Altersstufen schärfer begründet und gezeigt, dass die jüngste dieser Stufen, eben die der Inzersdorfer oder Congerien-Tegel, von einem Süsswasser-See abgelagert wurde, so scheint mir aus den vorhergehenden Zusammenstellungen hervorzugehen, dass ähnliche Gewässer nach der marinen Miocen-Zeit das ganze untere Donau-Tiefland erfüllten, dass diese Gewässer mit den

1) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Band X, Verhandlungen Seite 190.

2) Freiherr v. Hingenau's Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1859, Seite 155.

3) Vergleiche Suess: Ueber die Wohnsitze der Brachiopoden. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, Bd. XXXIX, S. 161.

4) Spratt: *Quarterly Journal of the Geological Society*, XIII, pag. 80.

gleichzeitigen See'n in der Dobrudscha, der Krim, in der weiten Umgebung des Kaspischen Meeres und Aral-See's, und so weit die Verbreitung der Aralo-Kaspischen Schichten in Asien reicht, in einer solchen Verbindung standen, dass die Wanderung einzelner Arten aus einer dieser Gegenden in die andere möglich war, und dass in diesem ganzen ungeheueren Gebiete sehr analoge Lebensbedingungen für die Mollusken herrschten, Lebensbedingungen, wie sie ähnlich noch heut zu Tage im Kaspischen Meere und am Aral-See bestehen.

Das Salzwasser des Mittelmeer-Beckens, welches noch zur Zeit der Ablagerung der älteren marinen Schichten mit allen genannten Niederungen in Verbindung stand, war zur Congerien-Zeit von denselben völlig abgeschlossen. Später erst drang es wieder vor in die Bucht von Odessa und das Azow'sche Meer, als Senkungen in dem zusammenhängenden Zuge des Balkan-Kaukasus den Weg dazu eröffnet hatten; die vielfach beobachteten Ablagerungen mit jetzt noch lebenden marinen Arten bis zu ziemlicher Höhe über den gegenwärtigen Spiegel des Meeres beweist sogar eine continentale Senkung des Landes unter sein gegenwärtiges Niveau in der Diluvial-, oder älteren Alluvial-Zeit. Ob aber diese Senkung bedeutend genug war, um ein Eindringen des Meeres bis auf die ungarische Ebene, deren Flugsand Freiherr v. Richthofen als von Meerwasser abgesetzt betrachtet¹⁾, und bis in das Wiener Becken, in dessen erraticum Diluvium S u e s s²⁾ Ueberreste von marinen Conchylien entdeckte, zu ermöglichen, mögen spätere Untersuchungen lehren.

II. Der Hörnesit, ein neues Mineral aus dem Banat.

Von Dr. Adolph Kenngott,

Professor in Zürich.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 25. Februar 1860.

Vor mehreren Jahren fiel mir, als ich noch in Wien war, in der mineralogischen Sammlung des k. k. Hof-Mineralien-Cabinet's ein Mineral auf, welches in der Hauptsammlung Schrank XXIV, Nr. 89 aufgestellt ist und zwar als Talk aus dem Banat. Die Hauptmasse des Stückes ist krystallinisch, grosskörnig, graulich- und grünlich-weisser Calcit, in welchem sternförmig-strahlige Partien eines schneeweissen perlmutterglänzenden, durchscheinenden bis an den Kanten durchscheinenden, weichen, in einer Richtung leicht spaltbaren Minerals eingewachsen sind, dessen verwachsene Individuen stellenweise frei ausgebildete Krystallenden zeigen, und durch ihre rhomboidische Gestalt an klinorhombische Krystalle erinnern, deren vollkommene Spaltungsflächen den Längsflächen entsprechen. Es fiel mir das Mineral wegen dieser Krystallspitzen auf und ich betrachtete es deshalb genauer, weil ich hoffte, daran einigermassen die Krystallgestalt des Talkes bestimmen zu können. Dabei erkannte ich bald, dass das Mineral nicht Talk sei, und fand bei einer Prüfung vor dem Löthrohre, dass es in der That nicht Talk ist. Wenn man einen Splitter davon in die Lichtflamme bringt, wird es nach vorübergehendem Grauerwerden wieder weiss, dann blassblau und zuletzt wieder weiss und

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Band X, Seite 459.

²⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Band IX, Verhandlungen Seite 100.

durchscheinend und beginnt zu schmelzen. Im Glasrohre erhitzt, gibt es reichlich Wasser, und in Salzsäure, so wie in Schwefelsäure war es vollständig löslich.

Vor dem Löthrohre ist das Mineral sehr leicht zu einer weissen helleuchtenden Kugel schmelzbar. Mit Kobalt-Solution befeuchtet, wird es, nachdem das Schwarzanlaufen durch die erwärmte Solution vorüber ist, schön rosaroth und gibt zum Schmelzen erhitzt eine dunkel pflirsichblüthrothe bis in's Violette gehende Kugel. Hieraus schloss ich auf Gehalt an Talkerde und Herr Karl v. Hauer dem ich damals eine kleine Probe übergab, bestätigte mir den Talkerde-Gehalt.

Nachdem ich hiedurch vollständig überzeugt war, dass dieses Mineral kein Talk ist, so war bei der allgemeinen Angabe des Fundortes aus dem Banat meine Absicht, dem Ursprunge des Minerals nachzuforschen, doch konnte ich in den Sammlungen des k. k. Hof-Mineralien-Cabinets kein zweites Exemplar finden. Eine kleine Probe des in Salzsäure aufgelösten Calcits hinterliess mikroskopisch kleine Körnchen, welche unter der Loupe betrachtet, blassgrüne Granate $202 \cdot \infty 0$ darstellen.

Als historische Notiz ist ferner beizufügen, dass dieses Mineral aus der van der Nüll'schen Sammlung in den Besitz des k. k. Hof-Mineralien-Cabinets übergegangen war, und von Friedrich Mohs in der Beschreibung der van der Nüll'schen Sammlung Nr. 1109 mit folgenden Worten beschrieben wurde: „Glimmer von silberweisser, höchst wenig in's Grünlichweisse geneigter Farbe; in kleinen derben Partien von schmal- und sternförmig auseinander laufend strahligem Bruche, grosskörnig abgesonderten Stücken und vollkommenem Perlmutter-Glanze; in denselben Kalkspath eingewachsen, welcher stellenweise mit etwas krystallisirtem Kalkspath überzogen ist. Aus dem Banat. Auch die Bruchtheile des Glimmers endigen sich im Freien in krystallinische Spitzen“.

Das Stück selbst war bei der Aufstellung im k. k. Hof-Mineralien-Cabinet, um es bequemer auf das Postament in der Sammlung aufstellen zu können, an zwei Seiten angeschnitten worden.

Als ich in Folge meiner Berufung nach Zürich Wien verliess, konnte ich nichts weiter ermitteln, so leid mir das auch war, und so fest ich auch überzeugt war, dass dieses Stück eine neue bis jetzt noch unbekannt Species darstelle. Eine kleine Probe davon mit den damals gemachten Notizen hatte ich noch in Händen und hoffte, dass in Zukunft sich eine Gelegenheit finden würde, das Mineral in das rechte Licht zu setzen.

Vor Kurzem nun fiel mir das Schicksal dieses verkannten Minerals wieder ein, allein der von mir reservirte Splitter gestattete doch nicht in einer erneuerten chemischen Untersuchung zu einem vollständig sicheren Ergebnisse zu gelangen. Ich schliesse daher diese vorläufige Mittheilung mit dem Wunsche, dass der hochgeehrte Vorstand des k. k. Hof-Mineralien-Cabinets, Herr Dr. Moriz Hörnes doch eine quantitative Analyse veranlassen möge, die gewiss ein interessantes Resultat erwarten lässt ¹⁾.

¹⁾ Herr Professor Kennigott hatte die Namengebung meinem hochverehrten Freunde Hörnes und mir überlassen. Ich schlug den Namen Hörnesit vor, um, wie ich es in der spätern Akademiesitzung am 8. März erwähnte, an die Fortdauer freundschaftlicher Beziehungen ungeachtet der gegenwärtigen Trennung der beiden hochverehrten Freunde zu erinnern. Ubrigens hatte Herr Karl Ritter v. Hauer bis dahin bereits die vollständige Analyse durchgeführt, und die Mischung von 46.33 Arseniksäure, 24.54 Magnesia und 29.07 Wasser gefunden, nach der Formel $3\text{MgO} \cdot \text{AsO}_5 + 8\text{HO}$. Ich fand ferner die Härte = 1.0, selbst minder, das specifische Gewicht = 2.474, auch die Formen, dem augitischen Systeme angehörend, mit einem Winkel der rhomboidischen Blättchen von etwa 36°. W. H.

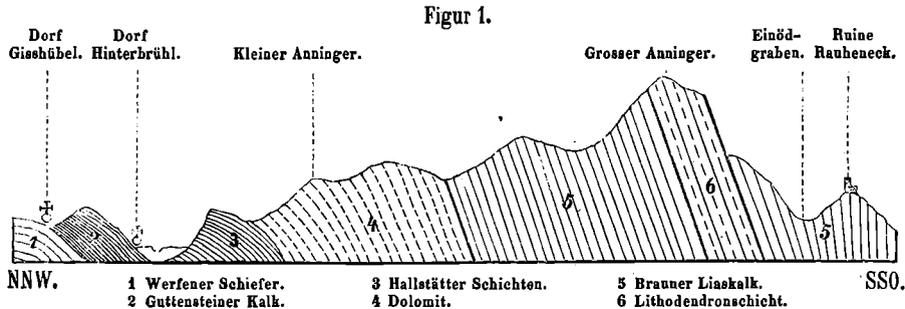
III. Ein geologisches Profil durch den Anninger bei Baden im Randgebirge des Wiener Beckens.

Von Karl M. P a u l.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 14. Februar 1860.

Im Sommer 1858 begann ich die noch verhältnissmässig wenig genau bekannten Randgebirge unseres Tertiär-Beckens in der Nähe von Wien einer näheren Untersuchung zu unterziehen und fasste die Beobachtungen dieses Sommers in einem Profile zusammen, das von der Gränze der Sandsteinzone beim Orte Mauer in süd-südöstlicher Richtung bis an die Brühl-Windischgarstener Linie geführt, und im X. Bande des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt S. 257 publicirt wurde.

Im letztvergangenen Sommer setzte ich diese Untersuchungen vom Orte Hinterbrühl aus weiter gegen SSO., also über den kleinen und grossen Anninger bis St. Helena bei Baden fort, und werde versuchen, die stratigraphischen Verhältnisse, die ich auf dieser Strecke zu beobachten Gelegenheit hatte, in Kürze zu schildern, und schliesslich eine Zusammenstellung sämmtlicher von mir auf beiden Seiten der Brühl-Windischgarstener Linie beobachteten Gebirgslieder zu geben.



Die Werfener Schiefer (1) und die darauf liegenden Guttensteiner Schichten (2) sind bereits in der ersten Notiz erwähnt. Ich füge nur hinzu, dass ein auf paläontologische Gründe gestützter Beweis für die richtige Auffassung dieser Schichten bis jetzt eigentlich gemangelt hat, ein Beweis, der um so wünschenswerther erschien, da die petrographische Beschaffenheit des Sandsteines von der an anderen, selbst nahe gelegenen Puncten (z. B. bei Weissenbach) zu beobachtenden ziemlich bedeutend abweicht, und sich weit mehr dem Ansehen der Grestener Sandsteine annähert.

Ich war jedoch so glücklich, in einer die schwarzen Kalke regelmässig überlagernden Schicht Petrefacte zu finden, welche beweisen, dass die dunkeln Kalksteine auf der nördlichen Seite des Brühlthales wirklich Guttensteiner Kalk, und die unter denselben liegenden Sandsteine trotz aller petrographischen Abweichung wirklich Werfener Schiefer seien.

Es liegt nämlich auf dem Guttensteiner Kalk regelmässig, WSW. streichend und in SSO. fallend, ein gelblich-weisser, dichter, splittrig brechender Kalkstein (3), welcher sehr deutlich in 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuss dicken Bänken geschichtet ist. Dieser Kalkstein ist auf der rechten (südlichen) Seite des Brühlthales in

zahlreichen und ausgedehnten Steinbrüchen aufgeschlossen, und wird zur Kalkbrennerei verwendet.

In dem Kalksteine selbst finden sich zwar keine Petrefacte; doch zeigen sich in höheren Lagen desselben Schiefereinlagerungen, in denen Ammonitenreste gefunden wurden. Diese Schiefer haben die verschiedenartigsten petrographischen Eigenschaften; sie sind theils dunkelbraun, kalkig und fest, theils gelblich-weiss, mergelig und zerreiblich, theils auch sind sie sandig, besonders zeigt sich, je weiter man mit dem Streichen der Schichten gegen Osten (also gegen die sogenannte Höldrichs-Mühle und das Kienthal) fortschreitet, der Schiefer immer mehr durch einen wahren Sandstein ersetzt, welcher grau und sehr glimmerreich ist, und ungefähr 1 Fuss mächtige Bänke bildet. In dem Sandsteine und in den sandigen Schiefen fand ich keine Versteinerungen, wohl aber in allen anderen Varietäten der Schiefer; diese sind oft ganz angefüllt mit flachgedrückten Ammoniten, welche aber nur in denjenigen Schiefen, welche in ihrer Zusammensetzung zwischen den weichen thonigen und den harten kalkigen gewissermassen das Mittel halten, deutlich und bestimmbar sind.

Unter den Ammoniten lässt sich *Ammonites Aon Münst.* mit hinreichender Sicherheit erkennen. Der Durchmesser der Exemplare beträgt gewöhnlich nicht über 1—2 Zoll, doch finden sich auch die Spuren und Abdrücke einzelner Windungen, die viel grösseren Exemplaren angehört haben müssen.

Sehr häufig und deutlich findet sich ferner die von Klipstein unter dem Namen *Ceratites Meriani* beschriebene Form, und zwar stimmen einzelne Exemplare genau mit Klipstein's Beschreibung und Abbildung; andere Stücke jedoch, und zwar gerade die meisten, zeigen einen auffallenden Uebergang zu *Ammonites Aon*, so dass sich ganze Reihen zusammenstellen lassen, in denen schwer zu bestimmen wäre, wo die eine Species aufhört und die andere beginnt. Es scheint hieraus hervorzugehen, dass *Ceratites Meriani* wohl nichts anderes als eine Jugendform von *Ammonites Aon* sein dürfte.

Endlich findet sich auch häufig eine Form, die sich von *Ammonites Aon* durch nichts als durch gänzlichem Fehlen der Knoten unterscheidet. Da jedoch auch von dieser Form nach der gewöhnlichen des typischen *Ammonites Aon* häufig Uebergänge zu finden sind, so dürfte man es wohl ebenfalls nur mit einer Varietät zu thun haben.

Neben diesen Ammoniten zeigen sich auf mehreren Stücken eigenthümliche schwarze Zeichnungen und Abdrücke, welche theils hakenförmig sind, und Reste von nackten Cephalopoden zu sein scheinen, theils mondförmig; bevor jedoch mehr derartige Reste gefunden sind, lässt sich wohl nichts Sicheres hierüber bemerken.

Auch einige undeutliche Pflanzenreste fand ich in den weicheren Partien der Schiefer.

Nach diesen Versteinerungen kann es wohl keinem Zweifel mehr unterliegen, dass der weisse Kalkstein und die mit demselben in Verbindung stehenden Schiefer auf der südlichen Seite des Brühlthales den Hallstätter Schichten angehören.

Diese Bildungen werden concordant von sehr mächtigen Dolomit-Massen überlagert (4), welche den „kleinen Anninger“ mit dem sogenannten Husarentempel, und beide Seiten des unter dem Namen der „Klause“ bekannten Thales zusammensetzen, in welchem letzteren sie die Hallstätter Schichten so verdecken, dass dieselben zwischen dem Guttensteiner Kalk und dem Dolomit nicht aufgefunden werden konnten, wozu übrigens auch die ungünstigen Terrainverhältnisse beigetragen haben mögen.

Dieser Dolomit stimmt in seinen unteren Lagen mit dem nördlich von der Brühl-Windischgarstener Linie den Geissberg zusammensetzenden Dolomite

vollkommen überein, und ist auch wie dort sehr deutlich geschichtet. Er streicht nämlich wie die darunter liegenden Hallstätter Schichten WSW. und fällt SSO., in den höheren Lagen aber nimmt er andere petrographische Eigenschaften an, er wird weisslich, glanzlos und sehr dicht. In diesem oberen Theile des Dolomites ist in dem sogenannten Priessnitzthal zwischen Mödling und Gumpoldskirchen ein grosser Steinbruch angelegt, und hier fand ich auch einige Versteinerungen, leider in zu geringer Anzahl und schlechter Erhaltung, um eine Bestimmung zu ermöglichen. Es sind diess herzförmige Durchschitte, von Bivalven herrührend, und denjenigen von *Megalodon triqueter* sehr ähnlich, doch unterscheiden sie sich von den letzteren durch weit dünnere Schalen. Von diesen Durchschnitten fand ich auf einer Platte 5 bis 6 neben einander, die Grösse derselben variirte von 2—4 Zoll im Längs-Durchmesser. An anderen Stellen fand ich keine Spuren dieser Bivalven-Durchschnitte, dagegen nicht weit von denselben in der nämlichen Schicht einige Reste von Fischzähnen.

Auf diesem, wie überall in den Alpen die Gränze zwischen Trias und Lias bezeichnendem Dolomite ruht concordant eine sehr mächtige Ablagerung braun gefärbter Kalksteine (5) welche den ganzen Nordabhang des grossen Anninger zusammensetzen. In diesem Kalkstein sind einzelne Partien ganz angefüllt mit kleinen Bivalven und anderen unbestimmbaren Fossilresten, an andern Stellen zeigen sich deutliche Durchschnitte der Dachstein-Bivalve. Auch die unter dem Namen Kuhtritte bekannten herzförmigen Hohlräume finden sich nicht selten.

Der Gipfel des grossen Anninger selbst besteht aus einem hellgrauen Kalksteine (6), in welchem Lithodendren vorkommen.

Da auf dem südlichen und südöstlichen Abhänge des Berges wieder der nämliche braune Kalkstein mit der Dachstein-Bivalve vorkommt, der den nördlichen Abhang bildet, und das Streichen und Fallen der Schichten im Allgemeinen dasselbe bleibt, so ist der Lithodendren-Kalk, der überhaupt nur eine sehr geringe Mächtigkeit besitzt, dem braunen Kalke wahrscheinlich regelmässig eingelagert.

Dieser braune Kalk reicht hinab bis in das Helenenthal bei Baden, woselbst, wie bekannt, die Petrefacte der Kössener Schichten (nämlich *Lima gigantea Ostrea Haidingeriana* und einige Brachiopoden) darin aufgefunden wurden. Aber auch die Dachstein-Bivalve findet sich noch im Helenenthale selbst sehr deutlich vor. So zeigen sich z. B. am rechten Ufer der Schwechat, unmittelbar bei der am Urthelsteine über den Fluss führenden Brücke zwei schön herzförmige Hohlräume an einer, dicht am Fusswege gelegenen Felswand.

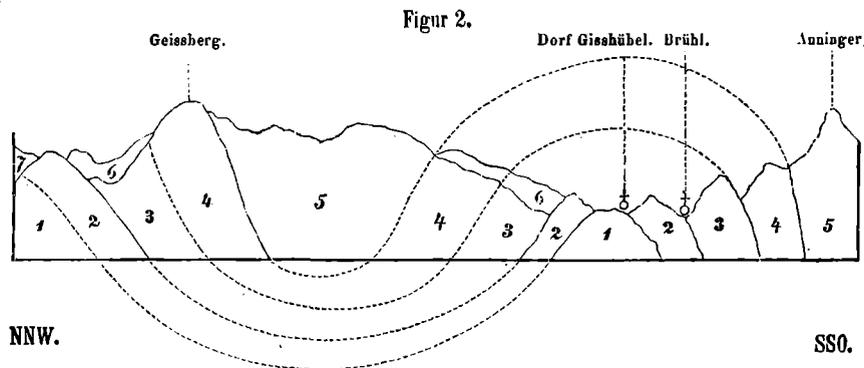
Es lassen sich somit die unteren Liasbildungen in unseren Randgebirgen schwierig dem Dachsteinkalke oder den Kössener Schichten mit Sicherheit zählen, sondern scheinen vielmehr einen vermittelnden Uebergang zwischen diesen beiden, sonst ziemlich scharf zu trennenden Bildungen herzustellen.

Noch eines auffallenden Umstandes muss ich erwähnen, der, wenn man die von mir im Profile eingehaltene Linie verfolgt, in die Augen fällt. Es ist der Umstand, dass das Streichen der Liaskalke, je weiter man gegen Süden fortschreitet, seine ursprüngliche Richtung allmähig etwas dreht. Die Schichten, welche ungefähr bis gegen die Spitze des grossen Anningers WSW. streichen, verändern diese Richtung, und streichen SW., und zugleich wird das Fallen der Schichten immer steiler, so dass z. B. die Ruine Rauheneck im Helenenthale schon auf fast ganz senkrechten Schichten steht. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Richtung der Brühl-Windischgarstener Linie, welche doch als eine Aufbruchlinie aufgefasst werden muss, mit der erwähnten Erscheinung im Zusammenhange steht; diese Bruchlinie verlässt nämlich bei Heiligenkreuz ihre ursprüngliche Richtung, und biegt in einem beinahe rechten Winkel gegen Süden, es

müssen daher beide Schenkel dieses Winkels auf die Lage der Schichten von Einfluss sein, und es dürfte sich aus diesem Umstande die obenerwähnte Abweichung erklären lassen.

Ich hielt es für überflüssig, das Profil noch weiter hinaus fortzusetzen, indem ich bei Einhaltung der auf das Streichen der Schichten senkrechten Linie in das Tertiärland, und weiter südlich in ein Terrain gerathen wäre, welches von Herrn D. Stur bereits in erschöpfender Weise behandelt wurde¹⁾.

Es erübrigt nun noch eine vergleichende Zusammenstellung sämtlicher auf der von mir untersuchten Linie von der Sandsteinzone beim Orte Mauer bis St. Helena bei Baden anstehender secundärer Bildungen zu geben. Ich füge zu diesem Zwecke ein Profil hinzu, welches die Beobachtungen beider Sommer enthält, welches aber des Raumes wegen in sehr verkürztem Maasstabe gehalten werden musste, so dass die Schichtenstellungen auf diesem Profile durchgehend viel steiler erscheinen, als dieses in der Natur der Fall ist. Auch konnten hier, wo eine Strecke von 2 $\frac{1}{2}$ Meile Länge auf 5 Zoll reducirt werden musste, alle engeren Grenzen innerhalb der Hauptformationen nicht gezeichnet werden. Diejenigen Formationsgränzen, welche nicht wirklich beobachtet sind, sind durch punctirte Linien bezeichnet.



1. Werfener Schiefer.

2. Guttensteiner Schichten. Betreffs dieser zeigt sich, dass dieselben nördlich von der Brühl-Windischgastener Linie fast nur durch gelbliche Rauchwacke, südlich nur durch schwarze Kalksteine vertreten werden.

3. Hallstätter Schichten, südlich von der Brühl deutlich in Kalkstein und Schiefer gesondert, und durch *Ammonites Aon* charakterisirt. Nördlich von der Bruchlinie fand ich sie nicht, was sich übrigens durch den Umstand erklärt, dass die Stellen, wo sie aufgesucht werden müssten, nämlich zwischen Rauchwacke und Dolomit, von jüngeren Jura-Ablagerungen verdeckt sind, wie auch das Profil zeigt.

4. Dolomit, nördlich wie südlich von der Brühl sehr verbreitet, in seinen oberen Lagen mit Bivalven-Durchschnitten und Fischzähnen.

5. Unterer Lias. Die hierher gehörigen Bildungen, welche auf der Nordseite der Bruchlinie wegen Ungünstigkeit der Bodenverhältnisse keine nähere Untersuchung ermöglichten, theilen sich im Anniger-Gebiete in folgende Glieder von unten nach oben:

Brauner Kalk mit *Megalodon triqueter*.

Grauer Kalk mit Lithodendren.

¹⁾ Siehe Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt für 1851, 3. Heft.

Brauner Kalk mit *Megalodon triquetra* und den Petrefacten der Kössener Schichten.

Alle jüngeren, weiter zu besprechenden Bildungen fand ich nur nördlich von der Brühl.

Einer jüngeren Etage des Lias scheinen die, auf unserem Profile nicht dargestellten dunkeln Kalke von Kalksburg und St. Veit anzugehören. Bei Kalksburg fand ich einen weisslichen Kalkstein mit Pflanzenresten (vielleicht den Grestener Schichten angehörig), überlagert von einem festen, dunkelblaugrauen Kalke, in welchem Cardien, Orthoceratiten, ein Pecten und einige nicht näher bestimmbare Brachiopoden vorkommen; bei St. Veit ist von den Lagerungsverhältnissen nichts zu sehen, indem nur ein kleiner vereinzelter Block des Liaskalke am Rande der zur „Einsiedelei“ führenden Strasse hervorrägt, doch fanden sich in diesem Kalke Versteinerungen (dieselben sind schon in dem ersten Theile dieser Arbeit aufgezählt), welche denselben mit den Arieten-Schichten von Enzesfeld mit dem Lias α Quenstedt's als identisch erscheinen lassen.

6. Die dem oberen Jura angehörigen Bildungen lassen sich in dem von mir untersuchten Gebiete in zwei Glieder trennen: in einen dichten grauen petrefactenleeren Kalkstein und in einen bläulich-weissen Kalkschiefer mit *Ammonites biplex*, Aptychen und Belemniten, welcher überall den ersterwähnten Kalkstein regelmässig überlagert, so z. B. bei Rodaun und bei Giesshübel. Wollte man diese Glieder mit den längst bekannten Juragebilden von St. Veit vergleichen, so müsste man den weissen Kalkschiefer als Analogon des rothen hornsteinreichen Aptychen-Schiefers von St. Veit auffassen, während der graue petrefactenleere Kalk höchst wahrscheinlich identisch ist mit dem grauen Kalke, welcher bei St. Veit die Aptychen-Schiefer unmittelbar unterlagert, und in welchem, wie bekannt, *Ammonites triplicatus*, *tripartitus* u. s. w. vorkommen.

7. Das Neocomien ist in der von mir untersuchten Strecke unserer Randgebirge durch den Wiener Sandstein und den darunter liegenden weissen Kalk mit *Aptychus Didayi* *Coqnd.* vertreten.

Auch Bildungen, die der jüngeren Kreide angehören, finden sich vor; so schaltet sich bei Berchtoldsdorf, am Ostabhange des Geissberges, zwischen den Dolomit und die tertiären Leithakalk-Bildungen ein schmaler Saum grauer Mergel und Kalksteine ein, welche an manchen Stellen mit *Actaeonella gigantea* *Lam.* ganz erfüllt und somit der Gosauformation zuzuzählen sind. Betreffs dieser Actaeonellen zeigt sich der merkwürdige Umstand, dass immer nur der Längsdurchmesser der Exemplare durch Abrollung verkürzt ist, während der Querdurchmesser unverkürzt bleibt, so dass die Gestalt solcher Actaeonellen nicht selten eine beinahe scheibenförmige wird, ein Umstand, den ich weder in der Gosau, noch in der „neuen Welt“ bei Wiener-Neustadt zu beobachten Gelegenheit hatte.

Diese Gosaubildungen sind das jüngste Glied, das auf der in dieser kleinen Notiz behandelten Strecke unserer Randgebirge aufgefunden wurde.

Aus der vorstehenden Zusammenstellung ergibt sich, dass selbst in der nächsten Nähe Wiens keines der Hauptglieder der alpinen Formationsreihe in unseren Randgebirgen fehlt, sondern dass vielmehr die meisten dieser Glieder selbst auf paläontologischem Wege in denselben nachgewiesen werden können.

IV. Bericht über die geologische Uebersichts-Aufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra.

Von Dionys Stur.

Eingelangt an die k. k. geologische Reichsanstalt am 12. Februar 1860.

Einleitung.

Den Sommer 1859 verwendete ich zu einer geologischen Uebersichts-Aufnahme des nordwestlichen Theiles von Ungarn; namentlich war es das Wassergebiet der Waag und der Neutra, dessen geologische Uebersichtskarte ich zu construiren hatte.

In diesem Terrain lagen aus früheren Jahren geologische Karten vor: 1. Die südliche Hälfte der kleinen Karpathen wurde im Sommer 1853 von Bergrath Foetterle begangen, und hievon eine geologische Karte mitgetheilt, die unverändert benützt werden konnte (Foetterle: Geologische Aufnahmen in den kleinen Karpathen. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt IV, S. 850—851). 2. Die nördliche Hälfte der kleinen Karpathen und des Weissen-Gebirges lieferte geologisch colorirt J. v. Pettko, (Bericht über die im Auftrage der geologischen Gesellschaft für Ungarn im Herbst 1852 ausgeführte geologische Untersuchung des an die March gränzenden Theiles von Ungarn. 1856 Arbeiten der geolog. Gesellschaft für Ungarn. Pesth; mit einer Karte). Doch war es nothwendig diesen Theil wesentlich umzuarbeiten, namentlich die Formations-Bestimmungen zu berichtigen. 3. Lag eine Karte des Arvaer Comitates von Bergrath Foetterle nach dessen Aufnahmen im Jahre 1851 geologisch colorirt vor. Diese wurde im Einvernehmen mit Bergrath Foetterle nach neueren Bestimmungen der vielen von da mitgebrachten Versteinerungen rectificirt und konnte, ohne dass ich dieses Gebiet besucht habe, verwendet werden.

Das übrige Terrain musste, was Gränzen- und Formations-Bestimmung anbelangt, ganz neu bearbeitet und begangen werden, indem die vorhandenen Karten, namentlich jene von Zeuschner: *Carte géologique de la chaîne du Tatra et des soulèvements parallèles*, Berlin, nur zur ersten Orientirung dienen konnten.

Meine Aufnahmen erstrecken sich somit über die Comitate: Pressburg, Ober- und Unter-Neutra, Trentschin, (zum kleinen Theile) Arva, Thurocz und Liptau. Die geologische Uebersichtskarte des Wassergebietes der Waag und Neutra umfasst einen Flächenraum von 341 Quadratmeilen. Als Grundkarte wurde benutzt: die Administrativ- und Generalkarte des Königreiches Ungarn des k. k. militärisch-geographischen Institutes, 1859, 1 Wiener Zoll = 4000 Wiener Klafter.

Die orographischen Verhältnisse des von mir begangenen Terrains sind in mehreren Beziehungen interessant, und indem ich auf die Eigenthümlichkeiten dieser aufmerksam mache, hoffe ich zugleich dem Leser eine Orientirung in dem abzuhandelnden Gebiete der Waag und Neutra zu bieten.

Das Waagthal ist, einige wenige kurze Strecken ausgenommen, ein Längsthal. Der oberste, somit die eigentlichen Quellen der Waag umfassende Theil ist ein kesselförmig erweitertes ausgezeichnetes Längsthal, die Liptau. Es streicht von Ost gegen West. Seine Zuflüsse, so lange sie im eigentlichen Gebirge

verlaufen, haben eine NS. Richtung, oder weichen von derselben nur sehr wenig ab, und stehen somit auf jener des Hauptthales senkrecht. So namentlich das Revuca-, Lupčer-, Sz. Ivaner-, Boczer-Thal im Süden, das Lučker-, Bobroc- und Ticha-Thal im Norden.

Bei Rosenberg westlich verengt sich das kesselförmige Längsthal der Liptau zu einer schmalen Schlucht, durch welche alle Gewässer der Waag ihren beschleunigten Ausweg finden. Auf der ganzen Strecke von da über Kralowan, wo sich die Arva mit der Waag verbindet, bis Ratko, wo sich das Thal in den Kessel der Thurocz erweitert, fließt die Waag in sehr schmalen, vielfach gewundenen, bald von West nach Ost, bald von Nord nach Süd streichenden, von schwindelnd hohen senkrechten Kalk- und Dolomit-Felsen sehr eingeeengten Schluchten, die weder ein Längsthal bilden noch als Querthal ausgesprochen, und nur mit dem Ausdrucke Schluchten passend zu bezeichnen sind.

So weit das Waagthal zur Bildung des lieblichen, rund herum von hohen Gebirgen umkränzten, stillen Thalkessels der Thurocz im nördlichen Theile desselben beiträgt, ist es ein kurzes Längsthal, in welches von Süden her ein zweites ausgezeichnetes Längsthal, das kesselförmig erweiterte, von Süden nach Norden streichende Thal der Thurocz einmündet. Es ist gewiss ein seltener Fall, zwei Längsthäler unter einem rechten Winkel an einander stossen und zu einem Thalkessel in einander sich auflösen zu sehen. Doch sind die merkwürdigen Schichten-Stellungen dieser Gegend die Erzeuger dieser Eigenthümlichkeit des Waagthales.

Nachdem sich die Gewässer der Liptau und der Arva, von Westen kommend, mit der von Süden her langsam schlängelnden Thurocz bei Ruttka vereinigt haben, eilt die nun mächtige Waag, sich nach Norden wendend, in die tiefe und schmale Schlucht, die unter dem Namen des Strečno-Passes bekannt ist. Die Richtung derselben ist in der südlichen Hälfte eine rein nord-südliche, im nördlichen Theile ist sie vielfach gewunden, im Allgemeinen als Querspalte zu bezeichnen.

Bei Strečno tritt die Waag abermals in eine weite Mulde, den berühmten Thalkessel von Sillein, und ändert zugleich die im Allgemeinen nordsüdliche Laufsrichtung in eine rein west-nordwestliche, die sie von da bis nach Oberhričo beibehält und in dieser Strecke, deutlicher als irgendwo anders, als ein ausgezeichnetes Querthal ausgebildet ist. Im Thalkessel von Sillein empfängt die Waag mehrere Zuflüsse, deren Thalrichtungen bei den Erderschütterungen von Sillein gewiss eine grosse Rolle spielen. In das Querthal der Waag bei Sillein mündet erstens das Varinka-Thal, ein von NO. nach SW. gerichtetes Längsthal, bei Varin ein, das sowohl mit der Arva, als auch mit dem mittleren gleich zu besprechenden Laufe der Waag parallel ist. Ferner mündet bei Sillein die Rajčanka in die Waag, ein Thal, welches im Allgemeinen von Süd nach Nord fließt, abwechselnd bald als Längsthal (Rajecer Bad), bald und zwar häufiger als Querthal ausgesprochen ist, und als Querthal auch mit der Waag verbunden wird. Gerade gegenüber von Sillein bei Budatin mündet ein zweites ausgezeichnetes Querthal, das Kiszucz-Thal, welches als die Fortsetzung der Richtung der Rajčanka zu betrachten ist, unter einem rechten Winkel beinahe, in die Waag; und lange noch behält dieses Querthal die Richtung der Rajčanka. Somit ist der Kessel von Sillein von zwei Querthal-Richtungen, jener der Waag und der der Kiszucz-Rajčanka, durchschnitten.

Diese beiden Richtungen kreuzen sich gerade bei Sillein nahezu unter einem rechten Winkel und schneiden, wie wir weiter unten sehen werden, die Schichten des rund herum anstehenden Gebirges unter beiläufig 45°. Gewiss ein

merkwürdiges Verhältniss, das nicht oft anderswo vorkommen dürfte, ebenso wie die Erderschütterungen im Kessel von Sillein sich auffallender kundgeben als in vielen anderen Gegenden.

Von Hričo abwärts nimmt das Waagthal eine von der bisher erwähnten ganz verschiedene Richtung an, indem es von da angefangen bis nach Neustadt an der Waag einen von NO. nach SW. gerichteten geradlinigen Lauf einschlägt. Auf dieser Strecke wird das Waagthal zweimal sehr bedeutend eingeengt, das erste Mal bei Bistritz an der Waag, das zweite Mal oberhalb Trentschin, so zwar dass dieser mittlere Theil des Waagthales in drei von einander ganz unabhängige Thalkessel: in jenen von Predmir, in den von Illava, und endlich in den untersten von Trentschin abgetrennt erscheint, welche alle drei nur durch schmale und tiefe, von der Waag ganz eingenommene Schluchten zusammenhängen. Die erste dieser Schluchten ist dreimal schlangenförmig gewunden, an ihrem Eingange liegen Bistritz und das geologisch berühmte, malerische Orlowe, am Ausgange aber das eben so interessante Puchow; die zweite, in einem Halbkreise gebogen, ist durch den Ort Opatowa bezeichnet und am rechten Ufer mit zwei Ruinen verherrlicht. So regelmässig wie die NO.-SW. Richtung des Hauptthales der Waag, ist auch die der Zuflüsse derselben. Ohne Ausnahme kann man sagen, streichen alle Nebenthäler der Waag auf der besprochenen Strecke von NW. nach SO. (oder umgekehrt) und sind alle ohne Ausnahme Querthäler, so wie das Waagthal hier ein ausgezeichnetes Längsthal darstellt.

Dieselbe Richtung und Beschaffenheit der Querthäler zeigen auch die Quellen der Kiszucza, namentlich der Oberlauf der Kiszucza oberhalb (Čadča) Czacza und das Thal von Černe, welches letztere als Fortsetzung der ersteren zu betrachten ist. Alle Zuflüsse dieser beiden Thäler zeigen ebenfalls einen NW.-SO. Lauf, während die Hauptthäler mit dem Mittellauf des Waagthales parallel streichen. Dasselbe Verhältniss ist auch in der Arva zwischen dem Hauptthale der Arva, ferner dem Thale Hrustianka, und den Zuflüssen ausgedrückt, welche letztere, wie: Novotnianka, Veselovska, Polhorska, Zubrica u. s. w. alle einem NW.-SO. Laufe folgen.

An den Dachsteinkalk-Felsen „Turecka“ zwischen Bohuslavic und Miešic nördlich von Neustadt an der Waag anprallend, nimmt der Waagfluss von Neustadt abwärts eine neue beinahe rein südliche Laufrichtung, fortwährend bis nach Szered abwärts an seinem linken erhabenen Ufer Auswaschungen und Abstürzungen verursachend, an. Doch ist trotzdem die Richtung des Waagthales selbst eine unveränderte geblieben. Denn das Gebirge welches bei Neustadt das rechte Ufer des Waagthales bildet, setzt von da in NO.-SW. Richtung über Wrbowe (eigentlich Prašnik), Nádaš und Modern bis Pressburg fort. Zwischen diesem Gebirge und dem Waagflusse ist nun die Fortsetzung des Waagthales zu suchen, in der grossen fruchtbaren Löss-Ebene von Tirnau, welche, sich von ihrem Ursprung bei Neustadt abwärts keilförmig erweiternd und an der Donau endend, ein grosses Dreieck bildet. Auch in diesem Unterlaufe der Waag zeigen die Zuflüsse derselben im Gebirge eine NW.-SO. Richtung und behalten dieselbe auch in ihrem weiteren Verlaufe in der Tirnauer Ebene.

Die Bäche Mijawa und Brezowa, zum Wassergebiete der March gehörig, sind, so lange sie Längsthaler sind, mit dem Mittellaufe der Waag nahezu parallel, und ihre Zuflüsse zeigen, wie jene der Waag, nebst der Beschaffenheit der Querthäler eine Streichungsrichtung von NW. nach SO.

Von Szered abwärts nimmt der Waagfluss eine südöstliche Richtung ein und behält dieselbe bis zu dessen Einmündung in die Donau.

Während somit an den Quellen der Waag im nordöstlichen Theile unseres Aufnahmegebiets die beiden Thalrichtungen West-Ost, Nord-Süd einzig und allein herrschen, sind an der unteren Waag in gleicher Weise die Thalrichtungen NO.-SW., und NW.-SO. gültig. (Vergleiche hiemit in meinem Berichte über die Aufnahmen im südöstlichen Mähren das, was ich über die gleichen Verhältnisse im anstossenden Gebiete gesagt habe. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt IX, 1858, Seite 53—55.)

Nicht so gesondert wie im Gebiete der Waag sind diese eben erwähnten Thalrichtungslinien im Wassergebiete der Neutra, welches in dem Bogen, den die Waag beschreibt, eingeschlossen erscheint. Hier wechselt der Lauf der Thäler auf kurze Strecken aus dem einen Systeme in das andere, so dass derselbe ein unregelmässiger zu nennen ist. Doch ist der Lauf der Neutra von Priwitz abwärts, dem Mittellaufe der Waag parallel, ein nordost-südwestlicher, und seine Zuflüsse namentlich im südöstlichen und nordwestlichen Gebirge kreuzen die Richtung. Im Gebirge zwischen Baan und Priwitz nehmen die Thäler Radissa, Belanka und das Neutra-Thal oberhalb Priwitz einen nord-südlichen Lauf an, nachdem ihre Quellen Thalrichtungen durchgeflossen sind, die jenen im Mittellaufe der Waag verwandt sind.

Von Neutra abwärts fliesst der Neutra-Fluss von Nord nach Süd.

Wie die Beschaffenheit und Richtung der Thäler, eben so eigenthümlich ist die äussere Form und Gruppierung des Gebirges im Gebiete der Waag und Neutra.

In jenem westlichsten Theile, wo das Waagthal eine regelmässig fortlaufende NO.-SW. Richtung zeigt, bildet auch das Gebirge dieselbe Richtung einnehmende Züge. Eben so ist es an den Quellen der Waag in der Liptau, wo sowohl die nördliche Tatra, als auch die südliche, parallel mit dem Waagthale, von Ost nach West ausgedehnt erscheinen. Mehr unregelmässig ist der äussere Bau des Gebirges in der Mitte zwischen diesen beiden, eben so wie es die Thäler daselbst sind. Hiezu tritt noch der Umstand dass im Süden des Aufnahmegebietes die grossen Ebenen des Waagthales und der Neutra vor dem Gebirge vorherrschend auftreten, gewisse Theile des letzteren rund herum einschliessend isoliren, während im Norden desselben Gebietes die durch ihre verschiedenartige Beschaffenheit zu trennenden Gebirge durch Vorgebirge und Hügelland so mit einander nach verschiedenen Richtungen verbunden sind, dass es immer sehr schwer ist und bleibt, die Gebirgskette der Karpathen in einzelne Gruppen aufzulösen, ihre Begränzungen festzustellen, ihre Verschiedenheit oder Verwandtschaft anzudeuten, und eine genügende Darstellung derselben zu erzielen.

Noch schwieriger wird diese Aufgabe, wenn man auch noch die geologische Beschaffenheit des Gebirges in Erwägung ziehen sollte. Denn häufig tritt der Fall ein, dass ein geologisch verschiedenes Gebirge orographisch identisch ist, wie umgekehrt, ein geologisch nicht zu trennendes Gebirge — wie jenes am Strečno-Passe — orographisch vollkommen gut getrennt erscheint.

Ich will einen Versuch machen, so weit mich eigene Anschauung und Begehung hiezu berechtigt, das Gebirge des nordwestlichen Karpathen in einzelne Theile abzutrennen, und diese zu natürlichen Gruppen zusammen zu fassen. (Vergleiche hiemit: Paul Partsch, Geogn. Skizze der österreichischen Monarchie mit Rücksicht auf Steinkohlen führende Formationen. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt II. Jahrg., 1851, 3, Seite 99.)

I. Die kleinen Karpathen sind jenes an der Donau bei Pressburg beginnende Gebirge, welches von da über Bösing, Modern und Nussdorf von SW.

nach NO. bis an den Uebergang zwischen Nádaš und Jablonitz zieht. Der nord-östlichste Theil dieses Gebirges, der von dem südwestlicheren durch das Thal von Nussdorf — den Parna-Bach — abgetrennt erscheint, wird, mit Einschluss des Strassen-Ueberganges, mit dem Namen Biela Hora besonders bezeichnet.

Barometrische und trigonometrische Höhenmessungen in den kleinen Karpathen und der zugehörigen Umgegend ¹⁾.

	Wiener Klafter.		Wiener Klafter.
Pressburg	65·1 K.	Spitze W. vom Meierhofe in Ratzersdorf, N. v. Pressburg	213·06 W.
„ Seehöhe der meteorolog. Station im k. k. Telegraphen-Amte	76·76 W.	Einsattlung W. v. Ratzersdorf, N. von Pressburg	173·57 W.
Kirche auf d. Pressburger Calvarienberge, nordwestl. von Pressburg	97·86 W.	Erdödyberg, NW. v. Ratzersdorf, WSW. v. St. Georgen	192·58 W.
Schloss Pressburg	111·45 Koř.	Neustift Mariathal bei St. Georgen, NW., im Gasth. zum Türkenkopf, Erdgeschoss .	136·54 W.
Pressburg, Aussicht der neuen Welt, SW. v. Calvarienberge, NW. von Pressburg	122·81 W.	Spitze W. von St. Georgen, N. v. Ratzersdorf (Récese) ...	236·51 W.
Spitze W. von der Jägermühle, NW. von Pressburg	91·34 W.	Javorina, O. von Ballenstein, WNW. von St. Georgen (Sz. György)	329·00 W.
Garten im Eisenbründel im Weidritzthale, NW. von Pressburg	100·60 W.	Frugberg, NW. v. St. Georgen, WSW. v. Bösing	279·60 W.
Gamsenberg, N. v. Pressburg .	185·93 W.	Limbach, Kirche, W. v. Bösing	86·46 W.
Einsattlung zwischen Dirndl u. Gamsenberg, N. von Pressburg	158·28 W.	Tri kamení kopec	289·9 K.
Dirndlberg, N. v. Pressburg ..	169·37	Höhe konská hlava, NW. ober dem Thale des Goldbergwerkes bei Bösing	324·4 K.
Einsattlung N. v. Dirndlberg, N. v. Pressburg, WSW. von Ratzersdorf	180·49 W.	Schleusendamm am Teiche d. Goldbergwerkes bei Bösing	167·7 K.
Spitze N. von Dirndlberge, N. von Pressburg, WSW. von Ratzersdorf (Récese)	193·62 W.	Einsattlung WNW. v. Bösing, NO. von Stampfen	288·88 W.
Wasserscheide zwisch. Ratzersdorf und Weidritzbach, N. von Pressburg, NW. von Ratzersdorf	214·16 W.	Javorina, NO. von Stampfen, W. v. Bösing	273·44 W.
		Bei der Bachtheilung S: von Königsberg, W. von Bösing	138·76 W.
		Felsenberg NW. von Bösing, NO. von Stampfen	313·05 W.

¹⁾ Die rechts bei der Seehöhe angegebenen Buchstaben und Zeichen bedeuten: K. = Kornhuber, Dr. G. A.: Barometrische Höhenmessungen in den Karpathen. Verhandl. des Vereines für Naturk. zu Pressburg I. 1856, p. 58. Derselbe: Barometrische Höhenmessungen in nordwestl. Ungarn. Verhandl. des Vereines für Naturk. zu Pressburg IV, 1854, p. 98. Koř. = Kořistka, Karl: Bericht über die im Jahre 1851 ausgeführten Höhenmessungen. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt III, 3. Heft 1852, p. 99. P. = Pettko, Joh. v.: Verzeichniss der im Herbst 1852 gemachten Höhenmessungen in den kleinen Karpathen, Weissen-Gebirge u. s. w. Arbeiten der geol. Gesellschaft für Ungarn 1. Heft. Pesth 1856, p. 75. Paul. = Pauliny, J. J.: Die Lomnitzer Spitze, nach den Militär-Aufnahme-Sectionen gezeichnet; gedruckt im k. k. militärisch-geograph. Institute. 1 Wiener Zoll = 1000 Wiener Klafter. Sad. = Sadebeck, Dr. Moritz: Das Erdbeben vom 15. Jänner 1858. Verhandl. der schles. Gesellschaft für vaterl. Cultur 1858, p. 34. Sch. = Schmidt, J. F. Julius: Untersuchungen über das Erdbeben am 15. Jänner 1858. Mittheilungen der k. k. geogr. Gesellschaft II, 2. Heft 1858. Sen. = Senoner, Adolph: Höhenmessungen in Ungarn u. s. w. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt IV, 1853, p. 534. Tob. = Tobias, M., Forstmeister in Dubnitz: Höhenmessungen im Trentschiner und Neutraer Comit. Verhandl. des Vereines für Naturk. zu Pressburg III, 2. Heft 1858, p. 12. W. = Wolf, Heinrich: Höhenmessungen in Ungarn. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, IX, 1858, p. 160. * = D. Stur: Barometrische Höhenmessungen im Wassergebiet der Waag und Neutra, berechnet von H. Wolf. Δ = Trigonometrisch gemessene Punkte.

Wiener Klaffer.		Wiener Klaffer.	
Spitze des Guntenberges, NW. von Bösing	196·08 W.	Spitze des kleinen Moderner Kogels, NW. v. Modern, N. von Bösing	323·24 W.
Wagnerberg, NW. von Bösing	223·28 W.	Schattmannsdorf, Gasthaus z. Hirschen, Erdgeschoss ...	116·03 W.
Spitze SW. von Gross-Mitterberg, WNW. von Bösing ..	390·38 W.	Schloss Biberburg bei Pila ...	166·63 W.
Einsattlung SW. b. Gross-Mitterberg, WNW. v. Bösing .	274·47 W.	Kuklaberg, SW. von Pila	283·32 W.
Einsattlung NO. b. Gross-Mitterberg.....	273·28 W.	Bababerg, W. v. Pila (Biberburg, Vöröskő)	321·28 W.
Gross - Mitterberg, NW. von Bösing	278·32 W.	Goldeckberg (a. d. Karte Goldeckberg), NNW. v. Pila...	348·04 W.
Spitze d. Kampberges, NW. v. Bösing, W. v. Modern	242·92 W.	Thonschiefer-Spitze N. v. Pila	218·79 W.
Einsattlung NO. bei Gasparovi, W. von Modern	279·29 W.	Kalchberg, N. von Pila.....	275·58 W.
Spitze NO. von Gasparovi, OSO. von Apfelsbach (Jablanov, Almás), W. von Modern.....	288·89 W.	Ottenthal (Ompítal), Gasthaus, Erdgeschoss	120·64 W.
Spitze d. Gasparovi, NW. von Bösing, N. v. St. Georgen.	292·01 W.	Glashütte zwischen Ottenthal und Breitenbrunn	217·0 P.
Kleiner Zeilerkogel, NNW. von Bösing.....	163·77 W.	Einsattlung O. b. d. Glashütten, NW. v. Ottenthal.....	236·66 W.
Grosser Zeilerkogel, NNW. v. Bösing, WNW. v. Modern .	219·68 W.	Kalkspitze O. v. d. Glashütten, NW. von Ottenthal	250·78 W.
Stadtplatz v. Bösing (Gasth. z. Hirschen, 1.Stock, Mittel aus 10 Messungen).....	77·25 W.	Südllicher felsiger Gipfel des Kinštek.....	287·5 P.
Sohle d. Ferdinandstollens, W. von Bad Bösing	115·02 W.	Nördlicher Gipfel des Kinštek	266·8 P.
Anhöhe W. bei Bad Bösing ..	117·51 W.	Pass über den Kinštek für Fehrende	233·8 P.
Bad Bösing, N. v. Bösing (Bazinium, Pezinek), Erdgeschoss	87·34 W.	Pass üb. d. Kinštek f. Fussgöher	218·0 P.
Modern, evangel. Schulhaus (ebenerdig), (Mittel aus 3 Messungen)	83·33 *	Einsattl. N. b. Kunstekberg, W. von Ottenthal	232·73 W.
Modern, Hof des Gasthauses am Hauptplatze	85·8 P.	Einsattl. SW. b. Liesztekberge	253·44 W.
Spitze des Salzarberges, SW. v. Modern, N. v. Zuckersdorf (Czokard)	156·49 W.	Liesztekberg, NNW. v. Ottenthal	280·96 W.
Spitze des Blaserberges bei Modern, N. v. Zuckersdorf	169·59 W.	detto detto	272·5 P.
Spitze d. Schrökenberges, NW. von Modern, SW. v. Königsdorf (Kralova)	158·56 W.	Ob.-Nussdorf (Horni Orešany, Felső Diós)	92·75 W.
Spitze d. Todtenhauptes, NW. v. Modern	255·12 W.	Žebrakberg, S. W. von Ober-Nussdorf	273·50 W.
Stary Zamek, NNW. v. Modern, N. v. Zuckersdorf	286·71 W.	Einsattl. NW. v. Žebrakberge, W. v. Ober-Nussdorf.....	217·04 W.
Holzauerhütten an der Strasse von Modern nach Kuchel..	233·5 P.	Dorf Losonez, bei der Kirche.	123·3 P.
Einsattlung SW. v. Schmallenberg, WNW. von Modern, O. von Apfelsberg.....	256·27 W.	Smolenitz, Gasthaus.....	109·8 P.
Steinernes Thor, NW. von Modern, N. v. Bösing	263·78 W.	Berg Čitach (Cejtach) bei Smolenitz	242·0 P.
Spitze des Pfefferberges, NW. v. Modern, N. v. Bösing ..	241·48 W.	Rothersandstein-Kuppel SW. v. Smolenitz, S. v. d. Černa Skala	316·49 W.
Spitze des grossen Moderner Kogels, N. v. Bösing, NW. von Modern	360·68 W.	Einsattl. zw. d. Wetterling u. d. Mala Skala, S. v. Sandorf, W. v. Smolenitz	329·99 W.
		Wetterlingberg, W. v. Smolenitz, S. von Sandorf.....	367·29 W.
		Berg Wetterling, westlicher Gipfel	361·6 P.
		„ „ östlicher Gipfel	354·6 P.
		Einsattlung zwisch. d. Burian und d. Wetterling	346·42 W.
		detto detto	308·9 P.
		Burianberg, S. von Bixard, NO. von Smolenitz	393·10 W.
		detto detto	382·0 P.
		Einsattl. zwischen d. Hawrana Skala u. d. Burianberge, NO. von Smolenitz	377·31 W.

	Wiener Klatter.		Wiener Klatter.
Berg Hawrana Skala bei Smolenitz	360·2 P.	Einsattlung bei den Holzhauerhäusern W. v. Losonz, S. von Sz. Miklós	304·71 W.
detto detto	354·86 W.	Sary Blacht, S. von Sz. Miklós	333·10 W.
Nádaš, Gasthaus zum Hirschen, Erdgeschoss (Mittel aus 2 Messungen)	82·06 W.	detto detto	318·0 P.
detto detto	104·8 P.	Pass zwischen Jankowy und Sary Plášt	237·5 P.
Zusammenfluss der Bäche von Bixard und Rozbiehy, NW. von Nádaš	129·3 P.	Sattel zwischen Klokočowa und Jankowy	294·3 P.
Höchster Punct der Strasse zwischen Nádaš und Jablonitz	181·70 W.	Einsattl. zwisch. d. Klokočowa u. d. Sary Blacht, S. von Sz. Miklós	254·30 W.
Landstrasse von Jablonitz nach Nádaš am Sattel zwischen dem Berge Mišek und den Comitatsgränzen	160·4 P.	Berg Klokočowa	331·0 P.
Landstrasse von Jablonitz nach Nádaš, beim Kreuz	163·8 P.	Melaphyrkuppe d. Klokočowa, S. von Sz. Miklós	344·44 W.
Landstrasse von Jablonitz nach Nádaš, Comitatsgränze ...	179·5 P.	Kalkplateau bei Klokočowa ...	266·2 P.
Landstrasse von Nádaš nach Jablonitz, höchster Punct auf der Seite von Jablonitz	181·0 P.	Berg Strkowý	301·7 P.
Jablonitz, Hof des Gasthauses	93·0 P.	Sz. Miklós, 2 Meilen SO. vom Schossberg (Sassin, Sasvár)	126·80 W.
Berg Mišek bei Rozbiehy	204·2 P.	detto detto	119·5 P.
Berg Drnky bei Bixard	240·4 P.	Einsattlung NO. von Varaglia (Podhard), SO. die Ruine Blassenstein	184·50 W.
Berg Jaworiny bei Bixard	249·1 P.	Berg Pohanska (Peterschub) bei Blassenstein	248·5 P.
Schotterhöhe N. von Bixard, ONO. von Sandorf	208·48 W.	Neu-Blassenstein	103·6 P.
Oberes Ende des Dorfes Bixard	153·0 P.	Breitenbrunn (Soločnica), vor dem Pfarrhofe	89·8 P.
Libowiberg, S. von Jablonitz ..	203·26 W.	Einsattl. zwisch. Klokočowa u. Rachsturn, O. v. Breitenbrunn	292·78 W.
Sattel zwischen Rozbiehy und dem Berge Mišek	191·5 P.	detto detto	290·0 P.
Rozbiehy, Kirche, NW. von Nádaš	211·26 W.	Berg Rachsturn	385·0 P.
detto detto	211·2 P.	detto detto	392· Δ
Höchster Punct des Weges von Rozbiehy nach Sandorf ...	231·7 P.	Einsattlung SO. v. Breitenbrunn, zwisch. d. Hollind- u. Gold- eckberge	252·90 W.
Berg Hrádek bei Sandorf	216·0 P.	Hollindberg, SSO. von Breitenbrunn	272·20 W.
Hámruw Wreh bei Sandorf ...	235·0 P.	detto detto	279·5 P.
Sandorf, Hof des Gasthauses ..	114·0 P.	Obereckberg, S. v. Breitenbrunn, W. v. Ottenthal ...	316·17 W.
Einsattlung zwisch. d. Ausläufern des Wetterling- und d. Hurkigebirges, S. von Sandorf	177·59	Rohrbach, Wirthsh. am Bache Kralowiberg, S. von Rohrbach (Rarbök)	98·4 P.
Batuki im Hurkigebirge, NO. von Sz. Miklós, SSW. von Sandorf	211·73 W.	Wysoka, NO. von Kuchel, W. v. Ottenthal (Ompitál)	137·05 W.
Mala Skala, O. v. Sz. Miklós, N. v. Ottenthal	383·79 W.	detto detto	381·63 W.
Einsattlung zwischen der Mala Skala und der Černa Skala, OSO. von Sz. Miklós, N. v. Ottenthal	235·35 W.	Panske Uhliska bei Kuchel am östl. Fusse der Wysoka ...	390·4 P.
detto detto	225·9 P.	Pass von Biebersburg nach Kuchel	310·5 P.
Černa Skala, OSO. v. Sz. Miklós, S. v. Sandorf	335·08 W.	Kreuz am Bababerg, OSO. von Kuchel	302·6 P.
detto detto	323·0 P.	Pass Baba von Modern nach Kuchel	299·02 W.
Einsattl. NW. b. d. Černa Skala, O. v. Sz. Miklós	295·21 W.	Einsattl. SW. b. Bababerge, O. v. Kuchel, NW. von Modern	299·0 P.
Sattel zwischen Sary Plášt und Černa Skala	282·6 P.	Skalnataberg, SO. v. Kuchel ..	259·78
		Jahodrisko Hola Bavorina (Jaworina), SO. von Kuchel ..	326·99 W.
		Waikowa Úhots, O. v. Kuchel ..	346·31 W.
			249·68 W.

Wiener Klafter.	Wiener Klafter.
Kuchel (Kuchina, Konyha), Kirche (Mittel aus 2 Messungen)	Eisenbahnbrücke über die March (Schienen)
121·21 W.	74·41 Koř.
Malaczka	Niveau der March unter der Eisenbahnbrücke
79·4 P.	69·82 Koř.
Pernek, NO. von Stampfen, Wirthshaus, Erdgeschoss. .	Kalkhügel bei Neudorf, am Fusse des Thebner Kogels
130·47 W.	Neudorf an der March, Gasthaus zum Hirschen, eben-
Spitze d. Reberlin, O. v. Pernek, NNW. v. Bösing	erdig
300·18 W.	89·30 Koř.
Höhe d. Stari Vrch (am Schwalbenberge), O. v. Pernek, NW. von Bösing	Thebner Kogel
346·54 W.	275·17 Koř.
Sattel an d. Kostelny Javorina, O. v. Pernek, NW. v. Bösing	Oberer Rand der tertiären Ablagerung am Thebner Kogel
299·48 W.	171·83 Koř.
Die Hutyn, SO. von Apfelbach	Höchster Punct der tertiären Ablagerung am Thebner Kogel (Plateau)
245·6 K.	172·94 Koř.
Höhe des Strmohy, NNO. von Stampfen, SO. v. Lozora . .	Zweites Plateau unterhalb des vorigen
186·10 W.	137·10 Koř.
Höhe des Koronecz, NO. von Stampfen	Tertiäre Bergkuppe nordnordöstlich von Theben
320·51 W.	138·87 Koř.
Spitze d. Vrchno Csiseo, ONO. v. Stampfen	Unterste Terrasse mit Weinbergen am Fusse des Thebner Kogels gegen die March
248·82 W.	Theben an der March, die ersten Häuser des Ortes nahe der March
Kupferhammer bei Ballenstein, Höhe der Schleuse	79·93 Koř.
131·8 K.	Einsättlung zwischen Burg Theben und Thebner Kogel, Markt Theben
Ruine Ballenstein, Spitze, O. v. Stampfen	85·92 Koř.
159·42 W.	Das untere verfallene Thor vor Schloss Theben
Höhe des Leithakalkhügels SO. von Stampfen, W. von Ballenstein	88·33 Koř.
184·88 W.	117·52 Koř.
Stampfen (Stompha, Stupava), Gasth. a. Marktplatze, 1. Stock, O. von Marchegg	Burg Theben (Dewin)
67·21 W.	Theben, Burg, höchstes Plateau des Felsens
Spitze d. Szekileberges, SO. v. Bisternitz (Besztereze) . .	118·02 Koř.
204·84 W.	
Hruby Pless, S. v. Bisternitz, O. v. Neudorf a. d. March.	
198·16 W.	

II. Vom Uebergange bei Nádař nach NO. erhebt sich eine zweite Gebirgsgruppe, die bis an das Thal von Prařnik reicht und ihre höchste Erhebung südöstlich von Brezowa erreicht. So wie der dieses Gebirge gegen nordwest abgränzende Bach (Brezowa-Bach), kann auch die Gebirgsgruppe mit dem Namen Brezowa-Gebirge belegt werden.

Barometrische und trigonometrische Höhenmessungen im Brezowa-Gebirge und der zugehörigen Umgegend.

Wiener Klafter.	Wiener Klafter.
Tirnav, Eisenbahnhof	Rowne, an der Klenowa, S. von Brezowa
48·5 Sen.	237·06 *
Höhe der obersten Löss-Terrasse bei Gr. Kostolan, N. Tirnav	Hradisch, Hauptgasse
81·26 *	107·0 P.
Wrbowe, evang. Schulhaus	Berg Sabatjn bei Hradisch, südliche Höhe
94·13 *	216·2 P.
Welka Pec-Berg, südlich bei Prařnik, NW. von Wrbowe (Sahle der Höhle)	„ „ nördliche Höhe
255·66 *	222·0 P.
Dolne Kořariska, O. von Brezowa (Wasserscheide)	Berg Dlhy bei Hradisch, südliche Höhe
182·36 *	202·6 P.
Bukowec, die grosse Linde im Orte, N. von Brezowa	Berg Dlhy bei Hradisch, nördliche Höhe
176·36 *	208·1 P.
„ Pfarrhaus	Pass von Hradisch nach Dobrawoda für Fussgeher
174·56 *	200·1 P.
Bradlo-Berg, NO. v. Brezowa	Jan Holly's Denkmal im Friedhofe zu Dobrawoda, S. von Brezowa
430·00 Δ	142·96 *
Brezowa, Notariatsgebäude, 1. Stock	Berg Sudný bei Nádař
127·11 *	186·2 P.

	Wiener Klafter.		Wiener Klafter.
Berg Horka bei Nádaš	194·2 P.	Hügelzug westl. von Priteržd,	
Graf Appony'scher Thiergarten		Föhrenwald	147·7 P.
bei Nádaš	192·8 P.	Priteržd, am Bache	95·0 P.
Berg Bachračka bei Jablonitz .	175·0 P.	Sanddüne an der Landstrasse	
Berg Holá hora bei Jablonitz .	172·7 P.	von Senitz nach Jablonitz .	100·3 P.
Berg Bzowa bei Jablonitz	188·5 P.	Senitz, Gasthaus z. schwarzen	
Hluboke, Eingang ins Dorf an		Adler, 1. Stock	99·39 W.
der Jablonitzer Seite	122·2 P.	detto detto	95·2 P.

III. Vom Prašnikthale nach Nordost bis an den Lubinabach, der sich bei Neustadtl in die Waag ergiesst, erstreckt sich über Čachtice ein schön geformtes, gegenwärtig zum grössten Theile ganz kahles Kalk- und Dolomit-Gebirge, das in dem nördlichsten Theile zwischen Čachtic und Neustadtl den Namen Nedze hory, Nedzo-Gebirge (Neze-Gebirge in der Karte von Scheda) führt, welcher Name auf den ganzen bezeichneten Gebirgszug ausgedehnt zu werden verdient.

Barometrische Höhenmessungen des Nedzo-Gebirges und dessen Umgebung.

	Wiener Klafter.		Wiener Klafter.
Grňa bei Prašnik, N. von		Neustadtl an der Waag, Vorstadt	
Wrbowe	164·96 *	Klčowe, Niveau der Strasse	101·63 *
Častkowce, S. bei Čachtice,		Waag-Neustadtl, Posthaus . . .	73·3 Sen.
Rand der obersten Löss-		Lubina, bei Alt-Tura, evangel.	
terrasse des Waagthales . .	89·52 *	Schulhaus	140·91 *
Gross-Plešiwec-Berg, W. bei		Skala-Berg über Lubina bei	
Častkowce	246·76 *	Alt-Tura	159·16 *
Ruine Čachtice, grosses Thor	192·36 *	Hrachovištje, W. bei Čachtice	
		(Thalsole)	109·06 *

Diese drei Gebirgsgruppen zu welchen noch der rund herum isolirte Felsen „Turecka“ zwischen Miesic und Bohuslavic, als die nördlichste Fortsetzung derselben, gerechnet werden muss, bilden einen orographisch und geologisch zusammengehörigen Gebirgszug, der durch das sogenannte Zahorje, eine muldenförmige Einsenkung, in welcher Brezowa Mijava und Alt-Tura liegen, geschieden ist von dem nun zu betrachtenden:

IV. Mährischen Gränzgebirge. Dieses bei Skalitz und Sobotišt beginnende Gebirge setzt von da in nordöstlicher Richtung, die Wasserscheide des rechten Ufers der Waag gegen die March bildend, durch das ganze Trentschiner Comitat bis nach Czateza, von da durch die obere Arva bis an die Gränze von Galizien gleichförmig fort. Ueberall zeichnet es sich durch gleichförmig gebildete abgerundete langgedehnte Kuppen, durch weite, mit abgerundeten Gehängen versehene Thäler, die von einer Gegend zur andern nicht die geringsten Verschiedenheiten zeigen, aus. Von den tief eingeschnittenen Zuflüssen der Waag, die dieses Gebirge senkrecht auf seine Richtungslinie verqueren, ist es an einzelnen Stellen, namentlich innerhalb der Gränze von Ungarn, in gesonderte Gebirgsparthien abgetheilt. So ist südwestlich vom Strany-Pass das Gebirge der Javorina nördlich von Mijawa gesondert von dem Lopenikberge, der zwischen dem Strany- und Hrozenkau-Pass eingeschlossen ist. Von dem letzteren abgetrennt ist die Gebirgsgruppe des Lukow-Berges zwischen dem Hrozenkau und Vlara-Passe, und den Orten Suča (in Ungarn) und Boikovitz (in Mähren); eben so an diesen die Gebirgsgruppe des Okršlisko-Berges zwischen dem Vlara- und Lissa-Passe und den Orten Pruske (in Ungarn) und Brumow (in Mähren). Auf diese Gruppe folgt nach NO. weiter das Javornik-Gebirge zwischen Bistritz an der Waag und Rožnau (in Mähren an der unteren Bečwa),

ferner der Beskid südwestlich vom Pass Jablunkau; die Gruppe des Osuž-Berges zwischen Czataca und Polhora; endlich das Babiagura-Gebirge im Norden der Arva.

Bezeichnend sind für dieses Gebirge jene reihenweise in einer SW.-NO. Richtung auf einander folgenden Inselberge des Klippenkalkes, die, wie Klippen aus den gleichförmig abgerundeten Gehängen des mährischen Gränzgebirges am südöstlichen Fusse desselben im Gebiete des Waagthales emporragend, malerische Felsgruppen bilden, die jedoch, da sie bald spurlos verschwinden und an anderen Orten wieder unerwartet zum Vorschein kommen, auf die Gruppierung des mährischen Gränzgebirges keinen Einfluss ausüben.

Barometrische und trigonometrische Höhenmessungen des mährischen Gränzgebirges und der zugehörigen Umgegend.

	Wiener Klafter.		Wiener Klafter.
Gasthaus zum Stern in Egbell Kreuz am Wege S. v. Hollitsch, NW. von Radimow	86·26 W.	Berg Trikopce, mähr.-ungarische Gränze	292·7 P.
Schlossberg, SO. v. Radimow	92·32 W.	Berg Kobela? mähr.-ungarische Gränze	271·8 P.
Kopčaner Entenfang	186·48 W.	Uebergang am Kamenec über den Jaworina-Gebirgszug von Wrbowce nach Mijawa	282·66 *
Hollitsch, Gasthaus z. Hirsehen, 1. Stock	75·4 P.	Uebergang beim Kréck über den Jaworina-Gebirgszug von Mijawa nach Wrbowce	252·26 *
Marktfleck Hollitsch, unt. Gasse	71·85 W.	Flussbett d. Miava bei Mertele, NO. von Sobotišť	126·76 W.
Galgenberg bei Hollitsch	81·8 P.	Turaluka, evang. Pfarrhaus bei Mijawa	166·06 *
Hügelzug Pawlowá, Pass von Senicz nach Hollitsch	84·65 W.	Mijawa, evang. Pfarrhaus	163·66 *
Stadt Skalicz	157·2 P.	Zem. Podhrady (Nemes Podhrady), N. v. Neustadt an der Waag, evang. Schulhaus	116·38 *
Am Ungerthore von Skalicz	79·0 P.	Lopenik-Berg	478 Δ
Propasiberg, S. von Skalicz	71·90 W.	Drithomer Forsthaus, Gemeind. Drithoma	110·3 Tob.
Dorf Mokry-Haj, Hauptgasse	150·34 W.	Sturawa am Fusse des Berges, Gemeinde Drithoma	181·8 Tob.
Höhe im Mocsidlan-Weingebirge, SO. von Hollitsch	124·5 P.	Chabowa, Gem. Drithoma	370·5 Tob.
Radošocz, Landstrasse a. Hauptplatze	144·49 W.	Zlatowetzer Haj, oberhalb dem letzten Weingarten, Gem. Zlatowetz	175·8 Tob.
Radošocz, SO. von Hollitsch	103·6 P.	Illenetz Obora, Gem. Unter-Suča, an der Gränze gegen Gross-Záwada	292·7 Tob.
Am Csupiberge, 50 Schritte SO. v. Jägerh., O. v. Hollitsch	102·14 W.	Ober-Suča'er Forsthaus, Gem. Ober-Suča	149·3 Tob.
Sobotišť, Gasthaus neben dem Castell	235·08 W.	Poschla, Gem. Ober-Suča	281·0 Tob.
Sobotišť, Ufer des Baches	113·92 W.	Schanower Steg, an d. Gränze, Gem. Ober-Suča	309·7 Tob.
Hrabinaberg, SO. von Sobotišť, Höhe des Barkowetzberges, NW. von Sobotišť	107·3 P.	Bilépotoky, Gem. Ober-Suča	288·3 Tob.
Spitze des Hawran, NNW. von Sobotišť	198·88 W.	Gross-Čerwenatin, Gem. Ober-Suča	258·7 Tob.
Schloss-Ruine Branč (Berencs), O. von Sobotišť	174·76 W.	Jawornik, Gem. Ober-Suča	390·7 Tob.
Schloss Branč, Hochplateau	261·26 W.	Glasshütte St. Sidonia, Gem. Sryne, unmittelbar an der Gränze von Mähren	165·3 Tob.
Wrbowce, Platz bei der Kirche	233·79 W.		
Wrbowce, evangl. Pfarrhaus	235·3 P.		
Berg Peckowy zwischen Sobotišť und Wrbowce	144·0 P.		
Landstrasse von Wrbowce nach Mähren, Landesgränze	168·11 *		
Paizberg, muthmassl. Gränze d. tertiären Sandes gegen d. Karpathen-Sandstein	286·6 P.		
Allee am Berge Sety-Haj in Mähren	158·7 P.		
	158·5 P.		
	199·3 P.		

Wiener Klaffer.		Wiener Klaffer.	
Kalinka-Wald, Gem. Srnye...	253·7 Tob.	Horelitz, grosse Brücke des	
Wohnung des Glasmeisters,		Kisutzflusses.....	223·79 Sch.
Gem. Bilnitz in Mähren ...	192·0 Tob.	Brücke nördlich von Kasno ...	223·36 Sch.
Hradení Díl, Gem. Bilnitz in		Krasno, Brücke und Ortstafel.	217·76 Sch.
Mähren	368·5 Tob.	Schloss Alt-Bistritz	261·1 Tob.
Berg Holywreh, Gem. Brumow		Am Kamm zwischen Zablatom	
in Mähren	436·3 Δ	und Welkipotok, am Schei-	
Pruskau, Schloss Sr. Excellenz		dewege gegen Rača zu,	
d. Herrn Grafen Königsegg-		Gem. Alt-Bistritz	557·8 Tob.
Aulendorf, zu ebener Erde	748·3 K.	Rača-Berg an Galiziens Gränze,	
Castell zu Tuchina	114·0 K.	höchster Punct	666·1 Tob.
Dorf Mikušowec, an der Strasse		Oberste Kuppe in Welkipotok,	
vor dem Wirthshause	142·1 K.	Gem. Alt-Bistritz	608·1 Tob.
Dorf Podhrady, unter der Ruine		Wiholuwker (Virchilovka)	
Löwenstein	331·5 K.	Forsthaus, Gem. Neu-Bistritz	327·7 Tob.
Löwensteinberg, Herrschaft		Bistriczny Bezkyd, Gränze von	
Pruskau	528·1 Tob.	Arva, Trentschin und Galizien	588·5 Tob.
Kalk-Felsen (Ruinen ähnlich)		Javorina-Berg, N. von Alt-	
zwischen Gregorsberg und		Bistritz	619· Δ
Löwenstein	251·2 K.	Bobowetz, höchster Punct,	
Herrschaftl. Sommerschäferei		Gem. Alt-Bistritz	408·1 Tob.
N. von der Ruine Löwen-		Mazankubez, Gem. Alt-Bistritz,	
stein	455·3 K.	Trentschiner Com., äusser-	
Chmelowa (Hopfenberg) hinter		ster Gränzpunct an der	
der Burg Löwenstein, neben		Arva	557·3 Tob.
dem Triangulirungszeichen	475·6 K.	Priwzej Scharadje an der Tri-	
Rothenstein, vor dem Förster-		angulirungspyramide, Gem.	
hause	171·1 K.	Neu-Bistritz	632·5 Tob.
Zapechowa, Wohnung des		Brücke zwischen Krasno und	
Försters	257·8 K.	Ljeskowetz (Mündung eines	
Oberer Rand der Erdrutschung		Nebenthales)	227·77 Sch.
bei Zapechowa, oberhalb		Ljeskowetz, Ortstafel	202·58 Sch.
der Brettsäge bei Utrhy ..	339·8 K.	„ Wirthshaus	202·5 Tob.
Horotz an der Strasse gegenüber		Povinna, Ortstafel	195·91 Sch.
dem Schlosse	116·1 K.	Radola	194·40 Sch.
Mineralquelle bei Streženic...	137·1 K.	Oskerda	187·94 Sch.
Streženic, an der Strasse neben		Budetin, im Garten der Woh-	
dem Wirthshause	125·7 K.	nung des gräfl. Csáky'schen	
Puchov, auf dem Hauptptatze .	140·6 K.	Verwalters	159·6 K.
„ Wirthshaus, ebenerdig	134·71 *	Teplicka, Schloss des Baron	
Nimnitz, vor dem Wirthshause	141·6 K.	Sina	188·59 Sch.
Szemetes, Uebergang von		detto detto	188·7 Tob.
Rowne nach Czatecza, N. von		Teplicker Duben, höchster	
Prednir	358·96 *	Punct, Gem. Teplicka ...	325·0 Tob.
Ortstafel an der ungarischen		Nedetz, Brücke an der Süd-	
Gränze östlich bei Barany.	391·71 Sch.	seite der Gartenmauer ...	198·17 Sch.
Erste Holzstätte westlich von		Gbellan, westlich, Schloss der	
Thursowka	275·35 Sch.	Gräfin Nyari, 1 Stock ...	200·75 Sch.
Thursowka, westliches Wirths-		„ Schloss des Grafen Nyari,	
haus	264·91 Sch.	ebenerdig	197·32 Sch.
„ Kirche	258·77 Sch.	Varin, Kirche	192·03 Sch.
Olesna, Ortstafel	255·54 Sch.	Pilsko, Berg, westl. v. Polhora	819· Δ
Staszow, Ortstafel	242·84 Sch.	Berg Beskyd, NW. von Polhora	466· Δ
Rakowa, Wirthshaus	231·65 Sch.	Jalowiec, nördlich v. Polhora.	602· Δ
Czatecza, Wirthshaus	231·00 Sch.	Babia gura	908· Δ
detto detto	211·76 *	Polika Wreh, N. von Zubrica .	720· Δ
Brücke an der Poststrasse bei		Lissa gora, östl. v. Zubrica ...	424· Δ
Swrčinowec, N. von Czatecza	219·96 *	Zeleznica-Berg, östl. v. Zubrica	480· Δ
Pass von Mosty nach Jablunkau	282·66 *		

Wenden wir uns nun abermals nach dem Unterlaufe der Waag und an das linke Ufer derselben, so finden wir:

V. Das Inowec-Gebirge zwischen den Ebenen der Waag und der Neutra eingeschlossen und durch einen tiefen Sattel bei Jastrabje, den die Verbindungsstrasse von Baan (Banowec) nach Trentschin überschreitet, von dem weiter in Nordosten folgenden Gebirge vollkommen isolirt. Dasselbe ist von Jastrabje bis Kaplath seiner Längenaxe nach gedehnt und östlich von Bezsko und Pištjan gelegen.

Barometrische und trigonometrische Höhenmessungen des Inowec-Gebirges und der zugehörigen Umgegend.

	Wiener Klafter.		Wiener Klafter.
Niveau der Waag an der Brücke bei Szered (nicht hinlänglich verlässlich)	60 · *	Höhe der tertiären Ablagerungen am östlichen Fusse des Inowec	172 · 96 *
Ufer der Waag bei Freistadtl	70 · 56 *	Jastrabje, am Wirthshause	148 · 72 K.
Freistadtl (Galgocz)	73 · 3 Sen.	Pass zwischen Jastrabje und Barat - Lehota, SO. von Trentschin	188 · 96 *
Freistadtl an der Waag, am Marktplatze	88 · 57 K.	Inowec - Berg, S. von Trentschin	554 · 76 *
Freistadtl (Galgocz), Gasthaus am oberen Platze 1. Stock	115 · 96 *	detto detto	554 · Δ
Gabor, Berg bei Freistadtl, höchster Punct a. d. Strasse nach Gr. Topolesan	140 · 93 K.	Quelle N. unter der Spitze des Inowec (+ 5° 8 R.)	494 · 16 *
Kaplath, an der Schwefelquelle Jalso, an der homothermen Quelle oder dem Dorfe	82 · 29 K.	Jaworina-Berg, O. von Hradek, SO. von Neustadtl an der Waag	502 · 66 *
Holy Wrch bei Jalšow, N. von Freistadtl (eine westliche Spitze)	255 · 09 *	Stankoczzer Mühle bei Gross-Stankowetz	107 · 5 Tob.
Radošna, oberes Ende d. Ortes (Dolomit), SO. v. Pištjan	106 · 76 *	Gr.-Stankowetz Wald, Komarowetz, Sattel am Lehoter Weg	203 · 3 Tob.
Quellenteich zu Radošna, 3' über dessen Niveau	113 · 42 K.	Wald Cernywrch, höchster Punct bei Gross-Stankowetz	338 · 7 Tob.
Beleny Wrch bei Radošna W., niedrigere südliche Kuppe	355 · 56 K.	Selletzer Forsthaus bei Selletz Hradische - Wald, Gemeinde Selletz	175 · 5 Tob.
Kamm des Beleny Wrch zwisch. der höheren nördl. und südl. Kuppe	374 · 66 K.	Wald und Berg Hradische Jedlowyna bei Selletz	407 · 5 Tob.
Beleny Wrch, Spitze	399 · 28 K.	Am Sattel zwischen Zazviay und Hradische bei Selletz	320 · 7 Tob.
Bajna am Hause des Orts-Notars	110 · 66 K.	Wald am Berg Inowetz und Weze bei Selletz	363 · 1 Tob.
Zweite (von oben nach abwärts gezählt) Mahlmühle i. Bajna-Thale	148 · 77 K.	Hradek im Waagthale, vor der Kirche	580 · 0 Tob.
Pečenaner Haj, Gem. Pečenan	129 · 3 Tob.	„ am Fusse der Diluvialterrasse	99 · 96 K.
Farabowetz, Eichenwald, höchster Punct, Gem. Zimenna	207 · 3 Tob.	Papier - Mühle im Hradeker Thal	90 · 63 K.
Dubodil, Forsthaus	187 · 5 Tob.	Hradeker Thal, wo sich der Weg nach Neu - Lehota von jenem nach Podhrady trennt	121 · 61 K.
Podhliny-Wald, höchster Punct, Gem. Dubodil	190 · 0 Tob.	Höchster Punct am Wege aus dem Hradeker Thal nach Neu-Lehota	148 · 14 K.
Patrowetz, die Spitze, Gem. Dubodil	207 · 8 Tob.	Quelle im Thale Pod Bobod (Ursprung)	322 · 54 K.
Zwadiwrch, am oberen Ende des unteren Schlages, Gem. Dubodil	352 · 0 Tob.	Neu-Lehota, mitten im Dorfe am Glockenhaus	179 · 61 K.
Oberhalb dem Sattel in Zwadiwrch, Gem. Dubodil	450 · 0 Tob.	Ebene des Waagthales zwischen Brunowic und Luka, N. von Pištjan	228 · 77 K.
Swinner Haj, Gem. Swinna	172 · 0 Tob.		
Höhe an der Strasse nach Trentschin, Weg vor Farkaška, NW. von Baan	136 · 73 K.		
Anhöhe östlich von Jastrabje, SO. von Trentschin, Strasse,			100 · 26 *

	Wiener Klafter.		Wiener Klafter.
Höhe der eocenen Ablagerung bei Lackech, W. von der Ruine Těmatín, S. von Hradek	167·56 *	Quelle unterhalb der Puszta Jelenijama, Ursprung des Baches Morawan.....	262·49 K.
Ruine Těmatín, NW. bei Luka, N. von Pištjan	318·86 *	Bad Pištjan, Gasthaus, 1. Stock	110·26 K.
Sokolowe Skálí, O. am Těmatín	369·96 *	„Therme „Pištjan“, neben „der Hauptquelle	88·16 *
Morawan-Thal, Gränze zwisch. Granit und Kalk	174·38 K.	(Wasserscheide) Sattel am Kra- hulčí-Berg, O. von Pištjan .	86·81 K.
			280·36 *

Vom Sattel bei Jastrabje angefangen nach Nordost erhebt sich ein bedeutendes Gebirge, das beinahe ohne aller namhaften Unterbrechung bis an den Strečno-Pass hinzieht. Bedeutendere Höhen dieses Gebirgszuges sind Ostry Wrch, Baskeberg, Wapecberg, Stražowberg, Burianberg, der Klakberg (auch Na kláte), Křižnaberg und endlich der seit dem Erdbeben von Sillein so berühmte Minčow. Dieser ganze Gebirgszug liesse sich mit dem im Volksmunde gebräuchlichen Namen:

VI. Weterne Hole sehr passend bezeichnen. Der Uebergang bei Fačkow zwischen Privitz und Rajec am Fusse des Klakberges, ferner jener zwischen Rajec und Klačtor am Uplaz geben Gelegenheit den Gebirgszug „Weterne Hole“ in drei Gruppen zu sondern:

a. in jenen des Stražow-Gebirges zwischen dem Fačkower Pass und jenem bei Jastrabje;

b. in die Gebirgsgruppe „Na kláte“ mit dem Klakberge, zwischen dem Fačkower Uebergang und jenem am Uplaz, endlich

c. in die Gebirgsgruppe des Minčow vom Uebergange am Uplaz bis zum Strečno-Passe.

Die Weterne Hole sind rund herum mit kleinerem Vorgebirge umgeben, welches sie mit den benachbarten Gebirgen nach allen Richtungen verbindet. So trennt sich vom Stražow-Gebirge bei Moitjn östlich von Illava eine selbstständige Gebirgsgruppe der Rohatinberg, und schiebt sein Vorgebirge bis in die Gegend von Belluš. Als Fortsetzung des letzteren erhebt sich östlich bei Bistritz an der Waag der grosse und kleine Manin zu einer sehr bedeutenden Gebirgsgruppe. Beide sind durch ein niederes Vorgebirge, obwohl geologisch ganz verschieden, mit den Weterne Hole sehr innig zu einem Ganzen verbunden. Namentlich erstreckt sich zwischen dem Manin- und dem Na kláte-Gebirge ein Meer von schön geformten kleinerem Gebirge, welchem auch der berühmte Kessel von Sulow angehört.

Ein ähnliches Verhältniss fällt im Süden der Stražow-Gebirgsgruppe in die Augen. Nördlich und östlich von Skačan erhebt sich ein bedeutendes Kalk- und Dolomit-Gebirge, das durch die Belanka in zwei nahezu gleiche Theile getheilt wird, und das ich mit dem Namen Belanka-Gebirge näher bezeichnen will. Eine ununterbrochene Reihe niederer Berge verbindet das Belankagebirge mit dem des Stražow aufs innigste.

Eben so verbindet der niedere Querrücken des Žjar-Berges, der das Thuroczer vom Unter-Neutraer Comitae trennt, die Weterne Hole, und zwar die Gebirgsgruppe Na kláte mit dem weiter unten erwähnten Ftačnikgebirge.

Noch muss ich erwähnen, dass die Weterne Hole auch mit dem mährischen Gränzgebirge oberhalb Trentschin und bei Bistritz in so innige Verbindung treten, dass sie an beiden Orten gemeinschaftlich Querwälle bilden, die den Mittellauf des Waagthales in die oben erwähnten Becken: von Predmir, Illava und Trentschin, abzutheilen im Stande waren.

Barometrische und trigonometrische Höhenmessungen in den Weterne Hole und der zugehörigen Umgegend.

<i>a. Belanka-Gebirge.</i>		Wiener Klafter.
	Wiener Klafter.	
Bad Bilitz, an der Quelle	97·27 K.	
Navojvice, mitten im Dorfe . . .	100·76 K.	
Brezoluber Haj an der Mězgoecer Gränze, Gem. Brezolub . . .	162·0 Tob.	
Skačány im Pfarrhofe	116·98 K.	
Unter-Veštenic, a. Wirthshause	124·56 K.	
Ober-Veštenic, unten an der Strasse b. steinernen Kreuz	128·64 K.	
Wasserscheide zwischen dem Belanka- und Neutra-Thal, an der Strasse nach Lelötz	180·65 K.	
Belanka-Thal, dort wo sich der Weg nach Rudno vom Le- lötzer Wege abtrennt	133·01 K.	
<i>b. Weterne Hole und Umgegend.</i>		
Baan, Gasthaus, 1. Stock	120·89 K.	
detto detto	122·00 K.	
detto detto	111· Sen.	
Schloss Baan	121·3 Tob.	
Baaner Föhrenwald oberhalb dem Wege nach Brezolub bei Baan	183·3 Tob.	
Prusser Starihaj, Gem. Pruss.	172·5 Tob.	
Martiny, Gem. Hornian	176·3 Tob.	
Boboth, Forsthaus, Gem. Boboth	151·5 Tob.	
Bezowa-Berg, Gem. Boboth . . .	339·5 Tob.	
Bukowina, höchster Punct, Gem. Boboth	341·5 Tob.	
Rožnowe-Mítice, am Glocken- thurm	159·91 K.	
Rožnowa - Neporatz, am südl. Ende des Dorfes	161·05 K.	
Ober-Motešitz, Gasthaus	142·02 K.	
Wasserscheide an der Strasse von Baan nach Trentschin- Teplitz	227·72 K.	
Wirthshaus auf der Höhe des Žjari-Berges (Strasse nach der Thurocz)	250·45 K.	
Sauerbrunn zu Budiš	269·81 K.	
Slavisch-Proben (Slov. Prawno) Wohnung des Notars	264·35 K.	
Bad Stuben, 1. Stock des Bad- hauses	270·10 K.	
Prjekopa, herrschaftliches Haus Strasse	203·87 Sch.	
Prjekopa, an d. Strasse bei der Kirche	180·8 K.	
Ruttka, im Thuroczter Comitate, Ortstafel	207·75 Sch.	
Strečnerwrch-Grund	585·8 Tob.	
Höchster Punct der Thalstrasse im Strečnow-Passe a. linken Ufer	219·05 Sch.	
Waagfluss, östlich daneben . . .	197·20 Sch.	
		Wiener Klafter.
Am Sattel der alten Strasse in Strečno		375·7 Tob.
Schlossruine Strečno, Weg am nördl. Fusse, nahe der Waag		195·80 Sch.
Schlossruine Strečno		257·3 Tob.
Strečno, an der Strasse vor dem oberen Wirthsh., 25 — 30' über dem Niveau der Waag		172·7 K.
Strečno, Kirche		193·65 Sch.
Wirthshaus in Strečno		201·5 Tob.
Waagfluss, Eisfläche zwischen Varin und Strečno		190·63 Sch.
Strañani, am oberen Ende des Dorfes		213·7 K.
Mois Lučka		189·50 Sch.
" " "		170·1 Sen.
" " Orts-Wirthshaus . . .		170·5 Sen.
Höchster Punct der Strasse zw. Sillein und Mois Lučka		197·85 Sch.
Capelle südöstlich bei Sillein (Löss)		175·56.
Salzamt östlich von Sillein . . .		186·65 Sch.
Waagfluss zwisch. Budatin und Sillein (Eisfläche der Waag)		179·98 Sch.
Unweit der Mündung der Raj- čanka (Žilinka) a. d. Strasse		148·8 K.
Sillein, Herrenhaus am Markt, 1. Stock		190·20 Sch.
detto detto		194·65 Sad.
detto detto		180·21 *
Seehöhe des Marktplatzes in Sillein		191·96 Sad.
Seehöhe des Fussbodens in der Real-Schule zu Sillein		190·54 Sad.
Höchste östliche Ecke des Silleiner Tannenwaldes		209·58 Sch.
Banowa, Dorf südlich von Sillein		188·37 Sch.
Bičica, Schloss-Garten		200·74 Sad.
detto detto		179·6 K.
" Schloss, ebenerdig		206·24 Sad.
detto detto		201·94 Sch.
" Schloss, 1 Stock		184·2 K.
Lučka an der Sägemühl		188·3 K.
" Ortstafel		200·11 Sch.
Dorf Rosina, beim Wirthshaus an der Strasse		191·9 K.
" " bei der Kirche		207·32 Sch.
Višnowé, Hauptthür-Schwelle der Kirche		248·31 Sad.
detto detto		245·96 Sch.
detto detto		232·56 *
" " am oberen Ende des Dorfes beim Ortsrichter . . .		255·1 K.
Durchbruch des Rosinanka-Ba- ches am südlichen Fusse des Lwonce diel		289·66 Sch.
Halde am obersten Stollen d. aufgelassenen Kupferberg- baues im Višnower Thale . . .		431·3 K.

	Wiener Klafter.
Minčow, SO. von Sillein.....	746·70 Sad.
detto detto	708·36 *
Křižna hora am Minčow.....	762·66 *
Porubka, an der Mühle.....	207·43 Sch.
detto detto	193·7 K.
Dorf Turo, an der Kirche.....	218·3 K.
Turo, die grosse Brücke südlich	216·68 Sch.
„ das westlichste Haus an	
der Thalstrasse.....	213·78 Sch.
Höhle im Turska-Thale, über	
einer Quelle.....	285·1 K.
Mündung des Kozlowa-Thales	
an der Waldhegerwohnung	277·9 K.
Alpenweiden am oberen Ende	
des Kozlowa-Thales, an der	
Einsattlung zwischen Turska-	
und Mezyhorska-Dolina	517·6 K.
Dorf Stranské, neben dem	
Wirthshause.....	229·1 K.
Stranské, tiefste Strasse am	
Bache.....	237·99 Sch.
Höchster Weg südlich bei der	
Kirche von Stranské.....	265·66 Sch.
Straňanka-Thal, beim Förster-	
hause.....	351·3 K.
Morske oko, SO. von Stranské,	
Eisfläche.....	346·22 Sch.
Veterna hola, a. Triangulirungs-	
zeichen.....	771·3 K.
Dorf Kučerad, vor dem unteren	
Wirthshause.....	247·2 K.
Sägemühle im Kučerader Thale	298·4 K.
Žihlawa Gruny, höchste Kuppe	691·6 K.
Dorf Klačan, am Hause Nr. 1.	202·9 K.
Markt Rajec, am Hause Nr. 372,	
ohngefähr im Niveau der	
Kirche.....	224·6 K.
Dorf Šuja, am oberen Wirths-	
hause.....	231·8 K.
Friwald, Pfarrhof.....	263·1 K.
Friwaldska Dolina, im obersten	
Drittel des Thales.....	287·7 K.
Fačkow, Gasthaus, ebenerdig..	268·66 *
„ Hof d. Pfarreswohnung	270·9 K.
Klak (Nasenstein), Na klate,	
höchste Kuppe am Trian-	
gulirungszeichen.....	712·7 K.
detto detto	708· Δ
Kleinere Spitze des Klakberges	
bei Fačkow.....	711·16 *
Pass am Uplaz (für Fussgeher)	
zwischen Rajec (Trentschin-	
er Comitát) und Valča	
(Thuroczer Comitát)....	538·36 *
Kičera- oder Uplaz-Berg, nörd-	
lich am vorhergehenden	
Passe.....	638·36 *
Dorf Čičman, im Hofe des	
herrsch. Kastners.....	354·6 K.
Von Zliechów nach Čičman,	
etwa 10—12° unter dem	
höchsten Punkte des Weges	
am Südabhange des Stražow	460·4 K.

	Wiener Klafter.
Ilava, Gasthaus, 1. Stock... .	116·41 *
„ Pfarrhof, 1. Stock.....	120·4 K.
Spitze des Prasace in Stary Haj	
bei Ilava.....	263·3 K.
Obere Gränze der Birmannschen	
Cultur am Stary Haj.....	301·5 K.
Ljeszkowetz, vor dem Förster-	
hause.....	121·1 K.
Ursprung des Preitha-Baches,	
an dem obern Rande des	
Kalktuffhügels.....	260·9 K.
Ostende d. Ljeszkowetzer Tha-	
les, am Abhange unter den	
zwei Hütten des Waldhegers	
von der Benowa.....	191·1 K.
Benowa, höchster Gipfel.....	396·5 K.
Dubnitz.....	134·2 Tob.
Priřz, oberhalb des kleinen	
Kolačiner Schlages, Gem.	
Dubnitz.....	308·5 Tob.
Ostry Wreh, Gem. Dubnitz... .	290·1 Tob.
Jankowélazy, Gem. Dubnitz... .	318·5 Tob.
Oparowetz, oben, Gemeinde	
Dubnitz.....	332·0 Tob.
„ unten am Wege, Gem.	
Dubnitz.....	175·3 Tob.
Zwischen Langáč Žlaby, am	
Gränzweg.....	322·8 Tob.
Gränzpunct zwischen Duhnitz,	
Kolačín und Mišín in Žlaby	
Pfarrhaus in Mišín.....	382·7 Tob.
Zwadli Wreh, an der Gränz-	
Wiese, Gem. Mišín.....	184·6 Tob.
518·8 Tob.	
Baske-Berg.....	505· Δ
Pass Machnač, gegen Moteschitz	
bei Trentschin-Teplitz... .	244·0 Tob.
Trentschin-Teplitz, Castell... .	149·6 Tob.
„ am Badhause	145·90 K.
„ „ 1. Stock... .	138·49 *
Psanoha, bei Trentschin-	
Teplitz.....	304·6 Tob.
Ivaničkowetz, bei Trentschin-	
Teplitz.....	324·0 Tob.
Forsthaus Tepla, Gem. Tepla	125·8 Tob.
Uhrinek, Gem. Tepla.....	238·3 Tob.
Trentschin, im Gasthofe zum	
rothen Stern.....	116·1 Tob.
detto detto	96·3 K.
Trentschin, Gasthaus zum	
schwarzen Adler, 1. Stock.	120·57 *
Brunnen der Burg Trentschin .	141·8 Tob.
Schlossthurmuine Trentschin,	
oben am Gange.....	163·5 Tob.
Burgruine Trentschin, Terasse	
des Thurmes.....	168·1 K.
c. Rohatin-Berg.	
Beluš, Wirthshaus in der Mitte	
des Ortes.....	130·3 Senn.
Beluš.....	142·5 Tob.
„ Wohnung des Kastners.	193·9 K.
Sauerbrunnen bei Beluš.....	138·8 K.

	Wiener Klafter.		Wiener Klafter
Szlatini-Thal, östlich von Beluš, am Ursprunge der warmen Quelle	124·7 K.	Waag-Tepla, am Posthausq... detto detto	139·1 K. 159·5 Tob.
Dorf Slopna, am nördlichen Fusse der Malenica	143·1 K.	Predmir, im Gasthofe, z. ebener Erde	151·4 K. 151·8 Senn.
Maierhof Malenica	149·7 K.	detto detto	157·21 *
Malenica, mittlere Kuppe	445·1 K.	detto detto	161·0 Tob.
Höchste Kuppe der Malenica	458·1 K.	Sulow, SO. bei Predmir, evang. Pfarrhaus	176·86 * 183·2 K.
Pružina, Pfarrhof	203·3 K.	„ neben der evang. Kirche Sulower Felsenring, höchster Punct am Wege von Sulow nach Ljetawa	357·7 K.
Dupna, Höhle bei Pružina, vor dem Eingange derselben	194·6 K.	Einsattelung am Patuhy auf dem Wege von Zbiňow nach Hradnow	299·5 K.
Höhle bei Mojtin	288·3 K.	Zbiňow, am oberen Ende des Dorfes	214·9 K.
Dorf Nossitz, am Waagufer, an der Mündung des Stollens beim Versuchsbau auf Braunkohlen	122·9 K.	Rajec-Teplitz, vor dem Bade- haus	203·1 K.
Höchster Punct am Wege von Nossitz nach Waag- Bistritz	215·3 K.	„ Niveau der heissen Quellen „ die Trinkquelle	222·71 Sch. 225·73 Sch.
Waag-Bistritz, am Gasthause	141·6 K.	Ljetawa, Schlossruine	335·6 K.
Bistritz an der Waag, Wirths- haus, 1. Stock	150·34		
Velky Manin	469· Δ		

Die Weterne Hole sind nur durch die Querspalte des Engpasses von Strečno abgetrennt von dem im Norden der Thurocz sich erhebenden Hochgebirge, welches geologisch mit dem ersteren ein Ganzes bildet, und das ich, nach dem in der Umgegend gebräuchlichen Namen:

VII. Klein-Kriwan-Gebirge benenne. Der nördlichste aus Dolomit bestehende Theil dieses Gebirges bildet den durch einen tiefen Sattel abgetrennten Gebirgsstock des Rozsutec (auch Rasuca und Rasutec).

Barometrische und trigonometrische Höhenmessungen des Klein-Kriwan-Gebirges und der zugehörigen Umgegend.

	Wiener Klafter.		Wiener Klafter.
Turany, an der Strasse beim Postamte	186·8 K.	Klein-Kriwan	879· Δ
Kralowan, Wirthshaus	213·8 Sen.	Rozsutec (Rasuca) bei Terhowa	841·21 *
Mündung der Arva in die Waag bei Kralowan	211·6 Sen.	„ „ „ „ „ Punow - Pass, zwischen Ter- howa und Zazriwa, O. von Sillein	835·3 Sen. 372·46 *
Parnica, Wirthshaus	225·1 Sen.	Terhowa, Gasthaus, ebenerdig	257·46 *
Niveau der Arva bei Parnica	221·6 Sen.		

Wie im Westen durch die tiefe Spalte des Engpasses von Strečno von den Weterne Hole, ist das Klein-Kriwan-Gebirge auch im Osten durch eine Reihe von ebenso tiefen Spalten und Schluchten von den im Osten und Süden sich erhebenden Gebirgen gesondert und zwar: durch den Zazriwer-Rieka-Einriss, zwischen Zazriwa und Parnica, von der Arvaer Magura, durch die Schluchten der Arva zwischen Parnica und Kralowan von der Šip- und Hrdošin-Gebirgsgruppe, und die der Waag zwischen Kralowan und Ratko vom Fatra-Gebirge. Geologisch betrachtet bildet das Klein-Kriwan-Gebirge mit den eben erwähnten drei im Osten und Süden an dasselbe anschliessenden Gebirgen ein zusammenhängendes Ganzes.

Der Ort Kralowan am Zusammenflusse der Waag und Arva ist wohl einer der merkwürdigsten Puncte in den Karpathen. Verbindet man diesen Ort nach einander mit Zazriwa, Rosenberg und Ratko durch gerade Linien, die, wie man leicht

erschen wird, die drei hier an einander stossenden Thalrichtungen darstellen, so findet man dass diese Linien unter einander Winkel von 120 Graden einschliessen. Kralowan bildet auch in Hinsicht auf das Gebirge einen Knotenpunct, in welchem beinahe alle Gebirgszüge der Karpathen an einander stossen. Wir müssen daher auch auf diesen Punct öfters zurückkommen.

Vom Klein-Kriwan-Gebirge durch die Zazriwer Rieka getrennt erstreckt sich nach Nordost:

VIII. Die Arvaer Magura bis in die Gegend von Trwrdošin, die natürliche Fortsetzung der Weterne Hole und des Klein-Kriwan-Gebirges bildend. Sie ist durch den Pass zwischen Unter-Kubin und Hruštin in zwei Gruppen getrennt, eine westliche höhere und eine östliche niedere Gruppe.

Barometrische Höhenmessungen in der Arvaer Magura und Umgegend.

	Wiener Klafter.		Wiener Klafter.
Kubin, Wirthshaus, 1. Stock.	231·6 Sen.	Twrdošin, Wirthshaus an der	
Niveau des Arvaflusses bei		Brücke	287·3 Sen.
Kubin	222·0 Sen.	Medwedzka Skala bei Twrdošin	359·3 Sen.
Schloss Arva	344·6 Sen.		

An das Klein-Kriwan-Gebirge stösst im Südosten, nur durch die Schluchten der Arva abgetrennt:

IX. Das Šip- und Hrdošin-Gebirge nördlich von Lubochna. Dasselbe ist durch die Waag von dem im Süden sich erhebenden Fatra-Gebirge gesondert, und ist als ein Verbindungsglied zwischen dem Klein-Kriwan-Gebirge und der Hohen Tatra zu betrachten, von welcher letzteren es nur durch den Pass Likawa zwischen Rosenberg und Unter-Kubin geschieden wird. Nur folgende Höhenmessung ist zu demselben zu beziehen:

Rosenberg an der Strasse neben dem Gebäude der Finanz-Bezirks-Direction .. 210·5 K. Wiener Klafter.

X. Der Gebirgszug der Hohen Tatra durch das Zwischenglied, das Šip- und Hrdošin-Gebirge mit dem Klein-Kriwan-Gebirge zusammenhängend, erstreckt sich vom Choč bis zur Lomnitzer Spitze und dem Stösschen ununterbrochen fort. Der tiefe Einschnitt durch das Thal Lučky, und das plötzliche Emporragen der Höhen der granitischen Hohen Tatra geben Veranlassung, im Gebirgszuge der letzteren drei Gruppen zu unterscheiden:

a. Das Choč-Gebirge zwischen dem Pass Lučky und dem Uebergänge Likava von Rosenberg nach Unter-Kubin.

b. Das Prosečno-Gebirge, ein Verbindungsglied des ersteren mit der Hohen Tatra zwischen dem Pass Lučky und dem Thale von Bobrocz ausgedehnt, und nach der interessanten Gebirgsschlucht nördlich von Prosek „Prosečno“ benannt.

c. Die Hohe Tatra mit den Spitzen Roháč im Westen, Kriwan im Centrum und Lomniza im Osten.

Barometrische und trigonometrische Höhenmessungen aus der Hohen Tatra und der Umgegend.

	Wiener Klafter.		Wiener Klafter.
Badeort Lučky, NO. von Rosen-		Ostra Skala Kubinska bei Ober-	
berg	306·30 *	Kubin	418·8 Sen.
detto detto	315·5 Sen.	Höchster Punct der Strasse am	
Choč	841·5 Sen.	Berge Brestowa, S. von	
„	848·9 Δ	Unter-Kubin	362·2 K.

	Wiener Klaffer.		Wiener Klaffer.
Zuberec, Wirthshaus	360·5 Sen.	Hinzowe pleso in der Mengs-	
Prosek, oberes Ende des Dorfes	306·5 Sen.	dorfer Tatra	999·5 Sen.
Sjelnica, evangel. Pfarrhof, SW.		Csabi-Spitz in der Mengsdorfer	
von Sz. Miklós	282·19 *	Tatra	1336·0 Sen.
Sz. Miklós, Niveau der Waag .	291·3 Sen.	Felka	353·1 Sen.
am Posthause	290·7 K.	Felker-See	841· Paul.
„ Gasthaus, 1. Stock	280·25 *	Gerlsdorfer Kesselspitz (Na	
„	309·8 Sen.	Kotlu)	1216· Paul.
Okolično, Posthaus	276·6 Sen.	Langer-See	980· Paul.
Roháč-Spitze	1097·3 Sen.	Kastenbergr	1200· Paul.
Magura-Berg, an der östlichen		Polnischer Kamm	1083· Paul.
Gränze Arvá's geg. Galizien	649· Δ	Gross-Schlagendorf	342·1 Sen.
Rackowa-Joch	976·3 Sen.	Sauerbrunn in Schlagendorf ..	516·5 Sen.
Westliche Spitze der Rackowa	1102·1 Sen.	Schmecks-Bad	506· Paul.
Spitze Rackowa	1125·1 Sen.	Gross-Lomnitz	333· Paul.
Rackowa-See	882·5 Sen.	Alt-Walddorf	379·5 Sen.
Welky Wrch, Baranee	1150· Δ	„	379·0 Paul.
Wolowetz	1089· Δ	Neu-Walddorf	591· Paul.
Kriwan	1314· Δ	Lomnitzer Meierhof	458·5 Sen.
Na prehybu am Kriwan	1032·0 Sen.	Schlagendorfer Spitz	1200· Paul.
Nad Pawlowu am Kriwan	954·8 Sen.	Weisser See im Gross-Kohl-	
Kopa am Kriwan	610·5 Sen.	bach	870· Paul.
Kosariška pod Kriwanom	632·6 Sen.	Kohlbachergrath	1129·5 Sen.
Na usipe am Kriwan	518·3 Sen.	Kohlbach-See	1218· Paul.
Tannenwald im Bela-Thale ..	808·5 Sen.	Trichter-See	902·5 Sen.
Smrečiny-See im Bela-Thale ..	859·5 Sen.	Kupferbank	1383·3
Krummholz im Ticha-Thale		Lomnitzer Spitze	1366· Paul.
unter der Tomanowa	604·60 *	„	1388· Δ
Zusammenfluss der Ticha und		Kesmarker Spitz	1227· Paul.
Koprowa, NO. von Pribilina	525·90 *	Grüner See-Spitz	1280· Paul.
Pribilina	386·3 Sen.	Grüner See	794· Paul.
Hradek, im Garten des Forst-		Rother See-Thurm	1200· Paul.
meisters	344·18 K.	Rother See	922· Paul.
Niveau der Waag bei Hradek .	316·6 Sen.	Hintere Leithen	1078· Paul.
Hlboka, Wirthshaus am Hoch-		Thörichte Gern	1102· Paul.
ofen, O. von Hradek	314·95 *	Weisser See-Spitz	1083· Paul.
Hochebene N. von Kokawa,		Weisser See, N. von der Lom-	
NO. am Pribilina	439·96 *	nitzer Spitze	825· Paul.
Kokawa, evangel. Schulhaus ..	409·1 Sen.	Skopa-Pass	892· Paul.
Vichodna, am Posthause	390·3 K.	Kopa-Berg, N. von der Lom-	
„	381·5 Sen.	nitzer Spitzer	899· Paul.
„	397·3 Sen.	Durlberg	982· Paul.
Belansko	407·8 Sen.	Stösschen	766· Paul.
Csorba (Štrba)	431·0 Sen.	Drechselhäuschen	787·5 Sen.
Lučivna	382·5 Sen.	Nesselblösse	748·6 Sen.
Nachtstein in der Mengsdorfer		Der Stirnberg	1010·3 Sen.
Tatra	801·1 Sen.	Roks	360· Paul.
Poprader Fisch-See in der		Forberg	346· Paul.
Mengsdorfer Tatra	772·5 Sen.	Kesmark, am westlichen Ende	
Visoká-Spitz in der Mengs-		der Stadt	327·8 Sen.
dorfer Tatra	1336·0 Sen.		

Durch die Schluchten der Waag von Rosenberg abwärts bis Ratko wird vom Klein-Kriwan- und dem Šip- und Hrdošin-Gebirge das im Süden von Lubochna gelegene:

XI. Fatra-Gebirge geschieden, nach dem ehemals sehr befahrenen Uebergange Fatra zwischen Lubochna und Krpelan so benannt. Das Thal Lubochna ist im centralen Theile dieses Gebirges gelegen. Im Westen wird dieses Gebirge vom Thalkessel der Thurocz, im Osten von dem engen aber tief aufgerissenen Thale Revuca mit dem Sturec-Passe abgegränzt. Im Süden reicht es bis in die Gegend von Kremnitz.

Im SW. der Fatra schliesst sich unmittelbar an dieselbe der

XIII. Neutraer Gebirgszug von dem Verbindungs-Gebirge Žjar bis nach Neutra ausgedehnt, und einerseits vom Neutra-Flusse, im Südost aber vom Gran-Flusse und dem Žitvabache eingeschlossen. Der Uebergang bei Zsére westlich von Ghymeš und jener bei Velkopolje geben Gelegenheit diesen Gebirgszug in drei Gruppen abzutheilen.

a. das Zobor-Gebirge nördlich bei Neutra,

b. das Tribeč-Gebirge und

c. das Ftačnik-Gebirge, alle drei nach ihren höchsten Spitzen benannt.

Barometrische und trigonometrische Höhenmessungen aus dem Neutraer Gebirgszuge und dessen Umgegend.

	Wiener Klafter.		Wiener Klafter.
Neutra, an der Flussbrücke . . .	74·79 K.	Praznocz, bei Gr.-Topolesan, an der Neutra	88·54 K.
Neutraer Schloss, südöstl. Ecke der Bastei	85·21 K.	Tökés Ujfalu, O. von Gr.-Topolesan, am Pfarrhause . . .	97·85 K.
Calvarienberg zu Neutra, oberste Spitze	114·29 K.	Janowec (Janofalva), am Meierhofe	101·64 K.
Zobor bei Neutra, vordere, d. i. südliche Kuppe	297·22 K.	Jeskofalva, am Wirthshause . .	117·28 K.
Sattel zwischen beiden Kuppen des Zobor	268·17 K.	Höchster Punct am Wege von Jeskofalva nach Szkéczó . .	261·14 K.
Zobor, nördliche Kuppe an der Pyramide	314·66 K.	Szkéczó, im Pfarrgarten	241·69 K.
Zobor-Berg	307· Δ	Innocenzthal, Glashütte, Wohnung des Hrn. Langhammer	244·45 K.
Camaldulenser-Kloster (ehemaliges) am Zobor, im Hofe	146·53 K.	Salaš auf dem Berggrücken SO. von Innocenzthal	319·00 K.
Quelle beim Kloster, am Zobor	155·10 K.	Mühle an der Neutra-Brücke bei Brogyan	98·48 K.
Terrasse der Weingärten von Gerencsér (Hrnčarowec)	133·64 K.	Oszlan, im Gasthause	119·56 K.
Pass zwisch. Csitár und Menyhe am Südabhange der Zibrica	216·37 K.	" " " " " " " " " " " "	118·8 Sen.
Zibrica-Berg, N. vom Zobor . .	331·74 K.	Gross-Ugrocz, am Bache neben dem Schlosse	108·26 K.
Kuppe S. vom Berge Zibrica . .	256·74 K.	Klein-Ugrocz, mitten im Dorfe am Brunnen	108·25 K.
Zsére (Žirany), im Hofe des Pfarrhauses	110·97 K.	Ftačnik-Berg	708· Δ
Szalakusz, in der Mitte des Dorfes	88·07 K.	Priwitz, Gasthaus, 1. Stock . .	149·38 K.
Appony, am unteren Ende des Dorfes	84·99 K.	Rastočna, Wirthshaus	174·1 Sen.
Nyitra-Zerdahely (Streda), im Hofe des Kastners	86·23 K.	Pass am Skala-Berge bei Rastočna	359·5 Sen.
		Skala-Berg bei Rastočna	361·1 Sen.

Nach dieser kurzen Orientirung in den Terrains-Verhältnissen des Wassergebietes des Waagthales und der Neutra folgt nun die Angabe der Formationen, die in diesem Gebiete auftreten.

Das Grundgebirge ist krystallinisch. Seine Zusammensetzung ist ausserordentlich einfach und bietet bei weitem nicht die grosse Menge der verschiedenen Gesteinsarten, die wir aus der Central-Alpenkette kennen gelernt haben.

Granit und Gneiss sind vorherrschend, in den meisten Fällen nur schwer von einander zu sondern.

Glimmerschiefer erscheint nur im Klein-Karpathen-Gebirge, und am nördlichen Fusse des Prašiva-Gebirges im Zuge der Nižnie Tatry, an beiden Orten auf sehr kleinem Flächenraume auftretend.

Etwas häufiger, aber auch nur in den beiden genannten Gebirgen, tritt der krystallinische Thonschiefer auf, doch steht dessen Verbreitung der des Granites und Gneisses sehr nach.

Grauwacke ist in dem ganzen untersuchten Gebiete nirgends mit Bestimmtheit nachgewiesen. Anfangs der Aufnahmen, so lange noch die Reihenfolge der auftretenden Formationen nicht bekannt war, mussten gewisse Kalke und Schiefer der kleinen Karpathen, in Ermangelung von sicher bestimmbarren Versteinerungen und von deutlichen Lagerungs-Verhältnissen, als der Grauwacke angehörig erklärt werden; doch ist in der Folge der Untersuchungen im übrigen Theile des Wassergebietes der Waag deutlich hervorgegangen, dass man in diesen provisorischen Grauwacken-Gebilden zum Theil die krystallinischen Thonschiefer, zum Theil aber alle die Kalke vom Lias bis zum Neocom nachzuweisen haben wird.

Ueber dem Krytallinischen folgen unmittelbar rothe Schiefer, graue mit Quarziten wechselnde Schiefer, verschieden gefärbte Quarzite und Quarzsandsteine.

Bei Kuñerad in einem Seitenthale des Rajecer Thales ist in den hieher gehörigen Schiefen die *Anarthrocanna deliquescens* Göppert nach der Bestimmung des Herrn Professors Unger in mehreren Exemplaren entdeckt worden eine Equisetaceae, die Herr v. Tschihatchef in Sibirien zuerst gesammelt hat. (*Description des Végétaux fossiles recueillis par M. P. de Tschihatcheff en Sibirie par le Prof. Goepfert dans: Voyage scientifique dans l'Altaï Oriental et les parties adjacentes de la frontière de la Chine, pages 379 à 390.*)

Die in dem rothen Sandstein auftretenden Melaphyre und Mandelsteine sprechen dafür, dass diese rothen Schiefer und Sandsteine der Karpathen dem Rothliegenden angehören. (Vergleiche hiemit die Abhandlung des früh verstorbenen E. Porth im amtlichen Berichte über die 32. Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte in Wien 1856.) Der Mangel an den die Werfener Schiefer in den Alpen überall begleitenden Gypslagern spricht auch für die ausgesprochene Formations-Bestimmung.

Die über dem Rothliegenden folgenden Werfener Schiefer der alpinen Triasformation sind nur auf einer einzigen Stelle mit Bestimmtheit nachgewiesen, und zwar im östlichen Theile der Liptau südlich bei Sunjava im obersten Gebiete der Schwarzwaag. Die grauen oder grünlichen, nicht grellroth gefärbten Sandsteine führen daselbst

Myacites Fassaensis Wissm.,
Avicula Venetiana Hauer und
Naticella costata Münster

in einer eben solchen Menge, als wir sie gewohnt sind in den Alpen zu finden.

Die Werfener Schiefer mögen im Südosten ausserhalb des von mir untersuchten Terrains häufiger auftreten; im Gebiete der Waag und Neutra konnten sie mittelst Versteinerungen, die sie doch auch in den Karpathen in Massen führen, trotz fleissigen Nachsuchens nicht nachgewiesen werden.

Die obere Trias fehlt in dem Wassergebiete der Waag gänzlich.

Ueber den rothen Sandsteinen und Quarziten folgen daher in der Regel unmittelbar die Liasgebilde.

Der Dachsteinkalk ist zwar nicht mittelst der Dachsteinbivalve, wohl aber petrographisch nachgewiesen; auch sprechen die Lagerungsverhältnisse für diese Annahme, indem über dem für Dachsteinkalk erklärten lichteröthlich grauen Kalke die übrigen Glieder des Lias folgen. Doch ist der Dachsteinkalk nur auf ein sehr kleines Terrain in der Umgebung von Waag-Neustadt beschränkt. Er bildet daselbst den isolirten Felsen „Turecka“ und den nördlichsten Theil des Nedzo-Gebirges.

Das unterste Glied des Lias im Waag- und Neutra-Thale, das gewöhnlich unmittelbar über den rothen Sandsteinen folgt, und beinahe überall, wo der letztere auftritt, nachzuweisen ist, sind die Kössener Schichten. (Ueber die Kössener Schichten im nordwestlichen Ungarn. Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftliche Classe der kaiserl. Akademie, Bd. XXXVIII, Seite 1006.) Die Fauna derselben, so weit ich sie kennen gelernt habe, ist folgende:

1. *Chemnitzia* sp.? ein Steinkern. Am Ausgange des Bistro-Thales, an der Strasse zwischen Sossow und Hrboltow (Lubochna-Rosenberg).

2. *Cardium austriacum* Hauer. Wurde in mehreren Exemplaren nur östlich vom Schlosse Branč bei Sobotišť im Ober-Neutraer Comitate gefunden. Nicht ganz ausser Zweifel gestellt im Srnanský Haj bei Srnje nördlich von Neustadt.

3. *Neoschizodus posterus* Qu. sp. O p p e l und S u e s s. Ueber die Aequivalente der Kössener Schichten, Sitzungsberichte der k. Akad. XXI, 541, Taf. II, Fig. 6. Zwei Exemplare, ebenfalls nur vom Schlosse Branč, mit dem vorigen.

4. *Gervillia inflata* Schafh. Fand ich sowohl östlich vom Schlosse Branč bei Sobotišť, als auch an der Gränze des Trentschiner gegen das Neutraer Comit at im Srnansky Haj östlich von Srnje, nördlich bei Waag-Neustadt.

5. *Avicula contorta* Portlock. A. Escheri Mer. O p p e l und S u e s s. Aequivalente der Kössener Schichten, Sitzungsberichte der k. Akademie XXI. 546. Taf. II, Fig. 5 a — c. Nur am Fusse des Calvarienberges bei Smolenitz im Ob-Neutraer Comitate gefunden.

6. *Lima gigantea* Desh. *Lima praecursor* Quenst. Winkler ¹⁾ Schichten der *Av. contorta*, Taf. I, Fig. 5. Mit den Exemplaren aus den nordöstlichen Alpen identisch. Am Ausgange des Bistro-Thales an der Strasse zwischen Sossow und Hrboltow (Lubochna-Rosenberg).

7. *Pecten valoniensis* DeFr. O p p e l und S u e s s l. c. 548, Taf. II, Fig. 8 a, b. Am Ausgange des Bistro-Thales mit der vorigen.

8. *Mytilus minutus* Goldf. O p p e l und S u e s s l. c. 541, Taf. I, Fig. 7. Oestlich vom Schlosse Branč im Ober-Neutraer Comit at. — Im Srnansky Haj (mit 5) östlich von Srnje, nördlich bei Waag-Neustadt.

9. *Plicatula intusstriata* Emmr. Am Fusse des Calvarienberges bei Smolenitz in Ober-Neutra; am östlichen Ende von Banka bei Pišťjan, ferner am Ausgange des Bistrotales zwischen Sossow und Hrboltow (Lubochna-Rosenberg), zumeist auf *T. gregaria* und *Lima gigantea* angewachsen.

10. *Ostrea Haidingeriana* Emmr. Nur am Ausgange des Bistrotales in der Liptau bekannt geworden.

11. *Waldheimia norica* Suess. Syn. *T. cornuta* Suess, (Sitzungsbericht vom 15. März 1859, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt X, Verhandlungen Seite 46), *T. Schafhüteli* Winkler. (Die Schichten der *Av. contorta* innerhalb und ausserhalb der Alpen von Dr. Gustav Georg Winkler, München 1859.) Herr Prof. Suess schrieb Folgendes zu dieser Art: „Die von mir in den Brachiopoden der Kössener Schichten unter dem Namen *T. cornuta* Sow. beschriebene Art lässt sich in der That bei Vergleichung einer grossen Anzahl von Individuen von der Art des englischen Lias abtrennen, wie schon Herr Merian richtig vermuthet hat, und ich (Prof. Suess) schlage daher für dieselbe den neuen Namen *Waldheimia norica* vor“. Ein sehr schönes Exemplar

¹⁾ Dr. Gustav Georg Winkler: Die Schichten der *Avicula contorta* inner- und ausserhalb der Alpen. Paläontologisch-geognostische Studie. Mit 2 Tafeln. München, Johann Palm's Hofbuchhandlung 1859.

derselben fand sich unter vielen der *T. gregaria* vom Ausgange des Bistrotiales in der Liptau.

12. *Terebratula gregaria* *Suess*, Brachiop. der Kössener Schichten, Denksch. der kais. Akad. Bd. VII, 42, Taf. II, Fig. 13—15. Beinahe an allen Localitäten der Kössener Schichten bekannt geworden. So am Fusse des Calvarienberges bei Smolenitz, östlich vom Schlosse Branč bei Sobotišť, und am östlichen Ende des Ortes Banka bei Pišťjan in Ober-Neutra; im Srnansky Haj östlich von Srnje nördlich von Waag-Neustadt im Trentschiner Comitate; auch am Ausgange des Bistrotiales zwischen Sossow und Hrboltow (Lubochna-Rosenberg) in der Liptau und im Friedhofe von Trebichava nördlich von Baan in Unter-Neutra. Ohne Zweifel ist *T. biplicata* *Zeuschner* mit dieser Art synonym, die er bei Zakopane, Berg Zakrzesy, im Thale Javorzyna Rusinowa, und bei Herrengrund angibt. Sie tritt stellenweise in sehr grosser Anzahl auf, ganze Schichten ganz allein zusammensetzend.

13. *Spiriferina Münsteri* *Dav.* Wahrscheinlich gehört hieher *Spirifer Walcotti* *Zeuschner*, von Koscielisko und vom Berge Przyslop. Ich fand diese Art nur am Ausgange des Bistrotiales in der Liptau, wo sie beinahe eben so häufig vorkommt wie die *T. gregaria*.

14. *Rhynchonella cornigera* *Schafh.* Ich fand sie nur am Ausgange des Bistrotiales in der Liptau.

Dieses Verzeichniss der Fauna der Kössener Schichten in den Karpathen, so weit dieselbe mir bei der Uebersichtsaufnahme des Waag-Gebietes bekannt geworden ist, entspricht vollkommen jener die aus diesen Schichten aus dem Gebiete der Kalkalpen genauer untersucht ist. Nicht eine einzige Angabe deutet auf eine andere Zusammensetzung dieser Schichten, oder gar auf eine Vermischung von Species aus mehreren Formationen wie diess in älteren Abhandlungen über die Karpathen so häufig behauptet wurde.

Auch die Grestener Schichten scheinen in den Karpathen nicht ganz zu fehlen, wenn auch ihr Vorkommen noch nicht mit Bestimmtheit erwiesen ist. Herr Prof. *Suess* glaubt in einigen unvollständigen Bruchstücken einer Terebratel vom Cejtach-Berge südlich bei Smolenitz die *T. grossulus* *Suess* aus den Grestener Schichten vermuthen zu dürfen. Eine *Rhynchonella* (der *Rh. austriaca* *Suess* nahe verwandt) und ein Pecten, die gleichzeitig mit vorkommen, konnten nicht genauer bestimmt werden.

Ueber den Kössener Schichten folgen gewöhnlich die aus den Alpen als Fleckenmergel bekannten Liasgebilde. Sie führen die für dieselben charakteristischen Versteinerungen massenhaft, wenn auch gewöhnlich nicht gut erhalten. Sie scheinen häufig zu fehlen, sind wenigstens nicht überall, wo die Kössener Schichten bestehen, mit Sicherheit nachzuweisen.

Die Fauna der Fleckenmergel in den Karpathen, so weit sie nach den Sammlungen, die Herr *Bergrath Foetterle* aus der Arva mitgebracht, und nach meinen eigenen Funden bekannt geworden, ist folgende.

15. *Ammonites bisulcatus* *Brug. A. Bucklandi* *Zeuschner* in seinen verschiedenen Aufsätzen. Bis zur Beendigung der Untersuchungen zweifelte ich an dem wirklichen Vorkommen dieser Species im Gebiete der Waag und Neutra. Schon auf meiner Rückreise begriffen, fand ich zwischen Rudno und Omastina im Norden des Belanka-Gebirges, in einem Geröllstücke der dortigen eocenen Conglomerate ein gut bestimmtes Bruchstück dieser Species von einem Exemplare, das wohl einen Fuss im Durchmesser messen konnte. Es ist somit wahrscheinlich, dass derselbe Ammonit an mehreren Orten in den Karpathen gefunden werden wird und auch an den angegebenen Fundorten: Neusohl (*Zeuschn.*),

beim Eisensteinbergbau Przyslop (Zeuschn.) im Koscielisko-Thale und an der Ostseite des Berges Choč (Zeuschn.), ferner bei Polane Hutty (Hohenegger) wirklich vorkommt.

16. *Ammonites Conybeari* Sow. Hieher glaube ich ziehen zu müssen ein Bruchstück eines Ammoniten aus der Mitte des Friwaldthales südlich von Rajec im Na kláte-Gebirge, wo derselbe mit *A. brevispina* in einer und derselben Schichte vorkommt.

17. *A. liassicus* d'Orb. terr. jur. T. I, pag. 199, pl. 48. Hauer Ceph. des Lias der nordöstl. Alpen, Denkschriften der kais. Akad. B. XI, S. 23, Taf. V, Fig. 4 — 6. Borakowa bei Chowanci nördlich von Lubina bei Neustadtl.

18. *A. Nodotianus* d'Orb. Hauer Ceph. des Lias l. c. S. 24, Taf. VI, Fig. 1—3. d'Orb. terr. jur. T. I, pag. 198, pl. 47. Ist die häufigste Art. Borakowa bei Chowanci nördl. von Lubina bei Waag-Neustadtl. Schloss Arva (Foetterle).

19. *A. Ceras* Giebel. Hauer Ceph. des Lias l. c. S. 25, Taf. VI, Fig. 4—6. Vom Schlosse Arva (Foetterle).

20. *A. multicosatus* Sow. Hauer Ceph. der Lias l. c. S. 27. Taf. VII, Fig. 7 — 10. Eine Hierlatz-Species. In der Mitte des Friwaldthales südlich von Rajec im Na kláte-Gebirge.

21. *A. radians* Rein. sp. Hauer Ceph. d. Lias l. c. S. 32, Taf. IX, Fig. 11, 12. Diese Art sah ich vom Schlosse Arva von Bergrath Foetterle gesammelt. Zeuschner gibt diese an: bei Przyslop, am Berge Choč, und zu Tureczka.

22. *A. complanatus* Brug. d'Orb. terr. jur. T. I, pag. 353, pl. 114. Hauer Ceph. des Lias l. c. Seite 34, Taf. IX, Fig. 9, 10. Im Graben östlich von Zem. Podhradje nördl. von Waag-Neustadtl im Trentschiner Comitete. Schloss Arva (Foetterle).

23. *A. Murchisonae* Sow. Ziet. Würt. Seite 8, Taf. VI, Fig. 1—4. d'Orb. terr. jur. T. I, pag. 367. pl. 120. Im Graben östlich von Zem. Podhradje nördlich von Waag-Neustadtl im Trentschiner Comitete. Sehr häufig am Schlosse Arva (Foetterle).

24. *A. serpentinus* Schloth. d'Orb. terr. jur. pag. 215, pl. 55. Nur in einem Abdrucke, der aber sehr vollständig ist und nicht den geringsten Zweifel überlässt. Schloss Arva (Foetterle).

25. *A. oxynotus* Quenstedt. Cephal. S. 98, Taf. 5, Fig. 11. Hauer Ceph. des Lias l. c. Seite 48, Taf. XIII, Fig. 4—10. Eine Hierlatz-Species, die auch in den Adnether Schichten vorkommt. Borakowa bei Chowanci nördlich von Lubina bei Waag-Neustadtl. Im Graben östlich von Zem. Podhradje nördlich von Waag-Neustadtl. Schloss Arva (Foetterle).

26. *A. raricosatus* Ziehl. Hauer Ceph. des Lias l. c. Seite 52, Taf. XVI, Fig. 10—12. Borakowa bei Chowanci nördlich von Lubina bei Waag-Neustadtl. In der Mitte des Friwaldthales südlich von Rajec im Na kláte-Gebirge. Schloss Arva (Foetterle).

27. *A. brevispina* Sow. Hauer Ceph. des Lias l. c. Seite 53, Taf. XVII, Fig. 4 — 10. (Hierlatz- und Fleckenmergel). In der Mitte des Friwaldthales südlich bei Rajec im Na kláte-Gebirge. Hieher dürfte auch ein verdrücktes Exemplar vom Schlosse Arva, von Bergrath Foetterle gesammelt, gehören.

28. *A. Partschii* Stur. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt II. Bd., 3. Heft, S. 26. Hauer Beiträge zur Kenntniss der Heterophyllen. Sitzungsber. der kaiserl. Akademie XII, S. 881, Taf. IV. Fig. 1 — 8. (Hierlatz und Adneth.) Borakowa bei Chowanci nördlich von Lubina bei Waag-Neustadtl.

29. *Avicula intermedia* Emmr. In der Mitte des Friwaldthales südlich von Rajec im Na kláte-Gebirge.

30. *Inoceramus ventricosus* sp. Sow. Am Fusse des Choč im Lučker Thale mit vielen Ammoniten, deren schlechte Erhaltung keine nähere Bestimmung zulässt.

31. *Posidonomya* sp.? (vielleicht *P. Bronni* Goldf.) mit *A. Murchisonae*. Oestlich im Graben bei Zem. Podhradje im Trentschiner Comitate. Schloss Arva (Foetterle).

Auch die Fleckenmergel der Karpathen haben eine Fauna aufzuweisen, die von jener in den nordöstlichen Alpen nicht im geringsten abweicht. *Ammonites Murchisonae* Sow. und die damit vorkommende *Posidonomya* scheinen auf jüngere Schichten hinzudeuten, deren vollständige Trennung von den Adnether Schichten bei Zem. Podhradje nicht durchzuführen war. Das Vorkommen dieser Schichten bei Schloss Arva, und ebenso bei Radola konnte ich nicht untersuchen.

Die rothen Adnether Kalke sind in dem von mir untersuchten Terrain nirgends vorhanden, nur an den Grenzen wurden sie beobachtet am Sturec (östlich vom Uebergange) über Donowal, und im Zuge der hohen Tatra nordwestlich vom Kriwan im Ticháthel unter dem Berge Tomanowa. An beiden Orten fand ich nur schlecht erhaltene Ammoniten. Herr Hohenegger fand am Sturec den *A. difformis* Emmr. Auch auf der Polane Hutty nächst den Quellen des Dunajez gibt Herr Hohenegger Adnether Kalke (Hohenegger, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt Jahrg. 8, 1857, Seite 143 ff.) an.

Auf dem Lias lagernd oder als isolirte Felsen zwischen viel jüngeren Gesteinen emporragend, treten die Jura-Gebilde in den Karpathen auf. Sie lassen sich nach den Versteinerungen und ihrer petrographischen Beschaffenheit in drei Abtheilungen bringen:

1. Vilsener Schichten, meist weisse, auch lichtrothe Krinoidenkalke von sehr geringem Zusammenhange. Sie führen sehr viele Versteinerungen namentlich Brachiopoden, wovon der grösste Theil vorläufig unbestimmt bleiben muss, und nur folgende zwei Arten mit Bestimmtheit angegeben werden können.

32. *Waldheimia pala* Buch sp., bei Unter-Suča nördlich von Trentschin im Trentschiner Comitate.

33. *Rhynchonella senticosa* Schloth. sp., mit der vorigen an demselben Fundorte.

2. Eigentlicher Klippenkalk auf den vorigen lagernd, aus grellroth gefärbten knolligen, dichten oder auch breccienartigen Kalken bestehend, sehr reich an gewöhnlich schlecht und unbestimmbar erhaltenen Versteinerungen, worunter:

34. *Ammonites Athleta* Phillips. d'Orb. terr. jur. pag. 457. pl. 163, Fig. 3—4. Trenčanske Srnje, nördlich bei Nemšowa, westlich von Illava.

35. *A. tatricus* Pusch, nur unvollständig erhaltene Exemplare, die bestimmt hieher gehören. — Smetanka-Berg im Ansteigen hinter dem Zuge des weissen Krinoidenkalkes zwischen Podbranč und Turaluka, westlich von Mijava, in Ober-Neutra. Rother Kalk nördlich bei Brodno am Durchbruche der Kiszucza nördlich von Sillein (= zwischen Vranje und Rudina nach Boué, und Radola nach Hohenegger).

36. *A. tortisulcatus* d'Orb. terr. jur. Tom. I, Taf. 189, pag. 506 (*Oxfordien* und *Neocom. sup.*). Westlich von Wjeska, nordwestlich von Puchov, in vielen sehr gut erhaltenen Exemplaren.

37. *A. ptychoicus* Quenst. Ceph. Tab. 17, Fig. 12, pag. 219. Auf der Spitze des Čerweny-kamen über Ober-Podbrady, und im Orte Čerweny-kamen (Vöröskö) bei Lednica nordwestlich von Illava.

38. *A. carachtheis* Zeuschner. *Nove lub niedokladnie opisane gatunki skamienialosci Tatrowych odkryl i opysal L. Zejszner 1846.* Warschau. Tab. IV, Fig. 1. Mit dem vorigen in der Umgebung von Čerweny-kamen.

39. *A. fasciatus* Quenst. Ceph. Tab. 20, Fig. 11. Im rothen Kalke bei Brodno, am Durchbruche der Kiszuczca nördlich von Sillein.

40. *A. plicatilis* Sow. d'Orb., *terr. jur.* T. I, pag. 509, Tab. 192, Fig. 1, 2. Auf der Spitze des Čerweny-kamen über Ober-Podhrady, und im Orte Čerweny-kamen bei Lednica nordwestlich von Illava.

41. *A. triplicatus* Sow. Quenst. Ceph. Taf. 13, Fig. 7. Brauner Jura E. Taf. 12, Fig. 1. Lobenzeichnung aus dem weissen Jura β . — Westlich bei Wjeska NW. von Puchov.

42. *A. inflatus* β *binodosus* Reinecke Quenst. Ceph. Taf. 16, Fig. 10 a, b, pag. 197. — Westlich bei Wjeska NW. von Puchov.

43. *A. oculatus*. Phill. d'Orb. *terr. jur.* T. I, Tab. 200, Fig. 1, 2, 5, pag. 528. *A. flexuosus costatus* Quenst. Ceph. Taf. 9, Fig. 1, pag. 126. Aus dem mittleren Kalkzuge nördlich von Bohunitz bei Pruske NW. von Illava.

44. *A. Adelae*. d'Orb. *terr. jur.* T. I, pag. 494, Tab. 183. Auf der Spitze des Čerweny-kamen über Ob. Podhrady, und im Orte Čerweny-kamen bei Lednica, NW. von Illava.

45. *Aptychus lamellosus* Park. Quenst. Ceph. Taf. 22, Fig. 20. Smetanka-Berg im Ansteigen hinter dem Zuge des weissen Krinoiden-Kalkes zwischen Podbranč und Turaluka westlich von Mijava (Ob. Neutra). — Steinbruch westlich von der Mühle, nördlich von Tučekch NW. von Lubina (Ob. Neutra). — Wysoky Wrch bei Chowanci, im Suchi potok nördlich von Bzynee bei Waag-Neustadl (Ob. Neutra). — Babna Hora NW. von Zem. Podhradje nördlich von Waag-Neustadl (Trentschiner Com.). — Rother Kalk bei Brodno am Durchbruche der Kiszuczca nördlich von Sillein.

46. *Aptychus laevis* v. *Mey. latus*. Quenst. Ceph. Taf. 22, Fig. 8. — Steinbruch westlich von der Mühle, nördlich von Tučekch, NW. von Lubina (Ob. Neutra).

47. *Rhynchonella (Terebr.) Agassizii* Zeuschner (*non d'Orb.*). *Nove lub niedokladnie opisane gatunki skamienialosci Tatrowych* u. s. w. Neue Species der Tatra Tab. II, Fig. 21 und 25. Warschau 1846. Westlich bei Wjeska NW. von Puchov.

48. *Terebratula Bouči* Zeuschner. Neue Species der Tatra. Taf. III, Fig. 1. Predhradska skala NW. von Lubina (Ob. Neutra). — Im Orte Čerweny-kamen bei Lednica NW. von Illava. — Westlich bei Wjeska NW. von Puchov.

49. *Terebratula diphya* Fabio Colonna. Predhradska skala NW. von Lubina (Ob. Neutra). — Wysoky Wrch bei Chowanci im Suchy Potok nördlich von Bzynee (Ob. Neutra). — Unter Suča nördlich von Trentschin (Trentschiner Com.) — Aus dem mittleren Kalkzuge nördlich von Bohunitz bei Pruske, NW. von Illava. — Im Orte Čerweny-kamen bei Lednica NW. von Illava. — Weisser Kalkmergel bei Brodno am Durchbruche der Kiszuczca nördlich von Sillein.

3. Stramberger Schichten lieferten zwar keine Versteinerungen, aber ihre petrographische Beschaffenheit ist so eigenthümlich, dass wohl kein Zweifel übrig bleibt über die Existenz wenigstens der höchsten Schichten derselben im Waagthale. Sie bestehen nämlich hier, wie die Stramberger Nerineenkalke an vielen andere Punkten, namentlich auch am Isonzo, aus grösseren und kleineren Rollstücken von Kalk, von Korallen und Conchylien-Fragmenten.

Ueber der Jura-Formation folgen ausserordentlich mächtig entwickelt, und mittelst vieler Versteinerungen sichergestellt Neocom-Gebilde. Die Fauna

der *Neocom*-Gebilde, so weit sie nach der von Bergrath Foetterle aus der Arva mitgebrachten Sammlung und meinen eigenen Funden bekannt geworden, ist folgende:

50. *Aptychus Didayi? Coqu.* Stimmt nicht ganz vollkommen mit dem aus den Alpen und noch weniger mit jenem der Grodischer Sandsteine in der Umgegend von Teschen. Tessana-Gebirge bei Schloss Branč unweit Sobotišt in Ober-Neutra (im Gebirgszuge des Schlossberges). Malatina (Foetterle).

51. *Aptychus angulocostatus Peters.* Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt, Seite 441. Tessana-Gebirge bei Schloss Branč. — Beznaci westlich, im trockenen Thale am Suchy Potok, am Fusse des Berges Maleniky, NW. von Bzyńce bei Waag-Neustadtl. — Westlich am Uplaz im Gebirge Na kláte im Friwaldthale, SO. von Rajec. — Im Thale südlich von Černowa bei Rosenberg in der Liptau.

52. *Apt. rectecostatus Peters.* Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt, Seite 442. Wapenice gegenüber, nördlich von Chrip, NW. von Lubina; ferner zwischen Brezina und Chrip im röthlichen Kalkmergel, NW. von Waag-Neustadtl. — Im Hrabowe-Thale südlich bei Hrabowe, nördlich von Lubina.

53. *Apt. undatocostatus Peters.* Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt, Seite 441. — Ostroluckeho - Meierhof nördlich von Zem. Podhradje NW. von Waag-Neustadtl.

54. *Apt. striatopunctatus Peters.* Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt, Seite 442. Ostroluckeho - Meierhof, und Pohonitwa-Berg nördlich von Zem. Podhradje NW. von Waag-Neustadtl. — Südlich vom Schlossberge Trentschin.

55. *Apt. applanatus Peters.* L. c. Seite 443. Südlich vom Schlossberge Trentschin.

56. *Apt. pusillus. Peters.* L. c. Seite 441. Beznaci, NW. von Bzyńce, NW. von Waag-Neustadtl. — Beznaci westlich, im trockenen Thale am Suchy Potok am Fusse des Berges Maleniky. — Südlich vom Schlossberge Trentschin. — Am Fufssteige von Zlichow nach Mojtin, östlich von Illava, mit *Ter. diphyoides d'Orb.?*

57. *Apt. lineatus Peters* L. c. S. 441. Auf den südöstlichen Abhängen des Choč bei Lučky in der Liptau, unterhalb des Dolomits.

58. *Apt. giganteus Peters.* L. c. 443. Am Ausgange des Lupča-Thales; ferner östlich bei Teplička in der Schwarzwaag, Liptau.

59. *Belemnites dilatatus Blainv. d'Orb. terr. crét. T. I, pl. 3, Fig. 1 — 5, pag. 39, fol. 2. (Neoc. inf.)* — Im oberen Theile des Jasenower Thales nördlich von Rajec.

60. *Ammonites cryptoceras d'Orb. terr. crét. T. I, pl. 24, pag. 106. (Neoc. inf.)* Beznaci, NW. von Bzyńce, NW. von Waag-Neustadtl. — Beznaci westlich, im trockenen Thale am Suchy Potok am Fusse des Berges Maleniky. — Auf den südöstlichen Abhängen des Choč bei Lučky in der Liptau.

61. *A. Astierianus d'Orb.* L. c. Taf. 28, Fig. 115. (*Neoc. moyen-inf.*) Am Wege vom Meierhofe Mraznica gegen Gr. Podhradje im Stražow-Gebirge südöstlich von Illava.

62. *A. Honoratianus d'Orb.* L. c. Taf. 37, pag. 124. (*Neoc. inf.*) Am Wege vom Meierhofe Mraznica gegen Gr. Podhradja im Stražow-Gebirge südöstlich von Illava.

63. *A. Grasianus d'Orb.* L. c. Taf. 44, pag. 141. (*Neoc. moyen-inf.*) Beznaci, NW. von Bzyńce, NW. von Waag-Neustadtl, Beznaci westlich, im trockenen Thale am Suchy Potok, am Fusse des Berges Maleniky. — Parnica am linken Ufer der Arva (Foetterle). — Südöstliche Abhänge des Choč im Lučker Thal, Liptau.

64. *A. Matheronii d'Orb.* L. c. Tab. 48, Fig. 1—2, pag. 184. (*Neoc. sup.*) Beznaci, NW. von Bzynce, NW. von Waag-Neustadtl. — Beznaci westlich im trockenen Thale, am Suchy Potok, am Fusse des Berges Maleniky.

65. *A. quadrisulcatus d'Orb.* L. c. Tab. 49, Fig. 1—3, pag. 151. (*Neoc. inf.*) Südöstliche Abhänge des Choč im Lučker Thale in der Liptau.

66. *A. Juilleti d'Orb.* L. c. Tab. 111, Fig. 3, pag. 364. (*Neoc. inf.*) Anhöhen südlich von Černowa bei Rosenberg in der Liptau — erwachsenes Exemplar.

67. *A. Duvalianus d'Orb.* L. c. Tab. 50, Fig. 4—6, pag. 158. (*Neoc. sup.*) Beznaci westlich im trockenen Thale, am Suchy Potok, am Fusse des Berges Maleniky. — Zwischen Šipkow und Kamenne Vrata nördlich von Trebichava NW. von Kšinna, nördlich von Baan im Unter-Neutraer Comitatz.

68. *A. Emerici Raspail d'Orb.* L. c. Tab. 51, Fig. 1—3, pag. 160. (*Neoc. sup.*) Schloss Branč bei Sobotišť in Ober-Neutra.

69. *A. Morelianus d'Orb.* L. c. Tab. 54, Fig. 1—3, pag. 176. (*Neoc. sup.*) Schloss Branč bei Sobotišť in Ober-Neutra. — Beznaci NW. von Bzynce am Berge Maleniky. — Zwischen Šipkow und Kamenne Vrata nördlich von Trebichava, NW. von Kšinna. — Parnica am linken Ufer der Arva (Foetterle).

70. *A. Nisus d'Orb.* L. c. Tab. 55, Fig. 7—9, pag. 184. (*Neoc. sup.*) Wapenice gegenüber, nördlich von Chrip, NW. von Lubina. — Beznaci NW. von Bzynce bei Neustadtl am Suchy Potok, am Fusse des Berges Maleniky. — Am Wege vom Meierhofe Mraznica gegen Gross-Podhradje in Stražow-Gebirge südöstlich von Illava. — Im oberen Theile des Jasenower Thales nördlich von Rajec. — Anhöhe südlich von Černowa bei Rosenberg in der Liptau. — Am südöstlichen Abhänge des Choč im Lučker Thale, Liptau.

71. *A. Neocomiensis d'Orb.* L. c. Tab. 59, Fig. 8—10, pag. 202. (*Neoc. inf.*) Wapenice gegenüber, nördlich am Chrip NW. von Lubina bei Waag-Neustadtl. — Anhöhen südlich von Černowa bei Rosenberg in der Liptau.

72. *A. Rouyanus d'Orb.* L. c. Tab. 110, Fig. 3—5. (*Neoc.*) Im Hrabowe-Thale südlich bei Hrabowe, nördlich von Lubina bei Waag-Neustadtl.

73. *A. multicinctus Hauer mnscrip.* (von Rossfeld). Parnica am linken Ufer der Arva.

74. *A. n. sp.* von Rossfeld. Südöstliche Abhänge des Choč im Thale Lučky.

Da Zeuschner die Ablagerungen der Lias-, Jura- und Neocom-Formation in der Liptau nicht getrennt hat, sondern alles für Lias erklärte, so bleibt es unentschieden, aus welcher dieser drei Formationen sein *A. Liptoviensis Zeuschner*, Sitzb. d. k. Akad. Bd. XIX, Seite 49, Taf. II, „ziemlich häufig in Schwefelkies umgewandelt, im grauen Kalkstein im Thale Hrohorna bei dem Bade Lučky in der Liptau“, abstammt. Ich habe ein unvollständiges Exemplar, eines, wenn nicht identischen, doch sehr ähnlichen Ammoniten mit *A. Nisus*, *A. neocomiensis* und *Aptychus rectecostatus* an der schon oft erwähnten Localität: Wapenice gegenüber, nördlich von Chrip, NW. von Lubina gesammelt, wonach zu vermuthen wäre, dass *A. Liptoviensis Zeuschner* auch dem Neocom angehöre.

75. *Crioceras Duvalii Leveillé.* d'Orb. L. c. Tab. 113, pag. 459. (*Neoc. inf.*) Beznaci NW. von Bzynce am Suchy Potok am Fusse des Berges Maleniky NW. von Waag-Neustadtl. — Parnica am linken Ufer der Arva (Foetterle).

76. *Toxoceras obliquatus d'Orb.* L. c. Tab. 120, Fig. 1—4, pag. 486. (*Neoc.*) In der Arva (Foetterle).

77. *Ancylloceras pulcherrimus d'Orb.* L. c. Tab. 121, Fig. 3—7, pag. 495. (*Neoc. inf.*) Tessana-Gebirge bei Schloss Branč unweit Sobotišť (ein Bruchstück).

— Beznaci NW. von Bzyuce am Suchy Potok am Fusse des Berges Maleniky NW. von Waag-Neustadtl (ein sehr vollständiges schönes Exemplar).

78. *Scaphites Ivanii* Puzos. *d'Orb.* l. c. Tab. 128, Fig. 1—3, pag. 515. (*Néoc. inf.*) Zwischen Šipkow und Kamenne Vrata nördlich von Trebichava, NW. von Kšinna in Unter-Neutra.

79. *Ptychoceras Foetterlei* n. sp. Schon seit langer Zeit waren aus den Ablagerungen des Neocom in den nordöstlichen Alpen, namentlich von Rossfeld und Hainfeld, jene langen cylindrischen Körper, die von Baculiten herzurühren schienen, bekannt. Herrn Bergrath Foetterle gelang es vollständige Exemplare hievon bei Parnica am linken Ufer der Arva zu sammeln, aus denen man es mit Bestimmtheit entnehmen kann, dass diese fossilen Reste dem Geschlechte *Ptychoceras* d'Orbigny's angehören. Bei Parnica kommen zwei Arten vor. Die kleinere, die ich *Ptychoceras Foetterlei* benenne, ähnelt im Allgemeinen auch in der Grösse dem *Ptychoceras Puzosianus* *d'Orb.* l. c. Taf. 137, Fig. 5—8, doch ist die Schale ganz glatt und stärker comprimirt als bei den letzteren. An einem Exemplare ist die Lobenzeichnung zu sehen, doch ist sie nicht so weit erhalten, dass man sie zur genaueren Kennzeichnung der Art benützen könnte. Zwischen Piačkow Salaš und Maracen Salaš NW. von Zem. Podhrady. — Am linken Ufer der Arva bei Parnica (Foetterle).

80. *Ptychoceras gigas* n. sp. benenne ich die zweite Art. Die Schale ist glatt, noch mehr als bei der vorigen comprimirt, fast ganz flach, die Höhe der Mundöffnung erreicht 1 Zoll. Die Wachsthumzunahme der Oeffnung der Schale ist so ausserordentlich gering, dass die Höhe der Oeffnung des längeren Schenkels der Schale kaum um einige Linien von der entsprechenden Höhe der Mundöffnung differirt. Vollständige Exemplare dieser Art mögen mehrere Fusse in der Länge erlangt haben. — Am linken Ufer der Arva bei Parnica (Foetterle).

81. *Baculites neocomiensis?* *d'Orb.* Unvollständige Bruchstücke zweier Exemplare liegen vor, die mit der Abbildung d'Orbigny's l. c. Tab. 138, Fig. 1—4 bis auf die Rippen der Schale, die bei unseren Exemplaren mehr senkrecht auf die Längsaxe der Schale gestellt sind, übereinstimmen. Lobenzeichnung ist nicht bekannt. Aus demselben Gesteinsblocke, in welchem *Ancylloceras pulcherrimus* gefunden wurde, von Beznaci NW. von Bzyuce am Berge Maleniky.

82. *Rhynchonella nuciformis* Sow. sp. Im oberen Theile des Jasenover Thales nördlich von Rajec.

In dem vorangehenden Verzeichnisse der Fauna der Neocom-Mergel der Karpathen findet man Arten, die zwei verschiedenen Etagen d'Orbigny's angehören, mit einander gemischt vorkommen. Es konnte mir nicht gelingen die Neocom-Mergel der Karpathen in zwei Abtheilungen zu trennen. Ich fand weder in der petrographischen Beschaffenheit noch in den Versteinerungen Anhaltspuncte hiezu. Es ist nicht Verwechslung oder Zusammenwerfung der gefundenen Arten Ursache daran. So weiss ich mit Bestimmtheit, zwischen Šipkow und Kamenne Vrata nördlich von Trebichava, in einem und demselben Mergelstücke den *Scaphites Ivanii* und den *A. Duvalianus* gefunden zu haben. Eben so fand ich in einem und demselben Blocke auf der so reichen Fundstätte bei Beznaci den prachtvollen *Crioceras Duvalii* mit *A. Morelianus* und *A. Nisus* zusammen. Es ist daher nicht wahrscheinlich, dass sich diese Neocom-Mergel des Waagthales in die d'Orbigny'schen Etagen, die sie umfassen: *Néocomien inférieur*, *Néocomien supérieur* und *Aptien* trennen lassen werden.

Die über den Neocom-Mergeln lagernden Dolomite und Kalke, die ich vorläufig vom Neocom nicht trenne und öfters kurz als Neocomkalk und Dolomit bezeichne, haben keine Versteinerungen geliefert. In der unteren Hälfte ihrer

Mächtigkeit treten stellenweise, sehr leicht zerbröckelnde schwarze Schiefer eingelagert auf, in denen sehr selten Reste von Versteinerungen auftreten, wie es scheint Inoceramen, die aber so schlecht erhalten sind, dass an die Bestimmung derselben gar nicht gedacht werden darf. In der Nähe dieser Schiefer wird der Neocomkalk oder Dolomit gewöhnlich bituminös. An vielen Stellen enthält der Dolomit oder Kalk unregelmässige Massen von Thoneisenstein.

So wie am linken Ufer der Waag, namentlich im Stražow-Gebirge, dann in der Liptau, Arva und Thurocz über dem Neocom-Mergel, Kalk und Dolomit lagern, werden am rechten Ufer der Waag, insbesondere zwischen Suča und Neustadt die Neocom-Mergel ohne einer Zwischenlage von Kalk oder Dolomit unmittelbar vom Wiener Sandstein bedeckt, den ich sonach als das Aequivalent des eben erwähnten Kalkes und Dolomits betrachten zu dürfen glaube. So wie der Kalk und Dolomit, hat auch der Wiener Sandstein in seinen untersten Lagen keine Versteinerungen geliefert, wonach es möglich wäre das Alter desselben festzustellen.

Ich muss daher unentschieden lassen, ob diese beiden aequivalenten Ablagerungen, da die Neocom-Mergel die beiden Neocom-Etagen d'Orbigny's umfassen, als Etage Albien oder Gault zu betrachten sind.

Dieses muss um so mehr vorläufig unentschieden bleiben, als es mir gelang das Vorkommen des Gault in den Karpathen ausser allen Zweifel zu stellen. Unter den von Herrn Bergrath Foetterle im Jahre 1853 aus der Mitte der Arva, von Krasnahorka mitgebrachten Versteinerungen liess sich mit Sicherheit

83. *Ammonites tardifurcatus Leymerie*. d'Orb. terr. cré. T. I, Tab. 71, Fig. 4 — 5, pag. 248 bestimmen. Das Verhalten der diesen Ammoniten enthaltenden Schiefer zu den Neocom-Mergeln ist, aus Ursachen die weiter unten berührt werden, nicht klar geworden, daher müssen wir abwarten in der Hoffnung, dass dieser Punct neuerdings besucht und begangen, über das Alter des untersten Wiener Sandsteines und des ihm äquivalenten Kalkes und Dolomits recht viel Licht verbreiten werde.

Ueber den, der oberen Kreide angehörigen, mittleren Theil des Wiener Sandsteins gelang es mir ebenfalls einige sichere Punkte, in der Umgebung von Waag-Bistritz, an der durch Lill v. Lilienbach's und Boué's, auch Rominger's und Beyrich's Untersuchungen classischen Localität Orlowe festzustellen.

Schon lange ist von dieser Localität bekannt:

84. *Exogyra columba Goldf. Ostrea d'Orb. terr. cré. T. III, Tab. 477, pag. 721.* (Cenom.) Unter mehr als 100 Exemplaren gelang es mir nicht ein einziges Exemplar, woran der Deckel erhalten wäre, zu sammeln. Junge Exemplare haben Radialfalten. Sie bildet hier ganze Bänke, die mit mergeligen Sandstein-Schichten wechsellagern, in denen es mir gelang mehrere Exemplare des schon von Beyrich angegebenen

85. *Cardium Hillanum Sow.* aufzufinden. d'Orb. L. c. T. III, Tab. 243. (Cenom.) Es sind junge Exemplare, kaum über $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser, und erwachsene über 1 Zoll im Durchmesser erreichend. Mit diesem zugleich in den Zwischenschichten der Exogyra-Bänke:

86. *Venus sp.?*, ähnlich der *V. Rhotomagensis d'Orb.* und *V. plana d'Orb.*

87. *Pecten sp.?* ähnlich dem *P. quinquecostatus Sow.*

Unter den Exogyra-Bänken lagern bei dem Friedhofe von Podhrady noch Sandsteine und Mergel, in denen Rostellarien häufig vorkommen, worunter

88. *Rostellaria costata Sow. Zekeli*, Gasterop. der Gosaugebilde. Abhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt B. I, Taf. XII, Fig. 1, Seite 65.

89. *Voluta acuta* Sow. und

90. *Turritella columna* Zek. L. c. Taf. I, Fig. 6, Seite 24, mit einiger Sicherheit bestimmt werden konnten.

Ueber diesem Schichten-Complexen mit der *Exogyra columba*, dessen Uebereinstimmung mit d'Orbigny's Cenomanien eine auffallende ist, lagern Conglomerate, in denen eine über einen Schuh mächtige Bank von

91. *Hippurites sulcata* Defr. d'Orb. terr. cré. T. IV, Tab. 530, Fig. 3 (Turonien), bei Prosno und Upohlaw nordöstlich von Puchov entdeckt wurde, die für die richtige Bestimmung des Alters der Exogyra-Bänke das Wort spricht.

Im Nordwesten von Puchov, und im Westen der Conglomerate mit *Hippurites sulcata* erscheinen als Hangendstes in der Umgebung von Ihryštje und Bezdedow die schon von Rominger und Hohenegger besprochenen blauen kalkreichen Thone, in denen Rominger unter andern den *A. Germari* (zweifelhaft) angibt, und die Herr Hohenegger als Gault oder chloritische Kreide ansprechen zu können glaubt. Ich fand an Ort und Stelle, namentlich bei Ihryštje mehrere Versteinerungen, doch ist deren Erhaltungszustand ein der sicheren Bestimmung ganz ungünstiger.

Ein Bruchstück eines Ammoniten zeigt in der That einige Aehnlichkeit mit *A. Milletianus* d'Orb., doch ist hier von einer Bestimmung keine Rede. Auch noch ein Bruchstück von einer zweiten Ammoniten-Species, dann mehrere kleine Zweischaler fanden sich vor, die alle keine Bestimmung zulassen. Das was von dieser Localität mit einiger Sicherheit bestimmt werden konnte, ist:

92. *Inoceramus Crispisii* Goldfuss. I. *Goldfussianus* d'Orb. terr. cré. T. III, Tab. 411, Fig. 517 (Senonien), der auch mit den von Professor Kner aus der Kreide von Lemberg eingeschickten Exemplaren vollkommen übereinstimmt. Somit haben wir bei Bezdedow und Ihryštje nicht Gault, vielmehr die oberste Kreide zu erwarten.

Die bisher betrachteten Schichten der oberen Kreide bei Bistritz gehören dem rechten Ufer der Waag an. Doch stehen dieselben auch am linken Ufer der Waag an. Auch hier enthalten sie, wenn auch nicht in so grosser Menge, die *Exogyra columba*. Ihre Entwicklung ist jedoch eine etwas andere. Namentlich stehen bei Praznow sandsteinartige Gesteinsschichten an, die beinahe aus lauter Muschelfragmenten und Korallenstücken bestehen, P r a z n o w e r Schichten.

Sie führen bei Praznow:

93. *Turritella* sp., die der *T. Fittonana* Müntz. Zekeli L. c. Seite 24, Taf. I, Fig. 7 sehr ähnlich ist.

94. *Corbula truncata* Sow.? d'Orb. terr. cré. T. III, Tab. 388, Fig. 18—20, pag. 461, noch einmal so gross als sie von d'Orbigny angegeben wird.

95. *Cardium Conniacum* d'Orb.? L. c. Tab. 244, pag. 28.

Bei Jablonowo am Eingange in den Kessel von Sulow stehen petrographisch dieselben Schichten an. Es wurde daselbst ausser *Exogyra columba*

96. *Dimorphastraea* sp., der *D. Haueri* Reuss, Beitrag zur Charakt. der Kreideschichten in den Ostalpen, Denkschr. d. k. Akad. B. VII, pag. 116, Taf. XIX, Fig. 11 sehr ähnlich, gefunden.

Nordwestlich von Jablonowo längs des Thales bis Predmir wechseln mit den dortigen Sandsteinen und Mergeln mit Sphärosideriten, in mehreren Reihen, an Korallen reiche gelbliche Kalke. In diesen fand ich:

97. *Rhynchonella plicatilis* Sow. sp., nach Herrn Professors S u e s s' Bestimmung, die antidichotome Varietät, und

98. *Rhynchonella latissima* Sow. sp., wovon die letztere, entsprechend der ersteren, gewöhnlich nur bis in's Cenomanien hinaufreicht.

Die grosse Aehnlichkeit dieser Ablagerung mit jener der Gosau in den Alpen ist in den Versteinerungen sehr auffallend. Und doch glaube ich auch diese Schichten, wie jene bei Orlowe mit d'Orbigny's Cenomanien vergleichen zu sollen, da auch am linken Ufer der Waag, namentlich im Kessel von Sulow, dann bei Hrabowe östlich von Predmir Rudisten-Kalke und Conglomerate auftreten, die ebenfalls das Vorhandensein des Turonien anzudeuten scheinen. Die Bestimmung der Rudisten ist nach den wenigen mitgebrachten Stücken leider nicht möglich.

Aus allen dem scheint hervorzugehen, dass man zur Erklärung der Gosaugebilde in den Alpen, namentlich der Thatsache, dass die in den Gosaugebilden vorgefundenen Pflanzenreste nach Ehrlich's Mittheilung (Geogn. Wanderungen in den nordöstl. Alpen, Seite 57) und Professor Dr. Unger's Bestimmung, zum grössten Theile mit jenen des Quadersandsteins (Cenomanien) übereinstimmen, die weiteren Gründe in der Umgebung von Bistritz im Waag-Thale zu holen haben wird. Auch hier sind Pflanzenreste vorgekommen, namentlich der *Salicites macrophyllus* Reuss in bestimmbar Exemplaren. Die im Quadersandstein so verbreitete *Exogyra columba* bildet bei Orlowe ganze Schichten. In diesen und zum Theil darunter kommen Versteinerungen der Gosau vor. Auch hier wie in der Gosau das obere Glied bildend (Ehrlich l. c. 57), tritt der Hippuriten führende Turonien erst über den Schichten, die dem Quadersandstein entsprechen, auf. Somit scheint in der That mit der Behauptung, die Gosau-Gebilde seien mit dem Turonien d'Orbigny's äquivalent, die Altersbestimmung der Gosau noch nicht beendet zu sein.

Auch bei Unter-Hričow stehen Kalkfelsen hoch empor, in denen Rudisten vorkommen. Am nördlichen Fusse des grössten dieser Felsen fand ich im sandigen, gelblich-weissen Kalke

99. *Vincularia grandis* d'Orb. terr. crét. T. V, Tab. 601, Fig. 10—13, pag. 368 (Senonien). Am grossen Felsen bei Hričo Podhrady, westlich von Sillein.

100. *Ananchytes ovata* Lam. *Echinocorys vulgaris* Breyn. d'Orb. terr. crét. Tom. VI, Tab. 804, pag. 62. Mit den vorigen.

101. *Spondylus striatus* (Goldf.) Kner. Mit den so benannten aus der oberen Kreide von Lemberg identisch, nicht gut stimmend mit *Sp. striatus* Goldf. Mit den vorigen.

102. *Pyrula* sp. und

103. *Nautilus*, dem *Nautilus danicus* d'Orb. Cours élém. de paléont. T. II, Seite 697 entfernt ähnlich. Beide mit den vorigen am grossen Felsen von Hričow.

Somit ist das Vorhandensein des Senonien am linken Ufer der Waag bestimmt nachgewiesen und lässt schliessen, dass auch die Schichten bei Bezdédow und Ihrštje derselben Etage angehören.

Auf die Kreide folgt die eocene Formation. Sie ist unter zwei verschiedenen Facies bekannt geworden. Die eine, dem obersten jüngsten Theile des Wiener Sandsteins angehörig, trägt vieles zur Zusammensetzung des mährischen Gränzgebirges bei, indem sie die höchsten Partien, die Rücken der Gebirge zusammensetzen scheint. Hieher gehören Funde von Nummuliten, die Herr Hohenegger um Jablunkau und ich südlich vom Passe Jablunkau gemacht haben. Auch im Bitscher Thale nördlich von Bitsche fand ich Nummuliten.

Die andere Facies besteht meist aus Kalkconglomeraten, Mergeln und Sandsteinen und den bekannten Nummuliten-Kalken und Dolomiten. Dieselbe ist innerhalb des grossen Wiener Sandsteinzuges im SO. desselben entwickelt.

Von den Versteinerungen der Eocen-Formation in den Karpathen ist vorläufig ausser dem

104. *Fusus polygonus* Lam. Hrušowe südöstlich von Lubina bei Waag-Neustadt, da wir über die Nummuliten von Herrn Dr. Stache eine eigene Arbeit zu erwarten haben, nichts bestimmt.

Die neogenen Ablagerungen haben im untersuchten Gebiete sehr geringe Verbreitung.

Die Schichten, die mit den Ablagerungen des Horner Beckens (Dr. Friedrich Rolle: Ueber die geologische Stellung der Horner Schichten in Nieder-Oesterreich, Sitzb. der k. Akad. math.-naturw. Classe, Band XXXVI, 1859, Seite 37) parallel zu sein scheinen, führen:

105. *Cerithium plicatum* Lam. am Čabratec bei Lubina. — Bei Leipnik und Czauca östlich von Priwitz.

106. *Cerithium margaritaceum* Lam. Bei Leipnik und Czauca östlich von Priwitz.

107. *Cerithium Zelebori* Hörnes (nach Dr. Kornhuber). Am Čabratec bei Lubina.

108. *Ostrea longirostris* Autorum. Am Čabratec bei Lubina. — Bei Leipnik und Czauca östlich von Priwitz.

Aus den Sandablagerungen des Waag-Thales (Neudorf im Wiener Becken) und des Tegels bei Kralowa (Baden im Wiener Becken) sind folgende Mollusken bekannt geworden:

109. *Pecten Solarium* Lam. Goldf. Auf dem Kamenitzer Berge bei Horocz südlich von Puchow im Sande sehr zahlreich; auch in Kralowa bei Modern.

110. *Conus fuscocingulatus* Bronn. Hörnes fossile Mollusken des tert. Beckens von Wien, S. 21, Taf. I, Fig. 5. Kralowa bei Modern.

111. *Conus ventricosus* Bronn. L. c. S. 32, Taf. 3, Fig. 5—8. Kralowa.

112. *Conus Dujardini* Desh. L. c. S. 40, Taf. 5, Fig. 3—8. Kralowa.

113. *Ancillaria glandiformis* Desh. L. c. S. 57, Taf. 6, Fig. 6—13. Kralowa.

114. *Mitra goniophora* Bell. L. c. S. 100, Taf. 10, Fig. 8—10. Kralowa.

115. *Terebra fuscata* Brocc. L. c. S. 128, Taf. 11, Fig. 15—18, 26. Kralowa.

116. *Buccinum Rosthorni* Partsch. L. c. S. 140, Taf. 12, Fig. 4—5. Kralowa.

117. *Buccinum coloratum* Eichw. L. c. S. 151, Taf. 12, Fig. 8. Kralowa.

118. *Buccinum miocenicum* Mich. L. c. Seite 153, Taf. 12, Fig. 20—22. Kralowa.

119. *Chenopus pes pelecani* Phil. L. c. Seite 194, Taf. 18, Fig. 2, 3, 4. Kralowa.

120. *Murex craticulatus* Brocc. L. c. Seite 234, Taf. 24, Fig. 9—11. Kralowa.

121. *Murex vindobonensis* Hörnes. L. c. Seite 252, Taf. 25, Fig. 17, 20. Kralowa.

122. *Fusus Valenciennesii* Grat. L. c. Seite 287, Taf. 31, Fig. 13—15. Kralowa.

123. *Cancellaria varicosa* Brocc. L. c. Seite 309, Taf. 34, Fig. 6. Kralowa.

124. *Pleurotoma interrupta* Brocc. L. c. Seite 340, Taf. 36, Fig. 19. Kralowa.

125. *Pleurotoma semimarginata* Lam. L. c. Seite 347, Taf. 38, Fig. 7, 8. Kralowa.
126. *Pleurotoma Reevei* Bell. L. c. Seite 360; Tab. 39, Fig. 10, 11. Kralowa.
127. *Pleurotoma pustulata* Brocc. L. c. Seite 369, Taf. 39; Fig. 21. Kralowa.
128. *Cerithium doliolum* Brocc. L. c. Seite 392, Taf. 41, Fig. 11 — 13. Kralowa.
129. *Cerithium crenatum* Brocc. var. L. c. Seite 408, Taf. 42, Fig. 13, 14. Kralowa.
130. *Turritella Archimedis* Brongn. L. c. Seite 424, Taf. 43, Fig. 13, 14. Kralowa.
131. *Trochus patulus* Brocc. L. c. Seite 458, Taf. 45, Fig. 14. Kralowa.
132. *Natica millepunctata* Lam. L. c. Seite 518, Taf. 47, Fig. 1, 2. Kralowa.
133. *Natica redempta* Micht. L. c. Seite 522, Taf. 47, Fig. 3. Kralowa.
134. *Natica Josephinia* Risso. L. c. Seite 523, Taf. 47, Fig. 4, 5. Kralowa.
135. *Natica helicina* Brocc. L. c. Seite 525, Taf. 47, Fig. 6, 7. Kralowa.
136. *Nerita picta* Fer. L. c. Seite 535, Taf. 47, Fig. 14. Kralowa.
137. *Calyptrea Chinensis* Linn. L. c. Seite 632, Taf. 50, Fig. 17, 18. Kralowa.
138. *Dentalium incurvum* Ren. L. c. Seite 659, Taf. 50, Fig. 39. Kralowa.
139. *Solen vagina* Linn. Kralowa.
140. *Panopaea Menardi* Desh. (*Faujasi* aut. partim.) Oestlich von der Ruine Smolenitz unweit der Strasse im Sandsteine, der auf Sand ruht.
141. *Corbula crassa* Brongn. Kralowa.
142. *Lucina scopulorum*. Kralowa.
143. *Cytherea Chione* Lam. Kralowa.
144. *Cytherea erycinoides* Lam. Kralowa.
145. *Venus Brocchii* Desh. Kralowa.
146. *Venus plicata* Gmel. Kralowa.
147. *Venus Brongnarti* Peyr. Kralowa.
148. *Venericardia Partschii* Goldf. Hörnes. Oestlich von der Ruine Smolenitz unweit der Strasse.
149. *Cardium Deshayesi* Peyr. Kralowa.
150. *Arca Diluvii* Lam. Kralowa.
151. *Pectunculus insubricus* Br. Kralowa.
152. *Anomia porrecta* Partsch Kralowa.

In neuester Zeit habe ich auch die jüngsten tertiären Schichten des Wiener Beckens, die Cerithien-Schichten und die Ablagerungen mit Congerien an dem östlichen Gehänge der kleinen Karpathen nachgewiesen.

In den Cerithien-Sanden kommen vor:

153. *Cerithium pictum* Bast. Hörnes, fossile Mollusken des tertiären Beckens von Wien, Seite 394, Taf. 41, Fig. 15, 17. Terlink.
154. *Mastra podolica* Eichw. L. c. II. Bivalven, Seite 62, Taf. VII, Fig. 1—8. Friedhof von Terlink bei Modern.
155. *Donax lucida* Eichw. L. c. II. Bivalven, Seite 103, Taf. X, Fig. 2. Friedhof von Terlink bei Modern.
156. *Cardium vindobonense* Lam. Friedhof von Terlink, bei Modern.
- In der Ablagerung, die den Congerien-Schichten des Wiener Beckens entspricht, fand ich

157. *Melanopsis Martiniana Fér.* L. c. I. Seite 594, Taf. 49, Fig. 1—9. Friedhof von Terlink bei Modern.

158. *Congerina subglobosa Partsch.* Friedhof von Terlink bei Modern.

Die hierher gehörigen Süßwasserablagerungen namentlich in der Thurocz und Unter-Neutra haben eine beträchtliche Menge von Versteinerungen geliefert. Die Bestimmung derselben war bis jetzt noch nicht möglich geworden.

Unter den neogenen Pflanzen ist vorläufig nur

159. *Carpinus grandis Unger Heer.* bei der Waag-Brücke in Szered am linken Ufer — ferner im Steinbruche unterhalb der Ueberfuhr bei Pištjan ebenfalls am linken Ufer der Waag — mit Sicherheit bestimmt.

Im Löss kommt vor an vielen Stellen

160. *Elephas primigenius Bl.* Zähne und Knochenstücke namentlich vom Kresankowa-Berge nordwestlich von Brezowa — und unterhalb der Ueberfuhr bei Pištjan am linken Ufer der Waag.

Fasst man das Vorgehende übersichtlich in einige Zeilen zusammen, so haben wir in den Karpathen folgende Formations-Reihe mit Sicherheit festgestellt.

1. Krystallische Gesteinsarten:

- a. Granit,
- b. Gneiss,
- c. Glimmerschiefer,
- d. Thonschiefer,
- Grauwacke fehlt;

2. Rothliegendes:

- e. Rothe Schiefer und Sandsteine, auch Quarzite,
- f. Melaphyr und Mandelstein;

3. untere Trias:

- g. Werfener-Schiefer, nur im Nordwesten,
- Obere Trias fehlt im Wassergebiete der Waag und Neutra;

4. Lias:

- h. Dachsteinkalk,
- i. Kössener Schichten,
- k. Flecken-Mergel und Adnether Kalke;

5. Jura:

- l. Vilser Schichten,
- m. Klippenkalk,
- n. Stramberger Schichten;

6. Neocom:

- o. Mergel (*Neocomien inférieur et supérieur* und *Aptien*),
- p. Kalk und Dolomit, ferner tiefste Lagen des Wiener Sandsteins (Albien? Gault?);

7. Gault:

- q. Schiefer von Krasnahorka;

8. obere Kreide (mittlere Lagen des Wiener Sandsteins):

- r. Cenomanien: Orlowe, Praznow,
- s. Turonien: Prosno - Upohlaw, Sulow, Hrabowe, grosser Felsen bei Unt.-Hričow,
- t. Senonien: Ihryštje-Bezdedow, am grossen Felsen bei Unter-Hričow;

9. Eocen-Formation:

- Facies a. oberste Lagen des Wiener Sandsteins,

Facies β . Nummuliten-Kalk, Menilit-Schiefer, Kalk-Conglomerat, Sandstein und Mergel;

10. Neogen:

u. Süßwassergebilde der Thurocz und Unter-Neutra,

v. Brakische Ablagerungen,

w. Meeresablagerungen;

11. Diluvium: Löss, Gerölle;

12. Alluvium: Tuffe der Quellen; Schotter, Sand und Lehm.

Vergleicht man diese Reihenfolge der Formationen in den Karpathen mit jener aus den Alpen, so zeigen sich, wenn man vorläufig von dem gänzlichen Fehlen der Grauwacke und der oberen Trias, und von der nur sehr geringen, auf eine Localität beschränkten Verbreitung des Dachsteinkalkes abstrahiren will, Analogien zwischen den beiden genannten Gebirgssystemen. Ich brauche nur an die bekannten Lagerungsverhältnisse bei Enzesfeld (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 2, 1851, 3. Heft, Seite 19) zu erinnern, wo über den Kössener Schichten (der Dachsteinkalk fehlt) unmittelbar die Adnether Kalke folgen und diese mit dem rothen Jurakalk, genau wie in den Karpathen, in einer so innigen Verbindung stehen, dass nur mittelst Versteinerungen eine Trennung derselben erzielt werden konnte (Jahrbuch 4, 1853, Seite 745—746).

Von den Untersuchungen von Čzjžek aus den nordöstlichen Alpen liegen von mehreren Puncten, namentlich von Hainfeld, Neocom-Aptychen und Ammoniten aus Mergeln, die jenen in den Karpathen gleich sind, vor; diese Mergel sind hier wie in den Karpathen von jüngeren Kalken und Dolomiten bedeckt. Wir dürfen daher erwarten, dass sich in mancher Beziehung mehr Analogien, als sie gegenwärtig nachweisbar sind, in der Folge erweisen werden.

Das beinahe gänzliche Fehlen der Trias, wenigstens der oberen Trias und des Dachsteinkalkes, also jener Kalkmassen, die den grössten Theil der Kalkalpen allein bilden, zeigt eine auffallende Verschiedenheit zwischen dem Karpathen-Gebirge im Wassergebiete der Waag und Neutra und jenem der Alpen.

Doch bei weitem grösser tritt der Unterschied zwischen den Alpen und Karpathen hervor, wenn man die Vertheilung der Formationen im aufgenommenen Gebiete mit der in den Alpen vergleicht.

In den Alpen sind die krystallinischen Gesteine in der Centrakette gesondert von den jüngeren Ablagerungen der beiden Kalk-Nebenzonen. Ausnahmen hievon sind so selten und im Verhältnisse zum Ganzen der Alpen so verschwindend klein, dass man von denselben füglich absehen kann.

In den Karpathen fehlt diese Dreitheilung der Alpen gänzlich. Hier findet man keine Centrakette, sondern einzelne isolirte, rund herum von jüngeren Ablagerungen eingefasste und gewöhnlich deutlich inselförmig aus denselben emporragende Gebirgskerne, die aus krystallinischen Gesteinsarten zusammengesetzt sind.

Neun solche krystallinische Inseln sind im Wassergebiete der Waag und Neutra bekannt geworden:

1. Der südliche Theil der kleinen Karpathen.

2. Das Inovec-Gebirge.

3. Das Tribeč-Gebirge des Neutraer Gebirgszuges.

4. Der krystallinische Theil des Stražow-Gebirges in der Weterne Hole: Mala Magura bei Deutsch-Proben und der Zaparka Berg nördlich von Kšinna.

5. Das Zjar-Gebirge zwischen Deutsch- und Slavisch-Proben.

6. Der durch den Strečno-Waag-Pass in Zwei getrennte, krystallinische Theil der Weterne Hole und des Klein-Kriwan-Gebirges: Minčow-Gebirge und Klein-Kriwan.

7. Der krystallinische Theil des Lubochna-Thales in der Fatra.

8. Der Gebirgszug der Niznje Tatri.

9. Die hohe Tatra.

Die zwischen diesen krystallinischen Inseln befindlichen Zwischenräume des Terrains sind nun von jüngeren Gebilden ausgefüllt, so dass gewöhnlich die ältesten davon, die rothen Sandsteine und Liasgebilde, unmittelbar an den krystallinischen Gebirgen anstehen, entfernter von denselben dagegen die jüngeren Neocom- und Eocen-Ablagerungen allein herrschen, und nur hie und da die Aufschlüsse so tief eingreifen, dass man bis zu den Jura-, Lias- und rothen Sandstein-Gebilden Einsicht erhalten kann.

Wenn nun auch die Centralkette und die Kalk-Nebenzonen der Alpen in den Karpathen nicht mehr zu erkennen, und dieselben hier in eine gemischte Zone der Karpathen verschmolzen sind, so tritt um so deutlicher jene Sandsteinzone in den Karpathen hervor, die in den Alpen als Vorkette der Kalk-Nebenzone bekannt ist und die letztere im Norden umsäumt. Es ist diess der grosse Zug des Wiener Sandsteines, der das ganze mährische Gränzgebirge zusammensetzt.

Schon am Beginne dieses Aufsatzes habe ich auf jene, reihenweise auf einander folgenden Inselberge des Klippenkalkes, die längs des südöstlichen Fusses des mährischen Gränzgebirges am rechten Ufer des Waagthales emporragen, und vom Schlosse Branč bei Sobotišť über Mijava, Lubina, Suča, Lednica, Puchow bis nach Brodno zu verfolgen sind, aufmerksam gemacht. Diese Inselbergreihe scheint auf die Entwicklung der jüngeren Formationen einen deutlich fühlbaren Einfluss ausgeübt zu haben. Ich habe schon Gelegenheit gefunden zu bemerken, dass ich die tiefsten Lagen des Wiener Sandsteines, und die Kalke und Dolomite, die auf den Neocom-Mergeln lagern, als Aequivalente betrachten muss. In der That ist die Vertheilung dieser beiden eine von dem Klippenkalk-Zuge abhängige; denn nur im Nordwesten dieses Zuges ist der Wiener Sandstein und nur in Südosten desselben Zuges ist der Dolomit und Kalk des Neocom zu finden. Ganz denselben Einfluss übt der Klippenkalk-Zug auf die Eocen-Ablagerungen. Die eine Facies dieser Formation, jene, die die obersten Lagen des Wiener Sandsteines in sich begreift, ist nur im Nordwesten, jene, die die Kalkconglomerate, Menilite und Nummulitenkalke umfasst, ist nur im Südosten jenes Klippenkalk-Zuges entwickelt.

I. Kleine Karpathen.

I. Südlicher Theil, von Pressburg bis zur Linie Kuchel-Ober-Nussdorf.

Die Karte ist nach den Aufnahmen im Sommer 1853 von Bergrath Franz Foetterle colorirt.

Ueber die geologische Zusammensetzung dieses Gebirges sind folgende Aufsätze erschienen:

F. Foetterle: Bericht über die geologische Aufnahme. Jahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt IV, 1853, Seite 850—851.

V. Streffleur: Donauprofil und Alpendurchbruch bei Theben. Sitzungsberichte der kais. Akademie, Band VIII, Seite 427—434, 1852.

Dr. G. A. Kornhuber: Geologische Verhältnisse der Porta Hungariae bei Theben. Verhandlungen des Vereines für Naturkunde zu Pressburg, 1856, Band I, Seite 40—41.

Derselbe: Die geologischen Verhältnisse der nächsten Umgebung von Pressburg. L. c. Seite 1—5.

Derselbe: Granit und Diorit bei Pressburg. L. c. 1857, II, 2, Sitzungsberichte S. 7.

Derselbe: Das Thonschieferlager von Mariathal bei Pressburg. L. c. 1856, I, Seite 25.

F. Foetterle: Geognostische Verhältnisse von Bösing. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1854, V, Seite 204.

Dr. G. A. Kornhuber: Naturhistorische Verhältnisse der Umgegend von Bösing. Verhandlungen des Vereines für Naturkunde zu Pressburg, 1857, II, Sitzungsberichte, Seite 61—63.

Derselbe: Die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Ballenstein. L. c. 1859, IV, Sitzungsberichte, Seite 71.

Die vorherrschende Gesteinsart dieses Gebirges ist jedenfalls der Granit. Sehr untergeordnet treten Gneiss, Glimmerschiefer und Thonschiefer auf. Der westliche Abhang ist aus Schiefer und Kalken gebildet, die in den bisherigen Aufsätzen als Grauwackenschiefer und Grauwackenkalken angeführt sind. Ein Theil der Grauwackenschiefer wird von Quarziten vertreten. Ich werde weiter unten jene Gründe anführen, die mich veranlassen diese Schiefer und Kalke nicht der Grauwackenformation anzueignen, sondern dafür zu halten, dass ein Theil der Schiefer zum krystallinischen Gebirge, der andere zum Quarzite zuzurechnen sein dürfte, welchen letzteren ich für Rothliegendes erkläre, dass ferner in den Kalken Schichten des Lias, Jura und Neocom nachzuweisen sein werden.

Drei Varietäten des Granits wurden bisher unterschieden: Die eine ist feinkörnig mit dunkel schwarz-grünem Glimmer. In der zweiten Granitvarietät ist der Glimmer grösstentheils oder ganz durch Talk ersetzt (Protogyn). Die dritte hat silberweissen Glimmer und bläulich-grauen Feldspath, und wird als jüngerer Granit bezeichnet. Die beiden ersten Granitvarietäten sind die im Gebirge herrschenden, die dritte kommt gewöhnlich auf Gängen vor. Im Kreuthale bei Limbach treten nach Foetterle in der dritten Granitvarietät goldführende Quarzklüfte auf und werden schon seit dem 16. Jahrhundert, gegenwärtig aber nur in unbedeutendem Maassstabe abgebaut. Der Goldgehalt der Quarzklüfte ist sehr gering, das Auftreten derselben ohne einer constanten Regelmässigkeit. Den Granit im Steinbruche östlich am Gamsenberge nördlich von Pressburg hat Kenngott untersucht (Dr. Gust. Ad. Kenngott, Professor, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1851, 3. Heft, Seite 42) und Quarz, Feldspath, Rhombenglimmer, Chlorit und Granat als Gemengtheile gefunden.

Die Granitmasse der kleinen Karpathen, die sich von Pressburg über St. Georgen bis in die Gegend von Modern und Biëbersburg erstreckt, ist nach Foetterle und Kornhuber durch eine muldenförmige Einlagerung von Gneiss und Thonschiefer im Zeilerthale in zwei Massen getheilt: in die südlichere Pressburg-St.-Georger und in die nördlichere Modereiner Granitmasse. Die erstere wird nach Kornhuber ausser an zwei Punkten: am Eisenbahneinschnitte bei dem Bade St. Georgen und zwischen St. Georgen und Grünau — wo Gneiss den Granit bedeckt — im Südosten unmittelbar von Tertiär- und Diluvialterrain der Ebene begränzt. Die zweite, in welcher Protogyn namentlich bei Modern vorherrscht, ist im Südosten erst von Gneiss eingefasst, an welchen dann die Tertiär- und Diluvial-Ablagerungen anstossen.

Diese Granitmassen bestehen nicht rein aus Granit, sie enthalten sehr oft Einlagerungen von Gneiss und krystallinischen Schiefen, wie eine solche Kornhuber am Eisenbahneinschnitte bei Pressburg angibt, und auch auf dem Wege von Modern nach Kuchel mehrmals zu sehen ist. Auch Diorit ist bei den Batzenhäuseln unweit Pressburg von Kornhuber angegeben.

Im Süden ist das Pressburger Granitgebirge von der Donau mit sehr steilen Gehängen von dem gleichgebauten und zu den kleinen Karpathen geologisch zugehörigen Gebirge bei Wolfsthal abgeschnitten. An beiden Ufern der Donau von Pressburg westlich erstreckt sich nach Kornhuber der Granit in einer Breite von beiläufig 3000 Klaftern. Der Granit ist südlich bei Theben erst von Gneiss, dann Glimmerschiefer und Thonglimmerschiefer überlagert. Die Thonglimmerschiefer sind (Kornhuber) feinkörnig, dünnstiefriq, ziemlich rein an Feldspath, führen dunklen, grünlich-schwarzen Glimmer und gehen stellenweise in Urthonschiefer und in die sogenannten grünen Schiefer über. Auf die letzteren folgen Gesteine, die als Grauwacke bezeichnet werden, begleitet von Conglomeraten, und überlagert von Quarziten; ein Schichtencomplex, der das Rothliegende repräsentiren dürfte. Ueber den Quarziten lagern Kalke, namentlich am Thebner Schlossberge und am nördlichen Abhänge des Thebner Kogels bis zum Einschnitte der Eisenbahn, deren Alter vorläufig unbestimmt ist, und zwischen die Lias- und Neocom-Formation sich vertheilt.

Ein ähnlicher Durchschnitt wie der längs der Donau von Pressburg bis Theben und Neudorf, lässt sich auch von Pressburg über dem Gamsenberg nach Bisternitz und von Ratzersdorf nach Mariathal verfolgen. Der östliche Abfall sammt dem Hauptrücken und dem oberen Theile des westlichen Gehänges gehören der Pressburg-St.-Georger Granitmasse an. Erst südöstlich von Bisternitz erscheint der den Granit bedeckende Gneiss und Glimmerschiefer, auf den dann die sogenannten Grauwacken-Gebilde folgen, oder es fehlt der Gneiss und Glimmerschiefer, wie östlich von Mariathal, gänzlich und die Schiefer und Quarzite lagern unmittelbar auf Granit.

In der Umgebung von Bisternitz und Mariathal fehlt der Kalk des Thebner Kogels beinahe ganz und ist nur auf einem kleinen Punkte südlich bei Bisternitz angegeben.

In dieser Umgebung sind die von Kornhuber näher besprochenen Dachschiefer von Interesse, die bei Mariathal zeitweilig als Material zur Bedachung abgebaut werden. Es wechseln hier mit dunkelgrauen, zum Theil schiefriqen Kalken an mehreren Stellen Thonschiefer, die dunkel bläulich-schwarz gefärbt und vollkommen ebenflächig sind. Mit gutem Spaltwerkzeug können geschickte Arbeiter dünne und leichte Platten aus diesen Schiefen erzeugen, die nur wenig Wasser halten und sich in der Glühhitze nur wenig blättern. Auch grosse Platten zu Tischbelegen, Grabsteinen u. dgl. sind zu gewinnen. Ich muss hier gleich bemerken, dass ich über einer solchen Wechsellagerung von Kalkschiefer mit Thonschiefer graue Krinoidenkalke im Thale von Ottenthal (Ompital) gefunden habe, die, wie ich zeigen werde, den Kössener Schichten entsprechen — dass ferner jene Dachschiefer bei Mariathal vollkommen jenem Thonschiefer gleichen, in dem ich bei Kunnerad im Rajecer Thale die *Anarthrocanna deliquescens Göpp.* aufgefunden habe, woraus die mögliche Zugehörigkeit dieser Schiefer zu den Quarziten des Rothliegenden einleuchtet.

Der einzige in den Schiefer von Mariathal gefundene sehr unvollkommen erhaltene fossile Rest ist nach Franz Ritter von Hauer ein Cephalopode aus der Familie der Ammonoiten, und lässt keine Bestimmung zu, die allenfalls den vorangehenden Annahmen eine sichere Richtung vorzeichnen könnte. Dieser Fossilrest

wird im k. Hofmineralien-cabinete aufbewahrt und ist mit einem Zettel versehen, auf welchen Leopold von Buch Folgendes schrieb: „Von Herrn Dubovsky erhalten, Ammonit im Thonschiefer von Mariathal bei Stampfen, hat Aehnlichkeit mit *Am. Bucklandi* aus dem Lias und ist gewiss kein Goniatit, jenen gleich die im Uebergangs-Gebirge vorkommen.“

Ganz dieselbe Beschaffenheit zeigt das Gebirge zwischen St. Georgen und Ballenstein. Auch hier fehlt Gneiss und Glimmerschiefer zwischen dem Granit und den Schiefeln, die hier unmittelbar an einander stossen. Doch beginnt bei der Ruine von Ballenstein ein breiter Zug von Kalken durch Schiefer vom Granite getrennt, der als Fortsetzung des Thebnerkogel-Kalkes zu betrachten ist und der in nordöstlicher Richtung bis an den Türken-Berg östlich von Apfelbach zieht. Nach einer geringen Unterbrechung erscheint derselbe Kalk noch in der Umgebung von Pernek.

Zwischen Pernek und Bösing fällt jene schon erwähnte Einlagerung von krystallinischen Schiefeln, die den Granit der kleinen Karpathen in zwei Massen sondert.

Es ist Gneiss, Chloritschiefer und Thonschiefer, unter diesen vorzüglich Chloritschiefer herrschend, der das ganze Wassergebiet des Zeiler Thales muldenförmig erfüllt; der Gneiss zu unterst, nur am Rande der beiden Granitmassen anstehend, (Guntern-Berg, Zeilerkogel, Baba), der Thonschiefer nur näher bei Pernek, die Schiefer und Kalke unterteufend — der Chloritschiefer im Zeiler Thale bis an den Jahodrisko-Berg verbreitet, reicht durch den obern Theil des Schwarzbacher und Modereiner Thales im Nordwesten der Modereiner Granitmasse bis an die Wisoka. Von den krystallinischen Schiefeln dieser Gegend ist nach Foetterle der Chloritschiefer, Schwefelkies, Arsenikkies und Antimonlanz führend, von denen gegenwärtig nur der erste zum Behufe von Schwefelsäure-Erzeugung abgebaut wird. Der Antimonit ist nach Kornhuber weiter westlich, insbesondere am Abhange des Gebirges gegen Pernek (Jahodrisko) zu finden, wo er mit Antimonblende (Pyrantimonit) und Antimonspath (Valentinit, nach Prof. Reuss, eine Pseudomorphose nach dem vorigen) und mit Senarimontit (Antimonoxyd) vorkommt.

Nun kommen wir zur Betrachtung jener Gesteine, die die Modereiner Granitmasse im Nordosten begränzen.

Den besten Aufschluss über diese Gebilde fand ich im Thale von Biebersburg und dessen Umgebung.

Folgt man vorerst dem Dubowaer Thale von Dubowa aufwärts, so erblickt man links im Westen von Dubowa einen vorspringenden Hügel, den aus Granit bestehenden Kayla-Berg, als den nordöstlichsten Theil der Granitmasse von Modern. Im Norden dieses Hügels erreicht man das Gebiet eines glänzenden Thonschiefers, den ich anfangs der Untersuchung auch für Grauwackenschiefer betrachtete. Man findet ferner nordwestlich vom Kayla-Berge eine kleine Einlagerung von Dolomit in diesem Thonschiefer, in Begleitung eines aus Hornblende und Feldspath bestehenden Gesteines, in welchem Granat als accessorischer Gemengtheil häufig auftritt, welcher letztere auch stellenweise im Dolomit eingewachsen vorkommt. Die Schichten liegen unregelmässig, fallen aber zumeist nach NW. unter 20 Grad. In der Fortsetzung nach NO. findet man eine zweite Einlagerung von einem dolomitischen Kalkschiefer zwischen dem Dubowa-Thale und dem von Biebersburg, südlich von Pila.

Im Norden und Nordwesten dieses Thonschiefer-Gebietes tritt, namentlich rund herum den Kessel von Pila einschliessend und durch das Schloss Biebersburg gekrönt, der Quarzit in ungeheuren schichtenförmigen Massen

auf, die dem Grundgebirge in Form von kolossalen Blöcken und Riesenmauern aufgelagert sind. Das Gebiet ist nicht genügend aufgeschlossen und lässt über das Verhältniss dieses Quarzits zum Grundgebirge keine Einsicht nehmen. Dieser Quarzit setzt aus der Gegend von Biebersburg in einem kaum über 10—20 Klafter breiten Zuge über den Modereiner Kogel bis an den grossen und kleinen Zeiler Kogel. Am grossen Zeiler Kogel ist er von Kalk, der als Grauwackenkalk angegeben wird, nur sehr geringe Ausdehnung besitzt und jenem des Thebner Kogels gleich ist, begleitet. Ein zweiter südlicherer Zug zweigt sich vom Hauptzuge ab und bildet die Höhen Záměisko und Pfefferberg im Gebiete des Modereiner Waldes.

Der einzige bessere Aufschluss über das Verhältniss des Quarzits zu dem darüber folgenden Kalke ist im Pila-Thale zu beobachten. Vom Eingange in das Thal bis über Pila hinaus steht rechts und links an beiden Gehängen des Thales der Quarzit an. Erst oberhalb der letzten Mühle bei Pila, wo das Thal von Quarzit-Kolossen beinahe ganz abgesperrt ist, findet man den Quarzit von einem rothen Schiefer und Sandstein nebst gelben und grauen Thonschiefer überlagert. Im Hangenden folgt nach einigen Schritten eine feste Kalkbreccie (wohl jener an nördlichen Abhänge der Hohen Tatra bei Zakopane und Koscielisko gleich) und dann grauer dolomitischer Kalk. Die Schichten fallen nach NW. Nachdem man den nun durch das Thal aufwärts anstehenden Kalk verquert hat, trifft man bei dem zweiten Holzhacker-Haus krystallinischen Thonschiefer und Gneiss auch nach Nordwest fallend und gleich darauf den Granit, der vom Modereiner Kogel sich bis hierher erstreckt und von den krystallinischen Schiefen unterteuft wird. Zwischen den Schichten des grauen dolomitischen Kalkes fand ich dünnere Zwischenschichten von einem grauen Crinoidenkalk mit Spuren von einem Zweischaler, die ich namentlich im Inowec-Gebirge als der *Gervillia inflata* angehörig kennen gelernt habe. Aus diesen Lagerungsverhältnissen, die hier am besten blossgelegt sind, lässt sich schon entnehmen, wie schwierig es ist in diesem vom herrlichsten Walde beschatteten Gebirge Aufschlüsse über Gesteine, die an Versteinerungen sehr arm sind oder keine besitzen, zu suchen und zu erlangen.

Weiter im Nordosten fand ich dieselben Schichten in folgender Reihe im Ottenthal (Ompital) aufgeschlossen. Am Eingang in das Thal ist am linken Ufer die Kirche von Ottenthal auf einem Kalkhügel aufgebaut. Von da aufwärts krystallinischer Thonschiefer, jenem bei Dubowa gleich, südöstlich fallend. Bei der Papiermühle erscheint Quarzit, und scheint unter den Thonschiefer einzufallen. Unter dem Quarzite folgen schwarze Thonschiefer, die weiter hinaus unweit eines Kreuzes nach NW. zu fallen anfangen, später mit Kalkschiefer wechseln und endlich vom Kalk überlagert sind, in dessen untersten Schichten Crinoidenkalk mit Resten von *Gervillia inflata* in der unmittelbaren Nähe des Kreuzes anstehen. Dieselben, wie es scheint, Crinoidenkalk gibt auch Bergrath Pettko in der Gegend von Kuchel, namentlich an der Ostseite des Berges Wajkowa Uboč (am Berge Pristodolek) und am Nordabhänge des Holind an, die trotz den dabei vorkommenden Rauchwacken, wie wir im Inowec-Gebirge sehen werden, den Kössener Schichten angehören können. Die krystallinischen Thonschiefer streichen bis in die Gegend von Ober-Nussdorf (Horne Orešani). Ebenso tritt die Kalkmasse mit dem grauen Crinoidenkalk bei Nussdorf und im Horny Haj unmittelbar in die Ebene.

Wie ich schon öfters zu erwähnen Gelegenheit fand, habe ich die bis hierher abgehandelten Kalk- und Schiefer-Ablagerungen in Ermanglung von deutlichen bestimmbar Petrefacten und unzweifelhafter Lagerung, so wie es Bergrath Foetterle und Dr. Kornhuber gethan haben, für Grauwacken-Gebilde

genommen, und ihnen auch auf der Karte die entsprechende Farbe der Grauwacken-Schiefer und Kalke angewiesen. Doch haben nicht nur meine eigenen, sondern auch die Untersuchungen von Bergrath Foetterle und Bergrath Franz Ritter v. Hauer in dem weiter gegen Osten folgenden Gebiete dargethan, dass die Grauwackenformation in den Karpathen bis nach Siebenbürgen herab, fehle. Ferner ist es klar geworden, dass die Quarzite von den rothen Sandsteinen nicht getrennt werden können, somit nicht der Grauwackenformation, sondern nach meinem Dafürhalten dem Rothliegenden angehören. Auch fand ich bei Kuřerad im Trentschiner Comitate schwarze Thonschiefer mit *Anarthrocanna deliques-cens Göpp.* mit den Quarziten wechsellagernd und zu einer und derselben Formation gehörig. Auch bin ich überzeugt, dass der tiefste Theil der bisher abgehandelten Kalke den Kössener Schichten angehört. Hieraus würde nun folgen, dass die auf der Karte provisorisch der Grauwackenformation zugetheilten Gesteine: die Schiefer, zum Theil zum krystallinischen Thonschiefer, zum Theil aber mit dem Quarzite zu einer Formation — dem Rothliegenden — angehören, in den Kalken dagegen die Schichten von Lias aufwärts bis zum Neocom zu suchen sein werden, welche Trennung ich einer abermaligen Begehung der so verwickelten kleinen Karpathen überlassen muss.

Die Aehnlichkeit dieses Gebirges mit den Kalkbergen des Inowec, wo wir eine bessere Trennung der Lias-Gebilde von dem darauf lagernden neocomen Kalke und Dolomite dadurch erzielen werden, dass daselbst zwischen diesen beiden, Neocom- und Jura-Gebilde auftreten, wird für die Richtigkeit dieser Annahmen sprechen.

Wenn ich zum Schlusse das über den südlichen Theil der kleinen Karpathen Gesagte kurz zusammenfassen soll, so haben wir in den kleinen Karpathen zwei Granitmassen, die, im Zeiler Thale durch eine muldige Einlagerung von krystallinischen Gesteinen von einander getrennt, den Kern des Gebirges bilden. Im Südosten stossen sie unmittelbar an die Ebene. Im Westen und Norden sind sie local von krystallinischen Schiefern, längs ihrer ganzen Erstreckung aber von einem Zuge von schwarzen Schiefern und Quarziten, und von einem diesen entsprechenden Kalkzug eingefasst, wovon der erstere wahrscheinlich dem Rothliegenden entspricht, der letztere aber nicht älter ist als die Liasformation.

2. Nördlicher Theil der kleinen Karpathen von der Linie Kuchel-Ober-Nussdorf bis zum Uebergange von Nadaš nach Jablonitz. — Biela Hora (Weisses Gebirge).

Die Gränzenbestimmung der Karte dieses Theiles ist grösstentheils nach den Aufnahmen und der geologischen Karte des westlichen Theiles von Ungarn an der March von Johann v. Pettko, k. k. Bergrath und Professor zu Schemnitz (Arbeiten der geologischen Gesellschaft für Ungarn, redigirt von J. v. Kovatz, Pesth 1856) gemacht. Der hiezu gehörige Bericht l. c. 53 ist der einzige mir bekannte dieses Gebiet berührende Aufsatz.

Von dem südlichen Theile der kleinen Karpathen ist das nun abzuhandelnde Weisse Gebirge von einem den ganzen Gebirgszug schief verquerenden rothen Sandsteinzuge abgetrennt. Diese Trennung ist auch orographisch durch das tiefe und breite Thal von Nussdorf, dessen Fortsetzung im Thale von Breitenbrunn zu suchen ist, angedeutet. Beide Gränzscheiden stimmen mit einander nicht vollkommen überein, zum Beweise, dass die Biela Hora mit den kleinen Karpathen sehr innig verbunden ist.

Der Zug des rothen Sandsteins, der auf der Linie Kuchel-Smolenitz vertheilt ist, enthält die ältesten Gesteine der Biela Hora. Innig mit demselben verbunden ist der Melaphyr.

Die rothen Sandsteine und Schiefer sind zum Theil sehr grellroth, zum Theil lichtgran gefärbt, sehr quarzreich, die letzteren bilden deutliche Uebergänge in die Quarzite. Die grellrothen sind reich an Glimmer und enthalten nicht selten linsenförmige plattgedrückte, bis Zoll grosse noch greller als die Grundmasse gefärbte Mergelstücke, die dem Gesteine ein conglomeratartiges Ansehen verleihen. Grobe Sandsteine und Conglomerate wechseln sehr vielfältig mit den Sandsteinen; die Körner und Gerölle derselben sind Quarz und Feldspath, von einer rothen Grundmasse zusammengekittet, leichter verwitternd.

Der Melaphyr zeigt ausschliesslich schwarzgrüne Farben. Pettko gibt drei Varietäten desselben an: 1. dichter Melaphyr; 2. porphyrtiger Melaphyr mit grossen tafelförmigen Feldspath- (Labrador-) Krystallen, welche durch ihre parallele Lage dem Gesteine oft eine plane Parallelstuctur verleihen; im Querbruche erscheinen dann die Feldspath-Krystalle linear, während sie sich auf dem Hauptbruche als Tafeln darstellen; 3. Melaphyr-Mandelstein: die Mandeln sind am häufigsten Quarz, sehr selten Kalkspath, öfter Delessit. Die Grundmasse der Mandelsteine ist bald dicht, bald porphyrtig. In allen Varietäten kommt hie und da Magnetit in kleinen Körnern vor.

Es wird kaum eine zweite Gegend genannt werden können, in der es schwieriger fallen sollte die Verbreitung gewisser Gesteine mit Sicherheit nachzuweisen, als diess vom Weissen-Gebirge und von dessen Zuge des rothen Sandsteines, leider, der Fall ist. Die ganze Einsenkung, in der der Zug des rothen Sandsteins zwischen Smolenitz und Kuchel vertheilt ist, ist mit einem ununterbrochenen Walde, dessen Abfälle schuhtief alles Terrain überdecken, überwachsen, der eine jede genauere Verfolgung der Gesteine und Orientirung unmöglich macht. So viel ist sicher, dass auf der Linie Kuchel-Smolenitz ein breiter Zug von rothem Sandstein existirt, in dessen Gebiet der Melaphyr ansteht. Der letztere bildet im westlichen Theile, am Fulse des Rachsturn-Berges einen über $\frac{3}{4}$ Meilen langen, im Mittel nur etwa 150 Klafter breiten bergigen Zug. Die Melaphyr-Vorkommnisse am östlichen Ende des Zuges concentriren sich um zwei Haupt-Massen dieses Gesteines, die eine westlich unweit Smolenitz, die andere nordwestlich bei Losonz. Ueber das Verhältniss des Melaphyr zum rothen Sandstein kann in der Biela Hora keine andere Beobachtung gemacht werden, als dass der Melaphyr rund herum durch den rothen Sandstein von dem in der Nähe sich aufthürmenden Kalke getrennt wird. Aber auch hievon ist an der Melaphyr-Partie westlich von Smolenitz eine Ausnahme vorgekommen, indem hier an einer Stelle die Mergel von Smolenitz unmittelbar an Melaphyr lagern. Hier schon könnte man sich die Ueberzeugung holen, dass das Alter des Melaphyr und dieser jurassischen Mergel sehr verschieden ist indem hier diese beiden Gesteine in gleicher Weise an einander gelagert sind, wie z. B. tertiäre Gebilde am Granit lagern, ohne einer Spur der geringsten Veränderung, die doch, da solche Veränderungen des Nebengesteins durch Melaphyr bekannt sind, auch hier bemerkbar sein müsste, wenn — wie Bergrath Pettko annimmt — die Eruption des Melaphyrs jünger wäre als das Alter der Mergel. Wir werden noch Gelegenheit finden namentlich in der Liptau zu vernehmen, dass der Melaphyr mit seinen Mandelsteinen dem rothen Sandsteine regelmässig eingelagert ist und sehr oft wiederholt mit den Schichten des rothen Sandsteins wechsellagert, wie solche Verhältnisse zwischen dem Melaphyr und dem Rothliegenden an vielen Orten, namentlich auch in Böhmen seit lange her

bekannt sind, und das Alter der Melaphyr-Eruptionen in das Rothliegende versetzen.

Nördlich und auch südlich von diesem Zuge des rothen Sandsteins treten Kalke auf, mit denen wir uns gegenwärtig beschäftigen wollen.

Vorerst verdient jene Gruppe von niederen Kalk-Bergen, die sich zwischen Smolenitz, Nestich und Losoncz erstreckt und den rothen Sandsteinzug gegen Osten einfasst, unsere Aufmerksamkeit.



Am nordwestlichen Fusse des Calvarienberges bei Smolenitz fand ich in dunkelgrauen Kalkschiefern:

Plicatula intusstriata Emm.,

Avicula contorta Portlock, *A. Escheri* Merian und

Terebratula gregaria Suess.

Somit ganz sicher festgestellte Kössener Schichten, die das älteste Glied des Ganzen bilden.

Ferner fand ich im Cejtach-Berge, wo auch Pettko Terebrateln angibt, einen weissen Crinoidenkalk (namentlich beim Meierhofe am Eingange in das Thal „auf der Stiege“) über welchen sowohl am Cejtach-Berge wie auch in den Weinbergen von Nestich, graue Crinoidenkalke mit Hornsteinknollen und einzelnen Körnern von weissem Quarz folgen, die, wie es Herr Prof. Suess vermuthet, Vertreter der Grestener Schichten aus den Alpen sein dürften. Wir werden dieselben Crinoidenkalke mit Quarzkörnern noch an einigen andern Stellen der Karpathen finden. Es fanden sich in diesen Crinoidenkalken namentlich am Cejtach-Berge, auch am Eingange in das Thal „auf der Stiege“: eine Terebratel, der *Terebratula grossulus* Suess, und eine *Rhynchonella*, der *Rh. austriaca* Suess wahrscheinlich gleich.

Ueber das Verhältniss dieser beiden Schichten ist nichts Näheres bekannt geworden.

Theils über den Grestener, theils über den Kössener Schichten lagern Gesteine die petrographisch den Lias-Fleckenmergeln vollkommen gleichen. Am südwestlichen Abhange des Calvarienberges fand ich in denselben einen *Aptychus*, der leider nicht näher bestimmbar, die Möglichkeit zulässt, dass der obere Theil der Fleckenmergel dem Jura, vielleicht auch dem Neocom angehört. Am obersten Rande des Kammes, der sich vom Calvarienberge nach West am linken Ufer des Thales „auf der Stiege“ fortzieht, fand ich ein Bruchstück eines Ammoniten aus der Familie der Planulaten, der mit Sicherheit nicht dem Lias, sondern der Juraformation angehört. In der Mitte der Mächtigkeit der grauen Fleckenmergel ist eine rothe Mergelkalk-Schichte mit Ammoniten, worunter *Ammonites Tatricus Pusch* bestimmbar ist. Doch ist hiemit, da dieser Ammonit im Klippenkalke und auch in den Lias-Fleckenmergeln vorkommt, nichts Sicheres über das Alter der Fleckenmergel bei Smolenitz erlangt. Somit bleibt es nicht ausser allen Zweifel gesetzt, ob die Fleckenmergel bei Smolenitz nur dem Klippenkalke angehören, oder ob sie Lias, Jura und Neocom umfassen.

Die Lagerung dieser Schichten zeigt der von Nord nach Süd vom Calvarienberge bei Smolenitz nach Nestich gezogene Durchschnitt, in welchem sich die Grestener Schichten bedeckt von den Fleckenmergeln zweimal wiederholen. Die Anhöhen des Durchschnittes entsprechen Zügen, die von Ost nach West streichen und am Bache, der von Nord nach Süd am westlichen Fusse des Cejtach-Berges fließt, abscheiden.

Dieselben Fleckenmergel, wie sie bei Smolenitz auftreten, sind auch auf jener Anhöhe, die der Ort Losonez einnimmt, anstehend und ziehen von da in südwestlicher Richtung fort. Unter den Fleckenmergeln fand Pettko dieselben Terebrateln wie am Cejtach-Berge, somit wären hier ebenfalls Grestener Schichten anstehend.

Dieselben Gebilde, wie wir sie zwischen Smolenitz und Nestich, ferner bei Losonez kennen gelernt haben, müssen, so weit Nachrichten vorliegen, auch am Berge *Pristodolek* östlich von Kuchel herrschen. Wenigstens sind nach Pettko auch hier jene Terebrateln führenden Schichten bemerkt worden, die wir am Cejtach-Berge als muthmassliche Grestener Schichten kennen.

Zwischen den äussersten zwei Punkten, dem Cejtach-Berg bei Smolenitz und dem *Pristodolek* ziehen sich südlich vom Zuge des rothen Sandsteins lichte Kalke mit Hornstein-Concretionen fort (Grestener Schichten im Thale auf der Stiegen und bei Nestich), die mit grauen Sandsteinen wechseln: und zwar längs des Randes des rothen Sandsteinzuges, die grauen Sandsteine vorherrschend, während am südlichen Saume Kalke vorwaltend auftreten. Ob die Fleckenmergel auch in diesem Theile wie bei Losonez und Smolenitz vorhanden seien, ist unbestimmt.

An den Cavarienberg stösst der Schlossberg von Smolenitz mit seinen Kalken unmittelbar an. An diesem Punkte ist die Auflagerung des Kalkes über den Fleckenmergeln nicht deutlich, sie findet sich erst weiter westlich besser ausgedrückt.

Der Kalk des Schlossberges ist lichtgrau und voll mit Auswitterungen von Korallen. Am Eingange in das Thälchen, das sich nördlich von der Ruine nach West zwischen den beiden höchsten Bergen der Biela Hora: die Havrana Skala und den Wetterling hinzieht und durch welches der Weg zu der Ruine Scharfenstein (*Ostry kamen*) sich aufwärts schlängelt, sieht man erst einen weissen Dolomit, der ganz jenem gleich ist, wie wir ihn auf dem Uebergange bei Nadaš kennen lernen werden. Er ist bröcklig, und bis in das Tiefste seines Inneren so ganz zu einem weissen Staube verwittert, dass man ihn als sogenannten weissen Sand in tiefen Sandgruben gewinnt und in der Umgebung als Reib- und Bau sand verführt. (Vergleiche: Dr. Ami Boué, über die wahre geognostische Lage gewisser, in Wien als Reibsand gebrauchter dolomitischer Breccien-Sande: [Sitzb. d. kaiserl. Akad. mathem. naturw. Classe Band XXXVII, 1859, Seite 1.]) Weiter nach aufwärts bleibt er noch eine Weile als bröckeliger Dolomit ausgezeichnet, doch fehlen die weissen Stellen, die den zu Sand ganz zerfallenen Dolomit andeuten, vollkommen; indem der Dolomit hier nur in kleine $\frac{1}{2}$ —1 Zoll im Durchmesser messende Brocken zerfällt, die im frischen Bruche des Gesteins wie unvollkommene Gerölle von dunklerer Farbe in einer lichterem Masse eingebettet erscheinen. Noch höher hinauf erscheint dieselbe Gebirgsmasse, die unten sandiger Dolomit war, als dolomitischer Kalk, der auf der Havrana Skala in einen reinen Kalk allmählig übergeht. Auf der entgegengesetzten Seite am Abhange zur Ruine Scharfenstein wiederholt sich dieselbe Erscheinung. Der Kalkrücken der Havrana Skala übergeht nach unten in den dolomitischen Kalk und bröckeligen Dolomit von Scharfenstein, an dessen Fusse abermals der sandige Dolomit erscheint.

Ganz dieselbe Erscheinung wiederholt sich im Norden der Havrana Skala, wo das viel niedrigere eigentliche Weisse-Gebirge südlich vom Uebergange zwischen Nadaš und Jablonitz aus bröckligem Dolomit besteht, während am Fusse dieser Höhen der sandige Dolomit vielfach ansteht.

Im braunen Kalke der Havrana Skala wurden keine Versteinerungen, auch keine Korallen beobachtet. Der Wetterling, von der Havrana Skala durch eine Einsattlung getrennt, besteht aus demselben lichtgrauen Kalke, der den Schlossberg von Smolenitz bildet, mit denselben sehr häufigen Auswitterungen von Korallen. Dieser Kalk bildet nämlich einen Zug, der sich vom Schlossberge auf den Wetterling und von da bis an den Rachsturn fortsetzt und im Norden von dem braunen Kalkzuge der Havrana Skala begleitet wird. Der Kalk des Wetterling ist nirgends zu Dolomit umgewandelt, während diess mit dem braunen Kalke in den Niederungen überall der Fall ist.

Ueber das Alter beider lässt sich nichts Bestimmtes sagen. Sie überlagern die Fleckenmergel bei Smolenitz. Weiter gegen West lagern sie nach Pettko unmittelbar über dem rothen Sandstein. Ich halte dafür, dass diese Kalke und Dolomite jenen, die ich im nordöstlichen Theile des Waagthales über den Neocom-Mergeln gelagert gefunden, so wie sie es in petrographischer Beziehung sind, auch in Bezug auf das Alter gleich zu stellen sind, wo ebenfalls häufiger der Fall vorkommt, dass bei stattgefundenen Verdrückungen der Neocomkalk oder Dolomit unmittelbar auf dem rothen Sandsteine lagert.

Gegen Nordwest folgt auf den Rachsturn-Wetterlinger Gebirgszug eine gleich gerichtete Einsenkung, die sich von Rohrbach bis gegen Bixard fortzieht und in der die Orte Blassenstein und St. Nikolai (Detrekő, Szt. Miklós) liegen. Durch diese Einsenkung von dem erstgenannten Gebirgszuge getrennt, folgt ein zweiter mehr unterbrochener Gebirgszug, der zum Theil aus dem lichtgrauen Kalk des Wetterling, zum Theil aber aus dem Dolomit des Havrana Skala-Zuges zusammengesetzt ist. Dieser Zug beginnt am südwestlichen Ende mit dem Berge, der die Ruine Blassenstein trägt und endet mit dem Holy Wrch bei Sandorf. In seiner Fortsetzung sind noch bei Rozbéhy einige kleinere Kalkhügel bekannt.

Die Einsattlung von Blassenstein und St. Nikolai ist nach Pettko mit Gesteinen der Eocen-Formation ausgefüllt. Die diese Formation zusammensetzenden Gesteine sind Kalksteine oder Kalkbreccien, Conglomerate oder Sandsteine. Die Farbe des Nummulitenkalkes ist licht (gelblich oder grau) und seine Gränze gegen die darunter liegenden Kalke der umgebenden beiden Züge nicht weniger als scharf. Die eocenen Gebilde bilden ein schmales Band, welches im Südwesten an dem Berge Wojarska bei Rohrbach beginnt (wodurch diesem Berge die natürliche Zugehörigkeit zum Zuge des Rachsturn zugesichert ist), von da bis St. Nicolai am Gebirgszuge Rachsturn-Wetterling angelagert ist, dann aber an den äusseren Kalkzug näher tritt, und noch bei Bixard ein isolirtes Vorkommen als Fortsetzung und Ende aufzuweisen hat.

Noch will ich das nordöstlichste Ende des Weissen-Gebirges bei Nadaš mit einigen Worten berühren. Verfolgt man von Nadaš die Strasse nach Nordwest, so erreicht man rechts von der Strasse den Holy Wrch, der ganz aus Dolomit besteht. Dieser Dolomit ist wie jener des Havrana Skala-Zuges zu unterst sandig, auf den Anhöhen bröckelig und breccien- oder conglomeratartig. Lässt man die Strasse links aufwärts auf den Pass Biela Hora hinaufziehen und schlägt den Weg rechts in das Nadašer Thal nach Norden ein, so geht man noch eine Weile an demselben Dolomit vorüber, der da die westlichen Abhänge des Holy Wrch zusammensetzt. Der Dolomit ist hier stellenweise gut geschichtet, häufiger ganz schichtungslos.

Endlich gelangt man zu einem Jägerhause. Diesem gegenüber ist durch Steinbrucharbeit ein grosser Felsen entblösst, der aus einem lichtgrauen Kalke besteht, dessen Schichten Stunde 8 streichen und senkrecht stehen, in dem Auswitterungen von Korallen nicht selten sind, und welcher sehr selten eine nur im Durchschnitte bekannte *Chemnitzia* enthält. Rund herum ist dieser Felsen von Dolomit umgeben und es scheint, als sei hier erst durch das Abräumen des, eine Kruste bildenden Dolomits, der Kalk ans Tageslicht getreten. Dieser Kalk, umgeben von einem dolomitischen Kalke, auf welchen erst gegen den Holy Wreh der bröcklige Dolomit der Havrana Skala folgt, ist wohl mit jenem der Ruine Smolenitz identisch. Dieses Vorkommen ist mit jenem Dolomit des Weissen-Gebirges in unmittelbarer Verbindung.

Fasse ich das über die Biela Hora Gesagte übersichtlich zusammen so folgt, dass auf der Linie Kuchel-Smolenitz ein breiter Zug von rothem Sandstein mit Melaphyren ansteht; dass im Osten dieses Zuges bei Smolenitz, Nestich und Losonz Kössener und Grestener Schichten von Fleckenmergeln überlagert erscheinen, die gewiss der Jura-, vielleicht der Lias-, Jura und Neocom-Formation angehören; dass dieselben Gebilde auch im Westen dieses Zuges bei Pristodolek, endlich auch im Süden desselben Zuges vorkommen. Im Norden des rothen Sandsteinzuges folgen an der Ruine Smolenitz die Fleckenmergel, im weiteren Verlaufe des Zuges den rothen Sandstein überlagernd: der lichtgraue Kalk des Wetterling-Rachsturn-Zuges und der braune Kalk der Havrana Skala und dessen Dolomit, der sich in nördlicher Richtung bis an den Uebergang Biela Hora und bis zum Jägerhause nördlich von Nadaš ausbreitet. Von diesem eigentlichen Weissen-Gebirge, dessen Gesteine ich mit den Neocom-Dolomiten und Kalken im oberen Gebiete des Waag- und Neutra-Thales vergleiche durch die Einsatlung bei Blassenstein und St. Nikolai, die von eocenen Gesteinen ausgefüllt ist, getrennt, erscheint ein zweiter unterbrochener Zug von der Ruine Blassenstein angefangen bis auf den Holy Wreh bei Sandorf aus denselben Neocom-Kalken und Dolomiten.

3. Die hügelige und ebene Umgebung der kleinen Karpathen und der Biela Hora, Neogen- und Diluvial-Ablagerungen.

Das kleine Karpathen- und Weisse-Gebirge als Ganzes betrachtet, ist im Westen vom Sande der Marche ebene umgeben, während im Osten die grosse Löss ebene von Tyrnau dasselbe begränzt.

Näher dem Gebirge sind noch einige andere Gebilde zu betrachten die hier die Rolle eines Vorgebirges oder Hügellandes spielen.

Vor allem sind hier die Leithakalke bei Theben, am Thebener Kogel, ferner südöstlich bei Stampfen, und die mit denselben innig verbundenen Sand- und Sandstein-Schichten die als Neudorfer Schichten unsere Paläontologen gegenwärtig beschäftigen, über welche umfassende Arbeiten zu erwarten sind, zu erwähnen.

Von der Bucht bei Kaltenbrunn angefangen trifft man längs dem westlichen Gebänge des Gebirges über Stampfen, Apfelsbach bis Pernek einen Schotter, der, zumeist aus Geröllen des anstehenden Gebirges bestehend, in der Bucht von Kaltenbrunn und Blumenau im Eisenbahn-Einschnitte gut entblösst, stellenweise so grosse vollkommen gut abgerollte Gerölle von Granit und Gneiss aufzuweisen hat, dass solche von 3—6 Fuss im Durchmesser gar nicht selten sind.

Von Pernek über Kuchel, Rohrbach, Sandorf bis an den Uebergang von Nadaš und von da südlich bis nach Smolenitz ist das Gebirge von einer

ununterbrochenen Conglomerat-Ablagerung eingefasst. Die Kalk-Conglomerate sind jenen Leitha-Conglomeraten bei Brunn am Steinfeld vollkommen ähnlich.

Am südöstlichen Rande ist längs des Gebirges von Pressburg über Bösing, Kralowa, Schattmannsdorf, Nussdorf, bis Nestich, Smolenitz und Nadaš eine Diluvialschotter-Ablagerung in einer Breite, die sehr wechselt, und bis an die Orte Wainor, Pudmeric, Unter-Nussdorf und Binovitz reicht, oft in die Thäler des Gebirges hineingreift, von wo sie über die Ebene schuttkegelartig ausgebreitet ist, entwickelt. Die Gerölle sind beinahe ausschliesslich schlecht abgerollt und bestehen zum grössten Theile aus jenem Quarzit des Rothliegenden, den wir in den kleinen Karpathen so mächtig entwickelt gefunden haben. Die Gerölle liegen zumeist auf der Oberfläche und erreichen nicht selten sehr bedeutende Dimensionen. Ihr Ursprung aus dem Gebirge, ihre ganz rund abgeschobenen Kanten und Ecken lassen auf sehr energische Transports- und Bewegungsmittel schliessen. Weiter vom Gebirge verlieren sie sich in die Lössdecke; in einem Einschnitte in dem Löss bei Pudmeritz findet man unter dem Löss Gerölle aus Quarzit, Gneiss und Granit gelagert, die auf einer Schichte mittelfeinen Sandes liegen und älter sein dürften als die eben erwähnten.

Die Lössdecke ist in dem unteren Theile des Waagthales mehrere Klafter mächtig. Die Bäche führen kein Gerölle, indem sie in die tieferen Schichten nirgends eingreifen und also auch ihre Alluvionen nur Löss ablageren können.

Die Waagebene, so weit sie den kleinen Karpathen angehört, hat nur wenige Punkte aufzuweisen, an denen neogene Petrefacten vorkommen. Am Friedhofe bei Terlink finden sich nach Kornhuber in feinem gelblichen mit Glimmerschuppen gemengten Quarzsande Muschelreste, die ungemein leicht zerbrechlich und mühevoll zu sammeln sind. Es gelang ihm bis jetzt zwei Arten:

Cardium vindobonense Lam. und

Donax Brocchii DeFr.

zu bestimmen. Es hat dieses Vorkommen nach Kornhuber die meiste Aehnlichkeit mit jenem von Pötzleinsdorf im Wiener Becken.

Eine andere nicht minder interessante Stelle ist nach Kornhuber am sogenannten Krebsbache bei Zuckersdorf, wo sich bis jetzt folgende bestimmbare Arten fanden:

Lucina columbella Lam.,

„ *divaricata* Lam.,

Arca diluvii Lam.,

Turritella bicarinata Eichw. und

Ostrea lamellosa Brocc.

Riesige Austernschalen trifft man ebenda in grosser Anzahl von Bohrmuscheln angefressen, deren wohlerhaltene Schalen nicht selten noch in den Bohrlöchern stecken. (Kornhuber, Fundorte von Tertiär-Petrefacten in der Umgebung von Bösing und Modern. Verh. des Pressburger Vereins für Nat. I., 1856, Seite 41.)

Aus den Angaben des Herrn Dr. Kornhuber geht deutlich hervor, dass in dieser Gegend nebst Cerithien-Schichten auch die Meersandablagerungen des Wiener Beckens: Steinabrunn, Pötzleinsdorf vorkommen.

Während meines Aufenthaltes zu Modern im heurigen Frühjahre (1860) habe ich diese Gegend ebenfalls besucht und beeile mich dasjenige, was ich über die dortigen Ablagerungen eruiren konnte, als einen Beitrag zur Kenntniss der tertiären Schichten in Ungarn mitzutheilen.

An den steilen Abhängen des Baches, der von Zuckersdorf zur Terlinker Mühle hinfließt, südlich vom Friedhofe, trifft man folgendes Profil:

1. Löss.
2. Sand.
3. Sandsteinschichte, 3 — 4 Zoll mächtig.
4. Sand, unmittelbar unter der Sandsteinschichte reich an Mollusken, 2 — 3 Fuss.
5. Kalkiger, weicher, poröser Sandstein mit Bruchstücken derselben Mollusken, 1 Fuss.
6. Grünlicher Tegel, in der Sohle des Baches, mangelhaft entblöst mit Bruchstücken derselben Mollusken.

In einem 3 — 4 Fuss höher liegenden Niveau und 8 — 10 Klafter nördlich von dieser Stelle ist am östlichen Ende des Ortes Terlink beim Friedhofe des Ortes in neuerer Zeit ein tieferer Einschnitt für die Strasse, die von Modern nach Bösing hier vorüber zieht, gegraben worden. An dem höheren Abhänge dieses Einschnittes, der an den Hügel des Friedhofes stösst, war folgende Schichten-Reihe zu beobachten.

1. Löss.
2. Grober aus Feldspathkörnern bestehender Sand, wechselnd mit grünlichem Letten. Beide färben sich an der Luft roth- und gelbbraun.
3. Eine kaum 2 Zoll breite gelblich-graue Lettenschichte mit *Congeria* und *Melanopsis*.
4. Sand, 4 — 5 Zoll.
5. Kalkiger, weicher, poröser Sandstein (wie Nr. 5 oben, aber gewiss eine höhere Lage).
6. Sand, Nr. 4 oben, mit denselben Mollusken.

Ausser diesen beiden Aufschlüssen trifft man noch zwischen dem Strassen-Einschnitt und dem Orte Terlink in Gruben und in einem Hohlwege den Sand aufgeschlossen und überall findet man dieselben Versteinerungen darin. Die höhere Partie des Friedhof-Hügels ist mit Löss bedeckt und nirgends ein Aufschluss vorhanden.

Die wenigen aber sehr charakteristischen, in diesen Schichten aufgefundenen Versteinerungen sind:

1. In der 2 Zoll breiten Lettenschichte fand ich:
 - Congeria subglobosa* Partsch,
 - Melanopsis Martiniana* Fér.;
2. in den darunter folgenden Sand und Sandsteinschichten:
 - Mastra podolica* Eichw.,
 - Donax lucida* Eichw.,
 - Cardium vindobonense* Lam.;

und auf einer frisch aufgegrabenen Stelle im Sande in einem einzigen schlecht erhaltenen Exemplare

Cerithium pictum Bast.

Aus diesem Verzeichnisse geht ohne Zweifel hervor, dass bei Terlink die gelben Sande, Sandsteine und kalkigen porösen Sandsteine, die den Wiener Cerithien-Schichten entsprechen, von Letten und Sandschichten mit *Congerien* bedeckt werden.

Ich ermangelte nicht, nachdem ich das obige Resultat gewonnen, auch den zweiten Fundort von Versteinerungen am Krebsbache oberhalb Zuckersdorf zu besuchen. Doch gelang es mir nicht, obwohl mir denselben Dr. Kornhuber sehr genau bezeichnet hatte, ihn aufzufinden. Ich fand längs dem rechten steilen

Gehänge des Krebsbaches oberhalb Zuckersdorf nur den grünlichen Letten mit Zwischenlagerungen von grobem Feldspathsand entwickelt. Ich zweifle nicht, dass diess dieselbe Ablagerung ist, die man im Strassen-Einschnitte bei Terlink über dem Cerithiensande und der schmalen Schichte mit *Congeria* und *Melanopsis* anstehend findet. Ich kann somit über das Verhältniss dieses Lettens und des Cerithiensandes zu der oben citirten Schichte mit Pötzleinsdorfer oder Steina-brunner Versteinerungen, die Dr. Kornhuber am Krebsbache entdeckte, nichts weiteres angeben.

Das Vorkommen der hier besprochenen Congerien-Schichten scheint auf die Bucht, die sich zwischen Terlink und Bösing nach NW. längs dem Krebsbache (steinerne Bach) und dem Alten-Bache bis nach Bad-Bösing in's Gebirge hinein zieht, beschränkt zu sein. Denn sowohl unmittelbar bei Bösing an der herabsteigenden Strasse, als auch in den Einrissen an der Strasse bei Zuckersdorf findet man unter den Diluvial-Schuttmassen einen gelben Sand, der wohl dem Cerithien-Sande angehören dürfte. Diess scheint auf die Abhängigkeit der Congerien-Schichten von Flüssen süsser Gewässer hinzudeuten.

Ich habe in der Einleitung die Fauna der Tegel-Ablagerung bei Kralowa nächst Modern aufgezählt (Umgebungen von Kralowa. Haidinger, Berichte III, 1847, pag. 320). In der Umgebung von Kralowa gegen Dubowa, dann östlich bei Modern in den Weingärten „Rosenberg“ und ferner „Na draháč“ tritt unter dem Diluvial-Gerölle, das eine Mächtigkeit von 3 — 4 Fuss besitzt, ein Tegel mit *Nerita picta* Fér. zu Tage. In demselben kommen stellenweise dunklere Schiefer mit verkohlten Pflanzenresten vor, die zu Bohr-Versuchen Veranlassung gaben, ohne dass man auf Braunkohle gestossen wäre. Unter dem Tegel mit *Nerita picta* lagert ein blauer Tegel, in dem unregelmässige Sandleisten vorkommen, die gewöhnlich voll von marinen Petrefacten der oben aufgezählten Fauna sind. Doch kommen diese letzteren nur in der Nähe des Brunnens, der im Garten des städtischen Hauses zu Kralowa gegraben wurde, vor. An den vielen übrigen Puncten wo der Tegel zu Tage steht, auch in der Nähe des Fundortes beim Friedhofe von Kralowa, wo die Tegel-Schichten häufig aufgegraben werden, ist nie eine Spur von diesen Versteinerungen vorgekommen. Die Vorkommnisse des Tegels bei Modern und Kralowa sind rund herum von Diluvial-Gerölle umgeben.

Weiter im Norden, östlich an der Ruine Smolenitz, nahe an der Strasse sind Sandgruben zeitweilig eröffnet. Es lagert zu oberst eine nahezu horizontale Sandsteinschichte, unter welcher der Sand folgt, bis auf 2 Klafter aufgeschlossen. Im Sande fand ich keine Versteinerungen; im Sandsteine kommt vor:

Panopaea Menardi Desh. und
Venericardia Partschii Goldf.

Derselbe Sandstein scheint auch bei Lanschütz vorzukommen (Kornhuber, Bohrarbeiten zu Lanschütz. Verhandlungen des Vereines für Nat. II, 1857, 2, Seite 27 der Sitzungsberichte).

Im Diluvium bei Hosszufalu an der Waag wurden nach Kornhuber im Jahre 1793 bei einer Durchstichs-Anlage am Waagflusse Reste von

Elephas primigenius Bl. und
Cervus megaceros Hart.

in einer Tiefe von 4 Klaftern gefunden. (Verhandlungen des Vereines für Naturkunde II, 1857, 1, Sitzungsbericht Seite 66.)

Bruchstücke der Reste derselben Species glaube ich bei Boleraz im Löss getroffen zu haben.

II. Das Brezowa-Gebirge.

Der centrale Theil dieses Gebirges besteht nur aus Dolomit und Kalk, der jenem am Wetterling in der Bielahora gleich ist, und als Neocomkalk und Dolomit zugleich das älteste Gebilde darstellt. Die Schichten fallen wie im Weissen-Gebirge nach NW. Am südöstlichen Rande dieses Gebirges namentlich am Eingange in das Thal bei Fajnoraci und Umgebung, ferner auf der Klenowa, namentlich aber an der Schloss-Ruine von Dobrawoda treffen wir wieder den uns aus dem Weissen-Gebirge bekannten Kalk des Wetterling mit denselben Auswitterungen von Korallen, zu unterst — darüber den braunen Kalk der Havrana Skala, der nach Norden in den Dolomit des Weissen-Gebirges übergeht, welcher die ganze übrige Masse des Gebirges bis Hradiště, Brezowa und Košariska bildet. Der Dolomit ist hier ebenfalls bröcklig, in tieferen Stellen zu weissem Sand verwittert und zeigt auch hier seine breccienartige Beschaffenheit.

So wie das Weisse-Gebirge bei Rozběhy, hat auch die Brezowa hora ihre isolirten Kalkberge östlich von Jablonitz. Die Berge Beransky roh und Bachračka bestehen zum Theil, Hlada hora aber ganz aus demselben Kalke, der von der Ruine Smolenitz über den Wetterling zieht, und namentlich am Beransky roh voll von Korallen-Auswitterungen ist.

Die interessanteste Erscheinung bietet uns die Brezowa hora in ihren Conglomeraten und Kalken, die wohl die Gosauformation der Alpen repräsentiren dürften.

Wenn man durch das Holeškathal (am östlichen Ende der Brezowa hora) von Fajnoraci aufwärts zieht, erreicht man kurz vor Horne košariska den nördlichen Rand des Dolomits. Hier, wo sich die Strasse plötzlich aus einer nördlichen Richtung in eine westliche wendet, bemerkt man auffallend rothgefärbte Conglomerate, deren Gerölle wohl zumeist aus Kalk bestehen, aber auch krystallinische finden sich darunter, alles durch ein rothes thoniges Bindemittel nur so weit verkittet, dass die Conglomerate sehr leicht zerfallen. Auf dem Conglomerate liegen gelbliche unreine Kalke, in denen man sehr häufig die spiral in einander gewundenen Durchschnitte einer *Actaeonella* bemerkt. Das Ansehen dieser Kalke ist jenem der Hippuritenkalke aus der Gosau vollkommen ähnlich.

Setzt man den Weg über Dolne košariska weiter fort, so verquert man vor der Häuser-Gruppe Baranec zum zweiten Male dieselben Gebilde. Man erreicht zuerst den Kalk mit Actaeonellen, dann die rothen Conglomerate und endlich den Dolomit, an den sich die Gosauformation anlehnt. Der Baranecberg südöstlich bei Brezowa und der Ostri Wrch westlich bei Tomaškech bieten auf ihren nördlichen Abhängen dieselbe Lagerung der Gosauformation. Auch am Zapači Wrch südlich von Gálici, südwestlich von Brezowa wurde noch das rothe Conglomerat bemerkt.

Die Gosauformation, bestehend aus Conglomeraten und Kalken mit Actaeonellen, umsäumt somit in einem schmalen Zuge den nördlichen Rand des Brezowa-Gebirges.

Das Brezowa-Gebirge ist gegen Norden, Osten und Südosten durch eine Einsenkung des Terrains isolirt. Diese ist von Dobrawoda bis Prašnik, und von da über Podkilawa, Bukowec und Jablonitz, also beinahe rund herum um die Brezowa hora von Sandsteinen und Mergeln der Eocenformation erfüllt.

Die Sandsteine und Mergel sind lichtgelblich-weiss, mürbe und leicht verwitternd. Nummuliten sind in beiden sehr selten. Nördlich bei Prašnik fand ich in einem kalkreichen Mergel, der manchem Nummulitenkalk gleich kommt, eine nicht näher bestimmbare *Pholadomya*.

Von Dobrawoda angefangen gegen Osten bis Fajnoraci zieht sich längs der Brezowa hora ein feinkörniges sehr festes Kalkconglomerat, welches ich mit jenem, das die Berge um Sulow zusammensetzt, für gleich halte, also den eocenen Gebilden zutheile.

In diesem Conglomerate ist in Dobrawoda über einer grossartigen, daselbst aus dem Conglomerat-Felsen entspringenden Quelle, die dem Orte den Namen gab, ein Steinbruch angelegt, in welchem das Conglomerat gebrochen und zu Werk- und Grabsteinen verarbeitet wird.

Ein gleiches Conglomerat setzt nebst Sandsteinen und Mergeln auch den Berg Bradlo nordöstlich von Brezowa zusammen. Am Fusse desselben stehen rothe Mergel mit grauen Mergeln und Sandsteinen wechsellagernd an. Dieselben rothen Mergel fand ich zwar auch südöstlich von Podkilawa mitten im eocenen Gebiete, trotz dem ist es nicht ausgemacht ob am südlichen Fusse des Bradloberges nicht auch die Gosauformation anstehe, indem das ganze umgebende Terrain sehr wenige Aufschlüsse bietet.

Die eocenen Sandsteine, als Grundgebirge, dehnen sich von der Brezowa hora nördlich bis an den Fuss des mährischen Gränzgebirges bei Branč und Mijawa. In der Umgegend von Bukovec wurden im Gebiete der eocenen Gebilde Versuchsbau auf Kohlen angelegt. Hiezu gaben die in grauen Sandsteinen vorkommenden verkohlten Pflanzenreste die Veranlassung. Die Bau sind jedoch schon von den, tiefe Einrisse bildenden Gewässern so weit weggeschwemmt, dass man kaum mehr die Stelle bezeichnen kann, an der sie stattfanden. Die Schichten der Eocen-Formation streichen von West nach Ost Stunde 2, und fallen nach verschiedener Richtung unter sehr verschiedenen Winkeln.

Im Südwesten hängt die Brezowa hora ohne einer merklichen Einsenkung des Terrains unmittelbar mit dem Uebergange Biela hora zwischen Nadaš und Jablonitz zusammen. Das daselbst anstehende und den ganzen Uebergang bildende Conglomerat (Leitha-Conglomerat) setzt erstens einmal nach Norden über Hradište bis auf die Anhöhe Kresankowa des Horni Štvernik. Auf dieser Strecke fasst es die Kalkberge Beransky roh, Bachračka und Hola hora ein, und verbindet sie mit der Brezowa hora inniger. Von Hradište nördlich lagert dieses Conglomerat über den eocenen Ablagerungen der Gegend zwischen Bukowec und Brezowa.

Dann setzt das Conglomerat des Ueberganges bei Nadaš bis nach Dobrawoda, und von da bis Prašnik fort, indem es hier eine Bergreihe bildet, die südlich von Prašnik durch die ansehnlichen Berge Welka- und Mala-Pec ausgezeichnet ist, und durch die Einsenkung, die sich zwischen Dobrawoda und Fajnoraci hinzieht und von eocenen Gebilden erfüllt ist, von der Brezowa hora als Vorberg getrennt ist. Je weiter dieser Conglomeratzug gegen Nordost untersucht wird, um so feinkörniger wird das Conglomerat, wie namentlich an der Mala- und Welka-Pec, und ist da kaum von jenem eocenen Conglomerate bei Dobrawoda zu unterscheiden. In der Umgebung der beiden Berge wird auch dieses Conglomerat zu Steinmetzarbeiten verwendet. Auf beiden Bergen bemerkt man unterhalb der Spitze eine nach Nordwest gerichtete backofenförmige Aushöhlung.

Diese beiden Berge Welka- und Mala-Pec sind noch dadurch von Interesse, dass an ihrem Fusse oberhalb Kowače abermals die Gosauformation zum Vorscheine

kommt. Es kommen daselbst über den eocenen Sandsteinen und unter dem Conglomerate auf der Höhe im Wege Kopana Conglomerate vor, in denen ich ebenfalls mehrere Stücke von Actaeonellen fand, die jedoch nicht auslösbar sind aus dem fest anhängenden Gesteine, folglich auch keine spezifische Bestimmung zuliessen. Das Conglomerat fand ich nur in dem Hohlwege entblösst und konnte, da das übrige Terrain von jungem Buchenwalde überdeckt ist, über das Verhältniss desselben zu den angränzenden eocenen Gebilden keine Beobachtung machen.

Ich glaube hier meine Vermuthung über die von Bergrath Pettko in seinem oben citirten Berichte Seite 63 erwähnten Nerineen dahin aussprechen zu müssen, dass dieselben wahrscheinlich aus diesen Gosau-Gebilden an der Welka-Pec stammen. Der Sammler derselben, mein Landsmann, der früh als Eleve der Bergakademie zu Schemnitz verstorbene Stephan Lajda, wohnte ganz in der Nähe und besuchte, nach einer Nachricht seiner Verwandten, öfters die bezeichnete Stelle. Das Vorkommen der Nerineen in diesen Gebilden, wenn es erwiesen ist, hebt nur um so mehr die Aehnlichkeit dieser Ablagerung mit jener der Gosau.

Das Brezowa-Gebirge, eigentlich dessen Vorgebirgszug Welka-Pec, stösst unmittelbar an die Löss-Ebene des Waagthales zwischen Wrbowe (nicht Verbocce=Verbó auf der Comitats-Karte, welcher Fehler auch in die so schöne Karte des österreichischen Kaiserstaates von J. Scheda übergegangen) und Tyrnau. Der Löss zieht sich sehr hoch hinauf längs des ganzen Gebirges, so zwar, dass die bei Wrbowe nordwestlich in den Weingärten bis Prašnik gewiss den Untergrund bildenden, eocenen Mergel und Sandsteine (deren Fortsetzung wir bei Castkowce kennen lernen werden) nirgends als anstehend beobachtet werden konnten.

Im Norden wird das Brezowa-Gebirge von eocenen Gebilden eingefasst. Doch sind diese an mehreren Stellen von Diluvial-Ablagerungen beinahe ganz überdeckt. Das Diluvium dieser Gegend besteht nur selten aus Lehm, der dem Löss ähnlich ist, zumeist sind es Gerölle, und zwar von krystallinischen Gesteinen. Bei Bukowetz unweit jener Stelle, wo die Versuchsbaue auf Kohle bestanden haben, fand ich die Sandsteine von Lehm und Gerölle bedeckt; unter den letzteren liessen sich mit Bestimmtheit Granit, Gneiss (jenem in der Tatra und am Strečno-Passe gleich), häufig Melaphyr, auch Trachyt und Porphyry nachweisen. Die Gerölle sind alle kugelförmig und sehr vollkommen abgerollt. Ob dieses Materiale des Diluviums aus den Conglomeraten der Gosau, namentlich jenen am Gebirge Nedze hory, (Neze-Gebirge in der Karte von Scheda), ob es aus anderen Gegenden geholt ist, jedenfalls musste es eine lange Reise hierher unternehmen. Das Alter dieses Gerölles ist auch mit Sicherheit festgestellt. Von dem evangelischen Lehrer Herrn Martin Veštík zu Brezowa angeführt, fanden wir am Berge Kresankowa nordwestlich von Brezowa in demselben Lehme, in welchem die Gerölle eingebettet sind, einen ziemlich vollständigen Zahn von *Elephas primigenius* Bl. Nach Versicherung sehr glaubwürdiger Personen wurden an derselben Stelle, wo ehemals grössere Abraumarbeiten zum Behufe eines anzulegenden Steinbruches im Conglomerate daselbst stattfanden, zwei andere ganz vollständige Zähne desselben Thieres gefunden. Auch ganz verwitterte Knochenstücke sah ich.

Die Diluvial-Ablagerung der Gegend nördlich von Brezowa, ehemals ausgedehnter, ist gegenwärtig von den tief eingeschnittenen Bächen in kleinere Partien getrennt und stellenweise ganz verschwunden, so dass ich nur zwei Vorkommnisse derselben mit Sicherheit auf der Karte angeben konnte.

Die Bestandtheile des Brezowa-Gebirges und Umgebung sind somit folgende.

1. Neocom-Kalk und Dolomit.
2. Gosau-Conglomerat und Kalk.
3. Eocener Sandstein, Mergel und Conglomerat.
4. Leitha-Conglomerat.
5. Löss und Diluvial-Gerölle.

III. Das Gebirge Nedze hory und der Felsen „Turecka“ zwischen Miesitz und Bohuslavitz.

Auch in diesem Gebirge fehlen krystallinische Gesteinsarten gänzlich. Trotzdem hat dieses Gebirge auch ältere Gesteinsarten im Norden, und zwar Lias-Gebilde, während der südliche Theil mehr dem Brezowa-Gebirge verwandt ist.

Von Prašnik und Grňa angefangen bis Čachtic und die Ruine gleichen Namens, besteht das Nedzo-Gebirge aus Dolomit des Neocom. Von der Ruine Čachtic nach Nordosten im eigentlichen Nedzo-Gebirge besteht das Grundgebirge aus einem lichtröthlich-grauen weiss geaderten Kalke, der petrographisch dem Dachsteinkalke vollkommen gleich ist. Auch der Felsen Turecka nördlich von Miesice besteht aus demselben Kalke. Die Dachsteinbivalve wurde in demselben nicht beobachtet.

Nördlich vom Felsen Turecka im Srnansky Haj östlich von Srnje, dann nördlich bei Bohuslawic wurden über dem Dachsteinkalke der Turecka von Rauchwacken begleitet Kössener Schichten beobachtet, in denen

Gervillia inflata Schafh.,
Mytilus minutus Goldfuss und
Terebratula gregaria Suess

vorkommen. Es sind diess gelblich-braune Kalkschichten, die voll von den angegebenen Versteinerungen sind. Ueber den Kössener Schichten liegen graue Mergelkalke, die wohl den Liasfleckenmergeln entsprechen dürften, die aber bis jetzt keine Versteinerungen geliefert haben.

Die Lagerungsverhältnisse sowohl als die petrographische Beschaffenheit des Kalkes der Turecka sprechen somit dafür, dass das eigentliche Nedzo-Gebirge aus Dachsteinkalk besteht.

Ich muss hier einer Eigenthümlichkeit des Nedzo-Gebirges gedenken, die es mit dem Karste gemein hat. Es sind diess jene trichterförmigen Vertiefungen, die im Karste so häufig sind, die auch das Nedzo-Gebirge im Gebiete des Dachsteinkalkes, namentlich aber in jenem Theile desselben, der über der Mühle des Čachticer Thales nördlich von Čachtic gelegen ist, in ausgezeichneter Weise zeigt. Man trifft hier auf einem kleinen Raume mehrere solche Trichter, deren Grund mit Lehm horizontal angefüllt ist. Höhlen dürften sich ebenfalls in diesem Gebirge nachweisen lassen. Mit dieser Erscheinung der Trichter ist eng verbunden eine mehr horizontale Lage der Schichten, die nach allen Richtungen wellig gebogen erscheinen. Ueberdiess ist dieser Theil des Gebirges unbewaldet, zeigt ganz nackte Schichtenköpfe, und gibt somit ein sehr vollständiges Bild des Karstes.

Am südlichen Rande des Srnansky Haj über der Einsenkung, die sich von Morawske-Ljeskove nach Zemanske-Podhradje hinzieht, folgen über den Liasgebilden noch weisse Crinoidenkalke und Hornsteine führende rothe Kalke, die der Jura-Formation angehören (Vilser Schichten und

Klippenkalk). Beide sind hier nur wenig entwickelt und zum grössten Theile von Löss bedeckt. Die Schichten fallen nach NW.

Auch zwischen Hrušowe und Bzince lagern unmittelbar auf dem Dachsteinkalke rothe knollige Kalke. Es sind keine Versteinerungen aus denselben bekannt geworden, es ist somit nicht erwiesen, ob sie dem Klippenkalk oder den Adnether Kalken angehören. Ich rechne sie vorläufig zum Klippenkalk. Dann noch südlich von Hrušowe nördlich vom alten verfallenen Meierhofe findet sich ein aus den eocenen Gebilden emporgerichtetes Vorkommen von Klippenkalk.

Weisse und röthliche Crinoidenkalke treten an der Kilansky-Mühle am östlichen Gehänge des Rowenec-Berges nordwestlich von Neustadt auf. Sie vertreten hier ohne Zweifel die Vilserschichten.

Das Vorkommen von rothen Conglomeraten am nordwestlichen Rande des Nedzo-Gebirges von Bzince über Hrušowe bis in die Gegend nördlich von Višnowe, ist noch vor allem zu berühren. Es sind diess Conglomerate, deren Gerölle vorwiegend aus krystallinischen Gesteinsarten, am häufigsten aus Granit, Melaphyr und Melaphyr-Mandelstein, auch Porphyre bestehen. Die einzelnen Gerölle sind vollkommen abgerollt, zumeist kugelförmig. Faustgrosse Gerölle sind mit solchen von sehr beträchtlichen Dimensionen, auch von mehreren Fuss im Durchmesser, gemengt, und von einem roth gefärbten thonigen Bindemittel nur schwach conglomerirt. Diese Conglomerate wechseln mit Sandsteinen und rothen Mergeln. Ich wurde zu einer gut entblösten Stelle dieser Conglomerate bei Hrušowe von meinem verehrten Freunde Herrn Th. Csernák, Lehrer zu Lubina, geführt, die sehr lehrreich ist.

Diese Conglomerate dürften jenen im Brezowa-Gebirge gleich sein und die Gosauformation vertreten.

Dieselben Conglomerate treten auch noch nördlich bei Bzince am östlichen Rande des Friedhofes dieses Ortes zum Vorschein.

Am Südostrande des Nedzo-Gebirges lehnen sich an die steilen Gehänge desselben eocene Ablagerungen an. So lagern am Fusse des Plešivec, in den Vorbergen Bokšiny, westlich von Častkowce, südöstlich von Čachtice gelbliche Sandsteine und Mergel, mit sehr seicht vom Gebirge nach SO. abfallenden Schichten. Verkieselte und zum Theil verkohlte Holzstämme scheinen hier in diesen Gebilden nicht selten zu sein. Diese Sandsteine und Mergel ziehen sich nach SW. bis Šipkow nördlich bei Wrbowe fort und sind zum grössten Theile ihrer Ausdehnung von Löss bedeckt. Auf der bisher betrachteten Strecke ist es nicht möglich die tiefsten am Grundgebirge unmittelbar aufliegenden Schichten der Eocenformation zu sehen. Südlich von der Ruine Čachtice sind auch diese entblösst. Es sind Kalkconglomerate und Kalke, in denen Nummuliten sehr häufig zu finden sind. Auf diesen lagern dann die Mergel und Sandsteine, die jedoch südwestlich von Čachtice nur geringe Verbreitung besitzen, nördlich von diesem Orte aber fehlen, da dort nur die Nummulitenkalke und Conglomerate anstehen.

Am südwestlichen Ende des Nedzo-Gebirges zwischen Prašnik und Podkila leant sich an den Neocom-Dolomit des Nedzo-Gebirges dasselbe Leitha-Conglomerat, das wir an der Welka-Pec kennen gelernt haben. Bei Grněa nördlich ist es nur wenig conglomerirt, und es sind mir daselbst auf einer kleinen Stelle mehreré Gerölle aufgefallen, die den Kalken der Kössener Schichten angehörten.

Ausserhalb dieser eocenen Ablagerungen ist es die Löss ebene des Waagthales, die das Nedzo-Gebirge nach SO. umgibt. Diese Löss ebene beginnt eben bei Waag-Neustadt mit einer unbedeutenden Breite, erweitert sich aber, wie schon angedeutet wurde, in nordöstlicher Richtung so sehr, dass sie an ihrem unteren

Ende längs der Donau 6 — 7 Meilen breit geworden. Dieselbe Ebene, das Brodland der umgebenden Gegenden, welche unter den verschiedensten Witterungsverhältnissen, zur Zeit der grössten Trockenheit ebenso als anhaltenden Feuchte immer einen verhältnissmässig grossen und sicheren Ertrag bietet, eignet sich zum Anbau aller gangbaren Culturpflanzen. Sie senkt sich in drei Abstufungen vom Gebirge gegen den Waagfluss, die als Terrassen, deren Ränder mit der Waag und dem Gebirge parallelisiren, und bei Neustadtl convergiren, deutlich ausgesprochen sind. Die oberste Terrasse lehnt sich an das Gebirge, ihr steil abfallender Rand ist beiläufig durch die Strasse, die von Tyrnau über Gross-Kostolan nach Waag-Neustadtl zieht angedeutet. Hier ist die Mächtigkeit des Löss am grössten, auf mehreren Stellen mit 15 Klafter Tiefe nicht durchsunken. Die Oberfläche des oberen Theiles dieser Terrasse bildet ein hügeliges Land. Der zweiten tieferen Terrasse gehört die Dubowawoda oder der Dudvágh-Bach an, der von Čachtic angefangen parallel mit der Waag nach Süden fliesst. Die dritte Terrasse schliesst sich ohne einen steilen Rand aufzuweisen unmittelbar an die Alluvionen der Waag.

Im Südwesten und Westen des Nedzo-Gebirges dehnen sich jene Ablagerungen der Mergelschiefer und Sandsteine aus, die wir zwischen Brezowa und Bukowetz als eocene Gebilde kennen gelernt haben. Sie reichen bis an den Süd- und Südost-Rand des mährischen Gränzgebirges. Auch hier bestehen sie aus Sandsteinen und Mergelschiefen. Kalkige Sandsteine und Kalke, reich an Nummuliten wechseln mit grobkörnigen Sandsteinen auf der Skalka bei Lubina. Auch in diesem Gebiete, und zwar dicht am Hauptgebirge zwischen Hrušowe und Vadowce wurden an mehreren Stellen Versuchsbaue auf Steinkohlen angelegt. Die vorhandene Steinkohle von Otto Pollak untersucht (Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt IV, 1853, Seite 634) ergab:

Wassergehalt.....	0·87 Procent,
Aschengehalt.....	1·49 „
Reducirtes Blei.....	19·8 Theile,
Aequivalent für 1 Klafter 30 zölligen Fichtenholzes.....	12·1 Centner.

Doch muss die von Kalkspathadern sehr verunreinigte Kohle nur in sehr geringen Quantitäten vorhanden gewesen sein, da die Baue alle gegenwärtig schon verfallen sind. Auch hier scheint es ein grauer Sandstein zu sein, der die Kohlenlager enthält. In dem bituminösen dunkeln Kalke, der die Kohlenlager bei Hrušowe begleitet, fand ich den *Fusus polygonus* in einigen Exemplaren, wonach diese Kohle in der That nicht mit jenen rothen Conglomeraten bei Hrušowe, die der Gosauformation angehören, in eine Formation gehört, sondern eocen ist.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Ablagerung am Čabratec südlich bei Lubina, südöstlich von Alt-Tura. Es kommt daselbst eine Lage von Geröllen und Conglomeraten vor, die von Mergeln und Sandsteinen, welche mit einander wechsellagern, unterteuft wird. An der Gränze beider erscheint in einem lehmigen Sande *Ostrea longirostris* Auct. in sehr vielen Exemplaren, eine Lage bildend. In den Sandsteinen namentlich aber an den Schichtungsflächen desselben erscheint

Cerithium plicatum Lam. und
Cerithium Zelebori Hörnes.

Alles zusammen bildet eine Ablagerung, die von den darunter lagernden eocenen Sandsteinen und Mergelschiefer verschieden zu sein scheint. Die Aufschlüsse sind jedoch mangelhaft, so dass vollkommene Einsicht in das Verhältniss beider zu einander nicht zu erlangen war.

Wir verdanken die Entdeckung dieser Ablagerung, die sich als dem Horner Becken analog erweisen dürfte, den eifrigen Bestrebungen meines verehrten

Freundes J. Holuby, gegenwärtig Candidaten der Theologie. (Siehe Kornhuber Tertiärpetrefacten von Lubina. Verhandlungen des Vereines für Naturw. Sitzungsberichte 99.)

Diese Ablagerung am Čbratec, die gewiss nur als ein Ueberbleibsel einer viel ausgedehnteren, wahrscheinlich zur Diluvialzeit zerstörten Vorkommens zu betrachten ist, zeigt auch noch in ihrer Oertlichkeit, eine Aehnlichkeit mit den Schichten von Horn, indem sie die eocene Einsenkung „Zahorje“ ausgefüllt hat, die im Norden sowohl als Osten und Süden von bedeutenden Gebirgen umgeben ist.

Noch ist ein grosser, einige Kubikklafter fassender, abgerundet eckiger Kalkblock, der im Bache zwischen der Skalka und dem Lubinsky Wrch bei Lubina oberflächlich liegt, zu erwähnen. Der Kalk ist gelblich, voll von Korallendurchschnitten und jenen Kalk-Felsen, die bei Jablonowo unweit Predmir in den Kreideschichten eingelagert sind, ähnlich. Ein darin gefundener Brachiopode ist nach Herrn Prof. Suess eine nicht näher bestimmbare *Terebratulina*.

Im Norden ist das Nedzo-Gebirge von Lössablagerungen, die sich in der Umgebung von Alt-Tura, Lubina und Bzince, und von da herab bis Miešice ausbreiten, abgegränzt. Der Felsen Turecka mit den Kössener Schichten von Srnje und Bohuslawic ist ringsum von Löss eingefasst.

Das Nedzo-Gebirge hat somit folgende Formationen aufzuweisen:

1. Dachsteinkalk,
2. Kössener Schichten,
3. Fleckenmergel,
4. Klippenkalk und Vilser Schichten,
5. Neocom-Dolomit, die zusammen den Kern des Gebirges bilden; ferner
6. Gosau-Conglomerate,
7. Eocene Conglomerate, Sandsteine und Mergelschiefer,
8. Horner Schichten,
9. Leitha-Conglomerate,
10. Löss; die sich zum Theil an das Gebirge anlehnen, zum Theil dasselbe ringsum einschliessen.

IV. Mährisches Gränzgebirge.

Ich glaube am besten zu thun, wenn ich vorerst den südöstlichen Rand, den Fuss des mährischen Gränzgebirges im Waag-Thale beschreibe, und dann erst auf die Betrachtung der höheren Partien dieses Gebirgszuges eingehe.

A) Südöstlicher Rand dieses Gebirges.

Wir haben hier die Lias-, Jura-, Neocom- und die Ablagerungen der oberen Kreide am rechten Ufer des Waagthales, des Varin- und oberen Arvathales ausführlicher zu behandeln.

Unter den Abhandlungen aus älterer Zeit über dieses Gebirge, enthält jedenfalls die genauesten und detaillirtesten Angaben die folgende:

Résumé des observations du Dr. A. Boué sur l'age relatif des dépôts dans les Alpes et dans les Carpathes. Journ. de Géol. par Boué, Jobert et Rose t. T. 1. 1830. Insbesondere hier zu berücksichtigen sind die Angaben Seite 63, 64, 115, 116.

Der im IV. Jahrgang 1859 der Verh. des Ver. f. Naturk. zu Pressburg, Sitzb. p. 61 abgedruckte Aufsatz des Dr. G. A. Kornhuber: geognostische Verhältnisse der Trentschiner Gespansschaft, enthält theilweise Besprechungen über dieses Gebirge.

1. Klippenkalkzug vom Schlosse Branč bis in die Gegend nordwestlich von Alt-Tura.

Vergleiche das über Javorina und Schloss Berencs Gesagte in Pettko's Bericht l. c. Seite 65—66.

Die in diesem Zuge am besten aufgeschlossene wichtigste Stelle ist die Umgebung des Schlosses Branč. Folgender Durchschnitt soll uns behilflich sein, Deutlichkeit zu erzielen.



Wenn man von Bukowetz her kommend den Weg zum Schlosse Branč verfolgend, über den Berg Lipkowa zu den Häusern Basnari gelangt, so befindet man sich am Fusse eines steil ansteigenden Vorberges Tesane, der hier aus Nummulitenkalk und Conglomerat besteht. Am steinernen Thore, wo dieser Vorberg durchbrochen ist und einen leichteren Zugang in die unmittelbare Nähe der Schloss-Ruine gewährt, sieht man dass der Vorberg Tesane aus drei kleineren Hügelreihen besteht. Ueberschreitet man diese, so gelangt man in das Gebiet von Mergeln, die sich nach ihren Versteinerungen:

Aptychus angulocostatus Peters und

„ *Didayi* Coqu?

als Neocom Mergel erweisen. Diese Mergel setzen auch den Schlossberg Branč zusammen und in denselben fand ich, namentlich am nördlichen Abhange:

Ammonites Emerici Raspail,

„ *Morelianus d'Orb* und ein Bruchstück des

Ancylloceras pulcherrimus d'Orb.

Somit ist es ausser Zweifel, dass jene Hügelreihe, die vom Schlossberge ausgeht und bis in die Gegend von Turáluka und Mijawa bei Holicze zu verfolgen ist, dem Neocomien entspricht. Die Schichten fallen nach Nord.

Oestlich unweit des Schlosses Branč und südlich vor der Felsenreihe des Crinoidenkalkes den wir gleich kennen lernen werden, sind einige Aecker befindlich. An den Rändern derselben fand ich in grossen Haufen zusammengetragen einen an Versteinerungen reichen, zum Theil nur aus den letzteren bestehenden grauen Kalk. Folgende ausgezeichnete Fauna der Kössener Schichten fand ich hier beisammen:

Cardium austriacum Hauer,

Neoschizodus posterus Quenst.,

Gervillia inflata Schafh.,

Mytilus minutus Goldfuss und

Terebratula gregaria Suess.

Am nördlichen Abhange des Schlossberges scheinen auch Fleckenmergel vorhanden zu sein.

Nördlich von den oberwähnten Aeckern trifft man am Fusse des Felsenzuges des Crinoidenkalkes einen rothen Kalk ohne Hornsteine, der keine Versteinerungen geliefert hat, und daher nur muthmasslich als Adnether Kalk betrachtet wird.

Auf diesem lagert die schichtungslose Masse des theilweise weissen und gelblichen, auch rothen (mit noch grelleren Punkten getupften) Crinoiden-

kalkes, der nach Pettko am westlichen Ende des Zuges in Hohlräumen und Zerklüftungen, als Quellabsatz, Pyrolusit enthält. Bestimmbare Versteinerungen lieferte dieser Kalk nicht, doch ist kaum ein Zweifel vorhanden, dass dieser so wie jene Crinoidenkalkte weiter nördlich im Waag-Thale, den Vilser Schichten entspricht.

Der Crinoidenkalk wird bedeckt mit rothen und grauen Mergelkalken, in welchen rothe Hornsteine in mehreren Lagen vorhanden sind, aus denen ich ausser jurassischen Aptychen und Belemniten keine Versteinerungen in der Umgebung des Schlosses Branč gesammelt habe. Die Schichten fallen alle flach nach Nord.

Vom Schlosse Branč setzt dieser interessante Schichten-Complex mit Ausnahme der Kössener Schichten in einem Zuge fort bis nach Turálúka in einer genau östlichen Richtung. Dieser Zug wird je näher zu Turálúka immer mehr und mehr unterbrochen, so dass man ihn endlich nur noch von einer Kuppe zur anderen verfolgen kann. Auf dieser ganzen Erstreckung sind die grellrothen Hornsteine, ein gesuchtes meist aufgedecktes Strassen-Material, die steten Begleiter dieses Zuges. Auf einer Anhöhe, dem Smetanka-Berge, östlich von Turálúka, sammelte ich im rothen Kalke :

Ammonites tatricus Pusch und
Aptychus lamellosus Park.

Bei Mijawa wurden zwei nicht näher bestimmbare Ammoniten (Planulaten) im Klippenkalke aufgefunden.

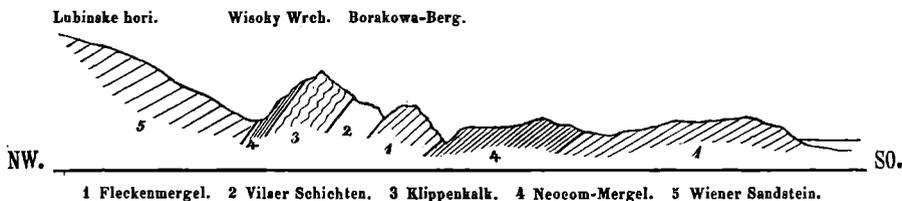
Von Mijawa lenkt der Zug, aus einer rein östlichen Richtung in eine nordöstliche ein. Von da an wurden in dem Zuge aber nur die Klippenkalke beobachtet, indem sowohl die Crinoidenkalkte als auch die Neocom-Mergel nicht nachzuweisen sind. Die Entblössungen sind auf dieser Strecke sehr mangelhaft, und nur den eben im Begriffe gewesenen neuen Strassenbauten, die die Hornsteine des Klippenkalkes vielfach aufsuchten, habe ich es zu verdanken, dass ich den Klippenkalkzug von Mijawa bis in die Gegend von Alt-Tura, wenn auch vielfach unterbrochen, verfolgen konnte.

Auch die eocenen Kalke und Conglomerate des Gebirges Tesane fehlen in der Fortsetzung des Zuges von Mijawa nach Nordost.

2. Fuss des mährischen Gränzgebirges zwischen dem Alt-Turathale und dem Klanečnica-Thale (Pass Strany).

Nach einer kleinen Unterbrechung zwischen Koštjale und Tučkech beginnt, bei letzterer Häuser-Gruppe, nördlich von Alt-Tura, abermals die Fortsetzung des Klippenkalkzuges von Branč und Mijawa. Südlich daran schliesst sich ein ausserordentlich verwickeltes, aber auch sehr interessantes und wichtiges Terrain an, das unsere Aufmerksamkeit in hohem Grade verdient.

Durchschnitt 3.



Zur Uebersicht möge folgender idealisirte Durchschnitt durch dasselbe dienen. Am Wiener Sandstein stösst der Klippenkalkzug gewöhnlich in abnormer

Lagerung an. Nur an einer Stelle sind Neocom-Mergel zwischen beiden eingeschoben. Unter dem Klippenkalk kommen am Berge Borakowa liassische Fleckenmergel zum Vorschein. An diese, oder wo die Fleckenmergel fehlen an den Klippenkalk, stossen Neocom-Mergel an, die von Lias-Sandsteinen und Fleckenmergeln unterteuft werden. An der Grenze zwischen den beiden letzteren dürften jene Schichten zu treffen sein, die bei Zem. Podhradje, wie wir sehen werden den *A. Murchisonae* führen.

Die Abgränzungen der Formationen laufen dem Zuge des Klippenkalkes parallel von SW. nach NO.

Am Hrb (Berg) bei Tučekch steht weisser Crinoidenkalk an, stellenweise auch roth gefärbt (Vilser Schichten). Am westlichen Gehänge findet man darüber rothe Klippenkalke, über welchen grauer Mergelkalk lagert. In einer schmalen roth gefärbten Schichte dieses Mergelkalkes fand ich östlich von der Spitze des Hrb, zwischen diesen und dem Brezina-Berge:

Aptychus rectecostatus Peters.

In der Fortsetzung dieses Mergelkalkes nach Nord gegenüber von Wapenice, wo graue Mergelschiefer anstehen, fand ich

Ammonites Nisus d' Orb. und
„ *neocomiensis d' Orb.*

Wegen Mangel an Raum in der Karte, konnten die nebst den Neocom-Mergeln hier anstehenden sandigen Mergelschiefer mit *Posidonia Bronnii?* Goldf. nicht besonders ausgeschieden werden.

Somit wird bei Tučekch unzweifelhaft der Klippenkalk nebst den Vilser Schichten (Crinoidenkalk) von Neocom-Mergeln überlagert, die ihrerseits erst vom Wiener Sandstein überlagert sind. An den weiter nach Nordost folgenden Stellen des Klippenkalkes habe ich namentlich am nordwestlichen Fusse des Wisoky Wrch die Neocom-Mergel nicht gefunden. An solchen Stellen muss daher angenommen werden, dass die Lagerung abnorm ist.

Im Klippenkalke selbst fand ich ferner im Steinbruche westlich von der Mühle nördlich von Tučekch

Aptychus laevis v. Mey. latus Quenst.
„ *lamellosus* Park.

unmittelbar im Liegenden der Neocom-Mergel.

Im rothen Kalke auf der Predhradská skala, östlich von Tučekch (nicht im Crinoidenkalk) sammelte ich

Terebratula diphya Col. und
„ *Bouéi* Zeuschner.

Der Lias fehlt in dieser Gegend unter dem Klippenkalke, so dass derselbe im Süden ebenfalls an Neocom-Mergel stösst.

Von Tučekch und der Predhradská skala zieht der Zug des Klippenkalkes über Kláčkech nach Nordost, erreicht bei Gašparik die Thalsohle des Suchy Potok und bildet am linken Ufer dieses Thales den Wisoky Wrch und endet mit demselben zugleich. Der Klippenkalk des Wisoky Wrch enthält:

Terebratula diphya Col. und
Aptychus lamellosus Park.

Hier aber am Fusse des Wisoky Wrch kommen auf dem niedrigeren Berge Borakowa liassische Fleckenmergel vor, die den Klippenkalk, flach nach NW. fallend, unterteufen. In denselben fand ich:

Ammonites liassicus d' Orb.,
„ *Nodotianus d' Orb.*,
„ *oxynotus* Quenst.,

Ammonites raricostatus Zieth.," *Partschii* Stur.

Die Verbreitung der, diese ausgezeichnete Fauna enthaltenden Fleckenmergel ist eine geringe, nur zwischen dem Suchy Potok und dem Klanečnica-Thale ausgedehnt.

An diese beiden Ablagerungen des Klippenkalkes und der Fleckenmergel stossen nach Südosten Neocom-Mergel an. In dem Gebiete derselben ist eine Localität: Berg Maleniky am rechten Ufer des Suchy Potok, westlich von Rezauci, nördlich von Lubina, von Wichtigkeit. Dieser Berg besteht aus Neocom-Mergeln. Am Fusse desselben in einem trockenen Thale, das eben bei Rezauci in den Suchy Potok mündet, fand ich folgende ausgezeichnete Fauna:

Aptychus angulocostatus Peters," *pusillus* Peters,*Ammonites cryptoceras* d'Orb.," *Grasianus* d'Orb.," *Matheronii* d'Orb.," *Duvalianus* d'Orb.," *Morelianus* d'Orb.," *Nisus* d'Orb.,*Crioceras Duvalii* Leveillé,*Ancyloceras pulcherrimus* d'Orb. und*Baculites neocomiensis* d'Orb.?

Es sind graue Mergelkalke, die diese Versteinerungen enthalten.

Von Rezauci abwärts stehen sandige mürbe Mergelschiefer an, in denen ich in dem gegenwärtig in Betrachtung gezogenen Terrain keine Versteinerungen aufgefunden habe. Wir werden weiter östlich dieselben Gebilde bei Zem. Podhradje als Lias-Fleckenmergel kennen lernen. Diese Fleckenmergel reichen aus der Gegend bei Rezauci bis nahe nach Ober-Bzince herab.

In jenem Theile des abgehandelten Gebietes zwischen Tučkech und Rezauci in der Umgebung des so interessanten Berges Maleniky treten über den Neocom-Mergeln auch noch jüngere Formationen auf. Die Darstellung dieser Verhältnisse jedoch unterliegt Schwierigkeiten, da die Karte hierzu keine Detail's bietet.

Hrabowe, eine kleine Gruppe von Häusern nördlich von Lubina, liegt in einem Kessel eingeschlossen, in dessen Mitte Neocom-Gebilde: röthlichgraue Mergel mit

Ammonites Rouyanus d'Orb. und*Aptychus rectecostatus* Peters

aus den sie umgebenden eocenen Sandsteinen emporragen.

Oestlich davon erhebt sich ein steiler isolirter Berg. Sein östlicher und nord-östlicher Abfall ist mit grellrothen Conglomeraten bedeckt, die jenen bei Hrušowe gleich und als Gosau-Formation den Neocom-Mergeln aufgelagert sind. Nördlich von da und südlich von Hrehuš sind am Abhange des Maleniky zwei Hügel bemerkbar, die aus denselben Conglomeraten bestehen.

Im Westen von Hrabowe erhebt sich der Tučkowec-Berg, der, von Nord nach Süd gedehnt, aus Nummulitenkalken und Sandsteinen besteht.

Im Westen des Tučkowec durch ein Thal, in welchem Neocom-Mergel anstehen, getrennt, erhebt sich ebenfalls ein von Nord nach Süd gedehnter Rücken, der Ostri Wreh und der Roh. Beide sind aus demselben Nummulitenkalk und Sandstein gebildet, wie der Tučkowec.

Diese Vorkommnisse des Nummulitenkalkes über den Neocom-Mergeln gelagert, sind als die nordöstlichsten jener eocenen Ablagerung zu betrachten,

die wir bisher in der Umgebung des Brezowa-Gebirges und des Nedzo-Gebirges im Gebiete des sogenannten Zahorje kennen gelernt haben, und welche die Einsenkung zwischen dem mährischen Gränzgebirge und den eben genannten bildet.

Nicht minder ist das Vorkommen der rothen Conglomerate bei Hrabowe der nordöstlichste Punct jener Ablagerung, die dasselbe Becken des Zahorje unter den eocenen Gebilden auszufüllen scheint, an dessen Rändern wir sie an drei Stellen: Brezowa, Hrušowe und Hrabowe kennen gelernt haben, welche so auffallend an die Ablagerungen der Gosau erinnert und endlich weniger Verwandtschaft zeigt mit jenen Kreidegebilden, die wir weiter oben an der Waag bei Orlowe untersuchen werden.

In der That kommen aber auch die Kössener Schichten und Fleckenmergel der Turecka so nahe an jene am Fusse des mährischen Gränzgebirges, dass sie nur noch oberflächlich durch eine Lössablagerung getrennt erscheinen.

3. Fuss des Lopenik-Berges in der Umgebung von Zemanske Podhrady.

Im Durchschnitte des Bošác - Thales folgen Thal aufwärts auf die Kössener Schichten der Turecka bei Bohuslawic nach einer Einsattlung, die vom Löss überdeckt ist, in der Umgebung von Bošáce und Zemanske Podhrady Lias-Fleckenmergel. In diesen fand ich östlich bei Zemanske Podhrady über dem Friedhofe in einem Einrisse:

Ammonites complanatus Brug. und

„ *oxynotus Quenst.*

Kaum einige Schritte davon, gegen Westen zu fand ich in Schiefeln, die petrographisch den vorigen ganz gleich sind, den:

Ammonites Murchisonae Sow.

Nördlich von diesen Fleckenmergeln folgen schwarze Schiefer, in denen eine vorläufig unbestimmte *Posidonia* (vielleicht *P. Bronnii Goldf.*) nicht selten vorkommt. Letztere trifft man aber häufig in einem und demselben Gesteinsstücke mit *A. Murchisonae Sow.* bei Schloss Arya.

Ueber diesen vorläufig noch zu den liassischen Fleckenmergeln gerechneten Schichten lagern unmittelbar solche Mergel und Schiefer, die nach ihren Versteinerungen als dem Neocom angehörig sich erweisen.

So fand ich zwischen Piačkow- und Maracen - Salaš den *Ptychoceras Foetterlei Stur*; auf dem Pohonitwa-Berge nördlich von Zem. Podhrady den *Aptychus striato-punctatus Peters*; in der Fortsetzung dieses Berges beim Ostroluckeho-Meierhof:

Aptychus undatocostatus Peters,

„ *striatopunctatus Peters* und

Ammonites Grasianus d'Orb.

An die Neocom-Mergel, und zwar überlagernd, stösst unmittelbar der Wiener Sandstein.

Nur an einer einzigen Stelle auf der Babnagora westlich von Zem. Podhrady tritt ein unbedeutendes Vorkommen von Klippenkalk mit:

Ammonites tatricus Pusch und

Aptychus lamellosus Park.

auf. Die Schichten zeigen ausserordentlich gestörte Lagerung; denn indem auf dem südlicheren Hügel dieser Localität die Schichten nach NW. fallen, stehen sie auf dem nördlicheren Felsen beinahe senkrecht mit deutlichem Südfallen.

Sowohl die Lias-Gebilde als auch die Neocom-Mergel setzen sich nach Nordost weiter fort. So wurde in den liassischen Fleckenmergeln des Stražište-

Berges ein *Pecten* beobachtet. Am Lagin-Berge nördlich von Zem. Ljeskove sind durch Versuchsbaue auf Kohlen die Posidonien-Schiefer aufgedeckt, wie sie bei Zem. Podhrady anstehen. Die Berge Dubicky Wreh, Hori Bradlo und Sokolikamen sind von gleicher Beschaffenheit, wie der Pohonitwa-Berg, somit Neocom.

Im Graben unterhalb Haluzice bei Čtvrtek sind Dolomite, unterlagert von Mergeln, als die erste Andeutung jener Neocom-Dolomite, die in der Gegend östlich von Trentschiu so herrschend auftreten, zu betrachten. Doch ist die Umgebung mit Löss hoch überdeckt, und die weitere Verfolgung der Verhältnisse unmöglich.

4. Durchschnitt des Hrozinkauer Passes.

Der geologische Bau dieses Durchschnittes ist im Allgemeinen derselbe wie jener des Bošac-Thales. Von Zarječ bis Drjetoma stehen die Lias-Fleckenmergel, weiter hinauf bis in die Gegend von Brusne die Neocom-Mergel, die endlich der Wiener Sandstein überlagert.

Man ist überrascht, nördlich bei Drjetoma auf der Ostra horka mitten aus den Neocom-Mergeln unter auffallend gestörten Lagerungs-Verhältnissen fremdartige Gesteine steil emporgerichtet zu finden. Es sind daselbst rothe Mergel, rother Sandstein, der beinahe Quarzit ist, Knollen von Quarzit in Mergeln eingebettet, auch grellgrün gefärbte Mergel und Sandsteine, mit steilen von NON. nach SWS. streichenden Schichten anstehend. Die Aehnlichkeit dieses Gebildes ist, obwohl ein fremdartiges Aussehen nicht zu läugnen ist, am grössten mit den Sandsteinen und Quarziten des Rothliegenden. (Vergleiche hiemit in G. G. Pusch, Geogn. Beschr. von Polen, II. Bd. Anhang Seite 615.)

5. Fuss der Gebirgsgruppe Lukow bei Suča.

Die Lias-Ablagerungen fehlen im Gebiete des Suča-Baches, nachdem sie an den Alluvionen der Waag bei Zarječ aufgehört haben.

Das Grundgebirge besteht somit aus Neocom-Mergeln und dem überlagernden Wiener Sandstein. Die Gränze zwischen beiden läuft beiläufig bei Ober-Suča in nordöstlicher Richtung. Die von Dr. A. Boué (*Résumé des observ. de A. Boué sur l'age relatif des dépôts dans les Alpes et dans les Carpathes, Journ. de Géol. par Boué, Jobert et Roset. T. I, 1830, pag. 116*) bei Zlatocz erwähnten Gebilde sind die Neocom-Mergel dieser Gegend.

Nachdem in der ganzen Strecke vom Bošac-Thale angefangen bis an den Pass Hrosenkau der Klippenkalk gefehlt hatte, tritt er plötzlich in der Umgebung von Suča in einer sehr bedeutenden Mächtigkeit und Entwicklung auf.

Schon bei Letaši nördlich von Drjetoma an der Gränze des Wiener Sandsteins gegen das Neocom beginnend, zieht er erst in einem schmalen Streifen nach Nordost und breitet sich dann plötzlich nach Südost bis unmittelbar nach Unter-Suča, wo er in hoch emporragenden Klippen ansteht.

Die tieferen Partien bei Unter-Suča bestehen aus weissen und rothen Crinoidenkalken, mit:

Rhynchonella senticosa Schloth. sp.,

Waldheimia pala Buch sp.

nebst noch vielen andern vorläufig unbestimmten Brachiopoden-Arten. Diesen Crinoidenkalk parallelisirt Herr Prof. Suess mit den Vilsener Schichten. Ueber dem Crinoidenkalk steht rother Klippenkalk an mit *Terebratula diphya* Col.

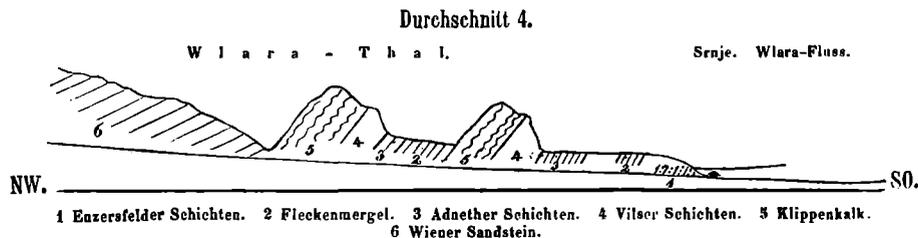
Die abnorme Lagerung des Klippenkalkes bei Suča ist so auffallend, dass man sich hier, wenn man, nur die Lagerungsverhältnisse ins Auge fassend, die Versteinerungen ignoriren wollte, vollkommen überzeugen kann wie der Klippenkalk weder mit den Neocom-Gebilden noch mit dem Wiener Sandstein in eine Formation zusammengeworfen werden kann. Der Klippenkalk, mit steil aufgerichteten nach verschiedener Richtung fallenden Schichten, verquert mit seiner Kalkmasse alle die Schichten des Wiener Sandsteins und des Neocoms, und verschwindet nach Nordwest am Bache eben so plötzlich wie er steil emporgerichtet begonnen, und die Schichten am linken Ufer des Suča-Baches sind nicht im geringsten gestört.

Bis an das rechte Ufer des Suča-Thales habe ich mit Bestimmtheit die Neocom-Ablagerungen von Lubina (Maleniky) und Zem. Podhradje verfolgt. Dieselben sind bei Opatowa an der Verbindungsstelle des Illaver Beckens mit dem von Trentschin, von Neocom-Dolomit bedeckt, der mit jenem des Schlossherges von Trentschin am linken Waagufer zusammengehört. Die Neocom-Mergel scheinen hier auf das linke Ufer der Waag zu treten, wo sie auch durch Versteinerungen vielseitig nachgewiesen sind.

Vom Suča-Thale angefangen sind Neocom-Gebilde nur an isolirten Stellen in Verbindung mit dem Klippenkalke bekannt. Das Grundgebirge des mährischen Gränzgebirges bildet von Suča angefangen der Wiener Sandstein bis in die Gegend von Belluš, von wo an die obere Kreide diese Rolle zu spielen übernimmt.

6. Durchschnitt an der Wlara.

Bei Trenčanske Srnje (vergleiche Pusch, Polen II. Bd. Seite 82), nördlich von Nemšowa, westlich von Illava, erscheint am linken Ufer der Wlara, nackte Felsen bildend, der Klippenkalk. Da der Maassstab der Karte es nicht erlaubt, die daselbst vorkommenden Gesteine zu trennen, so soll der folgende Durchschnitt die Zusammensetzung dieser Felspartie erläutern.



Zwei Felsen von Klippenkalk, vom Crinoidenkalk (Vilsner Schichten) unterlagert, erheben sich aus dem ziemlich flachen Terrain. An beiden findet man, den Crinoidenkalk unterteufend, zuerst rothe Mergelschiefer, dann graue Mergelschiefer, beide zusammen die Adnether Schichten darstellend. Unweit des kleinen Wirthshauses trifft man noch die Fleckenmergel von gelblichen Kalken, die jenen bei Enzersfeld mit *A. Conybeari* Sow. petrographisch vollkommen gleichen.

Im Klippenkalke, namentlich im östlicheren Felsen, trifft man eine Unzahl von Ammoniten, die aber alle so schlecht erhalten sind, dass man kaum den

A. tatricus Pusch und
A. Athleta Phill.

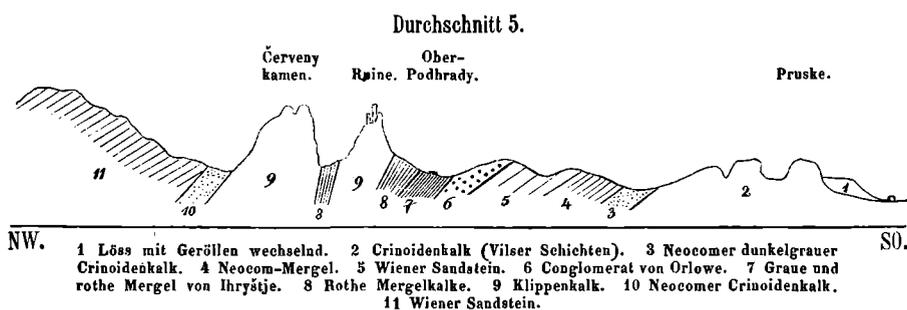
mit Sicherheit bestimmen konnte.

Der Crinoidenkalk hat keine Versteinerungen geliefert. Die Fleckenmergel zeigen sehr gewundene Schichten und schlecht erhaltene Ammoniten.

Weiter aufwärts an der Mühle unterhalb des Wlara-Passes erscheint ebenfalls der Klippenkalk, aber nur an der rechten Seite des Thales. Hier ist über weissen und rothen Crinoidenkalk, rother Klippenkalk gelagert. Derselbe wird von einem dunkelgrauen Crinoidenkalk überlagert, der dem Neocom angehört und jenem Crinoidenkalk im Rajecer Thale mit *Rhynchonella nuciformis* Sow. sp. (im Jasenower Thale) vollkommen gleich ist.

Sowohl die erste, als auch diese zweite Klippenkalkpartie ist im Nordwesten vom Wiener Sandstein gleichmässig überlagert. Auf die zweite Partie folgt auch im Süden bis nach Srnje herab Wiener Sandstein, dieselbe unterteufend.

7. Klippenkalk-Gruppe bei Pruske am Fusse des Okršlisko-Gebirges.



Nördlich von Pruske am Fusse des Okršlisko-Gebirges befindet sich wohl die auffallendste Gruppe von Klippenkalk-Felsen im ganzen Waaggebiete, die das Becken von Illava imponirend dominirt. Es erheben sich im Vordergrund über Pruske mehrere kurze Züge von Klippenkalk, einer den andern überragend. Im Mittelgebirge sind zwei lange ununterbrochene schön geformte Felsenreihen hinter einander hoch aufgethürmt, die ganze Fronte nach Illava wendend, und um so auffallender ihre Formen ausprägend, als die abgerundeten waldigen Höhen des Okršlisko-Gebirges einen freundlich grünen Hintergrund bieten.

Die im Vordergrund stehenden Felsen bestehen aus weissem Crinoidenkalk, der da in drei zusammenhängenden Anhöhen entblösst ist. In der mittleren befanden sich stellenweise rothe Kalkschichten mit:

Ammonites oculatus Phill.,
Terebratula diphya Col.,

Aptychen und einigen andern nicht gut erhaltenen Ammoniten und Brachiopoden. Doch war es nicht möglich, der gestörten Lagerung wegen, zu entscheiden, ob diese rothen Kalke zum weissen Crinoidenkalk zu rechnen sind, indem es wahrscheinlicher ist, dass sie den gewöhnlich über den Vilser Schichten folgenden Klippenkalk repräsentiren.

Im weissen Crinoidenkalk wurden dieselben Brachiopoden gesammelt, wie sie in jenem bei Suča vorgekommen sind, sie bleiben vorläufig unbestimmt.

In der Einsattlung, die auf den weissen Crinoidenkalk folgt, trifft man einen dunkelgrauen Crinoidenkalk, der jenem an der Wlara gleich ist und dem Neocom angehört. Ueberlagert ist derselbe von Mergeln, die jedenfalls auch noch dem Neocom angehören, und nach oben in Wiener Sandstein übergehen. Nachdem man diese Anhöhe von Wiener Sandstein erstiegen und nach Ober-Podhrady einen abwärts geneigten Weg einschlägt, befindet man sich im Gebiete eines groben

Conglomerats. Gerölle von Quarz, Granit, Melaphyr und Mandelstein sind hier mit einem grauen kalkigen Bindemittel ziemlich fest verkittet. Ich erkannte später bei Orlowe und Upohlaw in der oberen Kreide dieselben Conglomerate. Auf diesen Conglomeraten lagert ein lichtgrauer mürber Mergel, der stellenweise mit röthlichen Schichten wechselt, den ich ebenfalls später bei Ihryštje und im Thale zwischen Hrabowka und Wjeska als der obersten Kreide gehörig, getroffen habe. Hiermit ist man hinter den Ort Ober-Podhrady angelangt und im Begriffe, den steilen Felsen von Klippenkalk, auf und in welchen die Ruine Löwenstein hineingebaut ist, zu ersteigen, geht man an steil aufgerichteten rothen Mergelkalken vorüber, die keine Versteinerungen geliefert haben, auf denen der Klippenkalkzug des Löwensteins ruht, aus röthlichen und weissen Kalken bestehend. Von diesem vorderen Zuge durch eine Einsattlung, in welcher abermals die rothen Mergelkalke erscheinen, getrennt, erhebt sich noch höher der zweite lange Klippenkalkzug, der die Spitze Čerweny kamen trägt. Auf der Höhe dieses Zuges stehen rothe Breccienkalke an mit:

Ammonites ptychoicus Quenst.,
 „ *carachtheis* Zeuschner,
 „ *plicatilis* Sow.,
 „ *Adelae d' Orb.*,
Terebratula Bouéi Zeuschn.,
 „ *diphya* Coll.

und noch einigen neuen Ammoniten.

Hinter diesem letzten Klippenkalkzuge bemerkt man abermals den neocomen Krinoidenkalk und Mergelschiefer mit Aptychen des Neocom, worauf der Wiener Sandstein folgt.

Die beiden nordwestlichsten Züge des Čerweny kamen und des Löwenstein bleiben bis in die Gegend des Ortes Čerweny kamen (Vöröskő) getrennt. Nördlich von diesem Orte verbinden sie sich in eine unregelmässig zusammengeworfene Felsenmasse, einen Haufen von ungeheuren Blöcken, die so über einander liegen, wie sie von der Höhe, die sie ursprünglich bilden mussten, herabgestürzt sind. Sieht man vom Orte Čerweny kamen nach West die beiden Klippenkalkzüge im Querprofil an, so glaubt man aus dem Thale zwei Riesenthürme hoch emporragen zu sehen, an deren Fusse die herabgestürzten Felsenstücke ihre ehemalige weit bedeutendere Grösse beurkunden.

Hat man hier den Klippenkalk gesehen, so wird man nicht zweifeln, dass er nicht nur hier, sondern an allen dergleichen Puncten in einer abnormen Lagerung sich befindet und mit den umgebenden Gesteinen in eine und dieselbe Formation nicht gehören kann.

Trotzdem zeigt der Klippenkalk, wenigstens jene Theile die als anstehend betrachtet werden können, beim Orte Čerweny kamen am linken Ufer des Thales folgende Zusammensetzung. Wenn man thalabwärts fortschreitet, so verquert man zuerst rothen Klippenkalk, und weissen und rothen Crinoidenkalk (Vilser Schichten). Am Fusse dieser Felsen gewahrt man rothe Mergelkalke (Adnether). Gleich darauf erhebt sich abermals der rothe Klippenkalk zu einer bedeutenden Höhe, den weniger entwickelter Crinoidenkalk unterteuft. Den ganzen Schichtencomplex unterteufen endlich am oberen Ende des Ortes Kalkmergel, die die Fleckenmergel repräsentiren.

Im rothen Klippenkalke im Orte Čerweny kamen habe ich

Ammonites carachtheis Zeusch.,
Terebratula Bouéi Zeuschner und
Terebratula diphya. Coll. gesammelt.

Nordwestlich im Thale ist der Klippenkalk oberhalb Čerweny kamen von grauen Sandsteinen und röthlichen Schiefeln umgeben, die unmittelbar an der Klippenkalkmasse nach NW. fallen, in einiger Entfernung aber ein südöstliches Fallen unter 25 Grad annehmen.

Die nach Südosten folgenden Gesteine sind im Thale von Čerweny kamen nicht aufgeschlossen. Erst bei Mikušowec trifft man abermals einen Felsen von Klippenkalk, in dessen Liegendem Wiener Sandstein bis an das Diluvium des Waagthales ansteht.

Die Vorkommnisse des Klippenkalkes bei Krivoklat, nördlich und südlich, sind im obigen Durchschnitte nicht berührt. Der südliche Punct besteht wie jener bei Pruske nahezu ganz aus Crinoidenkalk, während der nördlich von Krivoklat aus rothem Klippenkalk und darunter Crinoidenkalk (Vilser Schichten) besteht.

Zu dieser Gruppe des Klippenkalkes rechne ich auch noch das schon durch Rochel bekannt gewordene Vorkommen westlich bei Rownje nördlich von Horotz.

8. Klippenkalk-Gruppe in der Umgegend von Puchov.

Von Ober-Podhrady an der Ruine Löwenstein, wo ich zuerst die Gebilde der oberen Kreide, welche bei Bistritz eine so ausgezeichnete Entwicklung erlangen, beobachtet zu haben glaube, scheinen sich die hierher gehörigen Gesteine gegen Nordost mehr und mehr auszubreiten, so zwar, dass sie im Thale der Biela Woda (Pass Lissa) bereits die Breite von Dohnyan bis Puchow und am linken Ufer der Waag bis Praznov und Trstye erlangt haben.

Da ich einen eigenen Abschnitt diesen Gebilden widme, so will ich hier vorläufig dieselben kurzweg obere Kreide nennen, und vorzüglich auf die älteren Ablagerungen Rücksicht nehmen.

Bei Puchov westlich an der Ecke, die das Waagthal mit der Biela Woda einschliesst, steht hoch erhaben ein isolirter weisser Kalkfelsen aus der ihn umgebenden Kreide empor. Dieser weisse Kalk, ganz dem Stramberger Kalke gleich, stellenweise conglomeratartig, lieferte keine Versteinerungen, dürfte aber auch nur ein exotischer Block (nach Hohenegger) sein. In einer nordöstlichen Richtung davon steht ein zweiter rother Klippenkalk-Felsen westlich von Nimnic an. In einer südwestlichen Richtung vom ersteren trifft man zwischen Streženic und Medne einen dritten Klippenkalk-Felsen.

Im Norden des letzteren Vorkommens sind noch am rechten Ufer der Biela Woda zwei andere Puncte bekannt, wo Klippenkalk ansteht, und zwar bei Hrabowka und Wjeska westlich von Bezdedom.

Von allen diesen Vorkommnissen ist jenes westlich bei Wjeska am besten aufgeschlossen. Es stehen daselbst hoch und steil aufgerichtete Kalkfelsen in zwei getrennten Gruppen. Die erste kleinere besteht zu unterst aus einem weissen, stellenweise auch grünlichen Crinoidenkalk, auf dem ein weisser Knollenkalk mit nicht näher bestimmbar Planulaten aufliegt. Etwas entfernt davon nach Südwest ist die höhere aus rothen und weissen Crinoidenkalken bestehende Felsgruppe. In dieser fand ich

Ammonites inflatus β. *binodosus* Rein. Qu.,

„ *tortisulcatus* d'Orb. und

„ *triplicatus* Sow.

Da die Felsen ganz senkrecht stehen, so ist es schwer zu entscheiden, ob im Hangenden oder Liegenden des Crinoidenkalkes der am nordwestlichen Abhange des Felsens anstehende rothe Breccienkalk mit

Rhynchonella Agassizii Zeuschner,
Terebratula Bouéi Zeuschner und
Aptychen,

die wie jene auf der Spitze des Cerweny kamen, gewöhnlich zerbrochen und nie als ganze Exemplare aus dem Gesteine heraus zu bekommen sind, zu liegen kommt.

Auch kann ich nicht entscheiden, ob der am kleineren Felsen anstehende weissgrünliche Crinoidenkalk dem Neocom zugezählt werden soll. Die nächste Umgebung beider Felsen scheint aus Neocom-Mergeln zu bestehen.

In der nordöstlichsten Fortsetzung des Klippenkalkes von Wjeska kommt bei Ihryštje Neocom-Mergel zum Vorschein mit

Ptychoceras gigas (Bruchstück) und *
Ammonites Nisus d' Orb.

Dasselbe ist der Fall auch bei Hostina nördlich und bei Prosné. Endlich tritt der Klippenkalk noch einmal im Thale Marikowa, am südlichen Ende des Ortes das Thal quer absperrend, und auf der Höhe des Gebirges westlich davon, ferner am Ausgange des Marikowa-Thales östlich bei Podwaž zum Vorscheine.

Auch in dieser Gruppe des Klippenkalkes, also im Gebiete der oberen Kreide, sieht man den Klippenkalk ganz in derselben abnormen Weise aus den ihn umgebenden Gesteinen emporragen, wie wir es bei Pruska im Gebiete des älteren Wiener Sandsteins, und noch weiter südwestlich im Gebiete der noch älteren Neocom-Mergel gesehen haben.

9. Der südöstliche Fuss des mährischen Gränzgebirges von Bistritz über Sillein und Zazriwa bis in das Gebiet der oberen Arva, und der Klippenkalk bei Brodno.

Mit dem nächsten Thal: Popradna, ist jedes weitere Vorkommen des Klippenkalkes in nordwestlicher Richtung am rechten Ufer der Waag abgeschnitten. Erst bei Brodno (zwischen Rudina und Vranje, Boué) nördlich erscheint Klippenkalk in einem langen schmalen Zuge vom Orte Lalinek bis Unter-Vadičow, und nach den Mittheilungen des Herrn Prof. Klemens in Sillein, nach einer kleinen Unterbrechung am genannten Orte bis Ober-Vadičow fortsetzend. Am südlichen Fusse stehen rothe und graue Mergelkalke mit sehr vielen Hornsteinknollen an. Die rothen Mergelkalke führen:

Ammonites fasciatus Quenst.,
 „ *tatricus* Pusch,
Aptychus lamellosus Park.;

in den weissen fanden wir:

Terebratula diphya und
Aptychus lamellosus.

Die Schichten fallen nach Norden.

Am nördlichen Fusse des Klippenkalkes stehen schwarze und dunkelgraue Mergelschiefer sehr steil aufgerichtet an, die nur ungenügendes an Versteinerungen geliefert haben. Nach der Lagerung sollte man in denselben Neocom-Mergel vermuthen. Die Gesteinsbeschaffenheit spricht mehr für jene Mergel, die in der Arva *Ammonites Murchisonae* und *Posidonia Bronnii?* enthalten. Im Norden bei Radola stehen die oberen Kreidemergel von Ihryštje an. Im Süden folgen auf den Klippenkalk Mergel und Sandsteine mit Conglomerat-Einlagerungen, die wir noch ausführlicher kennen lernen werden.

Somit wird der südöstliche Fuss des mährischen Gränzgebirges so weit derselbe dem Trentschiner Comitате angehört, von Gebilden der oberen Kreide zusammengesetzt. Aus der Arva sind keine genaueren Nachrichten über die Fortsetzung dieser Gebilde bekannt.

B) Die Höhen des mährischen Gränzgebirges.

In der vorangehenden Betrachtung des Fusses des mährischen Gränzgebirges haben wir die Gelegenheit gehabt die Thatsache zu verfolgen, dass im Fortschreiten von SW. nach NO. derselbe Fuss am rechten Ufer des Waagthales nach und nach aus den Neocom-Gebilden, dem älteren Wiener Sandstein (oberes Neocom? Gault?), der Kreide und in der Arva, aus dem oberen Wiener Sandsteine gebildet wird, welcher letztere nach gemachten Funden von Nummuliten eocen sein dürfte. Wir haben ferner gesehen wie sich die genannten Gebilde einerseits vom rechten Ufer der Waag auf das linke begeben haben, während sie andererseits in jenes Gebiet übergangen, das auf der Karte als das Gebiet des Wiener Sandsteins angegeben ist. Hieraus ist zu schliessen dass wir im Gebiete des Wiener Sandsteins (nachdem es gelang die versteinungsreichen Neocom-Mergel auszuscheiden)

1. den älteren Theil des Wiener Sandsteins der dem Dolomit und Kalk, die ich vorläufig vom Neocom nicht trenne, parallel ist,
2. den mittleren Theil, der der oberen Kreide angehört, und endlich
3. den eocenen Wiener Sandstein auszuscheiden haben werden.

Dass ein Theil des Wiener Sandsteins in der That eocen sei, scheint ausser allen Zweifel zu stehen nach den bereits in demselben gemachten Funden von Nummuliten.

Ausser jenen Vorkommnissen, deren Auffindung wir den unermüdlichen, ausgezeichneten Arbeiten des Herrn Director Hohenegger zu verdanken haben, in der Umgebung von Jablunkau, habe auch ich am südlichen Theile des Uebergangs-Passes Jablunkau bereits ausserhalb der Gränze Ungarns, ferner im Bitscher Thale nördlich von Predmir Nummuliten im Gebiete des Wiener Sandsteins des mährischen Gränzgebirges gefunden.

Die Nummuliten - Gesteine, in denen nämlich die Nummuliten gefunden werden, sind an beiden von mir entdeckten Localitäten mittelkörnige Quarz-Sandsteine mit kalkigem Bindemittel, deren vorwaltender Bestandtheil Quarz ist.

Das Gebirge, in welchem die Nummuliten-Funde gemacht sind, besteht aus diesen dunkelgrauen quarzigen Sandsteinen und noch einem zweiten sehr feinkörnigen gelblich-weissen, stellenweise porösen Sandstein, in dem Glimmer in Blättchen, weisser Feldspath in sehr kleinen Körnchen, nebst sehr feinen Quarzkörnern auftreten; das Bindemittel braust nicht. Beide Sandsteine theilen sich in der Zusammensetzung des Gebirges, doch scheint es als Regel vorzukommen, dass der gelbliche Sandstein mehr auf den Höhen entwickelt ist, am Fusse des Gebirges der gröbere Quarz-Sandstein vorherrscht.

Ueberdiess ist das Vorkommen der Nummuliten am südlichen Abhange des Jablunkauer Passes dadurch ausgezeichnet, dass in seiner unmittelbaren Nähe gerade südwestlich vom Uebergange ein grobes Conglomerat in den erwähnten Sandsteinen eingelagert ist.

Ich habe schon früher in meinem Berichte über die Aufnahmen im südöstlichen Mähren (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, IX. Jahrgang 1858, Seite 55 u. ff.) auf jene porösen Sandsteine und Conglomerate aufmerksam gemacht, die den Gebirgszug der Teufelsteine zusammensetzen.

Ich zweifle nicht, dass diese Gesteine dieselben sind wie jene am Uebergange Jablunkau, da sie sich hier sogar in der Fortsetzung des Gebirgszuges der Teufelsteine befinden.

Ebenso bemerkte ich schon daselbst (l. c. 56), dass die Höhen des mährischen Gränzgebirges aus einem gelblichen, selten porösen, feinkörnigen Sandsteine bestehen, namentlich die Jaworina, der Lopeniker Wald, die Höhen südöstlich von Brumow. Denselben Sandstein fand ich nun in dem Thale nördlich von Bitsche auf den Kreidemergeln aufgelagert im nördlichen Theile des Štjawnik-Thales, und im Thale von Marikowa. Denn kaum verlässt man das Gebiet der Mergel der oberen Kreide, als das Gebirge plötzlich ansteigt und jene groben quarzigen Sandsteine, in denen die Nummuliten gefunden wurden, zu herrschen beginnen, steile Thalgehänge und felsige Stellen im Gebirge bilden und mit den feinkörnigen gelblichen Sandsteinen wechseln, dem Gebirge ein auffallend rauheres Ansehen und Unfruchtbarkeit ertheilen. Dieselben Gesteine trifft man auch auf den Anhöhen südwestlich und nordöstlich von Čsata.

Endlich sind sie auch aus der Arva nach den von Bergrath Foetterle mitgebrachten Stücken vorhanden. Unter den quarzigen Sandsteinen mit Kalk-Bindemittel liegt ein Stück vor „von der Halde des Schachtes I an der Slana Woda bei Polhora“ mit Nummuliten, dann noch dieselben Sandsteine von Weselowsky Potok, vom Slanicer Kirchberge und von der Frchelska Woda am Wege.

Hieraus leuchtet ein, dass ein grosser Theil der Höhen des mährischen Gränzgebirges aus Sandsteinen, die Nummuliten führen und somit eocen sind, besteht.

Viel schwieriger fällt es jene Gesteine im Gebiete des Wiener Sandsteins nachzuweisen, die jenen Schichten der oberen Kreide von Orlowe und Ihrystje entsprechen. In der That, wenn ich die erwähnte Gegend von Podhradje, wo die Conglomerate und Mergel über dem Wiener Sandstein als der oberen Kreide angehörig bezeichnet wurden, ausnehme, wenn ich ferner noch das Vorkommen von lichten Mergeln, die denen von Ihrystje entsprechen, nordwestlich vom Klippenkalke des Cerweny kamen am östlichen Fusse des Okrliško-Berges andeute, so ist kaum mehr ein Ort in den Höhen des mährischen Gränzgebirges zu nennen, wo ich Gesteine, denen von Ihrystje und Orlowe ähnlich, beobachtet hätte.

Wir werden jedoch später sehen, dass in den Praznower Schichten der oberen Kreide östlich bei Predmir graue Mergel auftreten, die in grosser Menge Sphärosiderit-Knollen eingebettet enthalten. Aehnliche Gesteine, die wohl immer schwer fallen wird mit denselben zu identificiren, kommen in der unteren Partie des mährischen Gränzgebirges sehr häufig vor, namentlich aber in der Gegend von Ungarisch-Hradisch, Ungarisch-Brod, zwischen Slawičín und Radimow u. s. w.

Es wird somit immer schwer fallen in Ermanglung von Versteinerungen und den Neocom-Ablagerungen, die den tiefsten Theil des Wiener Sandsteins unterteufen, den mittleren (obere Kreide) und unteren Wiener Sandstein (oberer Neocom? Gault?) auf den Karten auszuscheiden. Man wird daher leicht einsehen, dass es bei der übersichtlichen Aufnahme von Ungarn nicht geschehen konnte, und man zufrieden sein muss Anhaltspuncte gewonnen zu haben, mittelst welchen gegenwärtig eine Orientirung in der Wiener Sandsteinzone des mährischen Gränzgebirges leichter erzielt werden kann.

Das mährische Gränzgebirge besteht also im obersten Theile seiner Höhen aus eocenen Sandsteinen, im mittleren Theile aus Gesteinen der oberen Kreide, zu unterst aus dem Sandstein- und Mergel-Schiefer, den wir als Aequivalent des Neocom-Dolomits betrachten (oberer Neocom? Gault?).

V. Obere Kreide in der Umgebung von Bistritz, Predmir und Sillein an der Waag.

In folgender Abhandlung: *Résumé des observations du Dr. A. Boué sur l'âge relatif des dépôts dans les Alpes et dans les Carpathes. Journ. de Géol. par Boué, Jobert et Roset. T. I, 1830, p. 118.* findet man sehr werthvolle hierher einschlägige Angaben.

Die Gesteine dieser Formation sind vorzüglich Mergel, meist licht gelblich-grau und röthlich, Sandsteine, mehr oder minder feinkörnig, grau-gelblich und bläulich-grau und Conglomerate, die sich häufig durch ein rothes Bindemittel auszeichnen und wohl auch graue Farben zeigen, aber stets nebst Kalkgeröllen Quarz- und Granit-, auch Melaphyr- und Porphyrgerölle enthalten und von jenen Kalk-Conglomeraten, die dem eocenen Gebiete angehören, leicht zu unterscheiden sind.

Es muss hier die Aufmerksamkeit auf einen Umstand gelenkt werden, der sehr erschwerend auf die geologische Aufnahme eingewirkt hat und es beinahe unmöglich macht, die Gesteine der oberen Kreide von den älteren, so wie es wünschenswerth wäre, zu sondern. Es ist nämlich nicht zu zweifeln, dass unter den Gesteinen der oberen Kreide der älteste Theil des Wiener Sandsteins, auf dem die obere Kreide eigentlich aufruht, auf mehreren Stellen zum Vorschein kommt. Da nun aber mit den petrographisch auffallenden Mergeln der oberen Kreide, die ich der Kürze wegen Puchower Mergel nennen will, auf vielen Stellen Sandsteinschiefer und Mergelschiefer wechsellagern, die jenen des unterliegenden Wiener Sandsteins petrographisch vollkommen gleich sind, so wird man aus der folgenden Darstellung dieses sehr verwickelten Terrains leicht ersehen können, dass es bei einer Uebersichts-Aufnahme nur darauf ankommen konnte, das Gebiet zu begränzen, in welchem die obere Kreide auftritt, und in diesem jene Stellen zu bezeichnen, wo sicher festgestellte Schichten auftreten.

Vorerst mögen also die Gränzen der oberen Kreide unseres Gebietes angedeutet sein.

Nordwestlich von Pruske bei Ober-Podhrady wurde die obere Kreide zuerst beobachtet. Von da zieht die nordwestliche Gränze über Lednica, Dohnani, Mostišťe nach Marikowa, Popradnow, Sijawnik, Rowne und Kiszucz-Neustadt, von da über Lutissa bis auf den Pass nach Zazriwa am nördlichen Fuss des Rozsutec. — Die südliche Gränze zieht von Ober-Podhrady nach Belluš und Swerepec, buchtet nach Slopna bis Trstje und zieht von da über Praznow, Kosteletz, Jablonowe, Hričo-Podhrady, Budatin, Teplička und Tierhova, bis auf den Sattel nach Zazriwa.

Die aus der oberen Kreide zum Vorscheine tretenden älteren Formationen Jura und Neocom haben wir am rechten Ufer der Waag in dem vorigen Capitel abgehandelt; zur Betrachtung jener am linken Ufer werden wir später schreiten.

Ueber den geologischen Bau der interessantesten Stellen sollen einige Durchschnitte Aufklärung verschaffen.

1. Obere Kreide am rechten Ufer der Waag.

Am rechten Ufer der Biela Woda oberhalb Hrabowka bis gegen Wjeska stehen die rothen und grauen Puchower Mergel nach Nordwesten fallend an. Im Liegenden derselben sieht man ein graues breccienartiges Kalk-Conglomerat. Von der Biela Woda ziehen diese Mergel nach Ihryšťje östlich bei Mostišťe vorüber in das Marikowa-Thal. Bei Ihryšťje liess sich unter mehreren vorgefundenen Versteinerungen nur

Inoceramus Cripsii Goldfuss

mit Sicherheit bestimmen. Im Norden von Wjeska wechseln einige Male graue Sandsteinschiefer mit den Puchower Mergeln.

Von Hrabowka bis Streženic herab stehen ebenfalls Puchower Mergel an, ebenso wie man auf dem Fussessteige von Puchow nördlich gegen Hostina fortwährend in Puchower Mergeln fortschreitet.

Das Thal Marikowa, vom Orte Marikowa abwärts bis zu seinem Ausgange in die Waag, bietet einen interessanten Aufschluss der Kreidegebilde.

Vom Ausgange dieses Thales bis Udič stehen graue Sandsteine an, die jenen bei Orlowe ähnlich sind. Bei Udič und von da gegen Südost und Nordost treten Neocom-Mergel zum Vorscheine. Auf diesen lagern Sandsteinschiefer und Sandsteine, welche nördlich von Upohlav von einer bedeutenden Conglomeratmasse bedeckt sind. Die Conglomerate zeichnen sich durch Kalk und krystallinische Gerölle aus. In der Mitte der Mächtigkeit derselben bemerkt man eine Bank von über einen Schuh Mächtigkeit, die aus:

Hippurites sulcata Defr.

gebildet wird.

Ueber dem Conglomerate lagern zwischen Prosne, Huttne und Marikowa vielfach aufgedeckt Puchower Mergel, die mit jenen bei Ihryštje in unmittelbarer Verbindung stehen. Bei Marikowa erhebt sich abermals eine bedeutende, das Thal sehr einengende Conglomeratmasse, deren Zusammensetzung vorzüglich aus Porphy- und Melaphyr-Geröllen besteht, und jener von Upohlav in allem gleicht. Am Fusse dieser Masse sind rechts und links vom Thale graue, beinahe schwarze Sandstein- und Mergelschiefer-Schichten anstehend. Die Conglomeratmasse lehnt sich im Nordwesten an ein Klippenkalkvorkommen daselbst.

Die Conglomerate von Upohlav streichen anfangs nach SW., später ändern sie diese Richtung in eine südliche, und behalten sie bis an die Waag; aber bei Nimitz wenden sie sich gegen SW. und bilden am linken Ufer der Waag östlich von Puchow eine ansehnliche Gebirgspartie. Aus den unter der Conglomeratmasse lagernden, flach nach SSW. fallenden Sandsteinschichten (die jenen bei Orlowe gleich sind), die mit Mergelschiefer wechsellagern, rührt ein Stamm versteinerten Holzes, den Dr. Kornhuber von Noszitz gegenüber Puchow erwähnt (Verh. des Ver. für Nat. zu Pressburg 1856, Sitz. 90—91). Derartige, zum Theil verkohlte Stämme, die daselbst nesterweise vorkommen, haben einen Versuchsbau auf Kohle veranlasst.

Ebensó ist das Vorkommen der Steinkohle auch bei Jesenitz in der Nähe dieser Conglomerate nicht von grösserer Bedeutung.

Bei Okrut nördlich von Puchow unweit von der Mündung des Marikowa-Thales stehen Conglomerate an.

Somit bestehen die Umgebungen von Puchow aus den Puchower Mergeln (Senonien), Conglomeraten von Upohlav (Turonien) und den darunter lagernden Sandsteinen, die jenen von Orlowe gleich sind (Cenomanien).

Die Gegend von Orlowe und Waag-Podhradje bietet folgenden Durchschnitt. (Vergl. hiemit in G. G. Pusch, Geogn. Besch. von Polen, II. Bd., Anhang S. 617.)

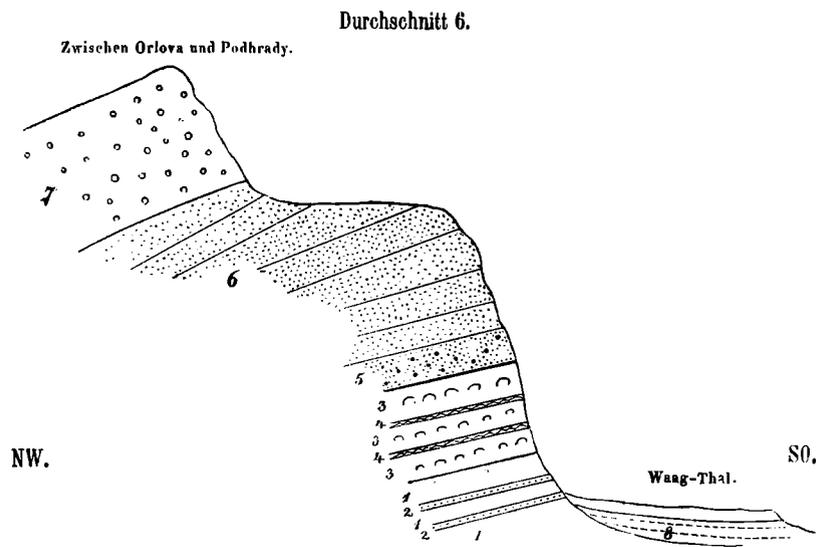
Verfolgt man von Orlowe (siehe Durchschnitt 6) längs den steilen Gehängen der Waag den Weg gegen Podhradje, so sieht man vorerst bei Orlowe unter das Conglomerat von Upohlav grauen Sandstein folgen. An der Ecke angelangt, geht man noch immer im Gebiete dieser Sandsteine (6), die später bis zollgrosse Gerölle aufnehmen und hier und da ein Exemplar der *Exogyra columba* enthalten.

Beiläufig in der Mitte des Weges zwischen Orlowe und Podhradje erscheint ganz in der Thalsohle eine Bank, die einzig und allein aus *Exogyra columba* besteht, bald eine zweite, und so fort, bis die Mächtigkeit dieser Bänke nahezu

drei Klafter erreicht. Da gelangt man an einen Steinbruch, in welchem die Wechsellagerung der Exogyren-Bänke mit Sandsteinzwischenlagen deutlich entblösst ist. In diesen fand ich mehrere Exemplare von:

Cardium Hillanum Leym.,

einer Venus und Pecten.



1 Sandstein mit 2 sandigen dünn-schichtigen Mergeln mit Rostellarien und einzelnen kleinen Exogyren. 3 Exogyren-Bänke mit dünnen Sandstein-Zwischenlagern 4 in denen das *Cardium Hillanum* vorkommt. 5 Sandstein mit grösseren Geröllen. 6 Grauer Sandstein. 7 Conglomerat (von Upohlav). 8 Alluvionen der Waag.

Im weiteren Fortschreiten erscheint auch das Liegende der Exogyren-Bänke, ein Sandstein, der beim Friedhofe unmittelbar bei Podhrady sehr gut entblösst ist. Er wechselt hier mit dünnen Lagen von Mergeln, in denen:

Rostellaria costata Sow. Zek.,

Voluta acuta Sow. und

Turritella columna Zek.

nicht selten vorkommen. Durch den Ort Podhradje fliesst ein Bach, der, vom Nordwesten kommend, den Schlossberg von dem eben abgehandelten Gebirgsabhange isolirt. Längs dieses Baches ist ganz der gleiche Durchschnitt aufgeschlossen, wie er oben gezeichnet ist. Auf den Exogyren-Bänken lagert ein Sandstein, stellenweise grobe Gerölle und Exogyren enthaltend, auf den ein Sandstein ohne Gerölle folgt, der von Conglomeraten bedeckt ist. In der Einleitung schon wurden die Exogyren-Bänke mit dem darüber lagernden Sandstein als Cenomanien, und das Conglomerat, welches jenem bei Upohlav ganz gleich ist als Turonien bezeichnet.

Aus der Gegend von Orlowe setzen die Gebilde der oberen Kreide über Popradnow und Stjawnik, Bitsche, Kolarowitz und Rowne in einen sich gleich breit bleibenden Zuge bis an die Kiszutza und von da bis an das Varinka-Thal. Auch in dieser Fortsetzung bleiben die charakteristischen Gesteine dieser Formation die Puchower Mergel und die Conglomerate, wovon die letzteren noch südwestlich von Višnowe im Stjawnik-Thale ganz in der Form wie bei Upohlav auftreten, von da an aber gegen Nordosten nur selten roth gefärbt erscheinen, indem sie meist grau sind, aber stets nebst Kalkgeröllen auch krystallinische aufzuweisen haben. Beide Gesteine sind auch in dieser Fortsetzung so vertheilt, dass die Puchower Mergel mehr an der Gränze im Nordwesten, so namentlich bei

Popradnow, Stjawnik, Kolarowitz, Rowne, Radola, Vranje, Punow-Berg anstehen, während näher an die Waag die Conglomerate, namentlich bei Klein-Bitsche, bei Chlumetz und Budatin Sandsteine vorkommen. In diesem ganzen genannten Gebiete sind keine Versteinerungen bekannt geworden, hieran war aber gewiss die kurz zugemessene Zeit, die ich zur Begehung dieser Gegend verwenden konnte, mehr Schuld als Mangel an Versteinerungen, indem auch auf den steilen Gehängen zwischen Radola und Oskerda in den Puchower Mergeln Bruchstücke von Inoceramen vorgekommen sind.

Die Schichten der oberen Kreideformation am rechten Ufer der Waag streichen im unteren Theile von NO. nach SW., im oberen Theile an der Kiszutza und Varinka von West nach Ost, und fallen nach NW. und Nord, und unterteufen somit in ihrer ganzen Ausdehnung den oberen eocenen Theil des Wiener Sandsteins. Dass aber in der Breite des Zuges öfters die untersten Schichten bis zum unteren Wiener Sandstein aufgebrochen zu Tage erscheinen, beweisen schon die in mehreren Reihen zwischen Marikowa und Orlowe auftretenden parallelen Conglomeratzüge des Turonien, die auf kurze Strecken erscheinen und verschwinden, wie wir diess auch schon am Klippenkalk gesehen haben.

2. Obere Kreide am linken Ufer der Waag.

Die obere Kreide des linken Ufers der Waag zeigt viel mehr gestörte Lagerungsverhältnisse. Das Streichen der Schichten bleibt zwar heinahe überall dasselbe und parallel jenem am rechten Waagufer; das Fallen der Schichten ist ausserordentlich variabel. Um nur ein Beispiel zu geben, erwähne ich, dass im Thale zwischen Jablonowo und Predmir am rechten Gehänge die Schichten alle nach NW., am linken dagegen nach SO. fallen. Namentlich bringt gerade in jener Gegend, wo Versteinerungen häufiger vorkommen, das Erscheinen der Kalkmasse des Manin grosse Schichtenstörungen hervor.

Im Vorangehenden wurde schon gesagt, dass die Conglomerate von Upohlav bei Nimnitz und Nositz auf das linke Ufer der Waag übersetzen. Sie ziehen bis in die Gegend von Kočkovce.

Dasselbe sehen wir auch bei den Conglomeraten von Orlowe. Sie setzen sammt den Sandsteinen, die unmittelbar die Exogyren-Bänke überlagern, auch an das linke Ufer der Waag über und bilden einen auffallenden Rücken in dem Gebirge zwischen Swerepec und Puchow.

Wenn auch die Conglomerate von Orlowe und Podhrady nach Nordost nicht so weit fortsetzen, dass sie das linke Ufer der Waag erreichen würden, so setzen doch mit Bestimmtheit die Sandsteine und Bänke der *Exogyra columba* bei Tepla und Vrtižer auf das linke Ufer der Waag über. Ihr Fallen ist daselbst sehr steil nach SO.

Ein Durchschnitt von diesem Puncte bei Vrtižer gegen Südost bis nach Kosteletz gezogen, zeigt folgende Verhältnisse.



Nach einer kurzen Erstreckung und unbedeutender Entwicklung der Exogyren-Sandsteine erhebt sich gleich östlich von Vrtižer das Manin-Gebirge mit seinen jurassischen Kalken. In einer Einsenkung östlich am Manin bei Zaskalje ist ein schiefriger Sandstein und Mergelschiefer anstehend, der wohl auch noch zur Kreide gerechnet werden kann. Oestlich bei Zaskalje erhebt sich ein zweiter jurassischer Rücken, auf welchen nach Ost abermals eine muldige Einsenkung von Kosteletz folgt. Hier trifft man unmittelbar am Kalke des Zaskalje nach Südost fallende Puchower Mergel, gelblich-grau und roth. Weiter gegen Ost folgen Praznower Schichten, die wir gleich näher kennen werden, mit gleicher Lagerung. Endlich erhebt sich ein Hügel von gelblich-röthlichem Kalk, den ich nicht mit Bestimmtheit zum Klippenkalk rechne, an den sich eocene Conglomerate, die im Osten eine grossartige Entwicklung erlangen, anlehnen.

Nicht minder unregelmässige Lagerung zeigt ein Durchschnitt, der von Bistritz südlich vom Manin-Gebirge vorüber bei Podmanin und Praznow gezogen ist.



Auch hier wie im vorigen Durchschnitte fallen alle Schichten nach Südost. Auch hier finden wir im östlichsten Theile am Eocen-Conglomerate (7) die Praznower Schichten entwickelt. Die Hauptgesteinsmasse bilden Schieferschichten, die dunkelgrau sind. In diesen findet sich eine Conglomeratbank, die wohl jener mit *Exogyra columba* bei Jablonowo entspricht. Diese ist im Hangenden und Liegenden umgeben von einem Sandsteine, der aus lauter Bruchstücken von Versteinerungen besteht. In diesem Sandsteine, gerade wie bei Piesting in den nordöstlichen Alpen, ist eine Menge Korallen eingeschlossen mit Bruchstücken von anderen Versteinerungen, namentlich:

Turritella Fittonana Münt. Zek.,
Corbula (*C. truncata* Sow.),
Cardium (*C. Conniacum*?).

Die Praznower Schichten fallen nach Südost. Westlich davon am rechten Gehänge des Praznower Thales hat man von einer Anhöhe herab bis in das Thal anstehend röthliche und gelblich-graue Puchower Mergel. Die Anhöhe selbst besteht aus grauem geaderten Kalk, der mit Neocom-Mergeln umgeben ist. Im Thale von Podmanin sind auf mehreren Stellen dieselben Schieferschichten anstehend wie im Graben bei Praznow. Von da bis an den Kalvarienberg sind Sandsteine wenig geschichtet und mehr massig, jenen bei Orlowe gleich. Doch ist das Verhältniss dieser Sandsteine zu den Praznower Schichten bei Podmanin nicht aufgeschlossen.

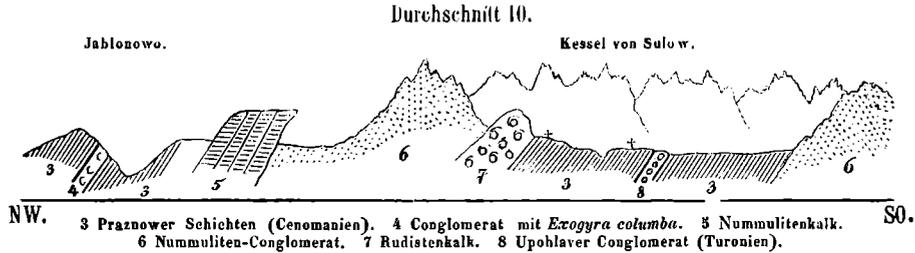
Nun mögen auch noch zwei Durchschnitte (siehe Durchschnitt 9 und 10, S. 92), die die Lagerungsverhältnisse der oberen Kreide bei Predmir, Jablonowo und Sulow darstellen, nach einander folgen. Der eine zieht von Predmir am linken Ufer des Thales bis an den Eingang in den Kessel von Sulow.

Wenn man von Predmir am linken Ufer des Thales nach Sulow gelangen will, so ist man genöthigt über drei Hügelreihen und die dazwischen liegenden

Gräben zu schreiten. In der ersten Hügelreihe findet man einen leicht verwitternden mürben Mergel, in dem sehr viele Sphärosiderit-Knollen eingebettet sich vorfinden. Schon in dieser Hügelreihe findet man grosse Blöcke von einem an Korallen reichen Kalke. Dieser ist in der zweiten Hügelreihe anstehend und in die Mergel mit Sphärosideriten eingelagert. In diesem Korallenkalke fand ich



Rhynchonella plicatis Sow. sp. und *Rhynchonella latissima* Sow. sp. Diese Cenomanen-Mergel werden von Praznower Schichten im letzten Graben überlagert. An diese stösst der Nummulitenkalk des ersten Thores von Sulow, der darunter steil einschiesst.



Wenn man nun im Thälchen von Jablonowo am rechten Ufer des Thales beginnend den Durchschnitt weiter nach Südost durch den Kessel von Sulow fortsetzt, so ergibt sich der vorangehende, den ersteren ergänzende Durchschnitt.

Bei Jablonowo ist jene Stelle gut aufgeschlossen, wo ich mitten in den Praznower Schichten (wie im Graben bei Praznow) eine Conglomeratschichte fand, in der *Exogyra columba* sehr häufig auftritt. Die Praznower Schichten sind im Liegenden und Hangenden dieser Schichte entwickelt.

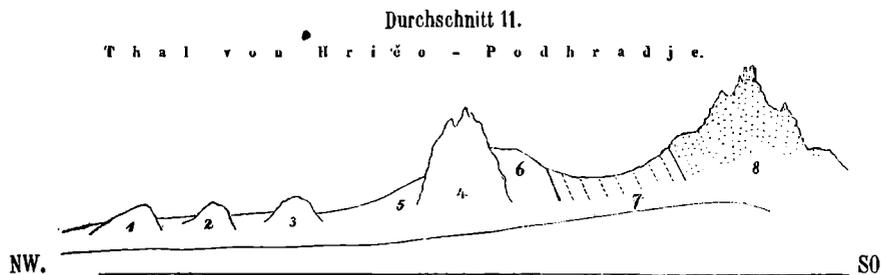
Nachdem man am Wege nach Sulow die eocenen Nummulitenkalke und Conglomerate verquert hat, findet man über der katholischen Kirche von Sulow einen erhabenen Felsen, der aus einem Rudistenkalke besteht. Dann stehen Sandsteine an, endlich gelangt man oberhalb der evangelischen Kirche auf einer Anhöhe zu einer Stelle, wo man quer über den Weg Upohlaver Conglomerate streichen sieht, im Liegenden davon scheinen Schichten jenen von Praznow gleich zu folgen. Der übrige Theil des ringsum mit wunderbar geformten eocenen Conglomeratfelsen umgebenen Kessels ist nicht aufgeschlossen.

Wenn man von Jablonowo am rechten Ufer des Sulower Thales gegen Predmir nach Nordwest fortschreitet, so erreicht man bald das Gebiet der Sandsteine, die an der Ecke, die dieses Thal mit der Waag bildet, in einem Steinbruche aufgeschlossen sind. Es sind diess dieselben Sandsteine, die wir auch am Kalvarienberge bei Bistritz gesehen haben, nicht deutlich geschichtet und jenen von Orlowe gleich. Wendet man von da den Blick nach Norden, so wird man eines einzeln stehenden Felsens gewahr. Derselbe besteht aus demselben korallenreichen Kalke, den wir in den Sphärosiderit-Mergeln des linken

Ufers eingebettet gesehen haben (somit ebenfalls Cenomanien). In seiner Umgebung findet man Andeutungen von Praznower Schichten. Es ist merkwürdig zu sehen, wie dieser Block, wahrscheinlich von den Fluthen der Waag ehemals ausgewaschen, von der Waagseite isolirt dasteht, mit der andern sich in den Abhang vertieft, ohne dass es möglich wäre mit Sicherheit zu eruiiren, ob derselbe in der That hier anstehend ist. Unwillkürlich erinnert man sich an den Block desselben Kalkes im Thale bei Lubina, der daselbst ganz oberflächlich liegt.

Von diesem Korallenfelsen weiter gegen Norden folgt ein erhabener roth gefärbter Hügel von auffällender Form. Auf den Abhängen und auf der Spitze desselben trifft man meist in herumliegenden Stücken einen gelblichen Kalk mit Rudisten: Radiolithen und Caprotinen, auch Nerineen, darunter auch Stücke von Neocom-Mergeln (in einem fand ich *Ammonites Grasianus d'Orb.*). Aeltere Gesteine fehlen hier ganz. Dieses Vorkommen ist in der Fortsetzung des Uplawer Conglomerats bei Orlowe und es ist, obwohl die gebrachten Versteinerungen nicht näher zu bestimmen sind, kaum zu zweifeln, dass dieser Hügel, der sich unmittelbar über dem Wirthshause von Hrabowa an der Strasse erhebt, auch das Turonien zu vertreten hat.

Weiter im Nordosten bietet die Umgebung von Hričo-Podhradje und das Thal von Hričow einen interessanten Durchschnitt.



Auf dem rechten Gehänge des Thales trifft man erst eine Erhabenheit von (1) Sandstein, der jenem von Orlowe gleich kommt und den wir im folgenden Durchschritte wieder finden werden. Dann folgen zwei Erhabenheiten (2, 3), die aus einem Conglomerate bestehen, im welchem die Gerölle und Bruchstücke zu meist aus dem Felsen (4) herrühren. Der Felsen (4), der auffallendste und grösste der Umgebung, besteht aus einem gelblichen Kalke, in dem ich eine *Caprotina* entdeckt habe. Er dürfte mit Sicherheit als Turonien bezeichnet werden können. An diesem Felsen angelehnt findet man (2 und 6) einen sandigen gelben Kalk entblösst, der mir folgende Versteinerungen des Senonien geliefert:

Vincularia grandis d'Orb.,
Ananchites ovata Lam.,
Spondylus striatus (Goldf.) Kner,
Pyrula sp.,
Nautilus sp.

In der Einsattlung zwischen dem Felsen (4) und jenem, der die Ruine Hričo trägt und aus eocenem Conglomerate besteht (8), findet man (7) graue Schiefer und Sandsteine anstehend, die hier wohl die Praznower Schichten vertreten.

Und so gelangen wir endlich an jene Stelle, wo die Kreidegebilde des linken Waag-Ufers bei Stražow und Bitsch-Lehota an das rechte Waag-Ufer übersetzen. Ein Durchschnitt von Zawadje in die Gegend westlich von Bitsch-Lehota gibt folgendes:

Von Huorka oder Zawadje fortschreitend, hat man erst die eocenen Gebilde durchzuschreiten. Dann erscheinen bei (6) Praznower Schichten, überlagert von einem Sandsteine (7), der in einem Zuge bis nach Hričo-Podhradje (daselbst bei 1)



sich fortsetzt, und jenem Sandsteine, der die Exogyren-Bänke bei Orlowe überlagert, gleich ist. Im Thale westlich von Bitsch-Lehota ist dieser Sandstein von Wechsellagern aus Sandstein und Schiefer getrennt von der letzten Anhöhe, die bei Bitsch-Lehota aus Puchower Mergeln besteht. Am Rückwege von Bitsch-Lehota gegen Sillein trifft man in einem Graben den Schiefer 8, unter welchem der Sandstein (von Orlowe) folgt, der bei Stražow gebrochen wird.

Aus dieser Darstellung und Betrachtung der Durchschnitte ergibt sich von selbst, dass es bei der herrschenden Unregelmässigkeit der Lagerung nicht möglich gewesen wäre, irgend welche Resultate im Gebiete der Kreide des linken Waag-Ufers zu erlangen, wenn nicht Funde von Versteinerungen es erleichtert hätten gewisse Schichten festzuhalten und deren Alter näher zu bestimmen.

VI. Inovec-Gebirge.

Nachdem wir das rechte Ufer der Waag bis in die Umgebungen von Sillein kennen gelernt haben, kehren wir abermals an die untere Waag und zwar an das linke Ufer derselben zurück und wollen von da nach Nordost fortschreitend das an die Waag im Südosten anschliessende Gebirge näher betrachten. Das Inowec-Gebirge soll uns vorerst beschäftigen.

Der krystallinische Kern dieses Gebirges hat eine viel grössere Ausdehnung als das ihn im Süden und Westen umgebende Kalkgebirge, nahezu in demselben Verhältnisse, wie wir diess im Klein-Karpathen-Gebirge gesehen haben.

Das vorherrschende Gestein desselben ist nicht Granit, sondern Gneiss, der aus Quarz, Feldspath und zumeist silberweissem Glimmer besteht. Dieses Gestein zeigt häufig Uebergänge in Glimmerschiefer, indem der Feldspath zurücktritt und der Quarz vorherrschend wird. Doch zeichnet sich auch in dieser Form das Gestein als ein grobfaseriger Gneiss aus.

Granit, mittelkörnig mit silberweissem Glimmer, tritt nur im südlichen Theile des Gebirges östlich von Moravan auf und nimmt daselbst den ganzen krystallinischen Theil des Gebirges ein.

Wenn nun auch der krystallinische Kern des Inovec-Gebirges weniger Aehnlichkeit mit jenem der kleinen Karpathen zeigt, so ist um so mehr das ihn umgebende Gebirge mit der Biela hora verwandt, so dass man mit Bestimmtheit behaupten kann, es sei eine Fortsetzung desselben, während der zwischen beiden fehlende verbindende Theil tief unter der Lössebene des Waagthales zu suchen ist.

Der krystallinische Kern bildet von Jastrabje über den Inowec, die Jakubowa, Jaworina bis an die Tlsta hora ein ausgebreitetes Gebirge, welches im Osten zwischen Jastrabje und Podhradje, einige wenige Stellen bei Jastrabje und Dubodjel

ausgenommen, wo es von kleinen Kalk- und Dolomit-Partien bedeckt wird, unmittelbar an die Lössebene der Neutra gränzt. Im Westen ist es, von Kriwosud und Bezcko südlich bis Huorka von einem unbedeutenden schmalen Kalkgebirge begränzt.

An der Tlsta hora wird das krystallinische Gebirge sehr eingeengt von zwei bedeutenden Kalk- und Dolomitmassen. Die eine bildet das Gebirge Tematin zwischen Huorka, Hubina und Neu-Lehota, welches sich bis an den Rücken des centralen Theiles emporhebt. Die zweite Kalkmasse ist von NO. nach SW. gestreckt und umgibt beinahe ununterbrochen von Podhrady bis Banka das krystallinische Inovec-Gebirge, biegt an dessen südöstlichem Ende um, und reicht in seiner Fortsetzung nach SW. bis Kaplath nördlich von Freistadt.

Längs des ganzen westlichen Gehänges des Inovec-Gebirges ist der krystallinische Theil vom Kalkgebirge durch einen Zug des Rothliegenden gesondert. Man kann diesen Zug aus der Gegend von Barat-Lehota über Seletz und Krivosud am östlichen Gehänge des Baba-Berges nach Kalnitz, und von da am östlichen Fusse des Tematin-Gebirges bis Moravan und nach einem starken Umbuge bis an den nordwestlichen Fuss des Krahulci-Berges verfolgen. Die Gesteine dieses Zuges sind verschiedenartig. Gewöhnlich vorhanden ist der Quarzit, so namentlich am Baba-Berge, und bei Seletz, bei Neu-Lehota, Daštín, Kamenne Wratá, Čerešnowy Wrch, Plešiwec und Ostry Wrch am Eingange in das Wolowec-Thal. Ausserdem vertheilen sich auf verschiedene Punkte des Zuges rothe Schiefer und Conglomerate, graue feste Quarzsandsteine und Quarzite, die nicht selten so viel Glimmerblättchen aufnehmen, dass sie wie Glimmerschiefer aussehen. Im Norden ist der Zug des Rothliegenden breiter und mächtiger als im südlichen Theile.

Einige von dem Hauptzuge losgetrennte Partien des Rothliegenden sollen noch erwähnt sein. Die grösste und interessanteste hievon befindet sich östlich bei Banka. Am östlichen Ende dieses Ortes ersteigt der Feldweg eine Anhöhe, von Kalkschiefern gebildet. Schreitet man daselbst in einem auffallenden Wasser-riss herab, so findet man in den Kalkschiefern unter andern schlecht erhaltenen fossilen Thierresten die:

Terebratula gregaria Suess und
Plicatula intusstriata Emmr.

Man hat somit Kössener Schichten vor sich. Ein Theil derselben fällt nach Süd ein, der andere nach West.

Verfolgt man von da den Weg, der sich am Abhange aufwärts zieht, oder in der Thalsole längs des Baches einen Fusssteig in der Richtung nach SO., so geht man eine gute Viertel-Stunde des Weges aufwärts ins Innere des Gebirges über rothen Schiefeln und Sandsteinen, die dem Rothliegenden angehören. Diese Gesteine wechseln stellenweise mit dolomitischem Mergelkalk, der Aehnlichkeit besitzt mit Fleckenmergeln und mit rothen Schiefeln des Jura. Doch bald kommt wieder Quarzit und Quarz-Sandstein, so zwar, dass wenn auch diese jüngeren Formationen wirklich in dieser Schichtenreihe enthalten sind, sie bei einer Uebersichts-Aufnahme nicht zu trennen waren. Die Schichten streichen fast durchwegs von SW. nach NO., aber das Fallen wechselt beinahe Schritt für Schritt. Endlich gelangt man zu einer Schäferhütte. Hier nimmt der rothe Sandstein ein Ende und wird vom Dolomit des Krahulci-Gebirgszuges gegen Südost abgeschnitten. An der Gränze beider bemerkt man braune Schiefer, Rauchwackel und dunkle Kalkschiefer, die Kössener Schichten. Diese ziehen auch nach Norden gegen Moravan, so dass der rothe Sandstein von Banka sowohl im SO. als auch im NO. durch Kalke der Kössener Schichten getrennt ist, von jenem Zuge

des rothen Sandsteins, der den krystallinischen Theil des Inovec-Gebirges einfasst.

Der Quarzit des Rothliegenden oder die ihn begleitenden Gesteine erscheinen noch bei Radošna nördlich, bei Swrbitz, südöstlich von Jalso und bei Kaplath. Ihre Schichten fallen nach NW. und unterteufen das Kalkgebirge des Krahulci-Berges.

Das Krahulci-Kalkgebirge zeigt dieselbe Zusammensetzung wie das Gebirge von Ompital und Ober-Nussdorf in den kleinen Karpathen. Es besteht grösstentheils aus einem dolomitischen Kalke. Im Liegenden desselben über dem rothen Sandstein sind überall Kössener Schichten oder Kalkschiefer, die die ersten repräsentiren, bekannt. Namentlich am Fusse des Krahulci-Berges, dann nördlich von Radošna und auch nordwestlich von Swrbitz. Auch mitten in dem Gebirgszuge namentlich am Uebergange von Moravan gegen Sz. György, dann zwischen Rattnowce und Swrbitz findet man Kalkschiefer, wechselnd mit schwarzen Thonschiefern, in Begleitung von dunklen Crinoidenkalken, genau so wie schon bei Ompital westlich im Thale angedeutet wurde.

An einer Stelle noch, nämlich bei Podhrady an der Slivnicza sind im Liegenden des dolomitischen Kalkes auch noch die Jurakalke und Fleckenmergel nebst den Kössener Schichten entwickelt. Wenn man von Prassitz dem Thale nach NW. folgt, und dann plötzlich nach SO. gegen Podhrady einbiegt, so sieht man am steilen Schlossberge auf den krystallinischen Schiefern, Thonschiefer und Gneiss, mit südlichem Fallen, ohne Zwischenlagerung von rothem Sandstein oder Quarzit, der von da bis unter den Krahulci-Berg zu fehlen scheint, gleich Kössener Schichten nach den vielen ausgewitterten Durchschnitten ihrer Versteinerungen leicht kenntlich, lagern; höher aufwärts wurden Fleckenmergel sichtbar mit zwar schlecht erhaltenen, aber noch immer sicher bestimmbar:

Ammonites raricostatus Zieth. und
Ammonites Nodotianus d'Orb.

Der Ort Podhrady lagert auf einem Hügel, in dessen Kalke sich am südöstlichen Ende des Ortes ein Planulate des Jura vorgefunden. Auf dem grauen Jura-Mergelkalke folgen im Friedhofe des Ortes Mergel, die den Neocom-Mergeln des Tematin-Gebirges entsprechen; diese sind endlich von einem dunklen dolomitischen Kalke überlagert, in dem sich eine *Waldheimia*, die Herr Professor Suess für neu erklärt, vorgefunden. Auf diesem ruht die Schlossruine, und dieser dolomitische Kalk ist es nun auch, der die Hauptmasse des Krahulci-Gebirges bildet, und der, so wie die Dolomite an vielen andern Punkten der Karpathen, jünger als Neocom sein muss.

Es ist zu hoffen, dass bei genauerer Nachforschung nicht nur hier bei Podhrady, sondern auch an anderen Orten dieses Gebirges, so wie es mit den Kössener Schichten geschehen, auch die Fleckenmergel und Jurakalke nachzuweisen möglich sein wird. Nach der Aehnlichkeit dieses Gebirges mit jenem bei Ompital und Ober-Nussdorf in den kleinen Karpathen zu schliessen, haben wir auch im letzteren Gebirge dasselbe zu erwarten.

Das Tematin-Gebirge zeigt dagegen eine auffallende Aehnlichkeit mit der Biela hora. Wenn man von Moravan thalaufwärts gegen Ost fortschreitet, so findet man an der ersten Mühle rothe Schiefermergel und Kalke, die jurassisch sind, nach NW. fallen. Darunter folgen bei der Podhorsker Mühle Kalkschiefer und Rauchwacken mit Thonschiefer wechselnd als Kössener Schichten. Diese unterteuft der Quarzit, jenes, das krystallinische Gebirge einfassenden Zuges, des Rothliegenden. Weiter nördlich im Thale Hubina findet man nördlich an den Häusern

von Hubina dieselben rothen Schiefer des Jura am östlichen Ende des Ortes unterteuft von Kössener Schichten, in denen hier

Terebratula gregaria Suess

nicht selten ist.

Beide werden von einem Dolomite überlagert, der jenem an der Biela hora vollkommen gleich ist, und den ich vorläufig vom Neocom nicht abtrennen kann. Die Kössener Schichten unterteuft das Rothliegende.

Dieser ganze Schichtencomplex zieht von Hubina nordöstlich am Krnica-Berge vorüber gegen die Tlsta hora. Vom Krnica-Berge, bis wohin die Kössener Schichten ununterbrochen anstehen, gegen Ost breitet sich der Zug des Rothliegenden und der des Jura mehr aus, und da hier des Waldes und der mangelnden Aufschlüsse wegen die Kössener Schichten nicht nachzuweisen sind, ist es schwer die Gränze zwischen beiden festzustellen, indem die Gesteine beider Formationen in manchen ihren Abänderungen nur sehr schwer von einander zu unterscheiden sind. Im Durchschnitte von Alt- und Neu-Lehota treten auch noch Neocom-Mergel zum Vorschein. Wenn man nämlich von Modrowka das Thal aufwärts verfolgt, so geht man eine lange Strecke bis nahe nach Alt-Lehota im Dolomit der Biela hora. Hier aber erscheint zuerst brauner Kalk (Havranska skala im Weissen-Gebirge), dann der korallenreiche weisse Kalk (Schlossberg, Smolenitz und Wetterling im Weissen Gebirge), beide mit westlichem oder nordwestlichem flachen Schichtenfalle. Endlich erscheinen unter diesen beiden Kalken bei Alt-Lehota Neocom-Mergel, die von da in einem Graben bis auf den Sattel nach Neu-Lehota gut aufgedeckt sind. An den oberen Häusern von Lehota trifft man rothe Mergelkalke, die nach einer längeren Strecke ohne Aufschluss, vom Quarzit und rothen Sandstein des Rothliegenden unterteuft werden, worauf das krystallinische Gebirge folgt.

Im Durchschnitte von Luka nach Tematin sind alle die im früheren Durchschnitte angegebenen Schichten: Dolomit, brauner Kalk und grauer Kalk (der letztere auf den Sokolowe Skali) verquert. Die Neocom-Mergel von Alt-Lehota fehlen am nördlichen Fusse der Sokolowe Skali, dafür sind noch die jurassischen rothen Mergelschiefer entwickelt und vom Quarzite unterteuft, der auf Gneiss aufruht.

Aus dieser Zusammensetzung des Tematin-Gebirges lässt sich schliessen, dass die Bestimmung der Dolomite, braunen und weissen Kalke in der Biela hora richtig sei, da hier bei Alt-Lehota unter diesen Kalken Neocom-Mergel auftreten, die aber nur sehr local entwickelt sind und bald spurlos verschwinden, somit auch in der Biela hora fehlen können. Ueberhaupt wird aus der Darstellung der Durchschnitte im Inovec-Gebirge einleuchten, dass hier ein vielfaches Verdriicken und Ausbleiben der Schichten an der Tagesordnung ist.

In jenem Theile des Kalkgebirges, der zwischen Kriwosud und Huorka an den Zug des Rothliegenden anstosst, ist meist nur der dolomitische Kalk (Neocom) entwickelt. Jenseits dieses Kalkzuges, genau so wie es südlich von dem Krahulei-Gebirge bei Radošna und Swrbitz der Fall ist, tritt auch zwischen Bezko und Kriwosud unmittelbar an der Waag der rothe Sandstein zum Vorscheine. Seine Schichten fallen nach SO. und unterteufen eine Wechsellagerung von schwarzem Thonschiefer und Kalkschiefer. Im letzteren trifft man namentlich auf der Anhöhe westlich von Kriwosud eine grosse Menge von Resten der:

Gervillia inflata Schafh. in einer rauchwackenartigen Kalkschichte. Auf den Kössener Schichten lagert der dolomitische (Neocom-) Kalk.

Jene oben erwähnten Vorkommnisse von Dolomit am östlichen Rande des Inovec-Gebirges südlich von Jastrabje und Dubodjel sind zu wenig aufgeschlossen,

als dass man mit Bestimmtheit dieselben zum Neocom-Kalk und Dolomit zuweisen könnte.

Die Umgebungen des Inowec haben manches Interessante aufzuweisen.

Im Osten von Radošna aufwärts bis Jastrabje und von da im Norden über den Sattel nach Barat-Lehota, Stankowce, ferner im Westen bei Kriwosud und Becko bis nach Huorka herab ist es der Löss, der unmittelbar das Inowec-Gebirge umgibt.

Nur auf der Strecke von Radošna bis Freistadt und Szered, und von Freistadt bis Huorka aufwärts sind nebst dem Löss auch tertiäre Ablagerungen anstehend.

Am Fusse des Tematiner Gebirges bei Luka findet man Nummuliten-Kalke zum ersten Male in jener Form, wie sie aus der Tatra bekannt sind; indem in den südlicheren Theilen des Waagthales, Nummuliten eine Seltenheit zu nennen sind.

Von da abwärts bei Modrowka, an der Ueberfuhr bei Pištjan, bei Rattnowce, Jalso und Kaplath findet man an den steilen Ufern der Waag neogene Sandsteine und Gerölle stellenweise unter dem darauf lagernden Löss zum Vorschein treten.

An der Ueberfuhr bei Pištjan findet man als untergeordnete Lager im gelben Sandsteine, der mit grobem Gerölle öfters wechselt, trachytische Sandsteine eingelagert. Dieselben sind unterhalb der Ueberfuhr in einem Steinbruche aufgeschlossen, licht, feinkörnig, stellenweise grellroth gefärbt und enthalten auf den Schichtflächen:

Carpinus grandis Unger.

Weiter abwärts längs der Waag verschwindet der trachytische Sandstein gänzlich, indem nur der grobe Sandstein mit Geröllzwischenlagen noch einige Male unter der Lössdecke hervortritt. In einem tiefen Einrisse des überhandnehmenden Löss vor Rattnowce bemerkt man über dem groben neogenen Sandsteine eine Lage von Lehm, die schlecht geschichtet, und voll ist von unregelmässigen zum Theil abgerollten Gesteinsbruchstücken von Granit, Gneiss, Quarz, die ohne Ordnung durch einander liegen. Ueber dieser Lage folgt der Löss, in dem auch nicht ein nussgrosses Gesteinsstückchen zu bemerken ist. Die untere Lehmlage führt in dem erwähnten Einrisse Zähne und andere leider sehr zerbrechliche Knochenstücke von

Elephas primigenius Bl.

Wenn man von da abwärts längs der Strasse fortschreitet, erreicht man endlich das Dorf Rattnowce, das am Ausgange eines Baches auf einer Anhöhe von Löss erbaut ist. Ueberschreitet man diesen Bach und geht längs demselben am rechten Ufer einige hundert Schritte aufwärts, so gewahrt man links gegenüber der Mühle einen steilen Felsen, der aus Kalktuff besteht. Dieser ist stellenweise ganz voll von grossen, breiten, glatten versteinerten Blättern. Diese Fossilreste sind vorläufig noch nicht bestimmt, somit nicht zu entscheiden ob dieser Kalktuff neogen sei, oder einer seit längerer Zeit versiegten Quelle angehört.

Bei Jalso und Kaplath sind es Sande und Sandsteine, die daselbst an den Abhängen anstehen.

Ebenso besteht die hügelige Umgebung von Freistadt im Süden und Osten aus Sand und Sandstein, der daselbst vielfach vom Löss bedeckt ist. Versteinerungen sind aus demselben nirgends bekannt geworden; es ist aber sehr wahrscheinlich, dass diese Sande mit jenen von Smolenitz und Terling parallel seien.

Endlich fand ich noch in einem Sandsteine, der im Tegel eingelagert ist, der wieder von Geröll-Ablagerungen mit Bohnerzen bedeckt ist, an der Waagbrücke bei Szered am linken Ufer:

Carpinus grandis Unger.

Aus dieser Darstellung geht hervor, dass das Inovec-Gebirge zum grössten Theile aus Gneiss, dann aus Gesteinen des Rothliegenden und aus Neocomkalk und Dolomit zusammengesetzt wird. Ausser diesen treten mehr untergeordnet und local Kössener Schichten, Fleckenmergel, Jura-Mergelschiefer, Neocom-Mergel und Nummulitenkalk auf. Die Umsäumung des Gebirges wird zum grössten Theile von Löss in Verbindung mit neogem Sandstein und Sand vollendet.

VII. Weterne hole.

Das Erdbeben von Sillein am 15. Jänner 1858 gab Veranlassung, dass mehrere ausgezeichnete Naturforscher sich um die äussere und innere Beschaffenheit des Weterne hole-Gebirges mehr oder minder eingehend interessirten. Wir verdanken diesem Umstande eine Reihe von Arbeiten über dieses Gebirge, unter welchen vorzüglich das von

Dr. G. A. Kornhuber: Das Erdbeben vom 15. Jänner 1858. Verh. d. Vereins f. Naturk. zu Pressburg, 1858, III. Heft, Abh., p. 29 — eine inhaltsreiche Zusammenstellung, entnommen dem Tagebuche des Verfassers vom Jahre 1856, über die geognostische Beschaffenheit dieses Gebirges enthält.

Später veröffentlichte Dr. G. A. Kornhuber, nach seinen eigenen Begehungen und meinen Mittheilungen in den Sitzungsberichten des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt, einen Aufsatz:

Geognostische Verhältnisse der Trentschiner Gespansschaft, l. c. IV, 1859, Sitzungsab., p. 71, der theilweise die Weterne hole berührt.

Wir werden diesen Gebirgszug nach den drei vorgeschlagenen Abtheilungen desselben als Stražow - Gebirge, Na kláte und Minčow - Gebirge behandeln.

1. Stražow-Gebirge.

Das Stražow-Gebirge ist orographisch als die Fortsetzung des Inovec-Gebirges zu betrachten, von dem es nur durch den Sattel bei Jastrabje getrennt ist. Geologisch betrachtet zeigt es eine auffallende Verschiedenheit von demselben und nähert sich mehr dem Fusse des mährischen Gränzgebirges, indem die dort auftretenden Neocom-Gebilde auch hier die Hauptmasse des Gebirges bilden.

Das Stražow-Gebirge hat seinen krystallinischen Kern im Mala Magura-Gebirge ist somit ebenso wie die kleinen Karpathen und das Inovec-Gebirge seitlich ausgebildet, indem die Kalkmasse des Gebirges im Nordwesten, aber viel grossartiger als bei allen bisher behandelten Gebirgen, entwickelt ist. Wir können der leichteren Uebersicht wegen das Stražow-Gebirge in vier Gruppen: das Mala Magura-Gebirge, das eigentliche Stražow-Gebirge, das Rohatin- und Manin-Gebirge sondern.

a) Mala Magura.

Dieses Gebirge stellt den Kern und zwar den Körper des krystallinischen Gebirges dar, von welchem sich zwei Flügel, der eine nach Südwest bis in die Gegend von Zawada fortsetzt, wo er den Zaparka-Berg bildet, der andere dagegen gegen Nordosten sich schwenkt und einen Theil des Gebirges nördlich von Chwojnica und Tužina bis an den Fuss des Fačkower Ueberganges ausmacht.

Dieses krystallinische Gebirge besteht vorherrschend aus Granit, am nord-westlichen Saume auch aus Gneiss. Ich betrachtete die Trennung der Kalkmassen in Formationen und die Bestimmung deren Alters als die Hauptaufgabe meiner übersichtlichen Aufnahme, da über diese Gebilde nur wenig in gangbarer Form bekannt war, konnte daher nur wenig Aufmerksamkeit dem krystallinischen Gebirge widmen.

Im Südosten ist dieses Gebirge von eocenen Gebilden von Kšinna über Rudno bis nach Bojnica eingefasst. Südlich von Deutsch-Proben stösst es an die Lössablagerung der Neutra. Zwischen Chwojnica und Gajdel nördlich von Proben lagert eine bedeutende Masse von Neocom-Mergeln am Fusse desselben.

b) Stražow-Gebirge.

Das krystallinische Gebirge Mala Magura ist durch einen Zug von Quarzit, rothen Sandstein und Schiefer von dem Kalkgebirge des Stražow geschieden. Dieser Zug fängt nördlich bei Kšinna und Zawada an, und wurde nördlich am Zaparka-Berge vorüber bis nach Csavoj verfolgt, dann noch nördlich von Chwojnica und nördlich von Gajdel verquert.

Ein zweiter mit diesem paralleler Zug, meist nur aus rothen Schiefeln, stellenweise aus Quarzit gebildet, ist von Trebichawa angefangen nach Černa Lehota und von da südlich am Černi Wrch vorüber bis westlich bei Valaska Bela bekannt geworden.

Die nächste Umgebung dieses Zuges ist insofern sehr interessant, als sie die einzige ist, wo nebst rothen Sandstein und den Neocom-Gebilden auch Jura- und Lias-Schichten in diesem Gebirge entwickelt sind. Wenn man von Trebichawa (nördlich von Baan) gegen Osten den Fusssteig nach Kšinna verfolgt, so trifft man über dem rothen Sandstein, der im Friedhofe dieses Ortes ansteht, Kössener Schichten mit ihren vielen Auswitterungen der Versteinerungen, unter denen sich

Terebratula gregaria Suess und
Cardium austriacum Hauer

mit Bestimmtheit erkennen lassen. Darüber lagern nach Ost fallend Fleckenmergel, weiter aufwärts im Thale rother Klippenkalk mit Aptychen, endlich Neocom-Mergel und Dolomit, welcher letztere den Gebirgszug des Knazský Stul zwischen Trebichawa und Kšinna bildet.

Etwas nördlicher im Verlaufe dieses Zuges des rothen Sandsteins ergibt sich in Ost von Šipkov ein interessanter Durchschnitt. In Šipkov ist man im Gebiete des Neocom-Dolomits, der von da gegen West bis an den Baskeberg (bei Trentschin-Teplitz) reicht. Oestlich von Šipkov findet man in diesem Dolomit eine bedeutende Einlagerung von schwarzen Schiefeln, die wir noch an so mancher Stelle der Karpathen als Einlagerung in diesem Dolomit sehen werden. Kleine Bivalven, die wohl Inoceramen sein können, sind in diesen Schiefeln die einzigen Versteinerungen. Im Aufwärtssteigen kommt man endlich aus dem Gebiete der schwarzen Schiefer und gelangt auf die tiefere, die letzteren unterlagernde Partie des Dolomits. Unter dem Dolomit kommen im Sattel bei Kamene Wrata Neocom-Mergel zum Vorscheine. In diesen fand ich

Ammonites Duvalianus d'Orb.,
A. Morelianus d'Orb.,
Scaphites Jvanii Puzos,

(der erste mit letzterem aus einem Gesteinsstücke heraus geschlagen). Unter den Mergeln des Neocom sind die jurassischen Aptychenkalke und Fleckenmergel nicht nachgewiesen. Aber Kössener Schichten stehen unmittelbar über dem tiefer

vorüberziehenden rothen Sandstein genau in der Weise an, wie im Friedhofe von Trebichawa.

Aehnlich diesen sind Lagerungsverhältnisse auch noch weiter bis Valaska Bela zu verfolgen. Hier liegt unter dem Neocom-Dolomit und Mergel rother jurassischer Schiefer, begleitet von braunen kalkigen Sandsteinen, die Kössener Versteinerungen führen, und vom rothen Sandstein.

Zwischen den beiden Zügen des rothen Sandsteins, dessen Schichten gewöhnlich nach NW., aber im Trebichawa-Belaer Zuge bald nach NW., bald nach SO. fallen, ist Neocom-Dolomit anstehend, unter welchem häufig die älteren Schichten zum Vorscheine kommen.

Der nordwestlich von diesen beiden Zügen des rothen Sandsteins gelegene Theil des Stražow-Gebirges besteht beinahe nur aus den obersten zwei Formations-Gliedern, die in der Umgebung dieser Züge aufgeschlossen sind. Es sind diess der Neocom-Dolomit oder Kalk und die darunter lagernden Neocom-Mergel. Denn im ganzen Gebiete des Stražow-Gebirges ist nur bei Teplitz nördlich ein kleines Vorkommen von rothem Sandstein und südöstlich von Dubnitz ein gleiches von Klippenkalk bekannt geworden. Beide Vorkommnisse zeigen nicht viel Bemerkenswerthes. In der Umgebung, wo der rothe Sandstein bei Teplitz südlich ansteht, sieht man einen grauen Mergelkalk, der jurassisch sein kann, darüber lagern Neocom-Mergel, die am Uebergange nach Dobrašow sowohl, als nördlich von Teplitz von Neocom-Dolomit überlagert werden. Die Lagerung aller Formationen und deren Feststellung durch Versteinerungen haben wir eben durchgemacht. Zur weiteren Feststellung der vor allen herrschenden Neocom-Mergeln mögen hier gleich noch die in diesem Gebiete gemachten Funde von Versteinerung angeführt sein.

Auf den Anhöhen südlich vom Schlossberge Trentschin, wo auch Beyrich Aptychen angibt (Karsten's Arch. XVIII. 1844. Seite 68), fand ich an einer Stelle, wo rothe und graue Mergelschiefer wechsellagern,

Aptychus applanatus Peters,
A. striato-punctatus Emmer.,
A. pusillus Peters.

Auf dem Fufssteige von Zlichow nach Mojtin östlich von Illava, bevor ich den Sattel erreicht habe, fand ich im grauen Kalkmergel und zwar in einem Gesteinsstücke den

Aptychus pusillus Peters, und eine
Terebratula diphya, ob *diphyoides?* d'Orb.

Endlich noch am Wege vom Meierhofe Mraznica nach Gross-Podhrady östlich von Illava in grauen Mergelschiefern:

Ammonites Nisus d'Orb.,
A. Astierianus d'Orb.,
A. Honoratianus d'Orb.,

Somit ist wohl kaum an der Richtigkeit und Sicherheit der Bestimmung des Alters der Neocom-Mergel noch ein Zweifel übrig. Ausser den schon angegebenen Stellen sind die Neocom-Mergel das tiefste aufgeschlossene bekannte Glied im Stražow-Gebirge.

Die beiden Hauptbestandtheile dieses Gebirges vertheilen sich so, dass im Südosten: vom Passe Jastrabje bis nach Petyowka, den Baske-Berg und Gapel der Dolomit und Kalk, im Nordwesten dagegen bis an die Waag die Neocom-Mergel vorherrschen; doch so, wie wir im Südosten im Dolomit-Gebiete Neocom-Mergel zu Tage treten sahen, fehlt auch im Nordwesten der Neocom-Dolomit nicht.

Zwei Züge dieses Dolomits und Kalkes sind im Norden auf längere Strecken zusammenhängend verfolgt worden. Der nördlichste Dolomitzug steht südlich von Ilava an, und bildet einen Gebirgszug, der bei Dubnitz anfängt und bei Gross-Podhrady endet. Der zweite zunächst daran folgende beginnt schon am Schlossberge bei Trentschin und zieht zwischen Trentschin-Teplitz und Kolačín vorüber, südlich von Ilava bis an den Mačica-Berg, zwischen welchem und dem Orte Rowne dieser Dolomitzug an das jurassische Rohatin-Gebirge anstosst und endet.

Zwischen diesem Dolomitzuge und dem im Südosten herrschenden Dolomit-Gebiete bildet der Neocom-Dolomit die rund herum von Neocom-Mergeln isolirten Spitzen des Wapec- und des Stražow-Berges.

In jenen Theilen, die dem Dolomite nicht angehören, stehen Neocom-Mergel an. Nebst diesen sind auch mergelige Sandsteine vorhanden, in denen keine Versteinerungen vorgefunden sind. Es wäre möglich, dass diese Sandsteine den Lias-Fleckenmergeln, so wie sie zwischen Alt-Tura und Drietoma entwickelt sind, angehören. Doch ist in der That vorläufig nicht die geringste Andeutung hiezu vorhanden oder bekannt. Diese Mergelsandsteine begleiten den zweiten Dolomitzug im Norden, und sind auf den Aufnahmskarten von Dobra und Kolačín angefangen über Ilava und Gross-Podhrady bis in die Gegend von Mojtin verzeichnet.

Noch muss ich erwähnen, dass in der geologisch verwickelten Umgebung von Trentschin, vom Schlosse bis Gross-Kubra nicht nur die Kalke, die hier steile Felsenwände bilden, sondern auch die darunter lagernden Neocom-Mergel in Dolomite umgewandelt sind. In den dolomitischen Mergeln hat sich noch die röthliche Farbe zum Theil, sehr gut aber die dünnschiefrige Schichtung desselben erhalten, die alsogleich aufhört, als man in das Gebiet des Dolomits übertritt. Diese Localität, mit jener zwischen Haluzie und Čtvrtek am rechten Ufer der Waag nördlich von Bohuslavie verglichen, zeigt die Identität beider.

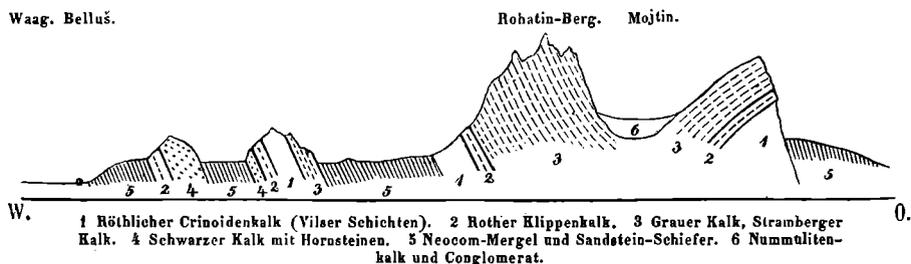
Im nördlichen Theile des Stražow-Gebirges fallen die Schichten vorherrschend nach Nordwest, im südlichen dagegen vorherrschend nach Südost. Ausnahmen hievon sind in beiden Theilen nicht selten.

e) Rohatin-Gebirge.

Südöstlich von Beluš erhebt sich ein, seiner Höhe und Form wegen auffallendes Gebirge, dessen höchster Punct, der Rohatin, nördlich von Mojtin, in die Höhe strebt. Dieses Gebirge ist mit jenem des Stražow innig verbunden, und mag hier nur aus dem Grunde einen eigenen Abschnitt finden, weil es einer eigenthümlichen Entwicklung des Jura seine Entstehung verdankt

In diesem Gebirge herrschen nebst dem rothen Crinoidenkalk und dem rothen knolligen Klippenkalk auch noch graue Kalke, die sehr mächtig

Durchschnitt 13.



entwickelt, die beiden zuerst angegebenen an Mächtigkeit bei weitem übertreffen. Diese grauen Kalke entsprechen wohl ohne Zweifel den Stramberger Schichten.

Wenn man von Beluš über Hloža in das Hloža-Thal nach Südost eintretend diesem bis gegen Mojtin folgt, so ist man im Stande die ganze Schichtenreihe dieses Gebirges zu verqueren, indem dieses Thal, dasselbe quer durchschneidend, wild aufgerissene und entblösste Schluchten bildet.

Man verquert vorerst zwei kleinere Vorberge des Rohatin-Berges. Der eine nord-östlichste davon beginnt bei Podhorje und zieht nach Nordost bis in die Gegend von Slopna, er besteht aus rothen Knollenkalk (Klippenkalk) (2) und einem braunen beinahe schwarzen Kalke, der Hornsteine führt (4), aber keine Versteinerungen enthält. Im Südosten lagern auf diesem Berge Neocom-Mergel und Sandsteine (5), die nach Südost fallen. Gleich darauf gelangt man an den zweiten Vorberg. Dieser enthält am Eingange eine Schlucht, die am Bache ganz abgesperrt ist und man einen Felsen übersteigen muss um ins Thal zu gelangen, ebenfalls den schwarzen Kalk mit Hornsteinen (4), dann den rothen Klippenkalk (2), worauf Crinoidenkalk (1) und grauer Stramberger Kalk (3) folgen. Doch muss hier die Lagerung eine gestörte sein, indem der Crinoidenkalk (Vilser Schichten) auf dem Klippenkalk lagert. Nach einer Einsattelung, die abermals mit (5) Neocom-Mergeln und Sandsteinen ausgefüllt ist, gelangt man erst in das eigentliche Rohatin-Gebirge. Am Eingange einer schmalen Schlucht sieht man (1) den rothen Crinoidenkalk anstehend. Auf diesen lagert (2) rother Klippenkalk mit Ammoniten, darauffolgt (3) erst ein brauner weiss geadarter Kalk, dann ein weisser Kalk, der bis nach Mojtin anhält. In Mojtin findet man den Kessel mit eocenen Gebilden ausgefüllt. Steigt man von da nach Rowne herab, so verquert man umgekehrt zuerst den weissen und braunen Kalk, unter welchem Klippenkalk und Crinoidenkalk folgen, wovon der letztere in einer steilen beinahe senkrechten Wand, von Rowne, das über Neocom-Mergeln liegt, angefangen bis vor Gross-Podhrady ansteht.

Der weisse Kalk von Mojtin zieht sich in östlicher Richtung bis in die Gegend von Fačkow. Doch kann ich über diesen Theil des Gebirges nichts Detaillirtes angeben, da ich ihn vom Klak herab kommend in Begleitung des Herrn Clemens ziemlich spät am Abend verquert habe.

a) Manin-Berg.

Dieser Berg ist gewiss eine Fortsetzung des Rohatin-Berges, die da aus den Kreidegebilden noch einmal zum Vorschein kommt. Die Umgebung dessen haben wir schon ausführlicher berührt und auch zwei Durchschnitte mitgetheilt, die den geologischen Bau dieses Gebirges versinnlichen. (Siehe Durchschn. VII und VIII im Abschnitte V, 2.)

Der Manin-Berg scheint über den im Rohatin auftretenden schwarzen Kalk mit Hornsteinen Aufschluss zu geben. Denn über dem rothen Klippenkalk mit Ammoniten lagert hier derselbe schwarze oder dunkelbraune, Hornsteine führende Kalk des Rohatin. Auf demselben lagert ein eben so charakteristisches Glied des Stramberger Kalkes. Es ist diess ein grauer oder weisser Conglomeratkalk, die Gerölle bestehen aus weissem Kalk und zum grossen Theile aus abgeriebenen Schalenstücken, wahrscheinlich von *Diceras*-Arten — ein Gestein, welches die Stramberger Schichten an vielen Orten, namentlich aber am Isonzo begleitet. (Vergleiche meinen Aufsatz über das Isonzo-Thal. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 9. Jahrg. 1858, Seite 346.)

Somit entspricht der dunkle Kalk mit Hornsteinen sicher einer Schicht des oberen Jura, die jünger als der Klippenkalk ist; der weisse Kalk, namentlich am Rohatin, dürfte ebenfalls dem Stramberger Kalk entsprechen.

2. Das Gebirge Na kláte.

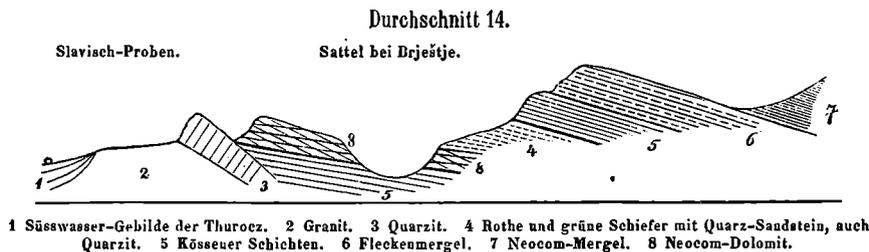
Dieses, an das vorhergehende Stražow Gebirge, eng anschliessende und nur durch den Pass bei Fačkow abgetrennte Gebirge zeigt eine auffallende Aehnlichkeit in der geologischen Zusammensetzung, worin sie nicht als die unmittelbare Fortsetzung des ersteren, sondern als eine Wiederholung des Stražow-Gebirges ist. Denn auch hier haben wir im Südosten vorherrschend den oberen Neocom-Dolomit, im Nordwesten die herrschenden Neocom-Mergel. Die Dolomitmasse des Na kláte-Gebirges ist aber nicht eine unmittelbare Fortsetzung, sondern nur eine Wiederholung des südöstlichen Auftretens des dortigen Dolomits, indem sie um ein bedeutendes nach Südosten gerückt ist und südlich vom krystallinischen Kern des Stražow-Gebirges liegt.

Das Gebirge Na kláte hat ebenfalls eine seitliche Ausbildung erhalten. Denn die krystallinische Masse des Žjar-Gebirges, welches die Scheide zwischen Thurocz und Unter-Neutra bildet, ist der krystallinische Kern desselben, von welchem ganz im Nordost das Kalkgebirge gelegen ist.

Das krystallinische Gebirge des Žjar besteht heinahe ausschliesslich aus Granit, der jenem in den kleinen Karpathen vollkommen gleicht. Vorzüglich ist es der feinkörnige Granit, den man auf dem Uebergange über den Žjar vor sich hat.

An den Granit stösst nach Nordost genau wie im Stražow-Gebirge ein doppelter Zug von Quarzit und rothem Sandstein. Der südöstlichere besteht beinahe nur aus Quarzit und wurde in der Strecke von Slavisch-Proben bis auf die Wasserscheide bei Jasenowa verfolgt; von wo an derselbe mit jenem bei Deutsch-Proben zusammenhängt. Der nördliche Zug ist aus der Gegend von Polerjeka über Brještje und Hadwiga bis Majzell und Deutsch-Proben bekannt.

Auch hier ist die Umgebung beider Züge, der aufgedeckten Lias-Schichten wegen, von Interesse.



Geht man von Slavisch-Proben über eine Anhöhe nach Brještje, so trifft man auf den ersten Abhängen über den dortigen neogenen brakischen Ablagerungen den Granit zu Tage treten. Der Granit wird auf der ersten Anhöhe vom Quarzit überlagert, auf den eine zweite Anhöhe von oberem Neocom-Dolomit folgt, in dessen kalkigen Schichten die Durchschnitte derselben *Waldheimia sp?* zu beobachten sind, wie ich sie bei Podhrady im Inovec-Gebirge gesammelt habe. Im Herabsteigen in den Sattel von Brještje kommt unter dem Dolomite der Kalk der Kössener Schichten zum Vorschein mit den bekannten Auswitterungen der Kössener Versteinerungen. Auf dem Abhänge und im Sattel sieht man auch den Dolomit noch die Kössener Schichten überlagern. Von dem Sattel gegen Westen gesehen, gewahrt man einige Gruppen von Blöcken, die an die Tuffhügel der Säuerlinge erinnern. Sie bestehen aus einer sehr porösen Rauchwacke. Ueber diesen Vorkommnissen den Abhang herauf sieht man sehr gut die Schichten

des Rothliegenden entblösst, die hier aus rothen und grünen Mergelschiefern, aus rothen Quarzsandsteinen und auch Quarzit bestehen. Auf diesen lagert der Schichtencomplex der Kössener Schichten. Zu unterst braune Sandsteine, dann Kalke mit *Terebratula gregaria* Suess. Diese übergehen, ohne dass sich die petrographische Beschaffenheit merklich geändert habe, in noch dunkelgraue Fleckenmergel mit

Ammonites raricostatus Zieth. und

Avicula intermedia Emmr.,

worauf die gewöhnlichen Fleckenmergel überlagert von Neocom-Mergeln folgen.

Im Na kláte-Gebirge erscheint auch noch ausserhalb der zwei Quarzitzüge im Norden des Gebietes der Lias im Friwaldthale. Leider erlauben gewaltige Störungen, namentlich Erdfälle und Abstürzungen, wovon der südöstliche Theil des Friwaldthales Zeugniß abgibt, nicht mit erforderlicher Genauigkeit die Lagerungsverhältnisse aufzufassen. Vorhanden sind im Friwaldthale, das ich in Gesellschaft des Herrn Prof. Clemens in Sillein besucht habe, zu oberst, die von Dolomit des Klak-Berges überdeckten Neocom-Mergel. Am Uplaz unweit des Ueberganges fand ich in denselben *Aptychus angulocostatus* Peters. Dann scheinen mit Sicherheit im Friwaldthale jurassische Aptychen-Kalke vorhanden zu sein, wenigstens sind die daselbst häufig vorkommenden rothen Mergelkalke gewiss nicht dem rothen Sandstein einzureihen. Gewiss ist, dass im Friwaldthale Fleckenmergel anstehen, denn ich fand daselbst:

Ammonites Conybeari Sow.,

„ *multicostatus* Sow. Hauer,

„ *raricostatus* Zieth.,

„ *brevispina* Sow.,

Avicula intermedia Emmr.

Eben so fehlen hier die Kössener Schichten mit *Terebratula gregaria* nicht. Doch bin ich nicht im Stande Näheres über die Lagerung mitzutheilen, da ich nicht Zeit genug zur Disposition hatte die daselbst vorkommende Verwirrung zu entziffern.

Im übrigen Theile des Na kláte-Gebirges herrschen die Neocom-Mergel. Am besten aufgedeckt findet man die Neocom-Schichten auf dem Wege von Klaštor über den Klak nach Fačkow. Von Lazin (Lazan) bis Vricko geht man an der Gränze des Dolomits mit den Mergeln. Von Vricko aufwärts erscheinen rothe jurassische Kalke in der Thalsole auf einer kurzen Strecke, dann aber herrschen die Neocom-Mergel bis auf die Kuppe des Klak, die aus dolomitischem Kalk des Neocom besteht

Auf diesem Wege fand ich östlich über Vricko den *Ammonites n. sp.* von Rossfeld in den Neocom-Mergeln dieser Gegend.

Von der Klakspitze herab nach Fačkow geht man über Neocom-Mergeln, die bei Fačkow an den weissen Stramberger Kalk daselbst anstossen.

3. Minčow-Gebirge.

Dieses Gebirge ist wie jenes des Inovec vorherrschend krystallinisch. Es hat aber auch sein eigenes Kalkgebirge, welches sich am westlichen Abhange schmal hinzieht.

Die beste bisher erschienene Zusammenstellung über die geologische Zusammensetzung dieser Gegend findet man in dem schon am Eingange dieses Abschnittes erwähnten Aufsätze Dr. G. A. Kornhuber's: Erdbeben vom 15. Jänner 1858 (Verhandl. des Vereines für Naturk. zu Pressburg 1858, III, 1. Heft Abh., Seite 29) und in dessen seither erschienenen Abhandlung, l. c. IV, 1859, Sitzungsb. p. 71.

Wenn ich im Vorhergehenden und Nachfolgenden die Arbeiten des Prof. Zeuschner nicht erwähne, so thue ich es, weil Prof. Zeuschner die Formationen nicht trennt, sondern alle in eine Lias-Formation zusammenwirft, somit eine jede Erwähnung von meiner Seite Berichtigungen nach sich ziehen würde, und diese suchte ich, um Wiederholungen zu ersparen, dadurch zu erzielen, dass ich in der Einleitung die Trennung der Formationen paläontologisch begründet habe.

Der Kern des Minčow-Gebirges, eigentlich die Hauptmasse desselben, besteht aus Granit. Dieser Granit, namentlich im Strečno-Passe, ist sehr eigenthümlich. Nebst Quarz und Feldspath besteht derselbe aus schwarzem Glimmer. Feldspath, porphyrartig eingewachsen in kleinen auch bis Zoll grossen Krystallen, ist gewöhnlich vorhanden. Eigenthümlich diesem Granite angehörig ist das Auftreten von grünlich und licht rosenroth gefärbten Flecken, die sich nie auf die porphyrartig eingewachsenen Krystalle des Feldspaths, auch nicht auf den Feldspath als Bestandtheil der Grundmasse beschränken, sondern bald den Quarz, bald den Feldspath färben und nach allen Richtungen verwaschen verschwinden — so dass es nicht selten ist eine zusammenhängende Partie von Quarz oder Feldspath zur Hälfte grau zur andern rosenroth oder grün gefärbt zu sehen.

An anderen Orten des sonst nur wenige Aufschlüsse bietenden, im oberen Theile von Wiesen und Krummholz bedeckten Minčow-Gebirges ist der Granit auch kleinkörnig, enthält auch weissen Glimmer und Talk, und seine Masse ist oft von Einlagerungen echten Gneisses mit gut ausgesprochener Schichtung, wie namentlich westlich vom Minčow, unterbrochen. Gneiss tritt in grösserer Ausbreitung südlich vom Koppa-Berge im Gebiete der Valačka und des Trebostover Baches an. Ueberdiess ist die Granitmasse ringsum von krystallinischen Gesteinen, meist Gneiss und Thonschiefer umgeben. Dr. Kornhuber gibt Glimmerschiefer im Mezyhorska-Thal, Amphibolschiefer im Kunerader Thal, Talkschiefer im Kunerader und Straner Thal und Serpentin im Kunerader Thale an.

Der krystallinische Theil des Minčow-Gebirges ist an den meisten Punkten durch zwischengelagerte Quarzite, Quarz-Sandsteine, rothe Schiefer, auch graue Thonschiefer von dem anschliessenden Kalkgebirge gesondert. Namentlich trennt ein breiter und mächtiger, im Gebiete des Valačka-Thales (Thurocz) leider wenig aufgeschlossener Zug von rothen Schiefern das Minčow-Gebirge von dem südwestlich anschliessenden Gebirge Na kláte. Die Fortsetzung dieses Zuges ist im Kunerader Thale mächtig entwickelt und erscheint im Thale von Turo und westlich daran noch einmal. Weiter hin bis an den Strečno-Pass ist dieser Zug nicht aufgedeckt und erscheint eben erst im Strečno-Passe in geringer Mächtigkeit.

Das Kalkgebirge ist nicht regelmässig entwickelt und im Verhältnisse zum krystallinischen Theil unbedeutend. Die unvollständige Entwicklung des Kalkgebirges ist schon in dem häufig verdrückten oder ganz verschwundenen Zuge des rothen Sandsteins ausgedrückt.

Die Durchschnitte einiger Querthäler am westlichen Abfalle des Minčow-Gebirges werden uns einen Aufschluss über die geologische Beschaffenheit des Kalkgebirges verschaffen.

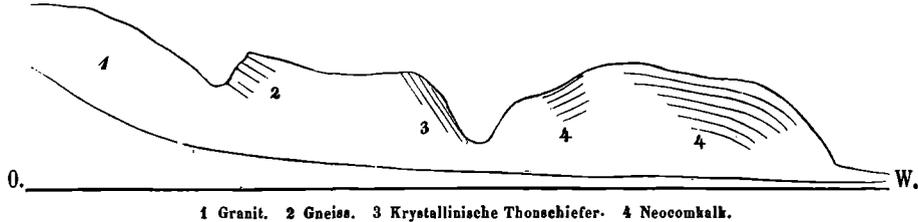
Wenn man von Wiśnowe in das Thal gleichen Namens eintritt, hat man rechts und links in steilen Wänden einen dolomitischen dunkelgrauen Kalk, der weiss geadert ist. Es ist diess derselbe Kalk, den wir als Neocom-Dolomit und Kalk schon aus den kleinen Karpathen (Ompital und Nussdorf westlich) und aus dem Krahulei-Gebirge des Inowec kennen. Seine Schichten fallen steil nach NW. Weiter in's Thal fortgeschritten, sieht man diese Kalkschichten mehr und

mehr sich der horizontalen Lage nähern und endlich in einem Sattel, der die Gränze des krystallinischen Gebirges andeutet, nach SO. fallen. Der am Fusse

Durchschnitt 15.

Minčow-Gebirge.

Wišnowe - Thal.



der Wände angehäuften Schutt erlaubt nirgends die Einsicht in das Liegende dieser Kalkmasse. Selbst im Sattel, der sich tief in das Thal einschneidet, konnte ich keine Spur von rothen Sandstein entdecken. Gegenüber am Abhange des Sattels sind krystallinische Thonschiefer, auch Gneiss anstehend; später erscheint Granit. Nachdem man in der Richtung zum Minčow auf einem Rücken ziemlich horizontal fortgeschritten, erreicht man eine Erhabenheit, wo in steilen Felsen der Gneiss mit NW. einfallenden Schichten entblösst ist. Von da aufwärts ist mit Wiesen bedecktes Terrain.

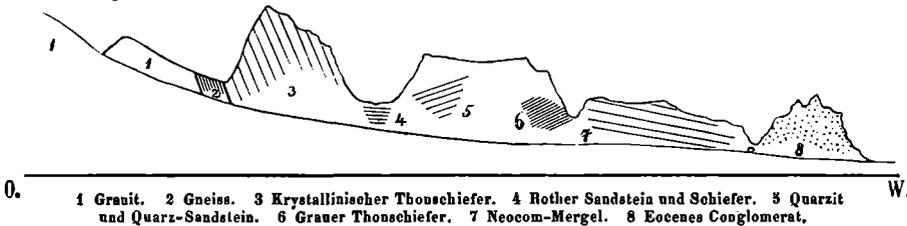
Im zunächst gegen SW. folgenden Turo-Thale ergibt sich folgender Durchschnitt.

Durchschnitt 16.

Minčow-Gebirge.

Turo - Thal.

Tridwori.



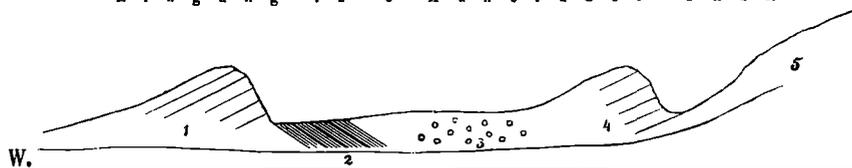
Am Eingange des Thales bei Tridwori hat man beiderseits des Thales eocenes Conglomerat (8). Im Fortschreiten erreicht man rechts (am linken Ufer des Thales, Neocom-Mergel (7) nahezu horizontal gelagert, worin ein Bruchstück von *Ammonites Neocomiensis d'Orb.*

gefunden wurde. Eine Einsattlung im Durchschnitte trennt die Neocom-Mergel von dem nun anstehenden grauen Thonschiefer (6), der stellenweise mit lichtgrauen Quarziten wechselt. Wir werden diesen Thonschiefer noch im Kunerader Thale kennen lernen. Auf diesem lagert beinahe horizontal Quarzit und Quarz-Sandstein (5). In einer Einmündung des nächsten Seitenthales bemerkt man ohne Ordnung zusammengeworfene Stücke von Quarzit, rothen Schiefer und Sandstein (4). Gleich darauf folgt ein steiler Berg, der mit einer senkrechten Wand gegen das Minčow-Gebirge abbricht und aus demselben Kalke besteht, wie das Wišnowe Thal (3). Am Fusse dieses Berges, so weit die Aufschlüsse reichen, stehen krystallinische Schiefer und bald darauf Granit an. In dem oberen Theile dieses Durchschnitte ist eine Analogie im geologischen Baue dieses Gebirges mit den kleinen Karpathen und dem Inowec-Gebirge nicht zu verkennen.

Am rechten Ufer des Kunerader Thales ist folgender interessante Durchschnitt aufgeschlossen.

Durchschnitt 17.

E i n g a n g i u ' s K u ñ e r a d e r - T h a l .



1 Kalk (Ober - Neocom). 2 Grauer Thonschiefer wechselnd mit Quarzit. 3 Blöcke von Quarzit und rothen Schiefer. 4 Quarzit. 5 Granit.

Am Eingange in das Thal ist ein ansehnlicher Kalkberg, aus dem uns bekannten Wißnower Kalk (Neocom), dessen Schichten nach NW. fallen (1). Gleich darauf gegenüber vom Kalkofen wechselt Quarzit mit grauem Thonschiefer mehrere Male. In diesem Thonschiefer fand ich jene schon öfters erwähnte Reste der *Anarthrocanna deliquescens Göpp.* (Unger). Weiter thalwärts ist ein bewaldeter Rücken (3), an dessen Fuss Quarzit und rother Schiefer in Blöcken herumliegt, noch weiter hinauf aber Quarzit ansteht (4), unter welchem gleich Granit zum Vorschein kommt. Aus diesem Durchschnitte ist die Zusammengehörigkeit des an vielen Orten vorkommenden und öfters namentlich in den kleinen Karparthen erwähnten Thonschiefers (wenigstens der mittleren Lagen desselben, wenn die tiefsten zu den krystallinischen Gesteinen, die obersten dagegen zu den Kössener Schichten gehören sollen), dann des in den Karpathen so häufig auftretenden Quarzits und rothen Sandsteins, in eine und dieselbe Formation ersichtlich.

Nun erübrigt noch den Durchschnitt am Strečno-Passé zu erwähnen. Die Ruine Strečno steht auf Neocom-Dolomit, unter welchem gleich der Wißnower Kalk folgt. Dieser wird hier von dunkeln Kalkschiefern, den Repräsentanten der Kössener Schichten, unterteuft, welche ihrerseits auf rothen groben Sandstein lagern, unter welchem letzteren Granit ansteht. Wir finden somit, dass jene grosse Masse der Neocom-Mergel, die das Stražow- und Na kláte-Gebirge so vorwaltend zusammensetzt und von da sich bis an das Kunerader Thal fortsetzt, jene kleine Partie bei Tridwori im Turo-Thale ausgenommen, im Minčow-Gebirge fehlt.

Die Weterne Hole bestehen somit aus:

1. Granit, Gneiss und krystallinischen Schiefeln.
2. Quarzit, rothem Sandstein, rothem Schiefer und grauem Thonschiefer, den Bestandtheilen des Rothliegenden in den Karpathen.
3. Kössener-Schichten.
4. Fleckenmergeln.
5. Vilser Schichten (rother Crinoidenkalk).
6. Klippenkalk.
7. Stramberger Kalk (weisser und conglomeratartiger Kalk und brauner dunkler Kalk mit Hornsteinen).
8. Neocom-Mergeln.
9. Neocom-Kalk und Dolomit (Wißnower Kalk).

VIII. Die eocenen Ablagerungen in der Umgebung der Weterne Hole.

Wir haben die eocenen Ablagerungen der Mulde des Zahorje und von Čachtic, wenn man nämlich die Nummuliten-Kalke bei Luka am Tematiner Gebirge zur Čachticer Mulde als östlichen Uferrand einbezieht, eben bei Luka

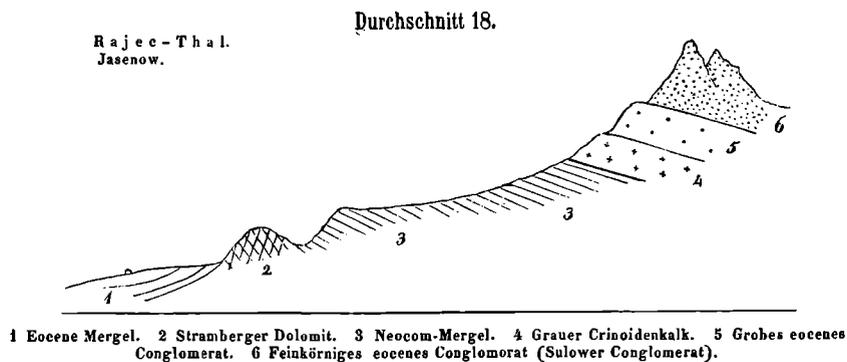
verlassen, und diese Ablagerungen von da an kaum erwähnt. Hier, nachdem wir das Gebirge Weterne Hole kennen, dürfte es am geeignetsten sein den Abschnitt über die weiter im Mittellaufe der Waag entwickelten eocenen Gebilde einzuschalten.

Im Becken von Trentschin ist eine Bucht, die zwischen dem Neocom-Dolomit und Mergel des Schlossberges von Trentschin und dem gleichgearteten Hauptzuge der Weterne Hole eingeschlossen ist: bei Soblahov, Klein- und Gross-Kubra mit eocenen Gebilden ausgefüllt. Am südlichen Gehänge des Schlossberges sind es Conglomerate, ausschliesslich Kalk-Gerölle enthaltend, im übrigen Theile der Bucht Schieferthone und Sandsteine. Nummuliten sind sehr selten, aber trotzdem ist über die Richtigkeit der Altersbestimmung kein Zweifel vorhanden.

Von einer zweiten grösseren Mulde haben wir bei Mojtin das südlichste Ende bereits kennen gelernt (siehe Durchschnitt 13, Schichte 6), wo über Nummuliten-Kalken grobe Kalk-Conglomerate anstehen. Von hier aus breitet sich diese eocene Ablagerung bis nach Sillein und nimmt die Breite zwischen Jablonowe (bei Predmir) und Kunerad ganz ein. Im Norden ist es die Waag, die den eocenen Gebilden als Gränze dient, im Osten lehnen sie am Gebirge der Weterne Hole. Im Süden erheben sich als Gränzscheiden das Rohatin- und Stražow-Gebirge. Im Westen ist es die Kreide-Formation des linken Waagufers mit dem schön geformten Manin, die die eocene Formation abschliesst.

Diese bedeutende Mulde wird von Süd nach Nord durch einen Gebirgszug, der sich von Fačkow angefangen über den Zhinower Berg Žibrit bis nach Lučka bei Bičica hinzieht, in zwei ungleiche Theile getheilt, wovon das kleinere östliche das Rajecer Becken, das westlichere grössere das Sillein-Domanižer Becken ist.

Wir müssen vorerst diesen die Gränzscheide zwischen diesen beiden eocenen Mulden bildenden Gebirgszug betrachten. — Der Stramberger Kalk des Rohatin-Berges (siehe im Abschnitte über den Rohatin, Seite 102) erreicht Fačkow und zieht von da nördlich bis Rajec und Jasenowa. Er ist vielfach auf dieser Strecke in Dolomit umgewandelt, doch ist der Stramberger Dolomit weiss, körnig, mit vielen bedeutenden Hohlräumen, die Korallen zu entsprechen scheinen. Unter dem Stramberger Dolomit ist rechts und links an den Rajčanka bei Trstjena rother Klippenkalk anstehend. Bei Jasenowa wird der Stramberger Dolomit von Neocom-Mergeln überlagert. Von Jasenowa westlich im Hintergrunde des Jasenower Thales ergibt sich folgender Durchschnitt.



Aus den eocenen Mergeln, worauf Jasenowa liegt erhebt sich ein auffallender Hügel aus Stramberger Dolomit (2). Hierauf folgt eine bedeutende Entwicklung der Neocom-Mergel. In diesen fand ich

Belemnites dilatatus Blainv. und
Ammonites Nisus d'Orb.

Auf den Mergeln lagert ein grauer Krinoidenkalk, in welchem die
Rhynchonella nuciformis Sow.

vorkommt.

Den Crinoidenkalk bedeckt ein grobes Conglomerat, dessen Gerölle nur aus Kalk, und zwar deutlich erkennbaren Kössener Schichten, Klippenkalk und Neocom-Mergeln, bestehen. Ueber diesem liegt das feinkörnige Conglomerat, welches namentlich in der Umgebung von Sulow so massenhaft entwickelt ist.

Am Bade Rajec und von da gegen Norden liegt der uns wohlbekannte breccienartige Neocom-Dolomit über den Neocom-Mergeln. Beide sieht man in dem vielfach zerrissenen Gebirge zwischen Bad Rajec und Lučka öfters gut entblösst.



1 Praznower Schichten (Cenomanien). 2 Eocenes Conglomerat. 3 Eocener Mergel und Sandstein. 4 Neocom-Mergel.

Ueber die Zusammensetzung des Silleiner eocenen Beckens werden einige Durchschnitte Einsicht verschaffen.

Wenn man von Bistritz südöstlich dem Thale folgt, so erreicht man an der Gränze der Kreideformation vor Prečín einen Bergzug, der von Süd nach Nord gerichtet hier vorüberzieht. Am Eingange nach Prečín ist dieser Bergzug vom Thale quer durchschnitten und zeigt auf den steilen Gehängen rechts und links eocenes Conglomerat gut aufgedeckt mit nach NW. fallenden Schichten. Sowohl in den einzelnen Geröllen gelang es mir Nummuliten zu entdecken, als auch zwischen den Geröllen in dem kalkigen Bindemittel derselben. Diess beweist, dass dieses Conglomerat wohl noch eocen sei, es aber das jüngste Glied der eocenen Formation bilde, da auch aus dem tiefsten Gliede derselben, dem Nummulitenkalke, Gerölle darin vorkommen.

In der Mulde von Prečín sind in der Thalsohle gelbe Mergel und Sandsteine mit viel weniger steil aufgerichteten Schichten beobachtet worden. Dieselbe Mulde wird nach Südost von eocenum Conglomerate geschlossen. Hat man diese Erhabenheit verquert, befindet man sich abermals in einem kleinen Kessel, dessen Boden mit Neocom-Mergeln (4) ausgefüllt ist. Die Schichten dieser Mergel fallen steil nach NW. Bevor man von da in die Mulde von Domaniž gelangt, schreitet man in einem langen Engpass des Thales vorwärts, in welchem man einen bedeutenden Gebirgsrücken aus eocenum Conglomerat verquert. Dieses Conglomerat, stellenweise in einzelnen Schichten von dem von Pružina nicht zu unterscheiden, wird manchmal so compact, dass es einen homogenen Kalk zu bilden scheint — dagegen trifft man die Gerölle auch eckig, und dann ist dieses eocene Conglomerat von breccienartigen oberen Neocom-Dolomit, da es überdiess häufig in Dolomit umgewandelt ist, nicht zu unterscheiden.

Der Kessel von Domaniž ist wie jener von Pružina mit Mergeln und Sandsteinen, die eocen sind, ausgefüllt. Gegen Osten ist dieser Kessel ebenfalls von Conglomerat eingefasst und zieht sich beinahe ununterbrochen bis nach Pružina, wo derselbe dann mehr im Süden von dem über Nummulitenkalk lagernden Conglomerat von Mojtin eingefasst ist.

Wir fanden schon Gelegenheit anzudeuten, dass der Kessel von Sulow in seiner Thalsohle mit Gebilden der oberen Kreide ausgefüllt ist. Auch habe ich

an derselben Stelle schon im zehnten Durchschnitte erwähnt, dass der Kessel von Sulow ringsum von eocenem Conglomerate eingefasst sei. (Vergl. Pusch, Polen, II. Band, Seite 83.) Der Eingang in den Kessel von Sulow, wenn man denselben von Predmir aus besucht, bildet einen Engpass, der mehrere Male sich so vollkommen zu schliessen scheint, dass man an ein Weiterkommen zweifeln könnte. Rechts und links vom Engpasse findet die Einbildungskraft in den verschieden geformten Felsen tausend und tausend Gestalten, genau so wie man es in Dolomit-Gegenden der Alpen zu sehen Gelegenheit hat. Trotzdem wird auch jener, der die Alpen in ihrer wunderbaren Schönheit kennt, im Kessel von Sulow angenehm überrascht. Die Ursache davon liegt wohl in der Gewohnheit die schönen Gruppierungen von Felsenspitzen, die tiefen, waldlosen, einen alpinen Anstrich zeigenden stillen Schluchten, wie man sie im Kessel von Sulow leicht und ohne Mühe zu sehen bekommt, in den Alpen erst nach einem heissen Tage des Bergsteigens hoch über den menschlichen Wohnstätten zu finden.

In dieser Beziehung ist wie der Kessel von Sulow, das ganze Waagthal ausgezeichnet, dass es in einer Region, die kaum 800 Fuss Meereshöhe übersteigt schon eine Fülle von Bergformen aufzuweisen hat, die nicht nur in der krystallinischen Centralkette, sondern auch in den Kalkketten der Alpen gewöhnlich erst in einer Meereshöhe von 3000 — 4000 Fuss beginnen.

Im nördlichen Theile des eocenen Beckens von Sillein herrschen ebenfalls mehr in der Mitte bei Huorki Mergel und Sandsteine, die mit dünneren Lagen von eocenem feinkörnigen Conglomerate wechseln. Im oben gegebenen Durchschnitte 12 sind die Lagerungsverhältnisse dieses Theiles dargestellt.

Längs dem ganzen die Gränzscheide zwischen den beiden eocenen Becken bildenden Gebirge, ist im Silleiner Becken, von Sadečno über Trstjena, Jasenowa (siehe Durchschnitte 17) bis zur Ruine Ljetawa ein ununterbrochener Zug von eocenem Conglomerat, welches bald sehr feinkörnig, beinahe sandsteinartig ist, bald, namentlich in den tieferen Lagen, grosse Gerölle bis zu einem Fuss Durchmesser (Jasenowa, Mojtin) enthält.

Im östlicheren eocenen Becken von Rajec herrschen Mergel und Sandsteine vor, indem Conglomerate nur in der Gegend von Turo beobachtet worden sind. Die Schichten des Mergels und Sandsteins liegen nahezu horizontal und fallen wenigstens auf der Strecke von Kunerad nach Bad Rajec sehr flach nach NW. Dasselbe ist der Fall auf dem Wege von Rajec nach Suja.

Auch dort, wo sich die beiden eocenen Becken nördlich von Turo und Bičica zu einem vereinigen, sind Mergel und Sandsteine die vorherrschenden Gesteine. In Sillein selbst unterhalb der Kirche sind auch eocene Gebilde anstehend. Es sind diess dieselben dolomitischen Kalkschiefer, die wir mit eocenem feinkörnigen Conglomerate wechselnd im Durchschnitte 12 dargestellt haben, die südlich von den Gebilden der oberen Kreide aus der Gegend von Ovčjarsko bis nach Sillein streichen.

So wie wir es im Becken von Zahorje nachgewiesen haben, treten auch in den beiden eocenen Becken von Sillein und Rajec auf mehreren Stellen unbedeutende Kohlenflötze auf.

IX. Neogene und jüngere Ablagerungen des Mittellaufes der Waag.

Das Becken von Trentschin ist mit Löss erfüllt und es wurde keine Spur beobachtet, die das Vorhandensein neogener Ablagerung in diesem Becken vermuthen liesse.

Im Becken von Illava sind neogene Sande, im nördlichen Theile des Beckens in der Umgebung von Belluš wechselnd mit Sandstein, oder Gerölle mit

Lehm und Conglomerat-Schichten, entwickelt. Die Sande sind um Swerepec anstehend. Die Conglomerate bei Visolaj enthalten Gerölle aus dem feinkörnigen eocenen Conglomerate und wechseln mit Lehm. Von Visolaj zieht sich längs dem Kreide-Gebirge die neogene Ablagerung bis nach Puchow und Nossitz.

Hieher zu zählen ist ferner der Sand und Sandstein der Kamenitza bei Horocz westlich von Belluš am rechten Ufer der Waag mit:

Pecten Solarium Lam.

Ueber das Vorkommen dieses Pecten gibt Prof. Dr. G. A. Kornhuber der diesen Fundort besucht hat (ich sah ihn nicht), folgende Details:

„Etwa 160 Klafter westlich vom Schlosse Horocz, wo über dem Ackerland eine neue Terrasse sich erhebt, die jetzt einen Birkenbestand trägt, findet sich in losem gelblichem Quarzsande, der stellenweise regellose oder mehr weniger geplattete Massen Sandsteins einschliesst, äusserst zahlreich der *Pecten Solarium Lam.*, besonders in der Nähe der verhärteten Sandpartien. Ohngeachtet eifrigen Suchens gelang es nicht, andere Species daselbst aufzufinden. Diese neogene Bildung liegt auf den älteren Sandsteinen der oberen Kreide und gränzt nach oben an das Diluvium des Waagthales, welches (Löss) längs der Strasse die Terrasse bildet, auf welcher auch das Schloss Horocz steht.“ Verh. des Ver. f. Naturk. zu Pressburg IV, 1859. Sitzb. Seite 62, Anmerk. 2.

Endlich wurde auch noch im Süden dieses Beckens bei Skala am Ausgange des Sučauer Thales ein Sandstein beobachtet, der wohl auch neogen sein dürfte.

Ausserdem bedeckt die Thalsole des Beckens von Illava eine mächtige Ablagerung von Geröllen und Löss, die an mehreren Stellen als wechsellagernd beobachtet werden. Die Gerölle sind namentlich bei Illava und Kosetz am mächtigsten entwickelt und scheinen diluviale Schuttkegel der beiden in dieser Gegend aus dem Stražow-Gebirge kommenden und in's Waagthal einmündenden Thäler zu sein.

Das Becken von Predmir ist ebenfalls nur mit Löss und Geröllen von Bitsche abwärts bis Podvaž am rechten Ufer der Waag gegenüber von Predmir angefüllt. Das übrige Terrain nehmen die ausgebreiteten Alluvionen der Waag ein.

Ob die Geröll-Ablagerung bei Ober-Hričow tertiär sei, ist nicht entschieden.

Eben so unsicher ist das Alter der Ablagerung im Becken von Sillein, die daselbst zu oberst aus Geröllen und dem darunter lagernden Lehm besteht. Das ganze Gebilde ist so placirt, dass es den Raum vor der Mündung des Strečno-Passes einnimmt. Auch zieht sich die Ablagerung der Gerölle längs den Thälern, von Wišnowe und der Rajčanka weit hinauf, wo sie die Form von Terrassen darbietet und an das Diluvium der Alpen erinnert.

Bei Sillein südlich lagert Löss über dieser Geröllablagerung. In den Lehmen, die unter dem Gerölle lagern, erscheinen stellenweise Braunkohlen-Lagen von unbedeutender Mächtigkeit. Sollten Pflanzen in denselben vorkommen, so könnten diese einzig und allein über das Alter dieser Ablagerung entscheiden. Im Ganzen stellt sich diese Ablagerung als ein Schuttkegel des Strečno-Passes dar.

Die Geröllablagerungen im Gebiete der Kiszutza, namentlich bei Radola und in der Umgebung von Csateza und Kraszno, haben für mich ein besonderes Interesse dadurch erlangt, dass sie ganz in jener Form auftreten wie der Schotter in den Alpen.

Zu dem mährischen Gränzgebirge gehören ferner die am südwestlichen Fusse desselben ausgebreiteten Ablagerungen von tertiärem Sande bei Skalitz und Holitsch. Der freundlichen Güte meiner verehrten Freunde, der hochw. Herren Daniel Sloboda zu Rottalowitz (Rusava) bei Holeschau in

Mähren und Paul Sloboda zu Wrbowoe in Ungarn, ferner des Herrn Prof. Daniel Lichard in Wien verdanke ich eine, während des Druckes dieser Abhandlung angelangte Sammlung von Petrefacten vom Calvarienberge bei Skalitz. Dieselbe enthält folgende Arten:

<i>Buccinum dissitum</i> Eichw.,	<i>Maetra podolica</i> Eichw.,
<i>Cerithium pictum</i> Baster.,	<i>Tapes gregaria</i> Partsch,
„ <i>rubiginosum</i> Eichw.,	<i>Gervillia podolica</i> Eichw.,
<i>Nerita picta</i> Fir.,	<i>Cardium plicatum</i> Eichw.
<i>Paludina Frauenfeldi</i> Hörnes,	

Alle angeführten Molluskenarten sind in einem gelblichen Sande eingebettet und erscheinen an dem angegebenen Fundorte in einer ungeheuren Menge. Am häufigsten ist jedoch das *Cerithium pictum* Bast. In der durch Herrn Prof. Lichard mir zugekommenen Sendung lagen auch zwei Stücke vom festen Cerithienkalk bei, welche einzig und allein aus den fest conglutinirten Steinkernen des *Cerith. pictum* bestehen (die eigentliche Schale ist nämlich aufgelöst und fortgeführt). Es ist somit ausser Zweifel, dass die Sandablagerung in der Gegend von Skalitz den Cerithienschichten angehört.

Nach mündlichen Mittheilungen des Herrn Bergrathes Foetterle und nach vereinzelt Angaben des grossen Prachtwerkes: Die fossilen Mollusken des tertiären Wiener Beckens von Dr. M. Hörnes, ist auch bei Holitsch und von da bis Egbell herab dieselbe Ablagerung vorhanden. Sie bildet die südwestliche Einfassung der Inzersdorfer Tegel (Congerierschichten) bei Gaja, welche letztere, nach Foetterle, auch in der Gegend von Ljesko südwestlich von Jablonitz erbohrt worden sein sollen.

X. Klein-Kriwan-Gebirge.

Dieses Gebirge ist in geologischer Beziehung die Fortsetzung der Weterne Hole.

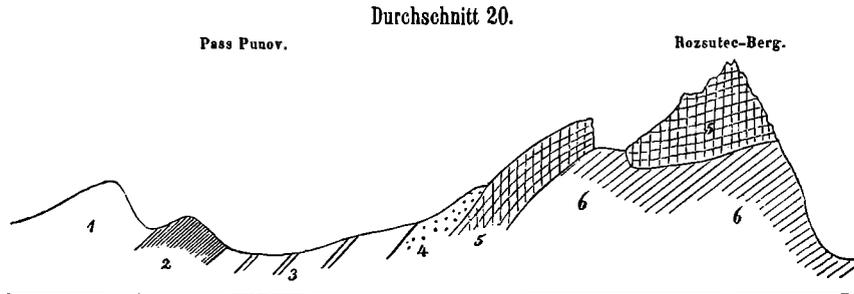
So wie man es in den kleinen Karpathen mit einem ganz unaufgeschlossenen Terrain zu thun hat und die Schwierigkeiten noch durch den Mangel an Versteinerungen erhöht werden, so hat man vorzüglich im Klein-Kriwan-Gebirge mit dem Mangel an Versteinerungen nebst sehr gestörten Lagerungsverhältnissen zu thun. Diese beiden machen die geologische Aufnahme dieses Gebirges so schwierig, dass ich kaum ein zweites Gebirge nennen könnte, welches diesem in dieser Beziehung gleich wäre.

Der südliche Abfall des Klein-Kriwan-Gebirges in der Thurocz besteht aus Granit, und zwar aus demselben, den wir im Strečno-Passe schon kennen gelernt haben. Die Gränze zwischen dem Granite und dem am nördlichen Abhange entwickelten Kalkgebirge bildet auch hier wieder der rothe Sandstein, und merkwürdigerweise setzt eben dieser Sandstein die höchsten Kuppen und Spitzen des Klein-Kriwan-Gebirges zusammen. So ist namentlich die höchste Spitze des Klein-Kriwan aus dem Quarzite des Rothliegenden gebildet. Von der höchsten Gräthe des Klein-Kriwan-Gebirges fallen die Kalkmassen steil hinab ins Thal, und sind namentlich längs des Kammes vielfach durcheinander geworfen.

Die Durchschnitte der Seitenthäler der Varinka, die vom Klein-Kriwan-Gebirge herab kommen, sollen uns, wenn auch nicht immer Aufklärung, doch wenigstens die Einsicht in die verwickelten Lagerungsverhältnisse verschaffen.

Ich will den regelmässigen Durchschnitt längs der Gräthe des Rozsutec (Rasuca), eines beachtenswerthen, kühn emporsteigenden Rivalen des Klein-Kriwan, vorangehen lassen.

Wenn man vom Tierhowa-Thal aufwärts nach Osten bis auf den Pass am Punov-Berg hinauf schreitet, so geht man ununterbrochen über Sandsteinen und



1 Kreidesandstein mit Conglomerat-Schichten (Cenomanien und Turonien). 2 Puchower Mergel. 3 Eocener Schiefer, auch Menilit-schiefer mit feinem eocenen Conglomerat. 4 Eocenes Conglomerat. 5 Neocom-Dolomit. 6 Neocom-Mergel.

Schiefern, die mit feinkörnigen eocenen Conglomeraten wechseln und Menilit-schiefer stellenweise eingelagert enthalten. Am Sattel angelangt, hat man im Norden Kreide-Sandsteine, mit Wechsellagerungen von Conglomerat, Gebilde, die die unmittelbare Fortsetzung der obern Kreide bei Orlowe bilden. Sie sind unterteuft von Puchower Mergeln. Vom Sattel gegen Süd gewendet schreitet man bis an die steilen Abhänge des Rozsutec über denselben eocenen Gebilden, mit Nummuliten, die man vom Tierhowa her bis auf den Sattel verfolgt hat. Plötzlich erheben sich steil empor eocene Conglomerate. Bis hierher scheint die ganze Reihenfolge der Schichten umgekippt zu sein, denn in der That das jüngste Glied der eocenen Formation, die Sulower Conglomerate liegen zu unterst und unterteufen die Kreide-Formation. Höher aufwärts hört das Conglomerat plötzlich auf und man geht von da bis in den Sattel zwischen den beiden Spitzen des Rozsutec im Neocom-Kalk, der hier stark dolomitisch ist. Im Sattel am Fusse des kleinen Rozsutec findet man Neocom-Mergeln. In diesen habe ich den

Ammonites Nisus d'Orb. und ein Bruchstück von
Astierianus d'Orb. gesammelt.

Ueber dem Sattel erhebt sich die Dolomitmasse des grossen Rozsutec, die ehemals gewiss im Zusammenhange mit der der kleineren Spitze gewesen, die gegenwärtig von derselben abgetrennt erscheint. Die Dolomitmasse des grossen Rozsutec ist in die Masse der darunter lagernden Neocom-Mergel so vertieft, wie sie im Durchschnitte gezeichnet ist. Im Sattel südlich am Rozsutec stehen die Neocom-Mergel an, und können von da bis in das Wratna-Thal herab verfolgt werden.

Dieselben Gebilde wie am Rozsutec sind auch im Durchschnitte des Wratna-Thales entblösst. Der schmale Eingang in das, ganz an die Kalkalpen erinnernde Wratna-Thal bei Tierhowa spaltet die Neocom-Dolomitmasse, die sich von da bis an den kleinen Rozsutec fortsetzt. Unter dem Dolomit folgt Neocom-Mergel, derselbe, der sich bis in den Sattel südlich am Rozsutec hinzieht. Vor dem Eingange bei Tierhowa lehnen sich an den Dolomit eocene Mergel und Sandsteine.

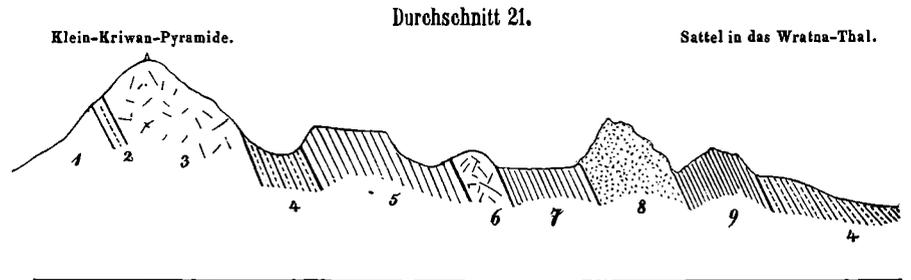
Wir haben somit zwischen dem Neocom-Mergel am Rozsutec und in der Wratna einerseits, und dem rothen Sandsteinzuge, der die höchsten Spitzen des Klein-Kriwan-Gebirges bildet, andererseits die Jura- und Lias-Ablagerungen zu erwarten.

Und in der That, wenn man in den Hintergrund des Wratna-Thales fortschreitet, so sieht man an einer tief ausgehöhlten Stelle nördlich unter der

Gräthe „Na hole“ über Granit den Quarzit und rothen Schiefer lagern, auf welchen ein dunkelgrauer Kalk folgt, der wohl wenigstens zum Theil den Kössener Schichten entspricht. Darüber folgen rothe und grünliche Mergel mit eben so gefärbten Hornsteinen, und diese sind endlich von Neocom-Mergeln überlagert.

Hiernach wäre zu schliessen, dass die Aufeinanderfolge der Schichten auf der Gräthe des Klein-Kriwan-Gebirges wohl sehr einfach sein müsste und sehr leicht zu entziffern wäre. Ob diess in der That auch so sich verhält, mögen folgende Durchschnitte erweisen.

Vom Fusse des Kopa-Berges bei Sučan nördlich bis unter die Spitze des Klein-Kriwan ging's über Granit. Die Spitze des letzteren besteht aus Quarzit. Hinter der Spitze, die mit einer Pyramide gekrönt ist, zieht in einer Entfernung von beiläufig 20 Klaftern vom Suchy-Berg her eine scharfe Gräthe vorbei, gegen Ost, und endet auf dem Sattel, der in das Wratna-Thal herab führt. Von demselben Sattel erhebt sich eine zweite scharfe Gräthe, die ebenfalls gegen Ost zieht und auf der nächst kleineren Spitze des Klein-Kriwan-Gebirges östlich von der Pyramide endet. Längs diesen beiden Gräthen ist eine Reihenfolge von verschiedenartigsten Gesteinen entblösst, die ich in einem die Schichten schief (nicht in einem rechten Winkel) verquerenden Durchschnitte darstellen will.



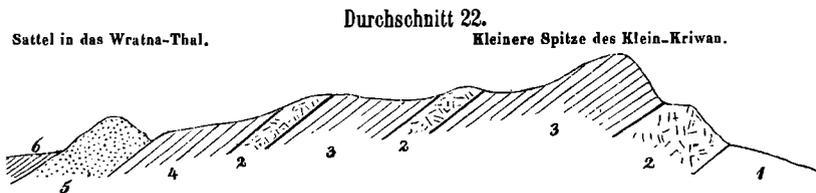
1 Granit. 2 Grober conglomeratartiger rother Sandstein. 3 Quarzit. 4 Schieferiger rother Sandstein. 5 Dunkler Kalk (Kössener Schichten). 6 Quarzit. 7 Schwarzer Mergelschiefer (Kössener Schichten). 8 Crinoidenkalk (Grestner Schichten). 9 Neocom-Mergel.

Die Spitze des Klein-Kriwan besteht aus Quarzit (3). Derselbe ist durch eine kleine Conglomeratschichte, die dem rothen Sandstein angehört, vom Granit (2) getrennt und vom schieferigen rothen Sandstein (4) bedeckt, der in einem Sattel gleich nördlich unterhalb der Spitze ansteht. Im Sattel wird der rothe Sandstein gegen Norden von einem dunklen licht gefleckten Kalke (5) abgegränzt und überlagert, welcher Durchschnitte von Versteinerungen auf einer verwitterten Oberfläche genau so zeigt wie man diess bei den Kössener Schichten zu treffen gewohnt ist. Dieser Kalk bildet den Anfang jener schon erwähnten Gräthe und wird von einer Quarzit-Schichte (6) überlagert, auf welche ein schwarzer Kalkschiefer (7) folgt, der Spuren von *Gervillia inflata* und anderen Kössener-Versteinerungen führt. Unmittelbar daran stösst ein dunkler Crinoidenkalk, über dessen Alter es sehr schwer ist etwas Bestimmtes zu sagen. Doch glaube ich denselben als Repräsentanten der Grestner Schichten ansprechen zu können.

Wie es schon angedeutet worden ist, sind Grestner Schichten in den Karpathen zu vermuthen, und zwar in einem Crinoidenkalk, der am Cejtach-Berge (Durchschnitt 1) ansteht. In diesem wurden vorzüglich am Cejtach-Berge häufig vorkommende weisse Quarzkörner beobachtet. Und diese erscheinen auch in dem Crinoidenkalk (8) des Klein-Kriwan. Hiernach stelle ich auch diesen vorläufig als Repräsentanten der Grestner Schichten hin. Denn weder in jenem Crinoidenkalk, der dem Neocom entspricht (Jasenowa-Durchschnitt 18), noch in jenem

in den kleinen Karpathen bei Pila und Ompital, und dem in Lupča-Thale, die den Kössener Schichten entsprechen, fand ich den Quarz in Körnern erscheinen. Wir werden noch einmal im Lubochna-Thale auf diesen Kalk, der daselbst ganze Schichten von Quarzconglomerat enthält, zurück kommen.

Der Crinoidenkalk wird von Mergeln bedeckt, die dem Neocom angehören dürften. Auf diese erscheint abermals der rothe Sandstein sehr mächtig entwickelt und reicht daselbst bis an den Sattel nach Wratna.



1 Granit. 2 Quarzit. 3 Dunkler Kalk (Kössener). 4 Schwarzer Mergelschiefer (Kössener). 5 Crinoidenkalk (Grestner?). 6 Rother Sandstein.

Von diesem Sattel zur kleineren Spitze des Klein-Kriwan ergibt sich nahezu derselbe Durchschnitt wie der von der grossen Spitze herab, nur mit dem Unterschied, dass sich an dieser Stelle der Quarzit dreimal wiederholt.

Es dürfte wohl jeder Versuch, diese zwei Durchschnitte zu erklären, scheitern und nur zu dem Resultate führen, dass namentlich die Wiederholungen des Quarzits nur durch Störungen nicht gewöhnlich vorkommender Art hervorgebracht werden konnten. Das Verfolgen dieser Schichten ihrem Streichen nach scheint dadurch unmöglich zu sein, dass beiderseits steil abschliessende Abhänge schwierig zu begehen sind, die Schichten auch in der That wenigstens gegen Ost bald abbrechen und der Granit ansteht. Jedenfalls erfordert die Begehung der ganzen Gräthe des Klein-Kriwan mehr Zeit, als ich bei der Uebersichts-Aufnahme dazu verwenden konnte.

Diese hier kurz dargestellte, nicht entwirrte Verwirrung setzt sich von der Spitze nach West und Nordwest fort. Denn im Hintergrunde des Belska- und Branica-Thales bemerkt man ausser dem Hauptzuge des rothen Sandsteins, der längs der Gräthe gegen Strečno zu ziehen scheint, noch zwei Züge desselben, jeden für sich von dunkeln Kalken getrennt, die wahrscheinlich den Kössener und Grestner Schichten zugleich entsprechen.

An der Theilung der beiden Branica-Thäler wurde rother Kalkmergel mit Hornsteinen (Jura) beobachtet. Darüber folgt der Neocom-Mergel und endlich Dolomit des Neocom, der bis zum Branica-Thale vom Rozsutec her ununterbrochen zieht. Südlich von Tišina bis Krasnan erscheint dieser Dolomit noch einmal unterlagert von Neocom-Mergeln.

Endlich im Strečno-Passe hat man den, im Abschnitte über Weterne Hole bereits erwähnten einfachen Durchschnitt, wo auf dem Granit grober rother Sandstein, auf diesem Kössener Schichten lagern und vom dunkeln Kalke (Wišnower Kalke) überlagert werden, welcher unmittelbar in den oberen Neocom-Dolomit übergeht.

Hieraus liesse sich schliessen, dass der Wišnower Kalk als der vereinigte Lias, somit Kössener und Grestner Schichten angenommen werden könnte. Gegen diese Annahme streitet der Mangel von Crinoidenkalken im Thale von Wišnowe, und jener schwarzen Schiefen, die am Klein-Kriwan die Kössener Schichten vertreten, ferner die Lagerung des Wišnower Kalkes bei Kamenna Poruba, wo der

bei Kunerad anstehende Kalk nach West streicht, nördlich fällt und somit die Neocom-Mergel überlagert.

Nach Ost scheinen die Lagerungsverhältnisse der Gräthe des Klein-Kriwan-Gebirges sich zu vereinfachen. Ein einziger Zug des rothen Sandsteins zieht hinab gegen Parnica und endet nördlich von Kralowan. Ueber den nördlich von diesem Zuge befindlichen Theil gibt das Thal zwischen Zazriwa und Parnica Aufschluss. Von Parnica nördlich bis an den halben Weg nach Zazriwa stehen im Thale flach nach Nord fallende dunkle Mergelschiefer und Mergelkalke an, die den Neocom-Mergeln entsprechen dürften. Nördlich auf dieselben folgt der obere Neocom-Dolomit des Rozsutec, der, so viel mir von der Spitze dieses Berges zu urtheilen erlaubt war, noch bis auf dem Čremos-Berg und die Kubinek Hola zieht.

Der Granit des südlichen Abhanges des Klein-Kriwan-Gebirges zieht vom Strečno-Pass ununterbrochen bis nach Kralowan, wo er von Kalken und Mergeln des Neocom überdeckt wird. Westlich von Parnica an der Strasse am rechten Ufer der Arva erscheint der Granit noch einmal. Seine nächste Umgebung bilden rothe Kalkmergel, die Aptychen führen und wohl jurassisch sind.

Der südliche Fuss des eben abgehandelten Gebirges ist mit einer massenhaft entwickelten bis an die Waag herabreichenden Ablagerung von Granitgeröllen umgeben. Sie besitzt die Form eines grossartigen Schuttkegels, dessen unteres Ende die vorüberfliessende Waag fortwährend unterwühlt. Diese Geröllablagerung gehört unstreitig den nach Süden herabeilenden Bächen des Klein-Kriwan-Gebirges an, sie kann aber trotzdem diluvial sein. Aus diesen Geröllmassen ragen einzelne Erhabenheiten, gebildet aus anstehendem Gestein, empor. Jene nördlich von Sučan am Fusse des Kopa-Berges bestehen aus Neocom-Dolomit, und bilden die Fortsetzung der Dolomit-Berge bei Ratko. Die Erhabenheiten des Terrains nördlich von Turan entsprechen eocenen Sandsteinen und Mergeln, die dem Becken der Turocz angehören.

XI. Arvaer Magura.

Zwei Berichte des Herrn Bergrathes Foetterle: Geologische Untersuchungen wegen etwaigen Salzvorkommens in der Arva (Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1851, Jahrg. II, 4, Seite 156) und Mittheilungen über die Braunkohlenlager in der Arva (l. c. Seite 160); ferner eine von Demselben colorirte geologische Karte und endlich die Sammlungen die Derselbe aus der Arva mitgebracht, sind die einzigen Quellen, aus denen ich das Nachfolgende schöpfte, ohne selbst in dem betreffenden Gebiete gewesen zu sein.

Der westliche Theil der Arvaer Magura besteht im Süden aus Neocom-Mergeln, im Norden, wie ich schon im Vorangehenden angedeutet habe, aus Neocom-Dolomit.

Der östliche Theil der Arvaer Magura ist viel complicirter und daher auch sehr interessant.

Längs der Arva, von Dlha angefangen über Dubowa und Lehota bis zum Arva-Schloss und Podzamek stehen ausgezeichnet gut entwickelt Lias-Fleckenmergel an. Bergrath Foetterle brachte vom Schloss Arva, und zwar aus petrographisch echten Fleckenmergeln:

<i>Ammonites Nodotianus d'Orb.,</i>	<i>Ammonites raricostatus Ziehl.,</i>
„ <i>complanatus Brug.,</i>	„ <i>brevispina? Sow.,</i>
„ <i>serpentinus Schloth.,</i>	„ <i>radians Rein. sp.,</i>
„ <i>oxynotus Quenst.,</i>	

dann auf schieferigen Mergeln:

Ammonites Ceras Gieb.,

„ *Murchisonae Sow.*

Posidonia Bronnii? Goldf.

Ueber den Fleckenmergeln lagert der Jura in zwei Abtheilungen, zu unterm der rothe oder graue Krinoidenkalk (Vilser Schichten), darüber der rothe Klippenkalk mit einigen aber wie gewöhnlich schlecht erhaltenen Ammoniten. Diese Klippenkalk sind am besten auf der Medwedska skala, westlich bei Krasnahorka entwickelt. Sie kommen nach Bergrath Foetterle auch zwischen TvrDOSin und Trstenna und mehr im Süden von Podbjel angefangen bis zum Schloss Arva vor, indem sie die in dieser Gegend erwähnten Fleckenmergel überlagern.

Die Ablagerungen des Jura und Lias sind im Süden sowohl, als auch im Norden von Mergeln umgeben, die gewiss der Neocom-Formation angehören. Aus dem Raczowa-Thale am Schotta-Berge nordwestlich vom Schloss Arva liegen aus diesen Mergeln vor:

Aptychus pusillus Peters.

Ammonites Astierianus d'Orb.,

Toxoceras obliquatus d'Orb.

(und noch zwei vorläufig nicht bestimmte Ammoniten), die hinlänglich das Alter dieser Mergel feststellen.

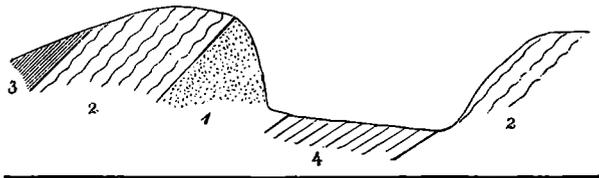
Ausser diesen Hauptgesteinen der Arvaer Magura verdienen noch zwei bisher nur auf kleinen Stellen bekannte Ablagerungen die Aufmerksamkeit der Geologen.

Vorerst sind es schwarze Schiefer, westlich von Krasnahorka, in denen sich der

Ammonites tardifurcatus Leym.

mit Sicherheit bestimmen liess. Bergrath Foetterle theilt mir folgenden Durchschnitt darüber mit.

Durchschnitt 23.



1 Crinoidenkalk (Vilser Schichten). 2 Klippenkalk. 3 Neocom-Mergel. 4 Gault.

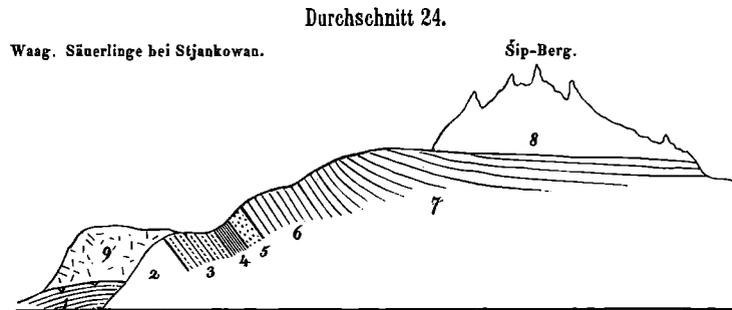
Es lässt sich leider aus dieser Lagerung, wenn man weiss, unter welchen abnormen Lagerungsverhältnissen der Klippenkalk gewöhnlich auftritt, nichts Bestimmtes über diese als Gault festgestellten Schiefer entnehmen.

Eine zweite eben so interessante Ablagerung im Gebiete der Arvaer Magura ist das Vorkommen der Puchower Mergeln. Wir haben diese obersten Schichten der Kreide von Puchow angefangen über Sillein bis an den Pass Punov zwischen Zazriwa und Tierhowa verfolgt. Von da an scheint diese Ablagerung im Norden der Arvaer Magura zu fehlen, indem sich an dieselbe unmittelbar Conglomerate der eocenen Formation anlehnen, und der übrige Theil des mährischen Gränz-Gebirges bis an die Babia gura aus eocenem Wiener Sandstein besteht. Um so interessanter ist zu erfahren, dass sie im Süden desselben Gebirges, südlich vom Schlosse Arva herab bis Knjaža, an der Strasse, anstehen. Die charakteristischen Kennzeichen dieser Gesteine lassen kaum einen Zweifel übrig, dass sie mit jenen bei Jhryštje identisch sind.

XII. Šip- und Hrdošin-Gebirge.

Das benachbarte Klein-Kriwan-Gebirge lässt an seinem Ueberflusse an krystallinischen Gesteinen auch das Šip- und Hrdošin-Gebirge Theil nehmen. Jener Theil des Granits, der nur durch den Arva-Fluss von der Granitmasse des ersteren Gebirges abgetrennt ist, dient dem letzteren als krystallinischer Kern.

Nordwestlich von Stjankowan ergibt sich an jener Stelle, wo das Kalkgebirge den Granit überlagert, ein interessanter Durchschnitt.



1 Tuff der beiden Kohlensäure-Quellen bei Stjankowan. 2 Dolomit. 3 Rother Sandstein und Schiefer. 4 Kössener Schichten. 5 Crinoidenkalk (Grestener Schichten). 6 Kalkmergel mit Hornsteinen (Jura). 7 Neocom-Mergel. 8 Neocom-Dolomit. 9 Granit im Hintergrunde.

Nordwestlich von Stjankowan am rechten Ufer der Waag trifft man ein schief gegen die Waag abhängiges Terrain, das aus Tuff der daselbst zum Vorscheine kommenden kohlsauren Quellen besteht und mit Sumpfwiesen bedeckt ist. Der im Hintergrunde der Sumpffläche sich erhebende steile Abhang besteht aus einem ganz zerfressenen, gewöhnlich in ein graues loses Pulver verwandelten Dolomit (2). Ueber diesen und an jenen Stellen wo der Dolomit (dessen Verbreitung eben nur hier bekannt und sehr beschränkt ist) nicht vorhanden ist, entweder an die Tuff-Ablagerung stossend oder am Granit gelagert, findet man rothe Schiefer und Sandsteine entwickelt. Auch die Verbreitung dieses Gebildes ist nur eine sehr geringe auf einen schmalen Zug, der von der Arva quer zu der Waag herüber zieht, beschränkt. Ueber dem Sandstein bemerkt man zuerst braune Thonschiefer, dann Kalke mit Auswitterungen von Durchschnitten der enthaltenden Versteinerungen, beide zusammen die Kössener Schichten darstellend. Ueber diesen erscheint der uns von der Gräthe des Klein-Kriwan bekannte Crinoidenkalk, den wir auch hier als Repräsentanten der Grestner Schichten betrachten wollen. Ueber dem Lias folgen röthliche Kalkmergel mit Hornsteinen. Diese, im Durchschnitte weniger entwickelt, stehen mehrere Klaffer mächtig im Hintergrunde des Ortes Stjankowan an. Ueber dem Hornsteine führenden Repräsentanten des Klippenkalkes sind Neocom-Mergel sehr mächtig entwickelt. Aus diesen liegen uns vor folgende von Bergrath Foetterle am linken Ufer der Arva bei Parnica gesammelte Versteinerungen:

- Ammonites Grasianus* d'Orb.,
 „ *Morelianus* d'Orb.,
 „ *multicinctus* Hauer mnscrip.,
Crioceras Duvalii Leveillé,
Ptychoceras Foetterlei, Stur,
 „ *gigas* Stur.

Auf den Neocom-Mergeln aufgelagert findet man die Dolomit-Masse des Šip-Berges. Sie steht ganz isolirt da, und ist durch Vorkommnisse der Neocom-Mergeln von der Dolomit-Masse des Hrdošín-Berges abgetrennt.

Das Hrdošín-Gebirge nimmt an dem interessanten Fundorte von Versteinerungen, die den Kössener Schichten angehörig, „am Ausgange des Bistrotales“ an seinem südlichen Fusse zwischen Sossow und Hrboltow Theil. Bei der Betrachtung der Schichtenreihe des Hrdošín-Gebirges leistet dieser wichtige Fundort für Kössener Versteinerungen sehr wichtige Dienste. Und obwohl am rechten Ufer der Waag am Fusse des Hrdošín die Kössener Schichten nicht mehr anstehen, so ist hier doch der graue und röthliche Kalk mit Hornsteinen und Aptychen in einer Wand aufgeschlossen, über welchen Neocom-Mergel in sehr bedeutender Mächtigkeit hoch hinauf reichen und die Dolomitzuppe des Hrdošín tragen. Der Durchschnitt über den südlichen Abfall dieses Gebirges ist im Abschnitte über das Fatra-Gebirge gegeben. (Siehe Durchschnitt 28.)

XIII. Der Gebirgszug der hohen Tatra.

Aus eigener Anschauung kenne ich nur jenen Theil dieses Gebirges, der dem Wassergebiete der Waag, also der Liptau angehört, somit nur den grösseren westlichen Theil der krystallinischen Tatra und das westlich daran anstossende Kalkgebirge: Prosečno und Choč-Gebirge.

Das krystallinische Gebirge des Rohač und des Kriwan besteht, so weit meine Untersuchungen reichen, aus Gneiss und Granit. Der Granit ist jenem im Minčow- und Klein-Kriwan-Gebirge vollkommen gleich. Er bildet das innere und den Kamm des Gebirges bis an die Kalkgebirge hin. Seine Masse hat auf vielen Stellen Gesteine aufzuweisen, die man für Gneiss nehmen muss, genau so wie diess auch im Minčow der Fall ist. Südlich an die Granitmasse längs des ganzen Abfalles der hohen krystallinischen Tatra legt sich Gneiss an. Derselbe reicht im westlichen Theile hoch hinauf bis an die Käme des Rohač, indem der Gneiss noch den Široky-Berg, den Velky (Baranec) Wrch und den Chlinow-Berg zusammensetzt. Schon an der Form dieser flach gleichmässig aufwärts steigenden Berge erkennt man den südlichen Fall der sich an den Granit anlehenden Gneiss-Schichten. Im Kriwan reicht der Gneiss bis an die Kopa am Fusse desselben. Weiter nach Ost senkt sich der Gneiss immer näher zur Thahlsohle.

Im Norden des Rohač bildet der rothe Sandstein die Gränze des Kalkgebirges gegen den Granit.

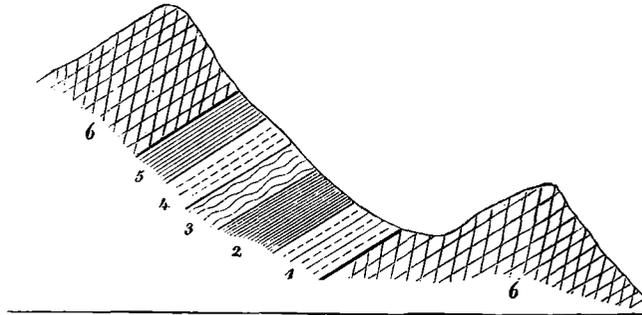
Die westliche Gränze des Granites und Gneisses gegen das Prosečno-Gebirge, die mit dem Thale von Bobrocz, westlich von demselben, parallel läuft, bietet einige interessante Lagerungs-Erscheinungen dar.

In einem kleinen Thälchen nördlich von Klein-Bobrocz auf dem Fussteige von der Červenica (Babkiberg) herab gegen den genannten Ort hat man den auf der nächsten Seite folgenden Durchschnitt aufgeschlossen gefunden.

Die Reihenfolge dieser Schichten ist gut entblösst. Der rothe Sandstein (1) wird von Kössener Schichten mit *Terebratula gregaria* Suess und vielen Durchschnitten anderer Versteinerungen (2) bedeckt. Auf diesen lagern petrographisch nicht zu verkennende Fleckenmergel (3) des Lias mit schlecht erhaltenen Ammoniten. Hierauf folgen rothe Mergelkalke mit Hornsteinen als jurassische Aptychen-Schiefer, überlagert von Neocom-Mergel und endlich Dolomit und dolomitischer dunkler Kalk, der von da westlich im Prosečno-Gebirge herrschend auftritt. Die Vollständigkeit dieses Durchschnittes verschwindet mehr und mehr im Hinaufsteigen gegen Norden, so wie das Thälchen, dessen

Durchschnitt 25.

Klein-Bobroczzer Thälchen.

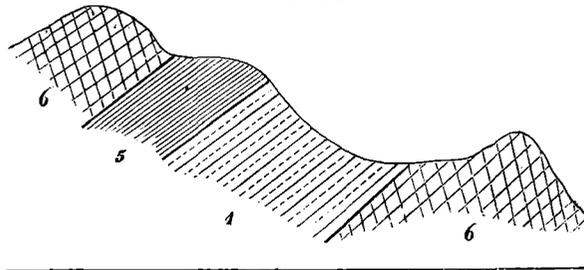


1 Rother Sandstein. 2 Kössener Schichten. 3 Fleckenmergel. 4 Rothe Mergelkalke mit Horsteinen. 5 Neocom-Mergel. 6 Neocom-Dolomit.

Vorhandensein der Durchschnitt überhaupt zu danken ist, sich im Abhänge der Čerwenica verliert. So dass an den Salašen „Čerwenica“ nur mehr folgender unvollständiger Durchschnitt zu entnehmen ist,

Durchschnitt 26.

Čerwenica.



Die Bezeichnung wie im vorigen Durchschnitte.

in welchem die Glieder zwischen den Neocom-Mergeln und dem rothen Sandstein bereits fehlen

Endlich schliesst die untere tiefere an die obere Partie des Dolomits ganz an und der rothe Sandsteinzug erscheint dann unterhalb der tieferen Partie des Dolomits, an der Gränze gegen den Gneiss.

Die Gränze des unteren Dolomits gegen den Gneiss ist nirgends aufgedeckt, da ein hoher Wald alles verhüllt, was unterhalb der scharf ausgesprochenen Gräthe desselben vorkommt. Im Thale von Bohrocz sieht man endlich den Gneiss nach Südost fallen, während die Kalk- und Dolomit-Schichten auf der Höhe nach West oder Nordwest flach geneigt sind.

Mitten in dem Walde, der die Gränze des Gneisses gegen den oberen Dolomit bedeckt, sieht man lose Blöcke eines lichtgrauen, weissen und röthlichen Kalkes, die wohl auf Klippenkalk, vielleicht auch auf Adnether Schichten hindeuten mögen, herumliegen. Die Blöcke wurden gebrochen und als Marmore in der Kirche zu Bobrocz verwendet.

Das Prosečno-Gebirge, welches in seiner Zusammensetzung sehr an das Weisse-Gebirge in den kleinen Karpathen erinnert, indem auch hier der braune und graue Kalk herrschend auftritt, besteht vorherrschend aus Neocomkalk. Dieses Gebirge ist vorzüglich dadurch interessant, dass auch in demselben

jene schwarzen Schiefer auftreten, die wir im Stražow-Gebirge bei Šipkow, westlich von Kšinna als dem Neocom-Dolomit eingelagert gefunden haben, und noch in grösserer Ausdehnung bei Hradek sehen werden. Diese Schiefer stehen auf dem Wege von Borowe nach Kwačan auf zwei Stellen an. Zuerst am Rande des Gebirges unmittelbar vor Kwačan und dann südlich unweit der Mühle, südöstlich von Borowe. Das Auftreten dieser Schiefer liefert den Beweis, dass, da sie bei Šipkow im Hangenden der Neocom-Mergel (mit *Scaphites Ivani*) vorkommen, auch die Kalke von Prosečno dem oberen Neocom angehören.

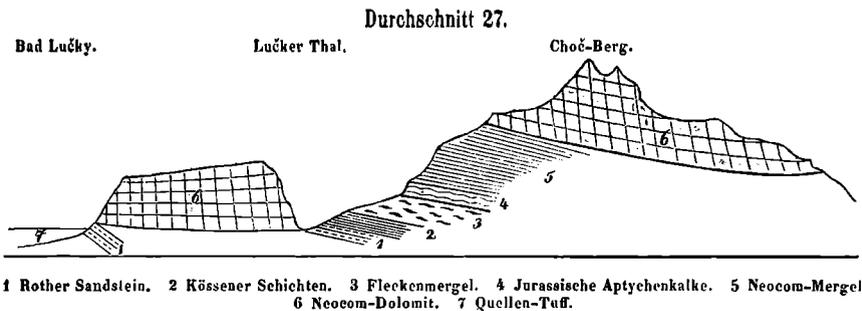
Interessant ist im Prosečno-Gebirge das schmale, von hoch aufthürmenden Felsen eingeengte Thal „Prosečno“ zu sehen, wohin ich von einer zahlreichen Gesellschaft von Freunden und Bekannten in Sielnitz begleitet wurde. Was mich in diesem wilden Thale mit alpinischen Anstrich am meisten anzog, war die sonst nur im Karste häufige Erscheinung des unterirdischen Wasserlaufes.

In der Gegend südwestlich von Borowe am Borowsky Salaš, bereits am nördlichen Fusse des Prosečno-Gebirges befindet sich nämlich bereits im Gebiete der eocenen Menilite eine trichterförmige Vertiefung, den Anwohnern unter den Namen „Sworec“ sehr wohl bekannt. Der Bach, der das Wasser der nächsten Umgebung sammelt, verschwindet spurlos in dem Sworec. Verfolgt man von da thalabwärts das ganz trockene Prosečno-Thal so gelangt man endlich an jene Stelle, wo dieser Bach plötzlich aus einer Oeffnung, die durch das Erscheinen der Gerölle bezeichnet ist, hervorbricht. Die an vielen Stellen nahezu horizontal lagernden Schichten des Prosečnokalkes geben hier, wie im Karste Gelegenheit zur Höhlenbildung, somit zur Bildung des unterirdischen Wasserlaufes. Diese Localität liefert überdiess noch einen Beweis, dass nicht ein einziger Höhlenkalk das Privilegium besitze Höhlen und unterirdischen Wasserlauf zu erzeugen. (Vergleiche hiermit die Trichter im Nedzo-Gebirge, ferner in meiner Abhandlung über das Isonzo-Thal [Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt IX, 1858, Seite 324], dasjenige was in der Einleitung und in den Schlussbemerkungen über die Höhlen, Trichter und den unterirdischen Wasserlauf gesagt ist.)

Der Sworec ist aber noch überdiess dadurch von Wichtigkeit, dass an den entblösten Wänden desselben Menilitschiefer, mit Resten von Fischen und Pflanzen ansteht.

Das Thal von Lučky, welches von dem verdienstvollen Geologen der Karpathen Prof. Zeuschner so oft besucht wurde, bietet mancherlei wichtigen Aufschluss über das Choč-Gebirge und die Karpathen überhaupt.

Ein Durchschnitt vom Bade Lučky auf den Choč wird alles Wesentliche an daselbst vorkommenden Formationen enthalten.



Wenn man vom Bade Lučky thalaufrwärts in nördlicher Richtung zum ersten Umbuge der Strasse nach links gelangt, so trifft man an der Ecke (gegenüber

einem Heiligenbilde) rothe Sandsteine anstehen. Darüber lagert, aber in abnormer Weise, ein Dolomit, der nach seiner petrographischen Beschaffenheit der Neocom-Dolomit ist. Von da schreitet man eine Strecke im Dolomit fort bis zur Einmündung des nächsten Seitenthales von links und eines gleich darauffolgenden von rechts. Ich bin leider nicht im Stande genauere Benennungen anzuwenden, da solche in der Karte nicht angegeben sind. Hier wird der Suchende abermals am rechten Ufer des Hauptthales ganz in der Bachsohle den rothen Sandstein finden, der aus dem Seitenthale von rechts (NO.) kommend über einen Sattel setzt und tiefer im Seitenthale in Südost erscheint. Auf dem rothen Sandstein lagern im Seitenthale links Kössener Schichten mit *Terebratula gregaria Suess* und den gewöhnlich vorhandenen ausgewitterten Durchschnitten von Versteinerungen. Hierauf folgen Fleckenmergel des Lias mit vielen wie gewöhnlich schlecht erhaltenen Cephalopoden, worunter folgende im Hauptthale gesammelt, zu bestimmen waren:

Ammonites Nodotianus d'Orb. und
 „ *raricostatus Zieth.*, ferner noch
Inoceramus ventricosus sp. Sow.

Von da thalaufwärts bis an jene Stelle wo der Fusssteig auf den Choč links einbiegt dauern die Fleckenmergel. Hier aber lagern darüber graue, grüne und röthliche Mergelkalke, die mit Hornsteinschichten wechseln und Aptychen enthalten, somit den Jura repräsentiren. Hat man den engen Durchgang, den diese jurassischen Gebilde die in senkrechten Wänden anstehen gelassen, passirt, so befindet man sich im Gebiete der Neocom-Mergel; die von da hoch hinauf unter der Spitze des Choč hinaufreichen. In diesen Mergeln fand ich im schnellen Vorüberschreiten, in Begleitung des Herrn Johann Kadavy in Deutsch-Liptsche.

Ammonites cryptoceras d'Orb.,
 „ *Grasianus d'Orb.*,
 „ *quadrisulcatus d'Orb.*,
 „ *Nisus d'Orb.*,
 „ *n. sp.* von Rossfeld,

Aptychus lineatus Peters,

somit eine ausgezeichnete Fauna der Neocomformation.

Das Auftreten des von Professor Zeuschner angegebenen *Ammonites striatosulcatus d'Orb.* wird also in der Zukunft, in einer so ausgezeichneten Gesellschaft von Neocom-Species nicht mehr befremden können, vielmehr zum Beweise dienen, dass Herr Professor Zeuschner in der That Neocom, Jura und Lias, — die es mir, nach einem Aufenthalte von nur zwei Tagen in Lučky, zu trennen gelang, — in eine Formation zusammengeworfen habe.

Auf den mächtigen Lagen der Neocom-Mergel ruht die Dolomitmasse des Choč.

Wenn auch die älteren Schichten von Jura abwärts nur local auftreten und sich bald rechts und links auskeilend unter der mächtigen Decke der Neocom-Ablagerung verschwinden, so setzen die Neocom-Mergel des Choč sowohl nach Nordosten als nach Südwesten fort.

In Nordosten fand Bergrath Foetterle (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, II, 1851, 4. Heft, p. 158) bei Malatina in der Arva die Fortsetzung der Mergel des Choč und in demselben den

Aptychus Didayi Coqu.

Gegen Südwesten setzt sich der Neocom-Mergelzug nördlich vom kleinen Choč vorüber bis nach Hrboltov im Hrdošin-Gebirge fort.

An jenen Stellen wo die Schichten vom Jura angefangen abwärts unter dem Neocom-Mergelzug nicht zum Vorscheine kommen, stösst der südlich davon

folgende Neocom-Dolomitzug unmittelbar an die Neocom-Mergel — und da die Schichten des Prosečno- und Choč-Gebirges nach Nord fallen, so wird daraus zu erklären sein, wie der Neocom-Dolomit, die älteren Neocom-Mergel scheinbar unterteufen und daher älter als diese erscheinen kann. Er unterteuft aber in seiner Fortsetzung eben so gut die Jura- und Liaskalke als auch die rothen Sandsteine, wie diess namentlich bei Lučky der Fall ist.

Einer abnormen Lagerung glaube ich hier erwähnen zu müssen, die ich im Hintergrunde des Thales Ticha, südlich am Abhange der Tomanowa an der Gränze von Galizien zu beobachten Gelegenheit fand. Man sieht daselbst auf der südlichen steilen Wand der Tomanowa über Granit, rothen Sandstein gelagert, über dem ein grauer roth gestreifter und stellenweise auch roth gefärbter Kalk folgt, der vom Dolomit überlagert ist. In dem mittleren Kalke glaube ich nach dem Vorkommen eines unvollständig erhaltenen Ammonites die Adnether Kalke zu erkennen, die vom oberen Neocom-Dolomit überlagert sind. Dieser ganze Schichtencomplex wird abermals noch von einer bedeutenden Partie Gneiss und Granit regelmässig überlagert. Ich glaube, dass diese von mir beobachtete Stelle diejenige sei, von der auch Professor Zeuschner spricht (Sitzungsbericht der kaiserl. Akademie Band XIX, Seite 146, Taf. II). Der kleine Maassstab, der von mir zur Aufnahme gebrauchten Karten lässt nicht zu, diess ausser Zweifel zu stellen.

In der hohen Tatra sind somit als wesentliche Bestandtheile derselben nachgewiesen:

1. Granit und Gneiss.
2. Rother Sandstein und Quarzit.
3. Kössener Schichten.
4. Lias-Fleckenmergel, vielleicht auch Adnether Kalke.
5. Jurassische Aptychenkalke.
6. Neocom-Mergel.
7. Neocom-Dolomit.

XIV. Die eocenen und jüngeren Ablagerungen der Arva.

Die hier folgende Zusammenstellung ist zumeist den schon citirten Mittheilungen des Bergrathes Foetterle entnommen. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt II, 1851, 4, Seite 156—158, und 160—161.)

Das Becken der Arva wird durch die Arvaer Magura in zwei Theile getrennt, in das obere Becken von Námesto, und das untere Becken von Unter-Kubin.

Im Becken von Námesto haben wir bereits den nördlichen Theil sammt dem Gebirge der Babia gura kennen gelernt (Abschnitt IV, B und Abschnitt XI), und haben gefunden, dass, so weit vorläufig die Untersuchungen reichen, der ganze Theil des Beckens von Námesto, von der Arvaer Magura nördlich bis an die Gränze aus eocenen Sandsteinen, am südlichen Rande aus eocenen Conglomeraten bestehe.

Der tiefste Theil des Beckens von Námesto, und zwar von Trsztena nördlich bis Jablonka, und von Námesto östlich bis an die Gränze gegen Galizien, ist mit neogenen und Alluvial-Ablagerungen erfüllt, die dadurch von Wichtigkeit sind, dass sie bedeutende Lager an Brennstoff, und zwar Braunkohlen und Torf enthalten.

Die tertiären Bildungen kommen nur an einzelnen Stellen, wo die Bäche sich tiefer in die Alluvionen und Geröllablagerungen eingeschnitten haben, besonders an den Rändern des Beckens zum Vorschein. Sie bestehen zu unterst aus blaugrauen Mergeln, die dem Tegel des Wiener Tertiärbeckens ähnlich sind, und

unbestimmbare Molluskenschalen, so wie auch Pflanzenreste, besonders häufig den im Wiener Becken vorkommenden *Culmites ambiguus Ett.* enthalten. Ueber diesen Mergeln sind Braunkohlen abgelagert; sie finden sich am südlichen Rande des Beckens bei Slanitz, Ustja, Trsztena, Ljesek und Čimhova, an dem nördlichen Rande bei Unter- und Ober-Lipniza und bei Unter-Zubritza, endlich bei Bobrow und Oszada. Da die Ablagerung eine horizontale ist, so lässt sich hieraus nach Bergrath Foetterle mit Bestimmtheit entnehmen, dass sie überall innerhalb des Beckens in dem Arvaer Comitate auf eine Ausdehnung von 4—5 Quadratmeilen zu finden sein dürfte. Ihre Mächtigkeit beträgt an den Entblössungspuncten 2, 3, auch 4 Fuss; bisher blieb die Kohle ganz unbenützt, und nur bei Ustja, Ljesek und Čimhova wurden Schurfarbeiten eingeleitet, die jedoch gegenwärtig ausser Betrieb sind, obwohl die Kohle an vielen Puncten bauwürdig ist und der Abbau nicht schwierig wäre. Die Kohle ist recht brauchbar, mit einer etwas grösseren Brennkraft als die des harten Holzes.

Die Kohle ist von einem braunen dünngeschichteten Mergelschiefer überlagert, der an manchen Orten bloss wenige Fuss, an anderen 3—4 Klafter mächtig ist und sehr viele Cytherinenschalen enthält.

Hierauf lagern Alluvialgebilde, bestehend aus Geschieben vom Granit der hohen Tatra und vom Karpathensandstein. In tieferen Stellen ist das Gerölle mit einer für das Wasser undurchdringlichen Lehmlage bedeckt, auf welcher sich ausgebreitete Torfmoore „Bori“ entwickelt haben, namentlich bei Pekelnik, Jablonka und Slanitz. Der Torf ist von 2—9 Fuss mächtig und von ausgezeichneter Qualität; er wird jedoch bisher von den Einwohnern sehr wenig verwendet. Diese ziehen es vor, aus den Mooren das darin vorkommende Holz, einer der *Pinus Larix* nahestehenden Conifere, herauszuziehen und nach dem Trocknen zu verwenden.

Bei Jablonka wurde in dem Torf ein eigenthümliches Geweih, dem Elengeweih am meisten analog, gefunden, das sich im Besitze des Bezirksrichters zu Trsztena, Herrn Csaplovics, befand.

Im Becken von Unter-Kubin sind ausser Alluvialbildungen nur eocene Gebilde bekannt. Es sind diess Nummulitenkalke, Conglomerate und Sandsteine. Die Nummulitenkalke und Conglomerate sind längs dem nördlichen Rande des Beckens, an den Gebirgszug der Tatra gelehnt, entwickelt. Sie fehlen auch in der Mitte des Beckens nicht und sind namentlich in der Gegend südöstlich von Unter-Kubin beobachtet worden. Ueber den Conglomeraten scheinen unmittelbar Menilitschiefer, wie die am Sworec südwestlich von Borowe, zu lagern, die Mitte des Beckens wird von Sandsteinen und Mergelschiefern eingenommen.

XV. Das Patra-Gebirge.

Der krystallinische Kern dieses Gebirges hat im Verhältnisse zu der grossen Entwicklung der Kalke eine beinahe unbedeutende Ausdehnung, indem derselbe nur auf die Thalsohle des mittleren Theiles des Lubochna-Thales beschränkt ist. Es wurde in demselben nur Granit beobachtet.

Das diesen Kern umgebende Kalkgebirge der Tatra ist wohl das ausgedehnteste Kalkgebirge im nordwestlichen Ungarn.

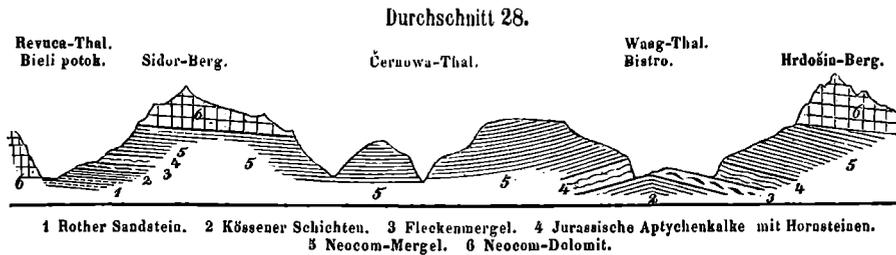
Ich will die Darstellung der geognostischen Verhältnisse dieses Gebirges gleich an einer der interessantesten Stellen beginnen, nämlich am Eingange des Bistro-Thales in die Waag zwischen Hrboltow und Sossow nordwestlich von Rosenberg. An der bezeichneten Stelle macht die bis dahin von Rosenberg herkommende nordwestlich fliessende Waag eine Biegung nach Nord und wendet

dann plötzlich nach West. An dieser Stelle musste für die vorüberziehende Strasse der Raum einem steilen Abhange abgewonnen werden. Diese Stelle ist es nun, wo man schon im Vorüberfahren aus dem Wagen die gut erhaltenen Versteinerungen, die da oberflächlich ausgewittert herum liegen, in Menge sammeln kann. Es sind:

Chemnitzia sp.,
Limu gigantea Desh.,
Pecten Valoniensis Defr.,
Plicatula intusstriata Emmr.,
Ostrea Haidingeriana Emmr.,
Waldheimia norica Suess n. sp.,
Terebratula gregaria Suess,
Spiriferina Münsteri Dav.,
Rhynchonella cornigera Schafh.

Die, diese ausgezeichnete Kössener Fauna enthaltenden Schichten sind graue Mergel, die vom Regen leicht erweichen, und als Zwischenschichten eines dunkelgrauen bis schwarzen Kalkes erscheinen, der in bis 3 Schuh dicken Schichten mit den Zwischenschichten wechsellagert.

Das Liegende dieser Kössener Schichten ist bei Bistro nicht aufgedeckt.



Ueber die Kössener Schichten folgen weniger deutlich entwickelte Fleckenmergel. Sie zeigen eine geringe Mächtigkeit und werden, am Umbuge der Waag nach West, also etwas tiefer thalabwärts, mit sandigen Schiefen wechselnd gefunden. Diese werden am Eingange in das Bistro-Thal, und zwar am rechten Ufer desselben von rothen und grünlichen Mergelkalken, die Hornsteine enthalten und Aptychen führen, überlagert. Auch wenn man von unserer Kössener Localität thalabwärts gegen Lubochna fortschreitet, trifft man dieselben jurassischen Aptychenkalke eben sowohl am linken Ufer der Waag an der Strasse entblösst, wie sie auch am rechten Ufer in steilen Wänden unverkennbar anstehen. Endlich stehen noch die jurassischen Aptychenkalke auch oberhalb der Einmündung des Bistro-Thales am rechten Ufer der Waag an. Somit ist der Lias-Hügel, an dem sich die Kössener Localität befindet, rundherum von jurassischen Aptychenkalken eingeschlossen, die auch nach allen Richtungen von da flach abfallen.

Die jurassischen Aptychenkalke werden von einer namentlich in der Gegend südlich von Černowa (südwestlich von Rosenberg) sehr mächtig entwickelten Mergel-Ablagerung, den uns wohl bekannten Neocom-Mergeln, überlagert. In den tiefsten Schichten desselben südlich im Thale bei Černowa fand ich den

Aptychus angulocostatus Peters.

In den höheren Lagen auf den Anhöhen südlich von Černowa wurden gesammelt:

Ammonites Julieti d'Orb.,
 „ *Nisus* d'Orb.,
 „ *Neocomiensis* d'Orb.

Auf den Mergeln hoch oben, nach allen Richtungen isolirt, lagert die Dolomitmasse des Sidor-Berges.

Steigt man vom Sidor-Berge über Wilkolinec herab nach Bieli potok, so sieht man auf diesem Wege von oben herab unter einander folgen: Neocom-Mergel, jurassische Aptychenkalke, Fleckenmergel, Kössener Schichten und den rothen Sandstein. Diese Schichten sind auch im Revuca-Thale am rechten Ufer gegenüber vom Wirthshause Zabawa entblösst. Folgt man von da dem Revuca-Thale aufwärts, so sieht man am rechten Ufer gleich an den rothen Sandstein den oberen Neocom-Dolomit stossen, der, dem Thale folgend, bei Osada auch auf das linke Ufer der Revuca übersetzt und von da auf den Rakitow-Berg zieht und die ganze Gebirgsmasse zwischen Osada und Mitter-Revuca zusammensetzt. Bei Mitter- und Ober-Revuca erscheinen im Westen abermals Neocom-Mergel, über welchen endlich der Dolomit des Sturec folgt, dieser enthält an mehreren Stellen, namentlich oberhalb Ober-Revuca und dann nördlich vom Sturec-Passe, jene uns von Šipkov und Prosečno bekannten schwarzen Schiefer, und daher ebenfalls dem Neocom angehört.

Man sieht schon aus dieser Darstellung des Durchschnitts an der Revuca, wo die Schichten durchgehends nach Nord fallen, dass das Fatra-Gebirge aus massenhaft entwickelten Neocom-Mergeln und dem Dolomite besteht, unter deren mächtiger Decke, wie am Ausgange von Bistro, so am Wirthshause Zabawa die älteren Gebilde von Jura abwärts nur auf sehr geringen Raum beschränkt auftreten.

Und in der That findet man dieselbe Erscheinung auch im Thuroczer Comitate. Man trifft hier im Blatnitzer Gebirge vom Plešina- und Drienok-Berge über den Tlsta-Berg bis an den Hradištje-Berg den Neocom-Dolomit herrschen, der im Südosten des Hradištje-Berges die westlich von Ober-Revuca liegende Masse des Neocom-Mergel überlagert. Nördlich vom Bela-Thale in der Umgebung des Ribnik-Berges herrschen abermals Neocom-Mergel, in welchen unweit Bela und zwischen Gross- und Klein-Jesenow Bruchstücke von *Ammonites neocomiensis* vorgekommen sind. Der obere Neocom-Dolomit in der Umgebung des Schlosses Šklabina überlagert sie, und hält von da bis an die Waag an.

Unter dieser mächtigen Neocom-Decke sind, so weit bekannt, nur an zwei Orten, nämlich bei Čeremošno und nördlich vom Hradištje-Berge im Bela-Thale, die älteren Gebilde vom Jura abwärts zu Tage getreten.

Wenn man von Bela in das Thal nach Südost eintritt, hat man rechts und links Neocom-Mergel, nahezu horizontal liegend und gegen Norden fallend, anstehen. Dieselben herrschen, wie schon gesagt, bis über den Ribnik-Berg und werden vom Dolomite von Šklabina überlagert. Tiefer im Thale der Bela erscheinen, ohne dass die jurassischen Aptychenkalke mit Bestimmtheit nachzuweisen sind, Fleckenmergel mit den bekannten Ammoniten, die aber leider schlecht erhalten sind. Unter den Fleckenmergeln folgen unzweifelhafte Kössener Schichten mit den charakteristischen Durchschnitts-Auswitterungen der enthaltenen Versteinerungen, worunter nebst *Terebratula gregaria* Suess die *Ostrea Haidingeriana* Emmer. ausser Zweifel gestellt ist. Die Liasgebilde sind endlich vom rothen Sandstein unterlagert. Der bisherige Schichtencomplex fällt nach Norden. An denselben stösst der Neocom-Dolomit, der einige Schritte aufwärts das Thal quer absperrt und daselbst deutlich flach nach NW. fällt. Von da an herrscht dieser Dolomit stellenweise als dolomitischer dunkler Kalk, im Gebiete des Thales. Nur einmal noch erscheinen auch die Lias-Gebilde nebst Neocom-Mergeln. Zugleich mit diesen bemerkt man auch den uns wohlbekannten Crinoidenkalk mit Quarzkörnern (Grestner, am Klein-Kriwan). Doch bald verschlingt der Neocom-Dolomit

jede Spur von älteren Gebilden und hält von da durch das ganze Gebirge der Fatra bis in die Gegend von Osada im Revuca-Thale an.

Weiter im Süden, wenn man vom Plešina-Berge, der aus Neocom-Dolomit besteht, südlich herabsteigt, so erreicht man bevor man in die Thalsohle tritt, das Gebiet der daselbst mächtig entwickelten Neocom-Mergeln. Unter diesen erscheint, an jener Stelle, wo die Strasse von Čeremošno gegen Hermanetz am Jägerhause vorüber führt, an einer Wasserleitung der dortigen Mühle rother Sandstein. Zwischen beiden bemerkt man rechts und links vom Thale rothe Aptychenkalke mit Hornsteinen. Ebenso trifft man bei Čeremošno und im Orte selbst rothen Sandstein, Kössener Schichten und jurassische Aptychenkalke, die im Norden ebenfalls von Neocom-Mergeln und endlich von Neocom-Dolomit überlagert sind. Die Schichten fallen an beiden Localitäten nach Norden. Südlich daran stösst der nördlichste Theil des Kremnitzer Trachyt-Gebirges.

Nun erübrigt noch die geologischen Verhältnisse des Lubochna-Thales mit einigen Worten anzudeuten. Von Lubochna südwestlich bis an jenen Punct, wo ehemals die Strasse über den Fatra-Uebergang westlich einlenkte, steht Neocom-Dolomit an. Hier jedoch werden Fleckenmergel mit einem Ammoniten, der höchst wahrscheinlich *Ammonites Nodotianus d'Orb.* ist, gefunden. Von da südlich steht noch eine Weile derselbe Dolomit an. Westlich vom Kopec erscheinen in der Thalsohle zuerst dolomitische Mergel mit wohlerhaltener Schichtung, die den Neocom-Mergeln entsprechen dürften, indem südlich daran genau solche Mergel folgen, wie wir sie im Zazriwa-Thale nördlich von Parnica gesehen haben. Darunter trifft man Kalke mit Hornsteinen und einigen unbestimmten Versteinerungen, die von schiefrigen grauen, dunkel gestreiften Mergelschiefen und grauen Crinoidenkalken unterlagert sind. Die Crinoidenkalken enthalten nicht nur in ihrer Masse zerstreute Quarzkörner, sondern, was man an den grossen im Thale herumliegenden Blöcken sehr deutlich sieht, sie enthalten ganze Schichten von Quarzgeröllen, wovon die einzelnen einen Durchmesser von einen Zoll und darüber zeigen. Es dürfte der ganze Schichtencomplex von den Hornsteine führenden Kalken herab bis zu dem Crinoidenkalk, den Grestner Schichten entsprechen. Die in dem obersten Kalk mit Hornsteinen gesammelten Versteinerungen sind vorläufig unbestimmt, daher in der Bestimmung des Alters nach den vorhandenen Daten keine Sicherheit zu erzielen.

Im Liegenden dieser eigenthümlichen Schichten des Lubochnaer Thales fand ich keine Kössener Schichten, sondern unmittelbar den Quarzit und dann gleich darunter den Granit.

Somit setzen folgende Formationen das Tatra-Gebirge zusammen.

1. Granit,
2. Quarzit und rother Sandstein,
3. Kössener Schichten,
4. Grestner? im Lubochnaer Thal,
5. Fleckenmergel,
6. jurassische Aptychenkalke,
7. Neocom-Mergel,
8. Neocom-Dolomit.

XVI. Nižnie Tatri.

Aus eigener Anschauung kenne ich nur den Kamm und den nördlichen Abhang dieses Gebirgszuges, so weit derselbe der Liptau angehört.

Der westliche Theil der Nižnie Tatri vom Passe Sturec bis auf den Uebergang bei Boeza, den wir zuerst näher ins Auge fassen wollen, zeigt in der

Zusammensetzung seines ausgebreiteten krystallinischen Kernes eine grössere Mannigfaltigkeit, als diess gewöhnlich in den krystallinischen Gebirgen des nord-westlichen Theiles von Ungarn der Fall ist, und nähert sich in dieser Beziehung dem kleinen Karpathen-Gebirge. Diese Mannigfaltigkeit ist in der Gegend nördlich vom Bergorte Magurka concentrirt. Aus der Gegend des granitischen Magurka dem Liptscher Thale abwärts folgend, trifft man über dem Granit unterhalb Magurka den Quarzit, ein Glied des Rothliegenden, gelagert. Doch schreitet man tiefer fort, so erreicht man abermals einen Granit, der aus der Gegend von Lužna bis an das Liptscher Thal heranzieht, darüber Gneiss, ausgezeichneten Glimmerschiefer, und endlich eine grössere Masse krystallinischen Thonschiefers. Alle Schichten fallen steil nach Nord. Endlich gelangt man am südöstlichen Fusse des Makovicza-Berges an einen breiten Zug des rothen Sandsteins, der von Cervena Magura angefangen hier vorüberzieht, um nach Ost in das Lazištje-Thal zu gelangen.

Zwischen diesem vorderen Zuge des rothen Sandsteins und jenem, der von Lužna angefangen, nördlich bei Magurka vorüberzieht und sich im Lazištje-Thale mit dem vorderen verbindet, befindet sich die eben angedeutete Reihenfolge von Granit, Gneiss, Glimmerschiefer und Thonschiefer, und ist ebenso wie die beiden rothen Sandstein-Züge zwischen Lužna und Lazištje ausgedehnt.

Im übrigen Theile der westlichen Nižna Tatra treten nur Granit und Gneiss auf, und wie es scheint ganz in jener Art, wie diess in der hohen Tatra der Fall war. An die Granitmasse lehnt nämlich im Süden der Gneiss, so zwar, dass in dem von mir untersuchten Gebiete die Spitze Djumbjer und von da nach Südost die ganze Gräthe bis auf den Uebergang bei Bocza aus Gneiss besteht, während vom Djumbjer bis an die Prašiwa nicht nur die Gräthe, sondern auch der nördliche Abhang bis an den rothen Sandstein aus Granit bestehen.

Der, das krystallinische Gebirge vom Kalkgebirge der Nižnie Tatri trennende rothe Sandsteinzug ist aus der Gegend von Mištrik über Koritnica nach Lužna, von da in zwei getrennten Zügen bis zum Lazištje-Thale bekannt, von wo beide vereinigt bis auf den Sattel in das Demanowa-Thal ziehen. Vom Demanower Thale angefangen durch das St. Ivaner Thal bis unter dem Ohništje-Berg ist dieser Zug nicht nachgewiesen. Hier aber nimmt er eine grossartige Mächtigkeit an und zieht von da weiter, wie wir es im östlichen Theile der Nižnie Tatri ausführlicher angeben werden.

Der rothe Sandsteinzug besteht auf seiner ganzen Erstreckung, namentlich der südliche Zug zwischen Lužna und Lazištje aus Quarzit, der im vorderen Zuge entweder begleitet oder ersetzt wird von rothen Sandsteinen und Schiefeln. An diesen Zug des rothen Sandsteins, oder wo derselbe nicht nachgewiesen ist an den Granit, stösst das Kalk- und Dolomit-Gebirge der Nižnie Tatri. Es besteht so wie das Prosečno-Gebirge vorherrschend aus dunkelgrauem, gewöhnlich dolomitischem Kalk oder Dolomit, der mit jenem des Neocom der übrigen Karpathen gleich ist. Nebst diesen finden eine locale Entwicklung die Neocom-Mergel. Diese beiden Neocom-Gedilte bilden ausschliesslich das Kalkgebirge der Nižnie Tatri. Denn nur an vier, übrigens sehr wenig ausgedehnten Puncten sind auch ältere Gebilde vom Jura abwärts unter der mächtigen Neocom-Decke beobachtet worden.

Die eine dieser Stellen haben wir bereits im Durchschnitte der Rewuca östlich vom Wirthshause Zabawa (Abschnitt XV) kennen gelernt, und ich habe dort zugleich, da das Thal der Rewuca die Nižnie Tatri vom Fatra-Gebirge abtrennt, auch einen für die erstere gültigen Durchschnitt geliefert.

Wenn man vom Pass Sturec den gleichnamigen Berg östlich ersteigt und von da nach Donoval sich verfugt, so erreicht man daselbst den zweiten Punct,

wo die älteren Schichten des Kalkgebirges anstehend zu finden sind. Im Neocom-Dolomit des Sturec trifft man auf diesem Wege mehrere Male die Schiefer von Šipkow. Am Abhange, der steil herab nach Donoval sich senkt, folgen darunter Neocom-Mergel, rothe und grünliche jurassische Aptychenkalke mit Hornsteinen, rothe Adnether Kalke und Kössener Schichten, die unmittelbar über den obersten Häusern in Donoval auf dem schon erwähnten Zuge des rothen Sandsteins und Quarzits lagern. In der Fortsetzung der rothen Adnether Kalke von da in der Sucha Dolina bei Ober-Revuca fand Herr Hohenegger den *Ammonites difformis* Emmer. (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt VIII, 1857, Seite 145).

Einen ähnlichen, wenn auch nicht genügend aufgeschlossenen Durchschnitt bietet auch der Kessel des Curortes Koritnica südlich von Osada. Wenn man von Osada nach Koritnica den Weg verfolgt, so gelangt man bald aus dem Gebiete des Neocom-Dolomits in das der längs der Koritnica gut aufgeschlossenen Neocom-Mergel. In diesen trifft man an mehreren Stellen flache Ammoniten, die wohl dem *Ammonites Nisus d'Orb.* entsprechen dürften. Doch ist die Erhaltung derselben eine sehr ungünstige. Darauf erscheint abermals der obere Neocom-Dolomit, der dann bis nach Koritnica anhält. Unter diesem trifft man am Bache aufwärts fortschreitend am linken Ufer desselben zuerst Neocom-Mergel, darunter rothe und grünliche jurassische Aptychenkalke mit Hornsteinen gut aufgeschlossen. Von da aufwärts ist der Abhang zwischen den schönen Wohnungen der Curgäste nur stellenweise entblösst, aber ich sah hier rothe Adnether Kalke und unverkennbare Kössener Schichten. Der rothe Sandstein wurde mir nur in Bachgeschieben bekannt. Der kurze Aufenthalt von nur 3 Stunden in Koritnica, wovon ein Theil in einer ausgewählten Gesellschaft unter einigen eben anwesenden bekannten und befreundeten Gästen der feierlichen Begrüssung der eben angelangten Kunde von der Geburt Sr. kaiserl. Hoheit des Kronprinzen Rudolf von Oesterreich gewidmet war, erlaubte mir nicht mehr ins Detail einzugehen.

Nun kommen wir an die vierte Stelle wo ältere Gesteine von Jura abwärts im westlichen Theile der Nižnie Tatri unter der Neocom-Decke zum Vorschein kommen, und diess ist im Durchschnitte des Liptscher Thales, den wir im Vorangehenden von Magurka abwärts bis an den vorderen Zug des rothen Sandsteins bereits kennen und nun weiter verfolgen wollen.

An den vorderen Zug des rothen Sandsteins, dessen Schichten steil nach Nordwest fallen, lagern bei nahezu horizontaler Schichtenlage unmittelbar Neocom-Dolomite; wenigstens wurde nichts von den dazwischen fehlenden Schichten entdeckt. Nach einer Weile, nachdem man einen Weg von beiläufig 600 bis 700 Klaftern zurückgelegt und rechts und links im Dolomit gegangen war, erweitert sich das enge Thal zu einem Kessel, in welchem rothe Sandsteine, Kössener Schichten und Fleckenmergel mit nach Nord fallenden Schichten anstehen. Jurassische Aptychenkalke konnten hier nicht nachgewiesen werden. Aus den Kössener Schichten dieses Thalkessels gibt schon Herr Hohenegger die *Terebratala gregaria* Suess (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt VIII, 1857, Seite 146) an, die hier in der That auch häufig vorkommt. Die Fleckenmergel sind petrographisch sicher gestellt. Diese Liasgebilde werden von Neocom-Mergeln, die hier eben so schiefrig sind wie am Wege nach Koritnica, bedeckt. Verdrückte Versteinerungen, zumeist Ammoniten, sind in diesen Mergeln nicht selten. Mit Bestimmtheit konnte *Aptychus giganteus* Peters bestimmt werden. Bis zum Ausgange des Thales halten die Neocom-Mergel an, da der Neocom-Dolomit nur im Westen und Osten in den benachbarten Thälern ansteht.

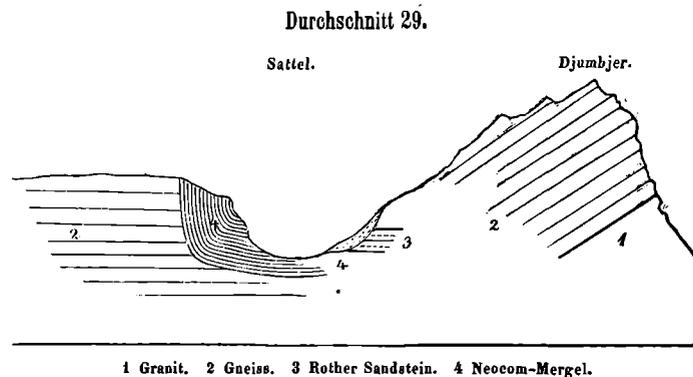
An den übrigen speciell nicht erwähnten Stellen des Kalkgebirges der westlichen Nižna Tatra sind dunkle dolomitische Kalke und Dolomite des Neocom ausschliesslich herrschend.

Nördlich von Hradek in dem am rechten Ufer der Waag sich erhebenden rechts und links von der Einmündung der Bela in die Waag gruppirten Gebirge, welches noch zum südlichen Rande des eocenen Liptauer Kessels, somit zur Nižnie Tatri gerechnet werden muss, treten die schwarzen Schiefer von Šipkow, die wir so häufig als Einlagerungen des Neocom-Kalkes kennen gelernt haben, sehr massenhaft entwickelt auf. Sie beginnen bei Pottornya, erreichen nördlich von Hradek ihre grösste Mächtigkeit und enden nördlich von Klein-Poruba.

So wie das Prosečno durch seinen unterirdischen Wasserlauf, ist das Kalkgebirge der Nižnie Tatri durch die in demselben befindliche Höhle Dewanowa im Thale gleichen Namens ausgezeichnet. Auch hier ist mit dem Erscheinen der Höhlenwelt, eine mehr horizontale wellige Lage der Schichten des dolomitischen Neocom-Kalkes, vorhanden (siehe Abschnitt XIII).

Noch muss ich einer sehr merkwürdigen Erscheinung im Gebiete des Djumbjer-Gebirges gedenken, nämlich des Auftretens von Neocom-Mergeln und rothem Sandstein im Sattel südlich an dem genannten Berge.

Wenn man vom Uebergange südlich von Bocza längs dem Gebirgskamme den Djumbjer zu ersteigen sich bemüht, so gelangt man südlich von der genannten Spitze an einen tiefen Sattel, in den man herabsteigen muss, bevor man den südlichen Abhang des eigentlichen Djumbjer zu erklimmen beginnen kann.



Man steigt nämlich, nachdem man eine bedeutende Strecke mitten im Gebiete des Gneisses gegangen war, auf dem Wege in den Sattel herab über dünn-schichtige Mergelkalke, die jenen (die wir gleich unten berühren werden) von Velki Roh petrographisch ähnlich sind und auch als Fortsetzung desselben betrachtet werden müssen.

Dieser unbedeutende Kalkfelsen, der auf die Vegetation der Umgebung einen unverkennbaren Einfluss ausübt, der rund herum durch krystallinische Gesteine von anderen gleichnamigen Gebilden isolirt ist, gibt Zeugniß von den gewaltigen Störungen, die nach seiner Entstehung im Gebirge der Karpathen vor sich gingen. Es sind an diesem Mergelkalke gar keine Veränderungen wahrzunehmen, die man als metamorphisch bezeichnen könnte, und die erfolgten Störungen waren auch hier in den Karpathen, so wie in den Alpen, mechanischer Art. Gegenüber dem steilen Abhänge, wo die Mergelkalke in steil aufgerichteten Schichten anstehen, trifft man unter einem Schuttkegel den rothen Sandstein

entblösst, und die Lage seiner Schichten ist von der Art, dass derselbe den Gneiss zu unterteufen scheint.

Oestlich von diesem Vorkommen werden auf dem Kamme des Gebirges horizontal lagernde Schichten von Quarzit und rothem Sandstein beobachtet.

Im östlichen Theile der Nižnie Patri besteht der krystallinische Kern dieses Gebirges, so weit ich ihn kennen lernte, aus Gneiss, indem der vom Fusse des Djumbjer gegen Ost ziehende, und zwischen Ober- und Unter-Bocza anstehende Granit sich bald im Osten gänzlich ausschneidet. Zwischen dem krystallinischen Gebirge und dem im Norden entwickelten Kalkgebirge des östlichen Theiles der Nižnie Patri ist der rothe Sandstein in einer so ungeheuern Mächtigkeit entwickelt, dass derselbe jedenfalls als das wichtigste Glied um so mehr zu bezeichnen ist, als in demselben Melaphyre und Mandelsteine ebenfalls in einer sehr grossen Ausbreitung und Mächtigkeit vorkommen. (Vergleiche hiemit die Abhandlung v. Porth im amtlichen Berichte über die 32. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien 1856.)

Der rothe Sandstein bildet einen mächtigen Zug, der, westlich von Malužina beginnend, plötzlich an Mächtigkeit immer mehr und mehr zunimmt, so dass er endlich den Raum zwischen Teplička und Šunjawa an der östlichen Gränze der Liptau einnimmt. Der Zug des rothen Sandsteins, durch die Zwischenlagerung eines Neocom-Mergelzuges, von Velki Roh angefangen bis Teplička, und eines Dolomitzuges zwischen Hoskova und Šunjawa ist in drei nicht vollkommen abgetrennte Züge gesondert.

Der Melaphyr tritt in dem Zuge des rothen Sandsteins auf mehreren Stellen zum Vorschein. So namentlich östlich von Šunjawa und südlich von Šunjawa in zwei schmalen Zügen, dann in einem sehr mächtigen Zuge, der von Hoskova durch die unteren Theile der Thäler: Ipoltica, Benkova und Teplička bis an die Gränze verfolgt wurde und von da bis nach Kapsdorf in der Zips fortzieht, — in einem eben so bedeutenden Zuge der von Malužina angefangen östlich bis an den Fuss des Velki Roh bekannt ist. Endlich vereinzelt, wie nördlich bei Teplička und an andern Stellen, die wegen Mangel an detaillirten Karten nicht verzeichnet werden konnten.

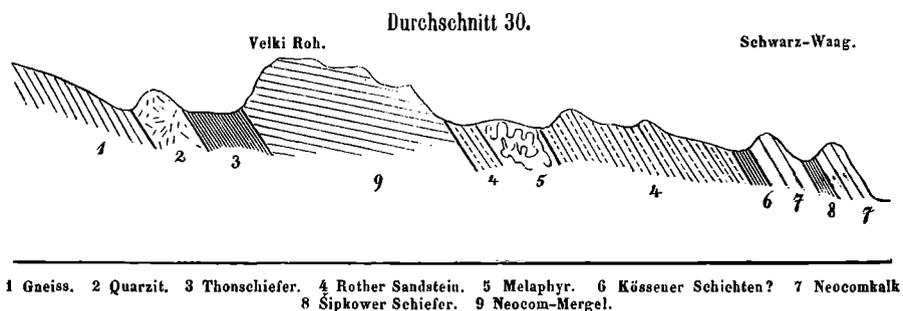
Im Gebiete dieses rothen Sandsteins treten endlich auch noch echte Werfener Schiefer mit Versteinerungen (siehe in der Einleitung das Verzeichniss) südwestlich von Šunjawa auf.

Das hieher gehörige Kalkgebirge im Norden des rothen Sandsteinzuges hat nur den oberen Neocom-Dolomit oder Kalk aufzuweisen, in welchen an vielen Punkten die Šipkower Schiefer beobachtet sind. Neocom-Mergel treten in einem ganz abgesonderten Zuge mitten im rothen Sandstein auf. Alle diese Verhältnisse wollen wir in einzelnen Durchschnitten näher studiren.

Von Geib herabkommend, verquert man kurz vor Hlboka den oberen Neocom-Dolomit, der auch am Eingange in das Bocza-Thal beiderseits vom Thale ansteht, und weiter nach Süden als dolomitischer dunkler Kalk bis Malužina stets zu Tage tritt. Am Fusse des Slnice-Berges ist eine Einlagerung von schwarzen Šipkower Schiefen bekannt geworden. Weiter im Süden, wo die Strasse ostwärts gegen Malužina einbiegt, sieht man am linken Ufer Quarzit und rothen Sandstein aus dem Neocom-Kalke emporragen; das Vorkommen hat eine geringe Ausdehnung. In Malužina angelangt, befindet man sich plötzlich in das Gebiet des Melaphyr versetzt, der am Wege aufwärts gegen Unter-Bocza eine Weile ansteht. Unter dem Melaphyr kommen rothe Schiefer und Sandsteine zum Vorschein, die den Melaphyr unterteufen, somit nach Norden steil einfallen. Man bewegt sich nun bis nach Unter-Bocza, im rothen Sandstein unter welchem im genannten Orte

Granit zu Tage tritt und bei Ober-Bocza von nach Süden einfallendem Gneisse überlagert wird.

Von dieser Durchschnittslinie des Bocza-Thales im Osten, ist längs dem Fusssteige der östlich von Hodruša und Verbovica über den Velki Roh an die Schwarzwaag führt, folgender Durchschnitt zu verfolgen. In dem Gneissgebiete der Verbovica von Süd nach Nord fortschreitend, gelangt man südlich von Velki Roh an einen Zug des rothen Sandsteins, der, von Unter-Bocza hierher gelangend, aus Quarziten (2) und grauen Thonschiefern (3) bestehend, die Mergelmasse des Velki Roh unterteuft.



Die Lagerung dieser Neocom-Mergeln ist eine abnorme, indem die Schichten derselben nahezu horizontal liegen, während die der älteren Gebilde steil nach Nord einfallen. Gleich am nördlichen Fusse des Roh bemerkt man ein dünnes Lager von rothem Sandstein (4), auf dem gleich der Melaphyr (5) ruht. Die Schichten der hier häufigen Mandelsteine lagern conform jenen des rothen Sandsteins. Dort, wo Melaphyr ansteht, ist keine Schichtung zu sehen. Nachdem man dieses Wechsellager von Melaphyr und Mandelstein verquert hatte, folgt abermals rother Sandstein in conformer Lagerung, so dass der Melaphyr mit seinen Mandelsteinen ein Lager im rothen Sandstein bildet. Da man von dieser Stelle bis nach Westen das Terrain übersehen kann, habe ich mir die Ueberzeugung verschafft, dass dieser Melaphyr bis nach Malužina ununterbrochen ansteht. Gegen Ost muss sich derselbe sehr bald auskeilen, da er im Thale Ipolitica, wie wir gleich bemerken werden, nicht verquert wurde, und somit auch mit den weiter im Osten auftretenden Vorkommnissen des Melaphyrs nicht zusammenhängt.

Nach diesem Melaphyrzuge steht nun eine lange Strecke hindurch rother Sandstein mit Kalk- und Dolomit-Zwischenlagerungen an. Ob diese letzteren dem rothen Sandstein angehören, ob sie so wie die Neocom-Mergel des Roh viel jünger sind als der rothe Sandstein, konnte nicht entschieden werden, da in diesen Gebilden keine Versteinerungen beobachtet wurden. Auch gab die Aufnahmekarte keine Anhaltspunkte sie auszuscheiden.

Endlich an der Gränze des Sandsteines angelangt, sieht man braune Schiefer den nun folgenden oberen Neocom-Kalk unterlagern, die wohl den Kösseuer Schichten entsprechen dürften. Im weiteren Verfolgen des Weges traf man noch eine Schiefereinlagerung im Neocom-Kalke. Ob diese aber wiederholt den Kösseuer Schichten oder Šipkower Schiefer angehört, liess die eingebrochene Nacht nicht mehr entscheiden.

Gehen wir nun von einem noch östlicheren Puncte, der Klause Rastoka im Ipolitica-Thale aus und verfolgen nordwärts den Durchschnitt bis nach Važec. An der Rastoka sind wir an der Gränze des Gneissgebietes gegen den eben

dasselbst anstehenden Quarzit. Auf dem Quarzit lagern hier wie im früheren Durchschnitte graue Thonschiefer, die wohl jenen im Kuřerader Thale entsprechen dürften. Auf diesen liegt der hier sehr schmale Zug der Neocom-Mergel des Velki Roh, und wird sehr regelmässig von einem breiten Zuge von rothen Sandstein überlagert. Gleich an den Neocom-Mergelzug sollte der Melaphyrzug von Malužina folgen, er fehlt hier aber gänzlich. Erst unterhalb des Zusammenflusses der Rastoka und Medwedzka erscheinen mehrere Einlagerungen von Melaphyr und Mandelstein, die mit Schichten von rothem Sandstein regelmässig wechseln und schon zum Hoskower Melaphyrzuge gehören. Endlich unweit Hoskowa wird der Melaphyr herrschend und hält bis an das rechte Ufer der Schwarzwaag an. Nördlich auf den Melaphyr folgt rother Sandstein und Quarzit, der endlich vom Neocom-Dolomit, der bis Važec anhält, überlagert ist. Alle Schichten fallen im Gebiete der Ipolitica steil, südlich von Važec mehr flach nach Nord.

Endlich haben wir noch die Durchschnittslinie Šunjava - Teplička zu begehen.

Oestlich von Šunjava tritt ein Zug von rothem Sandstein auf, mit einem eingelagerten Melaphyr und ist parallel mit der Schwarzwaag. Derselbe wird im Süden von einem Dolomite begleitet, der wohl demjenigen, der zwischen Važec und Hoskowa ansteht, gleich ist. Südlich unter diesem Dolomitzuge an der Mündung des von Šunjava herabkommenden Baches in die Schwarzwaag steht nach Nord fallender Werfener Schiefer an. Der aus der Gegend von Hoskowa östlich bis an die Gränze der Liptau verfolgt wurde. Die Schiefer sind grünlich und grau, nicht grellroth gefärbt und enthalten die Werfener Versteinerungen:

Myacites Fassensis Wissm.,

Avicula venetiana Hauer,

Naticella costata Münster,

in grosser Menge.

Südlich unter die Werfener Schiefer folgt rother Sandstein und Schiefer, dann Quarzit, unter welchem der Melaphyr des grossen, von Hoskowa hier vorüber ziehenden Melaphyrzuges ansteht. Eine lange Strecke fort zieht man an der Schwarzwaag aufwärts, bald gut geschichtete Mandelsteine, bald schichtungslose Melaphyre verquerend. Endlich erreicht man den südlich vom Hoskower Melaphyrzuge herrschenden rothen Sandstein, dessen Schichten nach Nord fallen, und findet nördlich bei Teplička noch ein kleineres Vorkommen von Melaphyr, welches man als die Fortsetzung des Malužinaer Melaphyrzuges betrachten kann. Einige Schritte davon entfernt sieht man am rechten Ufer des Teplička-Baches nach Nord fallende röthliche und graue Mergelkalke, in denen bei Teplička östlich am rechten Ufer des Thales

Aptychus giganteus Peters

gefunden wurde. Südlich von Teplička erscheint Dolomit des Oberen-Neocom, der wohl in allem an das Weisse-Gebirge erinnert, indem die Bewohner von Teplička in dem zu feinem weissen Sande verwitterten Dolomite ihre Korngruben und kleine Keller ausgraben, zum Beweise, dass die Beschaffenheit des Neocom-Dolomits im östlichsten und westlichsten Theile des von mir aufgenommenen Gebirges gleich bleibt. Südöstlich von Važec glaube ich dieselben Korallen in einem weissen Kalke gesammelt zu haben, die mir der Schlossberg bei Smolenitz und der Wetterlin lieferte. Das Gebirge südlich von Teplička kenne ich nicht und bin daher nicht im Stande anzugeben ob auf dem Dolomite südlich von Teplička ebenfalls Gneiss folgt, wie wir ihn in den anderen Durchschnitten getroffen haben.

Die in der Nižna Tatra vorkommenden Gesteine sind somit folgende:

1. Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Thonschiefer.
2. Quarzit und rother Sandstein mit Melaphyr und Mandelstein.
3. Werfener Schiefer.
4. Kössener Schichten.
5. Adnether Kalke und Fleckenmergel.
6. Jurassische Aptychenkalke mit Hornsteinen.
7. Neocom-Mergel, und
8. Neocom-Dolomit.

XVII. Die eocenen und jüngeren Ablagerungen im Kessel der Liptau und Thurocz.

Nachdem wir die Gebirge, welche diese beiden Kessel einschliessen: die hohe Tatra, die südliche Tatra, die Fatra und die Weterne hie, bereits kennen, wollen wir auch die Ausfüllung dieser Kessel näher in's Auge fassen.

Das Becken der Liptau ist zwar orographisch durch die Wasserscheide zwischen Važec und Čsorba gegen Osten abgeschlossen, geologisch ist es nur als eine Bucht des bei weitem ausgedehnteren Beckens von Kaschau zu betrachten.

Die Ausfüllung dieses Beckens ist eocen. Längs dem ganzen südlichen Saume dieses Beckens, von Rosenberg zum Ausgange des Liptscher und Lazištjer Thales bis nach St. Ivan ist ein bis jetzt nur unterbrochen bekannter aber bestimmt zusammenhängender Zug von Nummulitenkalken anstehend. Von Rosenberg nach St. Martin steht an einem steilen Abhange Neocom-Dolomit an. Auf diesem lagern ebenfalls Nummulitenkalke. Ferner fand ich die Nummulitenkalke bei Dowalow nordöstlich über Hradek, und von da bis Geib und Vichodna. Von Važec gegen Šunjava fand ich an der Stelle, wo die Nummulitenkalke längs des älteren Gebirges anstehen sollten, Mergelkalke mit unbestimmten Echiniden und Cidariten-Stacheln.

Ueber den Nummulitenkalken lagern, beinahe durchaus mit mehr oder minder stark geneigten Schichten, Mergelschiefer und Sandsteine, die ein hügeliges Terrain bilden, welches beinahe ausschliesslich vom Ackerbaue eingenommen und daher auch wenig aufgeschlossen ist.

Zwischen Važec und Šunjava sind mir Reste von Versuchsbauen auf Kohlen im Gebiete der eocenen Sandsteine und Mergelschiefer bekannt geworden. Die Kohlschiefer sind von Conglomeraten begleitet, und im Hangenden wurde Nummulitenkalk beobachtet.

Ueber den eocenen Gebilden lagern massenhafte Geröllablagerungen, die das ganze ebene Terrain, namentlich zwischen Hradek und Važec und von da nördlich bis an die hohe Tatra überdecken und die älteren Gesteine nur an den Bächen zum Vorscheine treten. Es ist ein Granitgerölle, dessen Ursprung aus der hohen Tatra kaum zweifelhaft werden kann. Aber sehr wichtig ist es zu bemerken, dass alle diese Geröllablagerungen nahezu radial von einem Punkte auszugehen scheinen, nämlich aus jener Gegend, in welche die beiden Thäler der hohen Tatra: Ticha und Koprowa, ausmünden. Im Grossen betrachtet erscheint die ganze Geröllablagerung als ein grossartiger Schuttkegel der eben genannten beiden Thäler, der sich vorzüglich in der Richtung des Bela-Thales, also gegen Hradek entladen habe. Auf der Höhe von Kokawa übersieht man diese Geröllablagerung, und es ist daselbst nicht zu verkennen, dass dieselbe eine schief nach Süden oder Südwesten geneigte Ebene bilde. Längs der Waag am rechten Ufer zwischen Sielnitz und Bobrocz, dann nordwestlich von Liptsche, östlich von Sijač, findet man

dieselben Gerölle die Höhen überdecken. Diese sind jedoch mit keinem der Thäler der granitischen Tatra in Zusammenhang zu bringen. Ob diese im westlichen Theile des Kessels vorkommenden Geröllablagerungen als abhängige Bildungen jener von Hradek zu betrachten sind, ob alle diese Ablagerungen dennoch in einem Süswasserbecken stattgefunden und von welchem Alter sie sind, konnte bei einer übersichtlichen Aufnahme nicht entschieden werden.

Am Fusse des Kriwan in der Gegend des Hrubí Grun kommen nicht nur eocene Mergel, Sandsteine und Nummuliten-Kalke, sondern auch Neocom-Mergel und rothe Sandsteine nebst Quarziten unter der Geröllablagerung zum Vorscheine.

Die Alluvionen sind wohl unter allen übrigen Gegenden des Waaggebietes in der Liptau am mächtigsten entwickelt. Namentlich fürchtbar müssen sich die Verheerungen der gewaltigen Bela bis nach Hradek herab gestalten. Das ganze breite Bett derselben ist nämlich mit kolossalen abgerundeten und wie abgeschliffenen Granitkugeln erfüllt, deren sehr namhafte Dimensionen, verbunden mit dem specifischen Gewichte des Gesteins, sehr imponirend wirken. Der Lauf derselben ist grossen Veränderungen ausgesetzt. Die Strömung, bei der steilen Neigung des Bettes, eine sehr gewaltige.

Der Kessel der Thurocz hat nur in seinem nordöstlichen Theile eocene Ablagerungen aufzuweisen. Die nördlich von Turan haben wir schon erwähnt (Abschnitt X). Am linken Ufer der Waag stehen eocene Sandsteine und Mergelschiefer von Krpelan, über Nolčov bis Stjawnička an, dann am rechten Ufer des Turjec-Baches über Šklabina bis Bela.

Im übrigen Theile des Thuroczers Kessels stehen aus der Ebene hügelige Erhabenheiten aus Conglomeraten und Mergeln empor, wovon die letzteren Süswasser- und brackische Mollusken, auch Braunkohlenflötze enthalten. Ueber diese neogenen Ablagerungen der Thurocz, die den Congerien-Schichten und den Süswasser-Ablagerungen am Eichkogel und bei Moosbrunn im Wiener Becken entsprechen dürften, werde ich eine eigene Arbeit veröffentlichen.

Die Ebene der Thurocz besteht endlich aus Geröll und Lehmlagerungen, die beinahe horizontal abgelagert sind, und ihren Ursprung aus den Thälern des Gebirgskranzes, der die Thurocz umgibt, nicht verläugnen, woraus zu schliessen ist, dass dieselben dem Diluvium angehören.

XVIII. Neutraer Gebirgszug und seine Umgebung.

Wir haben hier das Neutraer, Tribeč-, Ftačnik und Belanka-Gebirge zu betrachten. Doch will ich mich beschränken diejenigen Beobachtungen, die ich in diesen Gebirgen gemacht habe, kurz anzuführen, da wir eine ausführlichere Schilderung des Unter-Neutraer Comitatus von Herrn Dr. G. A. Kornhuber zu erwarten haben.

Im Neutraer Gebirge fand ich auf dem Granite von Hrnčarowitz einen Quarzit gelagert, der am Zobor von einem Kalke bedeckt ist. Den ersteren rechne ich zum Rothliegenden, den zweiten betrachte ich als Neocom-Kalk. Für diese Annahme spricht das Erscheinen der Neocom-Mergel bei Darazs, die, obwohl ein verändertes Ansehen darbietend, gewiss nur diese Gebilde repräsentiren können.

Das Tribeč-Gebirge besteht aus Granit und Gneiss und ist rund herum von Quarzit eingefasst. Im Norden desselben ist zwischen Oslan und Kološ Hradištje das zum Tribeč-Gebirge zugehörige Kalk-Gebirge, als dessen Fortsetzung ich auch das Belanka-Gebirge erblicke, entwickelt. Beide sollen hier kurz in Einem betrachtet werden.

Das Kalkgebirge besteht beinahe ausschliesslich aus Dolomit und Kalk, die ich beide für Neocom-Dolomit und Kalk erkläre. Ausser jenem das krystallinische Tribeč-Gebirge von seinem Kalkgebirge trennenden Quarzitzuge, kommen auch abgesonderte Quarzit- und rothe Sandstein-Partien im Kalkgebirge vor.

Bei Turčanka östlich ist in einem Graben Melaphyr und Mandelstein anstehend, umgeben von rothem Sandstein. Oestlich von Krasno wurden herumliegende Stücke von Kössener Schichten beobachtet. Eben so stehen die Kössener Schichten auch bei Kološ Hradištje an.

Südlich von Oslan auf dem Wege nach Radobicza wurde westlich von Hornejsa ein Zug von rothem Sandstein beobachtet. Den rothen Sandstein umgeben bei Radobicza Kössener Schichten und Fleckenmergel mit Ammoniten, die trotz dem, dass sie nicht sicher bestimmbar sind (wahrscheinlich *A. Nodotianus d' Orb.*), die liassischen Fleckenmergel ausser Zweifel stellen. Westlich von Hornejsa wurden auch rothe Kalke mit Aptychen anstehend gefunden. Südöstlich von Radobicza über der Mühle bei Urban sind Neocom-Mergel beobachtet, auf welchen die Dolomitmasse des Neocom lagert.

Ein Zug von rothem Sandstein und Quarzit, der sich im Belanka-Gebirge von Unter-Lelocz bis Sučany verfolgen lässt, enthält ebenfalls bei Sučany am südöstlichen Ende des Ortes Melaphyre und Mandelsteine eingelagert. Nordwestlich von Sučany im Thalkessel stehen über rothen Sandsteinen Kössener Schichten an, die von jurassischen grauen Aptychen-Kalken überlagert werden, auf denen die Dolomit-Masse des Blauko-Berges auflagert. Beide Theile des Belanka-Gebirges, sowohl der südliche als auch der nördliche bestehen in den tieferen Gegenden aus Dolomit, in den höheren, namentlich am Blauko-Berge aus weissen und braunen Kalken, die jenen im Weissen-Gebirge vollkommen gleich sind.

Der Sattel zwischen dem Belanka-Gebirge und dem krystallinischen Kern des Stražow-Gebirges ist mit eocenen Sandsteinen und groben Conglomeraten, die aus verschiedenen Kalk-Geröllen bestehen, ausgefüllt. Sie ziehen sich von da östlich bis Bojnica und westlich längs dem südlichen Abfalle des Stražow-Gebirges bis zum Sattel von Jastrabje, obwohl sie auf dieser Erstreckung vielfach vom Löss überdeckt nicht zu Tage treten.

Das Ftačnik-Gebirge ist ein kleiner Theil des grossen Kremnitzer Trachyt-Gebirges, und wird mit diesem in Einem von Bergrath Foetterle ausführlicher behandelt. Ich habe nur den östlichen Abfall dieses Gebirges gesehen. Die Hauptmasse derselben besteht aus groben Conglomerattuffen, die aus grossen bis 1 Fuss im Durchmesser messenden Geröllen von Trachyt, die mit einer trachytischen Grundmasse zusammengekittet sind, zusammengesetzt ist. In dieser Masse sehr unregelmässig vertheilt, bald in mächtigen Lagen mit dem Conglomerate wechselnd, bald in spitzen Kegeln dem Conglomerate aufgesetzt, kommt Trachyt zum Vorschein. Der Trachyt der Kegel ist gewöhnlich dunkelgrün, basaltartig.

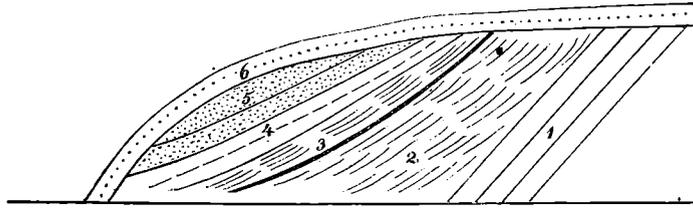
Auf einem solchen Trachytkegel bei Hradec, der sich bis 15 Klafter hoch über die Conglomerate erhebt, fand ich ganz auf der Spitze dieses Kegels einen kleinen Haufen von Schlacken und trachytischen Lavatrümmern beisammen, der kaum mehr als 2—3 Quadratfuss Raum erfüllt. Ringsum konnte ich nichts weiteres darüber entdecken, so dass ich diese Erscheinung gerade nur auf die Spitze dieses Trachytkegels localisirt betrachten muss.

Unweit davon findet man mitten zwischen Tuffeonglomerat- und Trachyt-Trümmern im Lehm ein unregelmässiges Braunkohlenflötz, das zum Theil schon abgebaut wurde, eingebettet.

Oestlich von Priwitz stehen am rechten Ufer des Leipnik-Thales auch noch Conglomerattuffe an und berühren bei Brezan das krystallinische Žjar-Gebirge.

Zwischen dem Trachyt-Gebirge des Ftačnik und dem Žjar Gebirge befindet sich östlich von Priwitz ein Becken, welches mit eocenen Sandsteinen und einer Ablagerung, die den Horner Schichten entsprechen dürften, ausgefüllt ist.

Durchschnitt 31.



1 Eocener Sandstein. 2 Letten mit Cerithien. 3 Braunkohle. 4 Schichten mit *Ostrea longirostris*. 5 Sand und Sandstein. 6 Gerölle.

Die gegenwärtige Lagerung beider ist an einem Abhange bei Leipnik aufgedeckt. Man sieht daselbst auf den eocenen Sandsteinen einen blauen Letten lagern mit:

Cerithium plicatum Lam.,

„ *margaritaceum* Lam.

In dem Letten kommt Braunkohle vor, in einem 2 — 3 Zoll mächtigen Flötze. Auf dem Cerithien-Letten liegt eine Bank mit:

Ostrea longirostris Aut.

und diese ist von Sand und Sandstein überlagert. Eine Gerölllage bedeckt alle diese Schichten gemeinschaftlich.

Als eine interessante Schichte der eocenen Ablagerung des Leipniker Beckens soll der Menilit-Schiefer südlich und östlich bei Rastočno im Thale nördlich von Kriegerhaj, der über Conglomeraten daselbst ansteht und weiter nördlich auch mit den eocenen Sandsteinen wechsellagert, Erwähnung finden.

Der Löss, der zwar nicht in einer namhaften Mächtigkeit in den Niederungen auftritt, fasst rund herum den Neutraer Gebirgszug ein.

Schlus sbemerkungen.

Bis hierher hatte ich meinen Bericht über die geologische Uebersichts-Aufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra, Anfangs Juni 1859, fertig geschrieben. Die nachfolgenden Zeilen schreibe ich im November desselben Jahres, nachdem ich die Umgebung von Teschen, von dem berühmten, hochverdienten Teschner Geologen Herrn Director Hohenegger angeführt, flüchtig begangen, — nachdem ich die wundervollen Sammlungen desselben Herrn in Teschen, in seiner angenehmen und sehr belehrenden Gesellschaft, leider eben auch nur flüchtig durchgesehen, — nachdem ich in Krakau die eben so reichhaltigen und für die Geologie Galiziens und der Bukowina sehr wichtigen Sammlungen des Herrn Dr. Alois v. Alth kennen gelernt — nachdem ich endlich den östlichen Theil Galiziens, einen Theil der galizischen Karpathen, einige Thäler der Bukowina und Siebenbürgens — mehr minder genau begangen habe.

Ich fühle mich verpflichtet, für die vielseitige Belehrung, die ich von den beiden hochverehrten Herren, Director Hohenegger und Dr. v. Alth empfangen, ihnen meinen besten und innigst gefühlten Dank auszusprechen.

Vorerst muss ich mir erlauben in Bezug auf das Alter der rothen Sandsteine in den Karpathen einige Bemerkungen zu machen. Es ist

gewiss, dass diese rothen Sandsteine, namentlich die zu denselben gehörigen Quarzite, die ältesten unter den sedimentären Gebilden der Karpathen sind. Sie lagern unmittelbar auf dem krystallinischen Gebirge.

Wenn ich diese Sandsteine mit dem alten rothen Sandstein, den ich im Sommer 1859 in Galizien am Dniester kennen gelernt habe, vergleiche, so stimmen namentlich die grellroth gefärbten Sandsteine und Schiefer der karpathischen rothen Sandsteine vollkommen mit den gleichen Gesteinen des alten rothen Sandsteins. Grössere Unterschiede zwischen beiden werden durch die in beiden auftretenden quarzreichen Gesteine dargestellt; indem der karpathische rothe Sandstein durch feste von Eisenoxydhydrat gefärbte Quarzite, die einen wesentlichen Bestandtheil desselben bilden, charakterisirt wird, während dem alten rothen Sandstein Quarzite beinahe ganz fehlen, nur Quarzsandsteine vorkommen und diese grünlich oder grau gefärbt sind. Der beinahe gänzliche Mangel an Versteinerungen des karpathischen rothen Sandsteins, der sich auch in den tieferen Lagen, die gewöhnlich bis auf das krystallinische Gebirge herab überall aufgeschlossen sind, nicht ändert, unterscheidet ihn wesentlich von dem am Dniester, in welchem letzteren sich an allen Orten in den tieferen Lagen Versteinerungen in grosser Menge einstellen.

Bedeckt wird der rothe Sandstein, wenn auch unter verwickelten Lagerungsverhältnissen, von den weniger grellroth gefärbten, meist grauen und grünlichen an charakteristischen Versteinerungen sehr reichen Werfener Schieferen, die sich aber erst im Osten des von mir begangenen Gebietes zu denselben gesellen, und im westlichen Theile fehlen.

Der rothe Sandstein der Karpathen ist somit älter als der Werfener Schiefer. Die in demselben gefundene *Anarthrocanna deliquescens* Goepfert (*Descriptions des Végétaux fossiles recueillis par M. P. de Tchihatcheff en Sibérie par le Professeur Goepfert dans: M. P. de Tchihatcheff, Voyage scientifique dans l'Altaï Oriental et les parties adjacentes de la frontière de la Chine, p. 379 — 390*) — kann zur näheren Bestimmung der Formation nicht benützt werden, da sie bisher nur in Sibirien in einer unbestimmten Formation gefunden wurde. Doch genügt es anzuführen, dass der rothe Sandstein der Karpathen beinahe überall, wo er auftritt, namentlich in den kleinen Karpathen, im Neutraer Gebirge, insbesondere aber im östlichen Theile der Liptau an der Schwarzwaag, Melaphyre und Mandelsteine zwischen seinen Schichten in mehr oder minder mächtigen Bänken oder Einlagerungen enthält, die mit demselben zu einem Ganzen verbunden sind um in diesem rothen Sandstein der Karpathen das Rothliegende des nordöstlichen Böhmens zu erkennen, wie es von Emil Porth [Ueber die Lagerungsverhältnisse der Melaphyre im Rothliegenden des nordöstlichen Böhmens. Amtlicher Bericht über die 32. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte im Sept. 1856, Seite 71 (1858)] dargestellt ist. Das gänzliche Fehlen des Gypses darf man ebenfalls nicht übersehen.

Wenn man nun auch annehmen wollte, dass ein Theil, und zwar der obere des rothen Sandsteins, auch in dem westlichen von mir begangenen Theile der Karpathen den Werfener Schieferen trotzdem angehöre, dass in den bezeichneten Gegenden keine Versteinerungen in demselben vorkommen (obwohl der Werfener Schiefer auch in den Karpathen, so wie in den Alpen, seine Versteinerungen massenhaft führt und somit für diese Annahme kein Grund vorliegt), so erscheint jedenfalls in dem in Frage stehenden Gebiete des nordwestlichen Theiles von Ungarn von den Gebilden der Trias eben nur der Werfener Schiefer. Die obere Trias fehlt gänzlich. Somit fehlt auch

eine Ablagerung in diesem Gebiete, die man als ein Aequivalent des Keupers betrachten könnte.

Aus den vorausgeschickten Angaben ersieht man aber, dass in dem von mir betrachteten Gebiete die durch die neuesten Arbeiten der Herren: Dr. Albert Opperl, Ed. Suess¹⁾, Dr. Rolle²⁾ und Dr. Gustav Georg Winkler³⁾ so wichtig gewordenen Kössener Schichten unmittelbar auf dem rothen Sandstein des Rothliegenden aufgelagert sind, d. h. der Continent der Karpathen lag seit der Beendigung der Ablagerung des Rothliegenden bis zum Beginne der Ablagerung der Kössener Schichten trocken. Es musste somit eine bedeutende Störung der Niveau-Verhältnisse dieses Continentes unmittelbar vor der Ablagerung der Kössener Schichten stattfinden, in Folge deren dieser so lange trocken gebliebene Theil der damaligen Erdoberfläche von neuem den Meeresfluthen preisgegeben werden konnte.

Diese Störung der Niveau-Verhältnisse der Karpathen und die unmittelbaren Folgen derselben, deren Grösse freilich nicht festgestellt werden kann, konnte hinreichend gewesen sein an Ort und Stelle sowohl, wie auch in den benachbarten Gegenden die Entwicklung einer neuen Fauna der Kössener Schichten, in andern Gegenden, wo sie in anderer Weise geföhlt wurde, die einer verwandten Fauna des Bonebed zu bedingen, während sie auf die petrographische Beschaffenheit der ohne Unterbrechung über dem Keuper folgenden Schichten des Lias der letzteren Gegenden nur einen geringen Einfluss nehmen, auch nicht verhindern konnte, dass Triasfische die Ablagerung des Bonebed sogar noch überlebt haben.

Gestützt auf diese Nachweisung einer Störung der Niveau-Verhältnisse des Karpathen-Continentes unmittelbar vor dem Beginne der Ablagerung der Kössener Schichten und des äquivalenten Bonebed-Sandsteins glaube ich die Frage, „wo ist die Gränze zwischen Keuper und Lias?“ dahin beantworten zu müssen: Dass die Gränzlinie zwischen Keuper und Lias unter den Kössener Schichten und den Bonebed-Sandsteinen hindurch zu ziehen sei⁴⁾.

Die Kössener Schichten im nordwestlichen Ungarn lassen sich in zwei Facies trennen, wovon die eine aus lichtgrauen Kalken, die andere aus dunkelgrauen Mergeln und schwarzen Kalken oder Kalkschiefern gebildet wird. Die Fauna der Kössener Schichten in den nordwestlichen Karpathen, so weit sie durch meine Untersuchungen bekannt ist, ist in den beiden Facies derselben verschieden und wie folgt:

¹⁾ Dr. Albert Opperl und Prof. Ed. Suess: Ueber die muthmasslichen Aequivalente der Kössener Schichten in Schwaben. Sitzungsber. der kaiserl. Akademie der Wissensch. math.-naturw. Cl. Bd. XXI, 2. Heft, 1856, Seite 335 — 549. — Dr. Albert Opperl: Weitere Nachweise der Kössener Schichten in Schwaben und Luxemburg. Sitzungsber. der kaiserl. Akademie der Wissensch. math.-naturw. Cl. XXVI. Bd., Seite 7. — Dr. Albert Opperl: Die neueren Untersuchungen über die Zone der *Avicula contorta* mit besonderer Berücksichtigung der Beobachtungen M. Martin's über das Auftreten dieser Zone im Dep. Côte d'Or. Jahreshefte des württembergischen naturw. Vereins 3. Heft, 1859. —

²⁾ Dr. Friedrich Rolle: Ueber einige an der Grenze von Keuper und Lias in Schwaben auftretenden Versteinerungen. Sitzungsber. d. kaiserl. Akademie der Wissensch. math.-naturw. Cl., Bd. XXVI, Seite 13.

³⁾ Dr. Gustav Georg Winkler: Die Schichten der *Avicula contorta* inner- und ausserhalb der Alpen. Paläontologisch-geognostische Studie. Mit 2 Tafeln. München, Johann Palm's Hofbuchhandlung 1859.

⁴⁾ D. Stur: Ueber die Kössener Schichten im nordwestlichen Ungarn. Sitzungsber. der kaiserl. Akademie math.-naturw. Cl. Bd. XXXVIII, p. 1006.

1. Fauna der lichtgrauen Facies der Kössener Schichten:

Cardium austriacum Hauer, *Mytilus minutus* Goldf.,
Neoschizodus posterus Quenst. sp., *Terebratula gregaria* Suess.
Gervillia inflata Schafh.,

2. Fauna der dunkelgrauen oder schwarzen Facies der Kössener Schichten:

Chemnitzia sp., *Waldheimia norica* Suess (= *W. cornuta* Suess = *Terebratula Schafhäutli* Winkler),
Avicula contorta Porth,
Lima gigantea Desh., *Terebratula gregaria* Suess,
Pecten valoniensis Defr., *Spirifer Münsteri* Dav.,
Plicatula intusstriata Emmr., *Rhynchonella cornigera* Schafh.,
Ostrea Haidingeriana Emmr.,

Beide Verzeichnisse, wovon das erstere nicht vollständig genug sein dürfte, haben vorläufig nur *T. gregaria* Suess gemeinschaftlich. Doch habe ich schon bemerkt, dass dieselbe in den Localitäten der grauen Kössener Schichten selten zu nennen ist, während sie in der schwarzen Facies in der That schaarenweise vorzukommen pflegt.

Am Abschlusse der citirten Abhandlung der Herren Opperl und Suess waren nur:

Cardium rhaeticum Men.,
Avicula contorta Porth,
Pecten valoniensis Defr.

sicher als den Kössener Schichten und den Bonebed-Sandsteinen gemeinschaftlich, zu betrachten.

Cardium rhaeticum ist in der Fauna der karpathischen Kössener Schichten nicht nachgewiesen. Die beiden anderen:

Avicula contorta Porth und
Pecten valoniensis Defr.

kommen auch in den Karpathen, aber merkwürdiger Weise bis jetzt nur in der schwarzen Facies der Kössener Schichten vor. Diese scheint daher auch in den Alpen häufiger vorzukommen.

In der Fauna der lichtgrauen Facies sind:

Neoschizodus posterus Quenst. sp. und
Mytilus minutus Goldf.

als weitere gemeinschaftliche Verbindungsglieder der Kössener und Bonebed-Schichten gewonnen. Hiervon stammt namentlich der erstere unter beiden ausschliesslich aus den Schichten unter dem Bonebed.

Sollte sich in der Folge erweisen lassen, dass *Cardium austriacum* Hauer identisch ist mit *Venericardia praecursor* Quenst., welche letztere ebenfalls nur unter dem Bonebed vorkommt, so hätte man zwei Species, die unter dem Bonebed vorkommen, gemeinschaftlich mit der grauen Facies der Kössener Schichten. Dagegen ist *Cardium rhaeticum*, sonst aus den Kössener Schichten der Alpen (der schwarzen Facies?) bekannt, nur über dem Bonebed gefunden.

Hiernach zu urtheilen sollte die graue Facies der Kössener Schichten in Ungarn die ältere sein. Und doch lagert diese älter sein sollende Schichte mit *Neoschizodus posterus* im Srnansky-Haj über dem Kalke der „Turecka“, der möglicherweise Dachsteinkalk sein könnte, was der vorhergehenden Folgerung widerspricht.

Ob die zwei verschiedenen Faunen der Kössener Facies sich auch in anderen Gegenden so vollständig sondern werden, kann ich nicht beurtheilen. Jedenfalls glaubte ich darauf aufmerksam machen zu müssen, um so mehr, als die Verbreitung der grauen Facies eine viel geringere (Schloss Branč, Srnansky Haj, Kriwosud,

Trebichawa) und beschränkt ist vorzüglich auf die Einsenkung „Zahorje“, die sich am südwestlichen Fusse des mährischen Gränzgebirges hinzieht, durch welche einzig und allein, freilich unter der oberflächlichen Bedeckung jüngerer Gebilde, der Dachsteinkalk des Nedzo-Gebirges und der „Turecka“ mit den Vorkommnissen desselben Kalkes in den Alpen im Zusammenhange stehen kann.

Auf diese local wechselnde Verbreitung der beiden Facies der Kössener Schichten in den Alpen scheint eine Bemerkung des Herrn Suess (Sitzungsber. der k. Akad. der Wissensch. m. n. Cl., XXI Bd., Seite 543) und die ausführlichere des Herrn Winkler (l. c. Seite 45 und 46) über die Verbreitung der Kössener Schichten daselbst hinzudeuten.

Die Mächtigkeit der Kössener Schichten erreicht nur in seltenen Fällen mehr als 10 Fuss und übersteigt nie 20 Fuss im Gebiete der nordwestlichen Karpathen. Die Mächtigkeit der äquivalenten Dachsteinkalke misst man in den Alpen nach Hunderten, ja Tausenden von Fussen. Und doch sind die Kössener Schichten der Karpathen eben so gut keine Uferbildungen als sie es in den Alpen nicht sind, und ihre Ablagerung ist eben so vollendet und ungestört vor sich gegangen, wie man diess je von der mächtigsten Ablagerung des Dachsteinkalkes behaupten kann. Je grösser die Verbreitungsfläche ist, in welcher man die Kössener Schichten immer und an allen Orten nur diese geringe Mächtigkeit aufweisen sieht, um so kolossaler erscheinen die Verhältnisse, die die Ablagerung der ungeheueren Massen des Dachsteinkalkes in den Alpen bedingten.

In Bezug auf den Dachsteinkalk, der nur petrographisch und nicht durch die Dachstein-Bivalve sicher gestellt ist, wiederhole ich, dass er nur auf einem sehr beschränkten Raume im Nedzo-Gebirge und im Felsen „Turecka“ auftritt.

In Hinsicht der Grestener Schichten habe ich bisher nur Unsicheres verzeichnen können. In der Umgebung der Ruine Smolenitz (Durchschnitt 1) treten sie in der unmittelbaren Nähe der Kössener Schichten auf, ohne dass über das gegenseitige Schichtungs-Verhältniss beider etwas Sicheres zu erruiren wäre. Im Lubochna-Thale des Fatra-Gebirges sind die Grestener Schichten zwar, so weit bekannt, allein entwickelt und nur von Fleckenmergeln überlagert; doch sind rund herum um diese Localität ganz normal entwickelte Kössener Schichten, wie am Ausgange des Bistro-Thales, am Sidor-Berge bei Ceremošno, am Hradištje-Berge u. s. w., anstehend, ohne dass an diesen letzteren Orten die Grestener Schichten nachzuweisen wären.

Die Auflagerung der Fleckenmergel oder Adnether auf den Kössener Schichten ist, so weit die Richtigkeit der Beobachtung zulässig, eine concordante. Der dunkle Kalk der Kössener Schichten mit seinen Mergeln übergeht ganz allmählig in die Fleckenmergel. Die Gränze zwischen den Kössener Schichten und den Adnethern ist zwar durch die Farbe auffallender. Doch sind auch hier stellenweise, namentlich bei Donoval, die Mergel der Kössener Schichten erst grau, dann roth gefleckt, und bilden auch einen Uebergang in die rothen Adnether Kalke.

Ueber das Verhältniss der Fleckenmergel und Adnether zu einander kann ich nichts Bestimmtes sagen, da die letzteren viel seltener als die ersteren in den von mir untersuchten Gegenden auftreten. Doch scheint es sich herausstellen zu wollen, dass sie sich in diesem Gebiete gegenseitig ausschliessen. Die Vorkommnisse heider im Waagthale, wo Adnether auf Fleckenmergeln lagern, bieten wegen Mangel an Versteinerungen nicht die gehörige Sicherheit dar.

Herr Professor Ed. Suess stellte in seiner ausgezeichneten Arbeit über die Brachiopoden der Stramberger Schichten (v. Hauer: Beiträge zur Paläontographie I, 1, Seite 20) das Studium der Beziehungen der Stramberger

Kalksteine zum sogenannten Klippenkalk als eine der interessantesten Aufgaben dar, welche sich bei der geologischen Aufnahme des nordwestlichen Ungarns darbieten kann. Da ich zur Begehung der bezeichneten Gegend bestimmt war, so versteht es sich von selbst, dass ich nichts versäumte zu thun was zur Lösung der gestellten Frage beitragen konnte. Doch war ich bei meinen Bemühungen in sofern von der Natur nicht begünstigt als eben die Stramberger Schichten im Waagthale nirgends eine vollkommene Entwicklung erlangen, und ich nur aus petrographischen Gründen vermuthen kann ein Aequivalent derselben nachgewiesen zu haben.

Die Ablagerungen des Jura im Gebiete des nordwestlichen Ungarns liessen sich nach den mitgebrachten Versteinerungen (wovon die Brachiopoden von Herrn Professor Suess bestimmt sind) und auch petrographisch in drei Abtheilungen bringen, wovon die unterste als weisser oder röthlicher Crinoiden-Kalk mit *Rhynchonella senticosa* und *Waldheimia pala* — Vilsener Schichten —; die mittlere als rother Knollenkalk mit Hornsteinen und einer reichen Cephalopoden-Fauna nebst der *Terebratula diphya* — Klippenkalk — die oberste dem Nerineen-Conglomeratkalke am Isonzo entsprechend, petrographisch als Stramberger Kalk in der Einleitung angegeben und näher bezeichnet worden sind.

Unter Klippenkalk sind hier alle über den Vilsener Schichten folgende rothe Kalke: Knollenkalk, rother Kalk und Kalkmergel mit Hornsteinen und auch der Breccienkalk, einbegriffen. Nach der Mittheilung des Herrn Professors Suess ist die von mir als Breccien-Kalk bezeichnete Schichte ursprünglich Klippenkalk benannt worden.

Diese so begränzten Abtheilungen des Jura treten nur längs des südöstlichen Fusses des mährischen Gränzgebirges am rechten Ufer — und längs des nordwestlichen Fusses der Weterne Hole am linken Ufer der Waag, somit in jener grossen Einsenkung auf, die sich durch das sogenannte „Zahorje“ und den Mittellauf der Waag hinzieht und bis in die Arva fortsetzt.

Vergebens sucht man in dem südöstlich an diese Einsenkung anstossenden Gebirge diese drei Abtheilungen des Jura. Statt dieser 100 — 500 Fuss mächtigen Ablagerung findet man in dem bezeichneten Gebirge eine höchstens 20 — 30 Fuss mächtige Schichtenfolge von rothen oder röthlich-grauen Mergelkalcken, die bald unregelmässige Knollen von Hornsteinen enthalten, bald mit 1 — 2 Zoll dicken Schichten dieses Gesteins wechsellagern und ausser Aptychen keinerlei organische Reste führen — in denen es somit unmöglich sein wird die oben erwähnten drei Abtheilungen des Jura nachzuweisen.

Dieselbe Erscheinung, dass nämlich eine sehr gering mächtige Ablagerung einer andern sehr mächtigen, äquivalent ist — wie diess zwischen den Kössener Schichten und dem Dachsteinkalke der Fall ist — wiederholt sich somit im Gebiete der nordwestlichen Karpathen zum zweiten Male in den Ablagerungen des Jura.

Es stellt sich heraus, dass in diesem Gebiete nicht nur während der Ablagerung des Lias, sondern auch des Jura, die zur massenhaften Ablagerung von Gesteinen nothwendigen Bedingungen, mögen es nun langsame oder plötzliche Bewegungen des Meeres-Bodens, oder irgend welche andere Ursache sein, nicht geboten waren.

Sowohl diese Hornsteine führenden Aptychen-Kalke, als auch die jurassische Trias im Waagthale lagert — so weit es Schichtenstörungen, die namentlich im Waagthale sehr an der Tagesordnung sind, beurtheilen lassen — regelmässig auf den Fleckenmergeln. Namentlich im Gebirge, also wo die Aptychen-Kalke

vorkommen, ist diese regelmässige Auflagerung eine Regel, so zwar, dass es in den meisten Fällen daselbst schwer und unmöglich wird die Gränze zwischen beiden anzugeben, und man erst mit dem Auftreten der Hornsteine den Beginn der Jura-Formation annimmt. Auffallender, trotz der regelmässigen Auflagerung ist die Gränze zwischen den Fleckenmergeln und der Jura-Formation im Waagthale, indem die petrographische Beschaffenheit des Crinoiden-Kalkes der Vilser Schichten hiezu überall, wo beide mit einander auftreten, gute Anhaltspunkte bietet.

Was nun die gegenseitigen Beziehungen der drei Abtheilungen des Jura im Waagthale anbelangt, so kann ich hierüber nach meinen Untersuchungen Folgendes mittheilen.

Der Klippenkalk lagert, so weit es die Schichtenstörungen, die in der Regel sehr gross sind, zu beurtheilen erlauben, regelmässig auf den Vilser Schichten. Am besten entwickelt trifft man im Waagthale dieses Verhältniss an der Wlara (Durchschnitt 4). An der oberen Gränze des weissen oder röthlichen Crinoiden-Kalkes beginnt plötzlich der rothe knollige Klippenkalk und zeigt gleich in den untersten Schichten seine schlecht erhaltene Ammoniten-Fauna. Dieses Verhältniss darf wohl als allgemein geltend angenommen werden.

Den Stramberger Kalk fand ich, wie schon gesagt, im Waagthale nirgends so entwickelt, wie diess in Stramberg der Fall ist.

Professor S u e s s bemerkt in der oben citirten Arbeit über die Stramberger Schichten, Seite 20: es seien einige Thatsachen bekannt, welche darauf hindeuten, dass Ammoniten und Brachiopoden in den tieferen, die Nerineen dagegen in den höheren Lagen der Stramberger Kalke häufiger seien. In meiner Arbeit über das Isonzo-Thal etc., Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1858, Seite 347, habe ich ebenfalls gezeigt, wie das Innere des Merzawec-Gebirges im Lašček- und Tarnowaner Walde aus weissen Kalken mit *Terebratula formosa Suess* besteht, an den Rändern desselben dagegen Conglomerat-Kalke auftreten, die

Nerinea Staszycii sp. *Zeuschner*,
 „ *Haueri* *Peters*,
 „ *carpathica* *Zeuschner*

führen.

Diese Conglomerat-Kalke glaube ich nun mit Sicherheit in den Karpathen gefunden zu haben, indem ihre petrographische Beschaffenheit kaum einen Zweifel übrig lässt, da auch hier jene abgerollten Reste der Schalen, wahrscheinlich von *Diceras*-Arten eben so vorkommen wie sie mir am Lašček bekannt und sonst in den Stramberger Schichten nachgewiesen sind.

So wie es die Vermuthung des Herrn S u e s s hinstellt, wie es aus der Anlagerung am Lašček abzunehmen ist, wie es endlich aus dem Durchschnitte 7 über den Manin-Berg ersichtlich wird, ist der Conglomerat-Kalk mit Nerineen als die oberste Schichte des Jura im Waagthale zu betrachten.

Dass diese obere Schichte des Stramberger Kalkes hoch über dem Klippenkalk gelagert ist, darüber besteht kein Zweifel. Wie aber die, zwischen den beiden: dem Knollenkalk des Klippenkalkes mit Ammoniten und dem Conglomerat-Kalke der Stramberger Schichten befindlichen Kalke zu deuten sind, darüber kann ich kaum eine Vermuthung aussprechen, da, wie schon erwähnt, die Ammoniten und Brachiopoden führende Schichte des Stramberger Kalkes hier im Waagthale nicht entwickelt ist. Den Zwischenraum zwischen beiden füllt ein brauner dunkler Kalk aus, der Hornsteine führt. Südlich von Manin im Rohatin-Gebirge tritt über dem Klippenkalk erst derselbe braune Kalk mit Hornsteinen auf, und wird von einem weissen Kalke überlagert, in dessen

Gebiete, vorläufig wenigstens, weder Versteinerungen noch der Conglomerat-Kalk nachgewiesen sind.

Der bei Puchow bekannt gewordene isolirte Felsen von weissem Kalke dürfte ebenfalls dem Stramberger Conglomerat-Kalke angehören. Es ist aber wahrscheinlich, dass derselbe nur ein grosser exotischer Block sei.

An anderen Punkten des Waagthales ausser dem Manin und Rohatin, wo über dem Knollenkalke des Klippenkalkes keine Maniner Kalke folgen, hört keinesfalls die Ablagerung des Jura mit dem Knollenkalke auf. Es überlagern, namentlich am rechten Waagufer, den Knollenkalk gewöhnlich etwas lichter gefärbte rothe Kalke, deren Mächtigkeit 50—100 Fuss beträgt. Am Čerweny kamen, in der Klippenkalkgruppe bei Pruske konnte ich sogar noch über diesem röthlichen Kalke, der hier eine Mächtigkeit von 60—80 Fuss besitzt, einen Breccienkalk beobachten, der beinahe einzig und allein aus Bruchstücken von Aptychen, ferner von Ammoniten und Brachiopoden folgender Species besteht:

<i>Ammonites ptychoicus</i> Quenst.,	<i>Ammonites Adetae</i> d'Orb.,
„ <i>carachtheis</i> Zeuschner,	<i>Terebratula Bouéi</i> Zeuschner,
„ <i>plicatilis</i> Sow.,	„ <i>diphya</i> Coll.;

doch ist aus dieser Breccie nur selten ein Exemplar irgend welcher dieser Species ganz zu erhalten.

In wiefern dieser Breccienkalk mit seiner oben angegebenen Fauna — die leider nicht ganz vollständig gegeben werden konnte, da sich darunter nach meiner Meinung mehrere neue Ammoniten-Arten befinden — dem unteren Stramberger Kalke entspricht, darüber wird wohl erst eine specielle Bearbeitung der Cephalopoden-Fauna beider Schichten sicher entscheiden können, indem es leicht möglich ist, dass eben die von mir als neu betrachteten Ammoniten noch überdiess beiden gemeinschaftlich zukommen dürften.

Gewiss ist, dass die *Terebratula diphya* durch die ganze Masse des Klippenkalkes vom Knollenkalke angefangen bis zum Breccienkalk hindurch geht, und ihre Erscheinung in den Stramberger Schichten würde hierin eine Erklärung finden.

Dagegen aber fehlt, so weit meine Untersuchungen reichen, in den Vilser Schichten des Waagthales die *Terebratula diphya* gänzlich.

Die am Čerweny kamen angegebene Lagerung des Breccienkalkes hoch über den Beginn des Knollenkalkes wird nicht an allen Orten insofern gleich sein, als der diese beiden Schichten trennende Kalk nicht an allen Orten eine so mächtige Entwicklung erreicht. So namentlich bei Wjeska unweit Puchow sind die drei Schichten: Vilser Crinoiden-Kalk, Klippenkalk und der Breccienkalk sehr nahe aneinander gerückt. Leider erlauben die hier ganz gestörten Lagerungsverhältnisse nichts Genaueres und Sicheres zu entnehmen.

Ueberdiess darf ich folgende Thatsache nicht unbeachtet lassen. Sowohl am rechten Ufer der Wlara als auch am Čerweny Wrech fand ich die Schichten des Klippenkalkes von grauen Crinoiden-Kalken des Neocom unmittelbar überlagert. Namentlich ist diess an der Wlara in einer Weise der Fall, wo kaum noch ein Zweifel übrig bleiben kann. An dieser Stelle ist nicht die geringste Spur vom Stramberger Kalke oder dem Conglomerat-Kalke beobachtet werden. Ja selbst jener röthliche Kalk, der auf den Knollenkalk folgt, ist hier nur sehr wenig mächtig entwickelt.

Diese ausserordentlich wechselnde Mächtigkeit des Klippenkalkes selbst in ganz benachbarten Orten und der sehr geringe Zusammenhang dieser Ablagerung, die nur in einzelnen unzusammenhängenden Felsenriffen bekannt ist, scheint dafür zu sprechen, dass der Klippenkalk in der That Korallenriffen seinen Ursprung

verdankt. Die Korallenriffe setzen aber eine Beweglichkeit des Untergrundes voraus. Und konnte nicht eine entgegengesetzte Bewegung, die Klippenkalkriffe an die Oberfläche oder in Untiefen des Jura-Meeress gebracht haben, somit die Fortbildung derselben unterbrochen haben, während noch lange darnach die Ablagerung der Stramberger Kalke, sowohl in der nordwestlichen Reihe als auch an der Stelle des jetzigen Manin- und Rohatin-Gebirges stattfand, so dass eine unmittelbare Ueberlagerung des Klippenkalkes von Neocom-Gebilden möglich wurde? —

Wir haben somit in dem südlicheren der beiden von Herrn Beyrich angenommenen Jura-Becken — in dem Jura-Becken, das sich vom mährischen krystallinischen und Uebergangs-Gebirge nach Osten durch das ganze von mir untersuchte Gebiet des nordwestlichen Ungarns ausbreitet — die Jura-Formation in vier verschiedenen Entwicklungsformen kennen gelernt.

1. In einer, der nordwestlichsten Reihe, die der damaligen Küstenlinie des mährischen Festlandes entspricht, stehen die Inselberge von Nikolsburg und Stramberg. In dieser Klippenreihe ist der Klippenkalk gar nicht, oder nicht mit Sicherheit nachgewiesen. Dagegen sind hier nebst den Stramberger Schichten noch jüngere Schichten mit Petrefacten von Nattheim durch die ausgezeichneten Arbeiten des Herrn Suess bekannt geworden.

2. Eine zweite Klippenreihe, die sich vom Schlosse Branč über Suča, Pruské, Puchow und Brodno (bei Radola) bis in die Arva und nach Rogožnik u. s. w. verfolgen lässt, und der damaligen Küstenlinie des ungarischen Insellandes entspricht, habe ich, so weit sie Ungarn angehört, in der gegenwärtigen Arbeit (Abschnitt IV, A) beschrieben. Man findet daselbst beinahe an allen besser aufgeschlossenen Punkten den Klippenkalk und die Vilser Schichten zugleich entwickelt. Auf mehreren Stellen ist die Auflagerung dieser beiden auf Lias-Gebilden beobachtet. Man findet sie ohne Zwischenlagerung der Stramberger oder Nikolsburger (Nattheim-) Schichten auf mehreren Punkten unmittelbar von Neocom-Gebilden überlagert.

3. Im Südosten dieser zweiten Reihe, am Manin- und Rohatin-Berge, findet man nebst den Vilser Schichten und dem Knollenkalke des Klippenkalkes noch höhere Kalke entwickelt, von welchen wenigstens der oberste Theil sicher als den oberen Stramberger Conglomerat-Kalken äquivalent betrachtet werden kann.

4. Endlich ist noch in dem übrigen von mir untersuchten Gebirge, im Osten der oben erwähnten Klippenreihen, der so geringmächtige, Hornsteine führende Aptychen-Kalk, als der Repräsentant aller der verschiedenen im Westen des Beckens mächtig entwickelten jurassischen Ablagerungen, ausgebildet.

Diese Mannigfaltigkeit der Ablagerung, diese wechselnde Mächtigkeit einzelner, und aller Schichten zusammen, diese ungleichförmige Vertheilung in horizontaler und verticaler Richtung und die daraus folgende Vertretung der einzelnen Schichten in einem und demselben Becken, dürfte wohl seines Gleichen suchen, und verdient die fortgesetzte Aufmerksamkeit der Geologen und Paläontologen.

Den Neocom-Gebilden im nordwestlichen Ungarn verleihen die ausgezeichneten und einzigen Arbeiten des Herrn Directors Hohenegger über die Neocom-Gebilde der Teschner Gegend¹⁾, den von ihm sogenannten Teschner Schichten, ein erhöhtes Interesse.

¹⁾ Hohenegger L. Erläuterungen zur geognostischen Karte des Kreises Teschen. Aml. Bericht über die 32. Versammlung Deutscher Naturf. und Aerzte zu Wien 1858, p. 134.

Director Hohenegger hat mit grosser Evidenz nachgewiesen, wie sich in der Teschner Gegend der norddeutsche Hils, und das untere Neocom d'Orbigny's in den unteren und oberen Teschner Schiefen, welche durch Teschner Kalke gesondert vorkommen, auf eine ausgezeichnete Weise unterscheiden lassen. Er fand aber auch wie die Versteinerungen des oberen Neocom oder Urgonien und der Etage Aptien in den schwarzen bituminösen Wernsdorfer Schichten durcheinander gemischt sind und wie es unmöglich erscheint diese beiden Etagen d'Orbigny's in der Umgegend von Teschen von einander zu sondern. Nachdem ich nun diese Herrlichkeiten Teschens an der freundlichen Hand des Herrn Directors Hohenegger sowohl in der Natur, als in der prachtvollen und einzigen Sammlung desselben gesehen und wenigstens flüchtig kennen gelernt habe, kann ich mit Bestimmtheit angeben: dass in dem von mir untersuchten Gebiete des nordwestlichen Ungarns von allen den Teschner Neocom-Gebilden, Teschner Schiefen, oberen und unteren, den in ihren Auswitterungen so charakteristischen Teschner Kalken, insbesondere auch den Wernsdorfer Schichten, in petrographischer Hinsicht keine Spur zu finden ist. Der Versteinerungen führende Theil des Neocom im Waagthale besteht durchgehends aus dunkler oder lichter grauen, mehr oder minder kalkreichen Mergeln und Mergelschiefen, die in petrographischer Beziehung keine Unterschiede darbieten, die zu einer Unterabtheilung dieser Gebilde benützt werden könnten.

Merkwürdiger Weise konnte auch ich nicht nur die beiden Abtheilungen Urgonien und Aptien nicht unterscheiden, sondern auch das untere Neocom d'Orbigny's von den beiden oben genannten in den vorgekommenen Versteinerungen des Neocom in Ungarn nicht unterscheiden, so zwar dass ich gezwungen war eine einzige, das untere, obere Neocom und das Aptien umfassende Abtheilung der Neocom-Mergel hervorzuheben. Ich wiederhole es, dass nicht Verwechslung oder Zusammenwerfung der gefundenen Arten Ursache daran ist, und verweise auf die in der Einleitung angegebenen Fälle von beisammen gefundenen Versteinerungen aus zwei oder drei d'Orbigny'schen Etagen in einem Gesteinsstücke, und an andere ähnliche Fälle, die im Verlaufe der Beschreibung zu finden sind.

Herr Director Hohenegger wollte meiner Mittheilung über diese Thatsache Anfangs seinen Glauben nicht schenken. Doch konnte es in einer so reichhaltigen Sammlung, als es die des Herrn Hohenegger ist, an Materiale nicht fehlen diese Thatsache auf der Stelle nachzuweisen. Eine, wenn auch nicht vollständige, doch reichhaltige Sammlung von Neocom-Versteinerungen aus Rogoźnik wurde augenblicklich hergenommen und die guten und sicher bestimmbaren Stücke bestimmt. Alle vorgenommenen Stücke zeigten dasselbe Gestein, so dass Herr Hohenegger der Meinung war, sie könnten alle nur aus einer Schichte stammen. Das Resultat der beiderseits mit lebhaftem Interesse verfolgten Untersuchung war: dass in Rogoźnik in der That Versteinerungen aus allen drei Neocom-Abtheilungen beisammen vorkommen. Die Anzahl der Species aus dem unteren Neocom, Urgonien und Aptien verhielten sich beiläufig, wenn ich mich gut erinnere, wie 4:2:1. (In Ungarn ist dasselbe wie 9:5:4.) Und wenn auch in Beziehung auf das Vorkommen von Aptien-Versteinerungen, wegen schlechter Erhaltung der Exemplare und wahrscheinlich auch wegen Unvollständigkeit der Sammlung, noch einige Zweifel obwalten konnten, blieb in Bezug auf das Beisammenvorkommen von unterem Neocom und Urgonien kein Zweifel übrig, gerade ein, dem um Teschen gewonnenen: dass nämlich unterer Neocom vom Urgonien und Aptien gut trennbar ist, entgegengesetztes Resultat.

Ich muss mich hier feierlichst verwahren gegen jede Vermuthung, dass ich diese mit dem Herrn Director Hohenegger gemeinschaftliche Untersuchung

etwa zu dem Zwecke betrieb, um über die Richtigkeit und Glaubwürdigkeit der ausgezeichneten Arbeiten des, wegen seinen gewissenhaften Bemühungen um die Geologie berühmten Geologen Zweifel erregen zu können. Im Gegentheile, ich bin vollkommen überzeugt, dass alle diese Angaben richtig und von sehr hohem wissenschaftlichen Werthe sind. Denn abgesehen von den wundervollen Versteinerungen, liegen allen den Unterabtheilungen des Teschner Neocom's auffallende petrographische Unterschiede zu Grunde.

Eben so will ich auch nicht aus dieser Untersuchung, den Angaben des Herrn Hohenegger's in der Umgegend von Teschen und meinen eigenen Aufnahms-Arbeiten in den nordwestlichen Karpathen Ungarns, den Schluss ziehen, dass die d'Orbigny'schen Unter-Abtheilungen des Neocom's eines wissenschaftlichen Werthes entbehren. Im Gegentheile zweifle ich nicht, dass es Gegenden selbst in Oesterreich gibt, wo diese drei Abtheilungen eben so scharf von einander zu trennen sind, wie Herr Hohenegger die untere von den beiden oberen in Teschen zu trennen im Stand war.

Mir lag es an der Zusammenstellung solcher auffallender, wie auch jener im Jura-Becken der Karpathen näher berührter Fälle, wo der Aptychen-Kalk als das Aequivalent dreier im Westen gut gesonderten Jura-Schichten auftritt, sehr viel, da die vollkommene Einsicht in solche Verhältnisse für andere Fälle Belehrung und Aufklärung zugleich gewährt.

Es fragt sich nun, sind die in einer so auffallenden Weise in ihren Lagerungsverhältnissen und in der verticalen Vertheilung ihrer Versteinerungen verschiedenen Ablagerung des Neocom's um Teschen und in Ungarn Ablagerungen eines Beckens, oder sind es in zwei benachbarten Becken erfolgte gleichzeitige Niederschläge? —

Die sich immer mehr und mehr bestätigende Annahme Beyrich's von zwei getrennten Jura-Becken, deren gegenseitiger Abtrennungsdamm nicht weit entfernt ist von den in Sprache stehenden Gegenden, ist für eine solche Annahme auch für die Neocom-Ablagerungen sehr einladend. Auch glaubt man in der viel reicheren Fauna und den Grössen-Verhältnissen einzelner Individuen eine Stütze für diese Annahme zu finden. Ist diess der Fall, so fällt merkwürdiger Weise der Damm, der die Neocom-Meere trennte, mit jenem Damme der zwei Jura-Becken nicht zusammen. Gerne belasse ich die Beantwortung dieser Frage in den erprobten und bewährten Händen des Herrn Directors Hohenegger und begnüge mich mit dem, was ich bei einer fünf Monate in Anspruch nehmenden Uebersichtsaufnahme von 341 Quadratmeilen leisten konnte.

Die Auflagerung der Neocom-Gebilde auf dem Jura ist wenigstens im Gebirge, wo der jurassische Aptychen-Kalk herrscht, eine concordante, und die Gesteine beider sind durch so allmähliche Uebergänge verbunden, dass es auch hier, wie zwischen Lias und Jura, nur schwer ankommt, die Formationsgränze anzugeben. Im Westen scheinen Störungen zwischen der Ablagerung des Jura und Neocom eingetreten zu sein, über die es aber schwer fällt Rechenschaft abzulegen, da die Störungen der Schichten im Waagthale überhaupt sehr gross sind.

Bei der Beurtheilung des Alters desjenigen Dolomits oder Kalkes, den ich als dem Neocom aufgelagert angegeben, glaube ich die Betrachtung einerseits der Durchschnitte im Cap. IV über das mährische Gränzgebirge, andererseits der Durchschnitte 20, 24, 25, 26, 27 und 28 anempfehlen zu müssen, aus welchen die gegenseitige Vertretung dieses Dolomits oder Kalkes östlich von der Waag und des ältesten Theiles des Wiener Sandsteines westlich von der Waag einleuchten wird. Dass die Schichtenstellung wie namentlich im

Durchschnitte 27 über den Choč dazu einladend sei anzunehmen, dass es einem tieferen und höheren Dolomit in den Karpathen gäbe, ist nicht zu läugnen. Doch darf man nicht übersehen, dass am Gehänge des Choč gegen das Lučkerthal über dem rothen Sandstein jener tiefere Dolomit fehle und hier über dem rothen Sandstein unmittelbar Kössener, Adnether, Jura- und Neocom-Schichten mit dem Dolomite folgen.

Und gesetzt, die Annahme eines tieferen Dolomits sei richtig, dann müsste wohl der rothe Sandstein, der in unserem Durchschnitte 27 unter dem Kössener folgt, diesen älteren Dolomit überlagern. In Folge dessen müsste aber — da der erwähnte rothe Sandstein nach meiner Annahme höchstens das Rothliegende vertritt, oder wenn man einer anderen huldigen will, höchstens die Werfener Schiefer repräsentiren kann — der Dolomit älter als triassisch sein, und könnte aber auch nicht der Grauwacke angehören, da er von einem rothen Sandsteine unterteuft wird, welcher letztere im besten Falle dem devonischen in Galizien gleichgestellt werden könnte.

Diese nothwendigen Folgen der obigen Annahme von zweierlei im Alter verschiedenen Dolomite führen auf ein ganz hypothetisches Gebiet, für das ich nicht die geringsten Anhaltspuncte gewinnen konnte, wogegen die öfters beobachtete Verdrückung und unverhoffte Wiedererscheinung der Lias-, Jura- und Neocom-Schichten, wie schon im Inowec-Gebirge (Cap. IV) für die richtige Erklärung dieser Verhältnisse zu sprechen schienen. Detaillirtere Aufnahmen und eine erweiterte Kenntniss über das gegenseitige Verhältniss der Kössener, Grestener und Dachstein-Kalke mögen das Unsichere, was noch in dieser Beziehung auch in den Karpathen bleiben musste, beseitigen.

Der Gault ist ausser Zweifel gestellt, wenn auch über seine Lagerung und Verbreitung nur wenig Sicheres gegeben ist. Ob der Dolomit und Kalk, der die Neocom-Mergel überlagert und den ich noch vorläufig vom Neocom nicht getrennt habe, eben so wie der ihm äquivalente unterste Theil des Wiener Sandsteins dem Gault entspricht, kann gegenwärtig nicht entschieden werden, obwohl es sehr wahrscheinlich ist.

Der mittlere Theil des Wiener Sandsteins gehört der oberen Kreide an. Merkwürdig ist die Vertheilung der Ablagerungen der oberen Kreide im Gebiete. Im Zahorje längs des südöstlichen Fusses des mährischen Grenzgebirges findet man die obere Kreide noch in der alpinen Form, als Gosauformation, abgelagert. Von Neustadtl an der Waag aufwärts bis nach Puchow fehlt die obere Kreide nach den bisherigen Untersuchungen und tritt hier plötzlich in einer ganz anderen Entwicklung zum Vorscheine. Die Schichten mit *Exogyra columba* bei Orlowe (Cenomanien), die Hippuriten-Conglomerate bei Upohlaw (Turonien) und die Puchower Mergel (Senonien) stellen einen Schichtencomplex dar, der als ein Verbindungsglied zwischen der böhmischen und galizischen Kreide-Ablagerung einerseits und der alpinen Gosau-Formation andererseits dasteht. Hier bleibt übrigens noch das meiste zu entdecken und unsere Kenntniss über diese Ablagerungen zu erweitern, detaillirteren Untersuchungen offen.

I n h a l t.

	Seite
Einleitung	17
Orographische Uebersicht	17
Aufzählung der Formationen und der in denselben gesammelten Versteinerungen	36
Uebersicht der Vertheilung dieser Formationen im Gebiete	51
I. Kleine Karpathen	53
1. Südlicher Theil, von Pressburg bis zur Linie Kuchel-Ober-Nussdorf	53
2. Nördlicher Theil der kleinen Karpathen von der Linie Kuchel-Ober-Nussdorf bis zum Uebergange von Nadaš nach Jablonitz. — Biela Hora (Weisses Gebirge)	58
3. Die hügelige und ebene Umgebung der kleinen Karpathen und der Biela Hora, Neogen- und Diluvial-Ablagerungen	63
II. Das Brezowa-Gebirge	67
III. Das Gebirge Nedze hory und der Felsen „Turecka“ zwischen Měšitz und Bohuslavitz	70
IV. Mährisches Gränzgebirge	73
A) Südöstlicher Rand dieses Gebirges	73
1. Klippenkalkzug vom Schlosse Branč bis in die Gegend nordwestlich von Alt-Tura	74
2. Fuss des mährischen Gränzgebirges zwischen dem Alt-Turathale und dem Klančnicka-Thale (Pass Strany)	75
3. Fuss des Lopenik-Berges in der Umgebung von Zemanske Podhrady	78
4. Durchschnitt des Hrozinkauer Passes	79
5. Fuss der Gebirgsgruppe Lukow bei Suča	79
6. Durchschnitt an der Wlára	80
7. Klippenkalk-Gruppe bei Pruske am Fusse des Okršísko-Gebirges	81
8. Klippenkalk-Gruppe in der Umgegend von Puchov	83
9. Der südöstliche Fuss des mährischen Gränzgebirges von Bistritz über Sillein und Zazriva bis in das Gebiet der oberen Arva, und der Klippen- kalk bei Brodno	84
B) Die Höhen des mährischen Gränzgebirges	85
V. Obere Kreide in der Umgegend von Bistritz, Predmir und Sillein an der Waag	87
1. Obere Kreide am rechten Ufer der Waag	87
2. Obere Kreide am linken Ufer der Waag	90
VI. Inovec-Gebirge	94
VII. Weterne hole	99
1. Stražow-Gebirge	99
a) Mala Magura	99
b) Stražow-Gebirge	100
c) Rohatin-Gebirge	102
d) Manin-Berg	103
2. Das Gebirge Na Klate	104
3. Minčow-Gebirge	105
VIII. Die eocenen Ablagerungen in der Umgebung der Weterne hole	108
IX. Neogene und jüngere Ablagerungen des Mittellaufes der Waag	111
X. Klein-Krlwan-Gebirge	113
XI. Arvaer Magura	117
XII. Šíp- und Hrdošln-Gebirge	119
XIII. Der Gebirgszug der hohen Tatra	120
XIV. Die eocenen und jüngeren Ablagerungen der Arva	124

	Seite
XV. Das Fatra-Gebirge	125
XVI. Níznie Tatry	128
XVII. Die eocenen und jüngeren Ablagerungen im Kessel der Liptau und Thurocz	135
XVIII. Neutraer Gebirgszug und seine Umgebung	136
Schlussbemerkungen.	
Ueber das Alter des rothen Sandsteines der Karpathen	138
Ueber die Kössener Schichten	140
Ueber die Flecken-Mergel und Adnether Kalke	142
Ueber den Klippenkalk, Vilser Crinoidenkalk, Knollenkalk, Breccienkalk, und Stramberger Kalk	142
Ueber den Neocom der Karpathen und bei Teschen	146
Ueber das Alter des die Neocom-Gebilde überlagernden Kalkes und Dolomites und dessen Aequivalent	148
Ueber den Gault	149
Ueber den mittleren Theil des Wiener Sandsteins und dessen Aequivalent	149

J A H R B U C H

DER

KAISERLICH - KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.



1860. XI. JAHRGANG.

N^{RO}. 2. APRIL BIS DECEMBER.



W I E N.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

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

I. Studien aus den ungarisch - siebenbürgischen Trachytgebirgen.

Von Ferdinand Freiherrn v. Richthofen.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 24. April 1860.

I. Allgemeine Uebersicht.

Der Zug der Karpathen ist in seiner ganzen Ausdehnung an seiner südlichen Abdachung von Eruptivgebilden der Tertiärperiode begleitet, welche sich zu selbstständigen Gebirgszügen und Gebirgsgruppen schaaren und, wiewohl in ihrer Richtung und Verbreitung von der Anordnung des älteren karpathischen Gebirges abhängig, sich doch so weit von dem centralen Rücken desselben entfernen, wie die entlegensten Ausläufer, welche er nach Süden entsendet. Dem Nordrand fehlen solche Begleiter fast gänzlich, man kennt dort nur niedrige untergeordnete Basaltausbrüche, während auf dem Gebiete von Ungarn und Siebenbürgen die eruptive Thätigkeit der Tertiärperiode in einer Ausdehnung und Heftigkeit stattfand, wie in keinem anderen Theile unseres Continents.

Die Anordnung der Trachytgebirge, wie wir nach ihrem vorherrschenden Gesteine im Allgemeinen die tertiären Eruptivgebirge in Ungarn und Siebenbürgen bezeichnen, hängt innig mit dem Gesamtbau des Zuges der Karpathen zusammen. Die Hauptkämme der letzteren, welche nur in Siebenbürgen zu einem Netzwerk von Ketten auseinandertraten, dessen Gesetze sich noch wenig ergründen lassen, streichen im Allgemeinen nach Stunde 20 und ziehen in dieser Richtung gegen Nordwest nach dem hohen Tatra, an dessen südlichem Fuss das Waagthal parallel der genannten Hauptrichtung eingesenkt ist. Wo aber dieses Thal seine Richtung unter einem stumpfen Winkel ändert und sich nach Südwest wendet, begegnen wir einem System von Ketten, welche der veränderten Richtung folgen und aus denen sich westlich vom Waagthal die Fortsetzung des krystallinischen Centralzuges der Alpen, begleitet von mehreren Nebenketten, deutlich herauslöst. Sie ist zwar tief unter die jüngeren Formationen versenkt und ragt nur in einzelnen Kuppen und kleineren Zügen aus ihnen hervor, lässt sich aber dennoch mit der grössten Klarheit verfolgen. In der Gegend der grossen Biegung des Waagthales nun kommen beide Systeme von Gebirgsketten, das Verbindungsgebirge zwischen Alpen und Karpathen mit südwest-nordöstlicher, und das Karpathengebirge selbst mit westnordwest-ostsüdöstlicher Richtung zusammen, aber keineswegs als geschlossene Ketten, um an ihrer Vereinigung einen mächtigen Knotenpunkt zu bilden, wie es sonst so häufig der Fall ist, sondern beide sind als Systeme von Parallelketten ausgebildet, die mit einander vielfach interferiren, aber allenthalben durch jüngere Formationen getrennt und unterbrochen sind. Das tiefe Eingreifen der letzteren und ihr Hinwegziehen über die

älteren Gebirgsketten bedingt einen Hauptunterschied zwischen den Karpathen und den Alpen, wo sie in regelmässig anliegende Zonen angeordnet sind. Allein trotz dieses, die Uebersicht hemmenden Elementes tritt der einspringende stumpfe Winkel, welchem die Gebirge des Waagthales und der Centralkarpathen durch ihre verschiedene Streichrichtung bilden, deutlich hervor. Innerhalb desselben erheben sich inselförmig mehrere einzelne Züge und massive, theils von krystallinischen Schiefen und Granit, theils von älteren Kalken, welche in Südwest und Nordwest sich vollkommen dem Parallelismus der beiden Schenkel fügen, gegen die Mitte zu aber mehr und mehr interferiren und einzelne Knotenpunkte ohne bestimmte Streichrichtung bilden. Diese Erscheinung wiederholt sich mehrfach längs dem Südrand der Alpen.

Die Karpathen streichen von der genannten Interferenzgegend als ein wesentlich krystallinisches Gebirge nach Südosten durch die Zips und Gömör fort. Plötzlich sind sie abgeschnitten; eine von Nord nach Süd gerichtete Bruchlinie, welche durch das Thal der Tarcza und Hernád bezeichnet ist und durch Kaschau zieht, bildet die scharfe Grenze. Westlich erheben sich hohe Gebirge von krystallinischen Schiefen, östlich ist keine Spur davon zu sehen. Es ist dies eine jener merkwürdigen Bruch- und Verwerfungslinien, welche für den Süd-Abfall der Alpen und Karpathen so überaus charakteristisch sind und als wesentliche Momente im Gebirgsbau auftreten, während ihre Rolle am Nordrand eine ungleich geringere ist. An der Bruchlinie von Kaschau ist der östliche Theil um mehrere tausend Fuss herabgesenkt und bis zu seinem Wiederauftauchen in der Marmarosch und Siebenbürgen ganz von jüngeren Gebilden überdeckt; die Hauptkette des Gebirges ist dadurch nach Norden verschoben und ein zweiter, dem vorigen analoger einspringender Winkel gebildet, dessen Schenkel durch die Bruchlinie einerseits und durch das karpathische Waldgebirge an der ungarisch-galizischen Grenze andererseits gebildet werden.

Ich suchte bereits an einem anderen Orte nachzuweisen¹⁾, dass das Auftreten von Eruptivgesteinen in den Alpen und Karpathen mit der Anordnung dieser eigenthümlichen Verwerfungen des Centralrückens am Südabfall beider Gebirge im innigsten Zusammenhange steht, dass die beiden centralisirten Eruptionsgebiete am Luganer See und dem südöstlichen Tirol dieses Verhältniss auf das deutlichste zeigen und auch in Ungarn dieselbe Beziehung nicht zu verkennen ist. Es scheint, dass jene Verwerfungen, selbst wenn sie den Perioden der ältesten Formationen angehören, auch weiterhin den Eruptivmassen den Weg des geringsten Widerstandes selbst bis in die jüngsten Zeiten herab boten. Bei den ungarischen Trachytgebirgen ist der Zusammenhang unverkennbar. Es sind deren fünf zu unterscheiden, welche wir nach ihrer Reihenfolge von West nach Ost nennen:

1. Das Trachytgebirge von Schemnitz.
2. Das Trachytgebirge von Visegrad.
3. Das Trachytgebirge der Matra.
4. Das Eperies-Tokayer Trachytgebirge.
5. Das Vihorlat-Gutin Trachytgebirge.

Die ersten drei dieser Gebirgssysteme sind geschlossene Massen, scheinbar ohne ein bestimmtes Gesetz in ihrer gegenseitigen wie in der inneren Anordnung jedes einzelnen. Sie liegen innerhalb des ersten der beiden genannten einspringenden Winkel und entsprechen in ihrer scheinbaren Regellosigkeit und centralen Gruppierung ganz und gar den älteren Gebirgen, welche in der Gegend der Inter-

¹⁾ Geognostische Beschreibung der Umgegend von Predazzo, S. Cassian und der Seisser Alpe. Gotha 1860. Seite 2 ff.

ferenz der den beiden Hauptstämmen parallelen Züge inselförmig auftreten. — Ganz anders verhält es sich mit den anderen zwei Zügen, von denen der erstere 14, der andere 30 Meilen Länge erreicht; sie liegen in demjenigen Verwerfungswinkel des Karpathengebirges, der durch die Bruchlinie von Kaschau hervorgehoben wird, und zeigen eine wunderbare Gesetzmässigkeit. Das Eperies-Tokayer Trachytgebirge steigt unmittelbar aus der Kaschauer Verwerfungsspalte auf, gleich als habe sie sich nur für diese Eruptivmasse geöffnet, während der Vihorlat-Gutin-Zug den Hauptzug der Karpathen auf der Südseite mit dem regelmässigen Parallelismus begleitet, so dass beide Trachytgebirge unter einem spitzen Winkel zusammentreffen.

In Siebenbürgen ist zwar ein tieferer Zusammenhang des Auftretens und der Richtung der Trachytgebirge mit der Gesamtanordnung dieses Theiles der karpathischen Höhen nicht zu verkennen; allein die Gesetze sind hier bei weitem nicht mit der Klarheit enthüllt. Der räumlichen Ausdehnung nach ist hier jener Zug der bedeutendste, welcher im Gebiet der Marosch mit einzelnen Kuppen beginnt und dann als breite geschlossene Gebirgsmasse in südöstlicher Richtung bis zum Büdösch bei Kronstadt, beinahe dreissig Meilen weit, hinzieht, die unverkennbare Fortsetzung des Vihorlat-Gutin-Zuges. Dieses Gebirge ist nach einem seiner hervorragendsten Höhenpunkte im Lande selbst als „die Hargitta“ bekannt; wir behalten daher diesen Namen:

6. Trachytgebirge der Hargitta, bei. Ausserhalb desselben treten tertiäre Eruptivgesteine nur noch in einer Gegend Siebenbürgens auf, in jenem breiten Gebirgszug, welcher den westlichen Wall der grossen Bergfestung bildet und das Hügelland im mittleren Siebenbürgen von der ungarischen Ebene scheidet; wir bezeichnen ihn nach der landesüblichen Benennung als

7. das Siebenbürgische Erzgebirge.

Beide siebenbürgische Trachytgebirge lehnen sich an ältere Züge von kristallinen Schiefeln.

Das Material aller dieser tertiären Eruptivgebirge bildet drei scharf getrennte, grosse Gruppen von Gesteinen, welche von der Natur so bestimmt verschieden sind, dass jede andere Eintheilung künstlich und gezwungen sein würde. Wir bezeichnen sie als:

1. Rhyolithgruppe;
2. Trachytgruppe;
3. Basaltgruppe.

Beudant unterscheidet in seiner classischen Abhandlung über das ungarische Trachytgebirge ¹⁾ vier Abtheilungen, für die er folgende Bezeichnungen anwendet:

1. Eigentliches Trachytgebirge;
2. Trachyporphyrgebirge;
3. Perlsteingebirge;
4. Mühlsteinporphyrgebirge.

Eine andere Gruppe von Gesteinen, welche wir jetzt gleichfalls dem „Trachytgebirge“ zurechnen müssen, trennt Beudant als

5. porphyrartiges Grünsteingebirge;

er vereinigt es mit dem Syenitgebirge und rechnet beide als Sedimentgebilde zu dem „Uebergangsgebirge“. Endlich trennt er als ein selbstständiges Glied des vulcanischen Gebirges in Ungarn

6. das Basaltgebirge.

¹⁾ *Voyage en Hongrie*, T. III, pag. 298—576.

Diese von Beudant angewendete Eintheilung ist in ihren Grundzügen dieselbe wie die unsrige. Unsere „Basaltgruppe“ schliesst genau dasselbe Material in sich wie Beudant's „Basaltgebirge“; des Letzteren „porphyrtartiges Grünsteingebirge“ und „eigentliches Trachytgebirge“ vereinigen wir, genau in derselben äusseren Umgrenzung, als „Trachytgruppe“ und was die zweite, dritte und vierte Abtheilung von Beudant betrifft, so hat er selbst schon ihre innere Zusammengehörigkeit und Untrennbarkeit geahnt. Jetzt steht sie ebenso unzweifelhaft fest, als die ganze Gesteinsgruppe dem anderen gegenüber bestimmt charakterisirt und abgegrenzt ist. Wir müssen alle hiehergehörigen Gesteine dem Trachytporphyr Beudant's unterordnen und sollten diesen Namen an die Spitze der Gruppe stellen. Allein er scheint nicht glücklich gewählt; es liegt zu nahe, ihn nach dem sonstigen Gebrauch derartiger Zusammensetzungen auf Trachyte mit inliegenden scharf ausgebildeten Krystallen anzuwenden und dass diese Verwechslung in der That häufig vorkam, ist um so leichter erklärlich, als der eigentliche Beudant'sche „Trachytporphyr“ bisher ein wenig bekanntes und selten beobachtetes Gestein geblieben ist. Wir besitzen darüber kaum mehr als es uns die Arbeiten von Abich und Poulet Scrope kennen gelehrt haben. Bei der Ausdehnung auf die Perlite, Bimssteine und Mühlsteinporphyre würde der Beudant'sche Name noch unzweckmässiger werden; ich werde mich daher in den vorliegenden Bemerkungen für alle Gesteine der drei genannten Beudant'schen Gruppen stets des Namens:

Rhyolith

bedienen, welcher wenigstens ein allgemeines Merkmal der grossen und unendlich reich gegliederten Gesteinsgruppe, das eigenthümliche Ansehen geflossener Massen, bezeichnet, theils porzellanartiger und selbst vollkommen glasartiger Flüsse, theils wirklicher Lavaströme. Die Rhyolithgruppe umfasst alle sauren Gemenge unter den neueren Eruptivgesteinen.

Weniger einfach als mit der Beudant'schen Classification vereinigt sich unsere Eintheilung der ungarischen tertiären Eruptivgesteine mit den sonst in petrographischen Systemen gebräuchlichen Gliederungen, die grossentheils von rein theoretischen Gesichtspunkten ausgehen und das geologische Verhalten unberücksichtigt lassen. Es ist ein eigenes Schicksal der meisten Namen in der Petrographie gewesen, dass sie, für eine kleine Gesteinsgruppe aufgestellt, mit ihrem Alter mehr und mehr an Elasticität zunehmen und bald in ihrer weiten Hülle eine solche Menge des verschiedensten Materials aufnehmen konnten, dass es kaum mehr möglich war den ursprünglichen Kern herauszufinden. In vielen Fällen, wie bei „Trapp“, „Melaphyr“, „Aphanit“, war die Unvollkommenheit unserer Kenntnisse und Beobachtungsmittel daran Schuld, während in anderen die Erweiterung des Begriffes nothwendig mit der wachsenden Kenntniss des Gegenstandes verbunden war. Davon gibt der Trachyt das auffallendste Beispiel.

Haüy stellte den Namen „Trachyt“ für gewisse Gesteine des Siebengebirges und der Auvergne auf. Er definirte den Begriff nur unbestimmt und auch seine Schüler, welche die Benennung schon früh auf die Gesteine anderer Gegenden übertrugen¹⁾, fassten ihn mit nicht viel mehr Klarheit. Indess scheinen doch die Gesteine, von denen Haüy ausging, ausser ihrem jungvulcanischen Charakter, durch drei petrographische Merkmale ausgezeichnet gewesen zu sein; Anwesenheit von glasigem Feldspath, Fehlen von Quarz und ein eigenthümliches zelliges rauhes Gefüge. Beudant war der erste, welcher den von seinem Lehrer

¹⁾ Siehe darüber: Humboldt's Kosmos, Band IV.

eingeführten Namen durch sein ungarisches Reisewerk allgemeiner in Anwendung brachte, zu gleicher Zeit aber auch der erste, welcher ihn in weiterem Umfang gebrauchte und insbesondere ihn auf solche Gesteine ausdehnte, welche keinen glasigen Feldspath enthalten. Dies hinderte indessen nicht, dass wiederholt die obigen drei Merkmale als charakteristisch für den Trachyt aufgestellt wurden und man endlich die Anwesenheit des Sanidins als die nothwendige Schranke für den Gebrauch des Namens „Trachyt“ aufstellte. Allein es zeigte sich bald, dass dadurch sehr viele Gesteine heimathlos wurden, unter ihnen fast alle, aus denen das ungarische Trachytgebirge besteht; nur wenige von ihnen enthalten glasigen Feldspath, fast alle anderen würden sich unter keine gebräuchliche Benennung unterordnen lassen. Man zerriss aber auch, wie Alex. v. Humboldt gezeigt hat, durch das Aufrechterhalten einer solchen Schranke den innersten geologischen Zusammenhang der neueren Eruptivgesteine. Den besten Beweis dafür geben wiederum die Gesteine des ungarischen Trachytgebirges, welche geologisch eine von der An- oder Abwesenheit des glasigen Feldspathes nur wenig abhängige Trennung verlangen. Schon Mehrere hatten gleich Beudant vergeblich versucht das Merkmal als ein unwesentliches hinzustellen, bis endlich Gustav Rose in neuester Zeit die Schranken gänzlich fallen liess. In der klaren, nach einfachen Principien geordneten Zusammenstellung der als „Trachyt“ zu bezeichnenden Gesteine, welche von demselben zum ersten Mal auf Grund durchgreifender eigener Untersuchungen gegeben und theils in den Collegien über Geologie, theils in der königlichen Mineraliensammlung in Berlin niedergelegt wurden ¹⁾, ist die Anwesenheit des glasigen Feldspathes als nothwendigen Bestandtheils aufgehoben, dagegen die Abwesenheit von freiem Quarz als ein charakteristisches Merkmal der „Trachyte“ beibehalten worden.

Die Eintheilung der Trachyte von Gustav Rose bezeichnet allen sonstigen Versuchen gegenüber gewiss den bei weitem vorgeschrittensten Standpunkt in der Kenntniss dieser Gesteinsfamilie; wir können uns daher zur Abgrenzung und Parallelisirung unserer drei Gruppen zunächst an dieses System halten. Ich hatte Gelegenheit, dasselbe an den vortrefflichen petrographischen Sammlungen kennen zu lernen, welche Herr Professor Gustav Rose im Berliner Mineralien-cabinet zusammengestellt hat, und unter der eigenen Anleitung desselben seine Classification gründlicher zu studiren. Ich benutze diese Gelegenheit um meinem hochverehrten Lehrer für die ausserordentliche Zuvorkommenheit und Freundlichkeit, mit der mir derselbe die Sammlungen, welche seinem System zum Beleg dienen, zur Durchsicht öffnete, meinen aufrichtigsten Dank zu sagen. Ich suchte besonders einen Anhalt zur Bestimmung des Verhältnisses unserer Rhyolithgruppe zu dem ganzen Umfang der vier Rose'schen Trachyttheilungen. Es ist klar, dass mit der Aufstellung der letzteren der Häuy'sche Name eine ungleich umfassendere Bedeutung als früher gewonnen hat und jetzt mehr auf eine Gleichartigkeit geologischer als petrographischer Merkmale gegründet ist. Es gehören ihm jetzt, wenn man von abnormen und sporadischen Erscheinungen absieht, sämmtliche neueren Eruptivgesteine, mit Ausschluss einerseits der basischen Gruppe: Basalt, Dolerit, Phonolith, Leucitophyr, andererseits der quarzführenden Glieder an. Letztere aber sind in der sonst so reichen Sammlung gar nicht, der übrige

¹⁾ Al. v. Humboldt machte G. Rose's Classification der Trachyte im IV. Bande des „Kosmos“ bekannt, setzte indess zwei Abtheilungen (die 5. und 6.) selbst zu, da G. Rose stets nur die ersten vier aufgestellt hat und auch jetzt nur dieselben anerkennt. Wir werden daher hier stets diese Classification in vier Abtheilungen zu Grunde legen und die fünfte und sechste übergehen.

Theil von Beudant's Trachyt-Porphyrfamilie nur durch einige wenige nicht sehr charakteristische Stücke aus Ungarn und von den Ponza - Inseln vertreten; sie gehören ihrer mineralischen Zusammensetzung nach zu Gustav Rose's erster Abtheilung und sind in der Sammlung an den Anfang von dieser gelegt. Den übrigen Theil der ersten, so wie alles Material der drei folgenden Abtheilungen würden wir unserer Trachytgruppe einreihen, während wir vor die erste Abtheilung nach oben hinauf noch eine Reihe von Gliedern des Rhyoliths stellen würden.

Die Grenze der Rhyolith- und Trachytgruppe, wie sie sich in den ungarischen Gebirgen sondern, fällt hiemit in G. Rose's erste Abtheilung. Da aber diese vom petrographischen Gesichtspunkte ein einheitliches Ganzes bildet, so geht schon hieraus hervor, dass der Unterschied ein wesentlich geologischer sein muss. Gehen wir auf die Unterscheidungsmerkmale zurück, welche Beudant aufstellte und welche sich ohne weitere Verbesserungen durch alle Lehrbücher und die meisten Systeme der Petrographie und Geologie fortgepflanzt haben, so gab er für den Trachytporphyr (Rhyolith) als charakteristisch das gänzliche Fehlen von Hornblende und schlackigen Bildungen an. Dies gilt zwar für die ungarischen Gesteine recht gut, wenn auch nicht genau, aber als allgemeine Unterscheidungsmerkmale müssen sie fallen. Was erstens das Vorkommen von Hornblende betrifft, so sind jetzt viele Trachyte (aus G. Rose's erster und zweiter Abtheilung) ohne Hornblende bekannt, während wir andererseits unten des mehrfachen Vorkommens von Hornblende in den ungarischen Rhyolithen zu erwähnen haben werden. Das Fehlen von schlackigen Bildungen aber ist ein negatives Merkmal ohne Werth. Eine scharfe petrographische Trennung zwischen Rhyolith und Trachyt scheint überhaupt nicht leicht aufzustellen, da beide durch Uebergangsstufen der mineralischen Zusammensetzung verbunden sind; aber es gibt gewisse Merkmale, welche jeder der beiden Gesteinsgruppen vorwaltend eigen sind, ohne jedoch ein bestimmtes Attribut eines jeden Gesteins derselben zu sein. Dazu gehört bei dem Rhyolithquarz als wesentlicher Gemengtheil, das stete Vorwalten des Sanidins, einer vollkommen felsitischen Grundmasse und das Vorkommen perlitischer und sphärolitischer Bildungen; bei dem Trachyt: Hornblende als wesentlicher Gemengtheil und das vorwaltende Auftreten anderer basischer Mineralien, wie Oligoklas und Augit. Ja, man darf jetzt wohl so weit gehen, die Trachytgruppe als die Oligoklasreihe, die Rhyolithgruppe als die Orthoklasreihe unter den neueren Eruptionsgesteinen aufzustellen. Denn wenn auch Häüy den Namen „Trachyt“ für ein Sanidingestein einführte, so schliesst sich doch gerade dem Ausgangsgesteine naturgemäss die ganze Reihe der von G. Rose hinzugefügten Oligoklasgesteine an, so zwar, dass der Schwerpunkt der Gesteinsgruppe ganz und gar in den Oligoklasgemengen liegt und die Sanidingemenge nur ein untergeordneter Anhang nach der Richtung des steigenden Kieselsäuregehaltes sind, während den Gliedern der Rhyolithgruppe der Sanidin fast niemals fehlt. Den prägnantesten Unterschied aber zwischen Trachyt und Rhyolith entdeckte Abich in der chemischen Zusammensetzung. Er war der Erste, welcher den „Trachytporphyr“ als gleichgemengt mit dem Quarzporphyr und als den Trachyten im Kieselsäuregehalt im Allgemeinen überlegen nachwies¹⁾.

So wichtig dieses chemische Merkmal zur Unterscheidung der ganzen Gesteinsgruppen und ihrer Hauptvertreter ist, verliert es doch voraussichtlich seine Bedeutung dort, wo sich beide berühren. Allein auch dann gibt es noch Trennungsmittel; denn lässt schon die Beobachtung des geognostischen Auftretens nur in

1) Ueber die Natur und den Zusammenhang der vulcanischen Bildungen. Dorpat 1843.

äusserst seltenen Fällen Zweifel über die Zugehörigkeit zu der einen oder anderen Gesteinsgruppe, so ist ausserdem auch bei ganz gleicher mineralischer Zusammensetzung die petrographische Ausbildung eine wesentlich verschiedene. Die erwähnte felsitische Ausbildung der Grundmasse oder die Hinneigung zu perlithischen Gefüge gehen bei dem Rhyolith selten ganz verloren, während sie dem Trachyt, auch den sauersten, stets fremd zu bleiben scheinen. Dieser Unterschied der äusseren Ausbildung bei innerlich ziemlich gleichem Wesen, deutet auf eine tiefer geologisch begründete Trennung der Gesteinsgruppen hin.

Die Rolle der drei Gesteinsgruppen in der Zusammensetzung der sieben genannten Eruptivgebirge ist eine wesentlich verschiedene; jede einzelne aber behält ihre eigentliche Rolle unter allen Verhältnissen und in allen Gegenden in stets gleicher Weise bei. Den Basalt müssen wir hinsichtlich seines geotektonischen Verhaltens zunächst ganz von den beiden anderen Gruppen trennen. Es ist als ob der Complex der beiden letzteren und die Basaltgesteine sich in ihrer räumlichen Verbindung flöhen wie die gleichnamigen Pole zweier Magnete. Nur in der Gegend von Schemnitz kennt man einige untergeordnete Basaltmassen im Trachytgebirge; wo immer sie sonst auftreten, halten sie sich ausserhalb der Grenzen desselben. Nördlich und südlich der Matra kennt man Basalte, aber in der geschlossenen Masse dieses Gebirges selbst fehlen sie, in den andern drei ungarischen Trachytgebirgen sind sie nie beobachtet worden; in der Hargitta sind zwei sehr untergeordnete Eruptionen von Basalt, eine am nördlichsten, die andere am südlichsten Ende, aber beide liegen ausserhalb der äussersten Grenzen des Trachytes; im siebenbürgischen Erzgebirge werden auch Basalte angegeben, über ihr Verhältniss zu den anderen Eruptivgesteinen ist aber nichts bekannt. — In allen diesen Gegenden bleiben die Basalte untergeordnet, zu bedeutender Entwicklung gelangen sie erst ferner vom Trachyt, im südlichen Ungarn.

Die Gesteine der Trachytgruppe herrschen fast allein in allen tertiären Eruptivgebirgen am Südabfall der Karpathen. Sie bilden ausschliesslich Masseneruptionen; von vulcanischer Thätigkeit, von Krateren und Lavaströmen ist bei ihnen nie eine Spur vorhanden, sondern sie setzen mächtige Gebirgszüge zusammen, deren Hauptmasse oft nur einer Eruption angehört und von dem Material späterer kleinerer Eruptionen in verschiedenen Richtungen durchsetzt wird. Oft bilden dann diese kleine Gräte auf dem Rücken des Gebirges oder zweigen sich von den Seiten schärenartig ab. Die Trachytgebirge erreichen eine Kammhöhe von nicht mehr als 3000 bis 4000 Fuss und die höchsten Gipfel ragen nur wenig über 5000 Fuss auf. Die Umrisse der Gebirge, welche aus den eigentlich charakteristischen Trachyten bestehen, sind im Allgemeinen sanft gerundet; nur wo sie sich vereinzelt aus fremden Gebirgsarten erheben oder wo einzelne Gipfel höher über die Kämme hervorragen, da kommt allemal das Streben nach der Form abgestumpfter breiter Kegel zum Vorschein, und zuweilen sind diese in äusserst vollkommener Weise ausgebildet, wie am Scharoscher Schlossberg bei Eperies, am Schloss Regéztke nördlich von Tokay, am Gutin und an vielen anderen Bergen. Die Schluchten und Thäler sind meist mit steilen Wänden in das Trachytgebirge eingesenkt und wo es in seiner Breite von einem Strom durchbrochen wird, da fällt das Gestein fast senkrecht ab.

Die Trachytgruppe ist petrographisch so reich gegliedert, dass sich schon *a priori* eine ähnliche Verschiedenheit in der Geotektonik erwarten lässt. Eine solche findet auch in der That Statt. Abgesehen davon, dass mancher Trachyt ganze Gebirge zusammensetzt, wie zum Beispiel die Hargitta, welche in ihrer gesammten Ausdehnung fast nur aus Einem Gestein besteht, während manche

andere Abänderung nur einzelne Gangzüge oder einzelne Kuppen bildet, ist auch die Art ihrer Geotektonik eine ganz verschiedene. Ganz besonders zeichnet sich ein Gestein aus, welches wir weiterhin als Grünsteintrachyt betrachten werden. Niemals sieht man dasselbe in ausgedehnteren Zügen auftreten, sondern stets bildet es mächtige, stockförmig ausgebreitete Massen oder einzelne glockenförmige Erhebungen von der regelmässigsten Gestalt. Die Form dieser Grünsteintrachytherge ist überaus charakteristisch und man kann sie auch aus der Form niemals verkennen. Nirgends treten sie in so grosser Zahl und in so schöner Ausbildung auf, als im nordöstlichen Siebenbürgen, wo sie das Eocengebirge durchbrechen und ihm in hohen glockenförmigen Wölbungen aufgesetzt sind.

Die Gesteine der Rhyolithgruppe verhalten sich geotektonisch weit verschieden. Ihr Auftreten ist ganz und gar an das der Trachyte gebunden und offenbar davon abhängig. Niemals theilen sie die Rolle derselben an den Masseneruptionen, niemals erscheinen sie in grossen Gangzügen oder centralisirten selbstständigen Gebirgsmassen, sondern sie setzen sich wie Schmarotzer an das Trachytgebirge fest, begleiten es längs den Flanken und Abfällen, treten aber, wie schon Beudant beobachtete, nie auf den Höhen desselben auf. Die Trachyte eröffneten die eruptive Thätigkeit in der Tertiärperiode und leiteten sie durch lange Zeit allein, während die Rhyolithe viel später hervorbrachen und die Periode einer eigentlich vulcanischen Thätigkeit, den grössten Theil einer untermeerischen, bezeichnen. Es öffneten sich Reihen von Krateren und die Rhyolithe entströmten theils diesen, theils Spalten und Rissen an den Wänden der Vulcane oder an den Flanken des schon vorhandenen Trachytgebirges, aber sie erscheinen meist nur in kleinen Strömen, durch deren Zusammenhäufung erst grössere Bergmassen entstehen, und nur die Ausbrüche der letzten quarzführenden Rhyolithe wiederholen in kleinem Maassstabe die Masseneruptionen der Trachyte. Aber auch dann lassen sie sich mit den letzteren kaum vergleichen. Hier bleibt der Gesteinscharakter auf meilenweite Strecken vollkommen gleich, dort schwankt er in ausserordentlicher Weise; in verticaler Richtung ändert er sich meist schon nach wenigen Klaftern und in horizontaler ist er selten auf tausend Schritt gleich. Es gibt überhaupt kaum zwei im System benachbarte Gesteinsgruppen, welche in jeder Beziehung sich so gänzlich verschieden verhalten und in solchem Maasse eine Trennung verlangen, als die beiden in Rede stehenden.

Dieselbe Verschiedenheit wie in der Geotektonik herrscht hinsichtlich des Alters. Ueberall sind die Grünsteintrachyte die ältesten Gebilde. Es findet sich an ihnen noch keine Spur von untermeerischen Ausbrüchen, von Tuffablagerungen und durch das umgebende Wasser beschleunigten Abkühlung. Sie bilden Massenausbrüche auf dem Festlande und durchsetzen die Sandsteine der Nummulitenformation. Erst weitere Untersuchungen können entscheiden, ob sie noch der Eocen- oder der Oligocen-Periode angehören, oder erst die Mioценperiode eröffnen. Ihnen folgen die grauen Trachyte, wie wir der Kürze wegen im weiteren Verlaufe alle Gesteine der Trachytgruppe nennen werden, welche nicht Grünsteintrachyte sind. Sie durchbrechen die vorigen und bedecken sie in einzelnen Kuppen und langgedehnten Zügen. Durch die lange Reihe der Massenausbrüche dieser Gesteine werden die verschiedensten Varietäten zu Tage gefördert, deren Altersfolge zwar in ganz Oberungarn und Siebenbürgen dieselbe bleibt, aber kein bestimmtes Gesetz erkennen lässt. Sie durchsetzen einander gegenseitig und bilden massenhafte Reibungsconglomerate, daher ihre gegenseitigen Altersbeziehungen leicht festzustellen sind. Die grauen Trachyte sind von mächtigen Tuffablagerungen begleitet, welche im Nordwesten keine bedeutende Höhe erreichen, gegen Südosten hin aber höher und höher an

den Abhängen der Gebirge aufsteigen und schon am Ende des Vihorlat-Gutin-Zuges nur die Gipfelreihen aus ihren plateauförmigen Ausbreitungen hervortreten lassen. Ihre bedeutendste Entwicklung und grösste Meereshöhe haben sie in dem Zug der Hargitta. Es versteht sich von selbst, dass die mit den Eruptionen gleichzeitigen Tuffablagerungen auf eine Meeresbedeckung zur Zeit der Ausbrüche der grauen Trachyte hinweisen. Allein wenn man die Tuffe in ihrer Entwicklung von unten bis oben und in ihrem Verhältniss zu den Trachyten betrachtet, von denen sie durchsetzt werden, so scheint sich das Resultat zu ergeben, dass das Festland sich erst während der Periode der Trachyterruptionen allmählig in das Meer hinabsenkte und dieses weiter und weiter vordrang, bis es ungefähr in der Periode der letzten Eruptionen am weitesten in das Land eingriff und die Gebirge am höchsten bedeckte.

Die Rhyolithe gehören einer dritten Periode an. Bis hieher ist von ihnen noch keine Spur wahrzunehmen; es scheint, dass sie erst nach dem gänzlichen Schluss der trachytischen Masseneruptionen hervorbrachen. Eben so scheint die Reinheit ihrer Tuffe, welche nur aus rhyolithischer Masse bestehen, darauf hinzudeuten, dass in ihrer Periode niemals mehr ein Trachytausbruch erfolgte. Wir müssen die beiden Perioden als eben so streng geschieden ansehen, wie die beiden Gesteinsgruppen, denen das Material ihrer Eruptionen angehört und es wäre immerhin möglich, dass sie noch ausserdem durch eine lange Periode der Ruhe getrennt waren. — Die Rhyolithausbrüche waren, wie gesagt, rein vulcanisch; selbst diejenigen Gesteine, welche durch Masseneruptionen an die Oberfläche gelangten, tragen in ihrem ausserordentlich bedeutenden Wassergehalt, ihren Opaleinschlüssen und grösstentheils auch in ihrem Ansehen einen vulcanischen Charakter an sich. Die Hauptthätigkeit bestand in dem Hervorstossen vulcanischer Kegel und der Eröffnung reihenförmig angeordneter Kratere, welche das ältere Trachytgebirge begleiteten. Theils aus ihnen, theils aus Spalten am Rande der Kratere, theils aus Spalten an den Abhängen des Trachytgebirges, theils endlich und zwar am Schluss aus ausgedehnteren Spalten im Rhyolithgebirge selbst, entströmten die kieselsäurereichen Gemenge. Sie sind begleitet von massenhaften Bimsstein-, perlischen und anderen rhyolithischen Tuffen und zeigen damit ihr untermeerisches Erstarren an. Allein hier zeigt sich fast noch deutlicher als im Trachytgebirge die Gliederung einer Reihenfolge verschiedenartiger Eruptionen und damit verbunden ein allmählicher Rückzug des Meeres, oder vielmehr eine langsame Emporhebung des Landes, wie sie noch jetzt überall stattfindet, wo vulcanische Thätigkeit herrscht. Wir werden später Gelegenheit haben zu beweisen, dass zur Zeit der Bimssteintuffe, den ältesten Producten der Rhyolithperiode, das Meeresniveau am höchsten an den Gebirgen hinaufreichte, zur Zeit der Perlite das Land sich hob, zu der der lithoidischen Rhyolithe schon weit vorgerückt war, bis endlich die letzten Massenausbrüche des quarzföhrnden Rhyolithes auf Festland erfolgten; wenigstens ist ihnen keine Spur von Tuffen mehr verbunden.

Die Basaltgruppe bezeichnet eine vierte und letzte Periode der eruptiven Thätigkeit in der Tertiärzeit. In Ungarn liegen darüber zwar keine Beobachtungen vor; ich selbst sah nur die Basalte der Hargitta, welche sich aber jünger erweisen als der Trachyt, aber wegen des gänzlichen Mangels an Rhyolith doch ihr Verhalten zu diesem zweifelhaft lassen. Auch in allen andern Gegenden ist die Altersbeziehung zum Trachyt zweifellos und nur diejenige zum Rhyolith eine ungelöste Frage. Einer gütigen Mittheilung des Herrn Bergraths Franz v. Hauer verdanke ich die Thatsache, dass bei Gleichenberg in Steiermark der Basalt von massenhaften Tuffen begleitet ist und diese Tuffe eine grosse Zahl

von Bruchstücken des dort ebenfalls vorkommenden quarzführenden Rhyoliths enthalten. Hier ist also das jugendlichere Alter des Basaltes vollkommen festgestellt. Da aber die Verhältnisse überall so auffallend gleich bleiben, so dürfen wir dieselbe Altersbeziehung auch für unsere ungarischen Gebirge voraussetzen. Die Thatsache, dass die letzten Rhyolitheruptionen in Ungarn wie in Gleichenberg auf Festland stattfanden, die Basalte aber in ihren massenhaften Tuffen die untrüglichen Beweise von untermeerischen Ausbrüchen tragen, kann keineswegs dagegen sprechen. Denn wenn auch zu Ende der Rhyolithperiode die Hebung des Bodens aus dem Miocenmeere schon bis zu einem bedeutenden Betrage geschehen war und in der nachfolgenden Ruhezeit noch fortsetzte, so konnte es doch geschehen, dass, ähnlich wie in den Gegenden jetziger vulcanischer Thätigkeit, aber in unendlich grossartigerem Maassstabe, vor dem Ausbruch der Basalte abermals eine bedeutende und vielleicht verhältnissmässig plötzliche Senkung eintrat, welche auch die Basalteruptionen am Boden eines Meeres stattfinden liess, und dass dann erst die Eruptionsperiode wieder in gewöhnlicher Weise von einer Hebung begleitet war, welche fortsetzte bis die letzte, diluviale, Meeresbedeckung stattfand, deren Niederschläge die früher gebildeten Trachytgebirge bis zu grosser Höhe einhüllten; noch jetzt ragen sie zum Theil nur als Inselketten aus diesen Anschwemmungen hervor.

Das System der Hebungen und Senkungen war in einem so ausserordentlich vulcanischen Gebiet wahrscheinlich ungleich complicirter als ich es hier dargestellt habe; weitere Untersuchungen werden darüber Licht verbreiten. So scheint es zum Beispiel, dass die jetzt sichtbaren Trachyttuffe bereits vor der Periode der untermeerischen Rhyolithausbrüche einmal Festland waren; denn es finden sich darin sehr bedeutende Auswaschungen und Thalbildungen, an deren Grund sich später Rhyolithvulcane erheben, so in der Thallandschaft der Avasch. Ausserdem bieten aber auch die Untersuchungen über den Betrag der Hebungen ein hohes Interesse. Wie jetzt in den Hebungsfeldern der höchste Betrag der Hebung in den Gebirgszügen stattzufinden pflegt, so scheint es auch damals der Fall gewesen zu sein. Denn wenn die Höhe, welche gegenwärtig die Oberfläche der Tuffe hat, als ungefähr parallel zu der Höhe gelten kann, bis zu welcher ehemals das Meer an den Gebirgen hinaufreichte, so ist die damalige Horizontalebene jetzt in eine schiefe Fläche verwandelt, welche gegen die bedeutenderen Gebirgsländer hin ansteigt. So ist sie am Eperies-Tokayer Gebirgskamm 1200 Fuss, an der Grenze der Marmarosch fand ich sie gegen 2000 und in der Hargitta zwischen 3 und 4000 Fuss hoch. Die centralen Bergrücken und die eigentlichen Gebirgsländer müssen sich daher am stärksten gehoben haben und konnten dadurch die Abschliessung von Kesseln, wie sie Ungarn oder auch weitere Länderstriche schon seit früherer Zeit bildeten, bedeutend vermehren und vervollkommen.

Die ungarischen Trachytgebirge sind nur ein kleiner Theil des grossen Eruptionsgebietes der Tertiärperiode, welches sich von Persien, dem armenischen Hochlande und Klein-Asien bis zum Siebengebirge und der Eifel ausdehnte und eine langgezogene Ellipse mit einer Haupterstreckung von Westnordwest nach Ostsüdost bildet. Diese Richtung (Stunde 20) bleibt eine der herrschendsten in dem ganzen grossen Gebiet, wenn auch ein derartiges Vorherrschen nicht mehr in dem Maasse möglich ist wie zum Beispiel in porphyrischen Eruptionsgebieten. Je mehr die Erdrinde an Dicke zunahm, desto mehr mussten in den Aeusserungen der auf sie wirkenden Kraft Abweichungen von ihrer Richtung eintreten, desto mehr stellten sich in vorhandenen Gebirgszügen, in früheren Spalten und Dergleichen Hindernisse dar. Dennoch tritt die angegebene Richtung in der Erstreckung der Trachytgebirge deutlich hervor und wo diese durch besondere

Umstände ein anderes Streichen erhielten, wie zum Beispiel das Eperies-Tokayer Gebirge, da folgen wenigstens die späteren Trachyte, fast ohne Ausnahme, der Richtung nach Stunde 20, daher auch alle Vorsprünge und alle Thäler in dem genannten Zuge nach Stunde 20 streichen. Schon der Grünsteintrachyt, welcher in Klein-Asien wie in Ungarn die Eruptionen, wahrscheinlich gleichzeitig, eröffnete, scheint aus Spalten aufgestiegen zu sein, welche der Hauptaxe der Ellipse folgten. Dafür spricht besonders der Zug des Grünsteintrachyts im nordöstlichen Ungarn. Er fängt in den Gebirgen südlich von Rodna mit hohen isolirten Kuppen an und erreicht seine erste und bedeutendste Entwicklung in den Umgebungen von Kapnik, Nagy-Bánya und Turcz. Im Vihorlat-Gutin-Gebirge kommt er nicht weiter vor, aber es zweigt sich ein Zug ab, welcher der bisherigen Richtung nach Stunde 20 folgt und durch die aus den Ebenen isolirt aufragenden Gebirge von Bereghszász und Király-Helmech bezeichnet wird. Bei Ujhely vereinigt er sich mit dem Eperies-Tokayer Zug; Grünsteintrachyt findet sich im Bereghszász-Gebirge und bei Telkibánya und dies ist sein einziges Verbreitungsgebiet im nordöstlichen Ungarn. Während es Spalten in der Nähe des Hauptrückens der Karpathen zu folgen scheint, gehören das siebenbürgische Erzgebirge und Schemnitz, wie es scheint, einem zweiten Spaltensysteme an, welches vielleicht gleich dem vorigen durch Gebirge unter der Ebene ergänzt wird, nur dass sie hier nicht an die Oberfläche kommen. Diese Zusammengehörigkeit gewinnt sehr an Wahrscheinlichkeit, wenn man die rhyolithischen Producte beider Haupt-Erzgebirgen in Betracht zieht, welche denen des nördlichen Zuges gegenüber einen bestimmten abweichenden Charakter haben.

Alle allgemeinen Eigenschaften der ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirge, welche wir im Vorigen hervorhoben, gelten für das gesammte Eruptionsgebiet; nur fehlen hier und da ganze Gesteinsgruppen und dem entsprechend ändert sich der örtliche Charakter. Die Basaltgruppe, die Trachytgruppe und die Rhyolithgruppe umfassen allenthalben das Gesammtmaterial der Eruptionen und überall ergeben sich diese drei natürlichen Abtheilungen als in den geologischen Verhältnissen begründet. Wo alle Gesteine Ungarns vertreten sind, wie in Klein-Asien, da zerfällt auch stets wieder die Trachytgruppe in ihre zwei Abtheilungen der Grünsteintrachyte und der grauen Trachyte. Allemal scheinen die ersten auch die ältesten zu sein, die Basalte aber stets jünger als die grauen Trachyte. Nur für das Altersverhältniss zwischen Rhyolithen und Basalten liegen nirgends hinreichende Beobachtungen vor. Allein man kennt weit ausserhalb der Grenzen unseres Eruptionsgebietes einige Gegenden, wo Basalt und Rhyolith zusammen vorkommen, und dort ist überall der Basalt das jüngere. Eine derselben ist die Insel Island, wo Rhyolithe, wie bekannt, in Form von Obsidian, Bimsstein u. s. w. eine bedeutende Rolle spielen, die jüngsten Eruptionen aber ausschliesslich basische Gemenge zu Tage förderten. Dasselbe fand Hochstetter auf Neu-Seeland, nur noch ungleich deutlicher und in weit grösserem Maassstabe. Auch in Ober-Italien scheinen die Basalte des Vicentinischen jünger zu sein als die Rhyolithe der Euganeen.

In dem grossen Zuge, welchen die Eruptionsgesteine der Tertiärzeit durch das mittlere Deutschland bilden, fehlen Grünsteintrachyte und Rhyolithe gänzlich; Basalte mit Phonolithen verbunden herrschen fast allein und erst im Siebengebirge und der Eifel ist wieder ein charakteristisches Trachytgebiet, in welchem auch untergeordnet Rhyolithe auftreten. Auch dort sind die Basalte das jüngste Gebilde.

So scheint es, dass die Trachytgebirge von Ungarn und Siebenbürgen die allgemeinen Verhältnisse des grossen Eruptionsgebietes, dem sie angehören, in

klarster und vollständigster Weise darstellen und als die Norm für den Bau tertiärer Eruptionsgebilde auch in entlegeneren Gegenden und andern Welttheilen gelten können.

II. Die Gesteine der Rhyolithgruppe.

Es gibt unter allen bekannten Eruptivgesteinen keine Abtheilung, deren Glieder eine so wunderbare Mannigfaltigkeit in ihrer äusseren Ausbildung zeigen als diejenige, welche wir oben als die Rhyolithgruppe bezeichnet und als selbstständige Abtheilung unter den neueren Eruptivgesteinen den Trachyten und Basalten gegenüber gestellt haben. In den meisten Rhyolithgebieten herrscht eine so verwirrende Vielgestaltigkeit, dass man kaum das Gemeinsame in all diesen Modificationen einer chemisch wahrscheinlich nur wenig schwankenden Masse heraus zu finden vermag. Oft sieht es aus wie in einem Laboratorium, in welchem man Glasflüsse unter den verschiedenartigsten Umständen erstarren liess und sie nachher den Einwirkungen der schärfsten Substanzen nach und nach aussetzte; nur tritt alles im grossartigsten Maassstabe neben einander auf. Die Rhyolithgruppe ist die Gruppe der natürlichen Glasflüsse, welche sich von den künstlichen in der Mengung durch das Verhältniss ihrer Basen, besonders durch das Vorherrschen des Thonerdesilicats auszeichnen. In der Ausbildung sind sie sich häufig gleich. Der Natur standen aber in der unendlichen Dauer der Erstarrung und in dem innigen Verschmelzen mit Dämpfen von der höchsten Temperatur unter ungeheurem Druck Mittel zur molekularen und überhaupt physikalischen Veränderung zu Gebote, von denen unsere glänzendsten Versuche nur eine schwache Ahnung geben.

Da man zu Beudant's Zeit die Bedingungen dieser physikalischen Modificationen, wie die Vorgänge der Zersetzung noch weniger kannte als jetzt, so ist es leicht erklärlich, dass dieser treffliche Naturforscher drei ganz verschiedene Gesteinsabtheilungen unterschied und wir nur eine Gruppe kennen. Er trennte: das Trachytporphyrgebirge, das Perlitgebirge und das Mühlsteinporphyrgebirge, trotzdem ist es staunenswerth, wie Beudant zu einer Zeit als die Geologie noch in sehr jugendlichem Zustande war, mit klarem Blick den weiten Bereich der Erscheinungen erfassen und nach einem einheitlichen Plan ordnen konnte. Im Trachytgebirge unterschied Beudant wieder eine quarzführende und eine quarzfreie Abtheilung. Weiterhin' beruht seine ganze Classification aller drei „Gebirge“ auf künstlichen Principien und ist weit durchgeführt; allein so vortrefflich er auch die Gesteine nach ihrem petrographischen und geologischen Verhalten beschreibt, so weit er seiner Zeit vorgreift, so reich gegliedert seine Eintheilung und so dauernd der Werth ist, welchen seine Arbeiten sowohl für die Kenntniss von Ungarn als für die wissenschaftliche Gesteinslehre überhaupt haben, gehören sie doch einer vergangenen Zeit und einem vergangenen Standpunkt an. Seitdem haben die vulcanischen Gesteine von Ungarn keine weitere Bearbeitungen erfahren, sondern wurden nur hin und wieder theils mit dem Beudant'schen, theils mit neueren Benennungen (in welchem Falle stets die von Beudant aufgestellten bei weitem den Vorzug verdienen) in verschiedenen Schriften erwähnt. Auch in allgemeineren Werken haben sich die Ergebnisse der Arbeit von Beudant fortgepflanzt und dienen noch heute als Norm. Dies gilt vorzüglich für den „Trachytporphyr“¹⁾, der zwar an einigen wenigen anderen

¹⁾ Z. B. in Naumann's Lehrbuch der Geognosie und in Senft's Classification der Gebirgsarten.

Orten wieder gefunden wurde und die vortrefflichsten Bearbeitungen, insbesondere von Poulet Scrope und Abich, erfuhr. Aber alle Fundstellen des Gesteins sind an Orten, welche bisher entlegen und wenig erreichbar waren, und nur in einigen, selbst von den grösseren Sammlungen befinden sich Handstücke desselben, so dass die Existenz eines ursprünglich quarzhaltigen „Trachtyporphyrs“ schon von einigen Geologen in Zweifel gezogen und der Quarz für ein späteres Infiltrationsproduct gehalten worden ist. Es dürfte daher eine auf neue Untersuchungen gegründete Behandlung und Classification der Gesteinsgruppe wohl gerechtfertigt sein, selbst wenn das nothwendigste Erforderniss der gegenwärtigen petrographischen Forschung, die chemische Analyse, die bei vielen dieser Gesteine sehr wünschenswerth wäre, nicht angewendet werden kann.

Wiederholen wir die Merkmale, welche die Rhyolithgruppe als Gesamtheit den beiden andern Gruppen gegenüber auszeichnen, so ist das erste derselben ihr geologisches Verhalten, welches alle Glieder gleichartig umschlingt. Ferner heben wir hervor, dass die Gruppe in chemischer Hinsicht die dem normaltrachytischen zunächst sich anschliessende Reihe der chemischen Gemenge in sich fasst, also nur eine Reihe von sauren Gliedern, dass sie sich durch das häufige Vorkommen von Quarz als wesentlichen Gemengtheil, durch das alleinige Vorkommen oder das Vorwalten von Sanidin unter den Feldspäthen, durch die vollkommen felsitische Grundmasse und ganz besonders durch die häufige perlitische und sphärolitische Ausbildung auszeichnet. Es fehlt jede Spur von Augit, Hornblende ist überaus selten, Titaneisen scheint nie vorzukommen, das specifische Gewicht ist stets gering und die Gesteine theilen bei schneller Erstarrung alle Eigenschaften der kieselsäurereichen künstlichen Glasflüsse.

Es ist im Folgenden unsere Aufgabe, das petrographische Verhalten der zur Rhyolithgruppe gehörenden Gesteine mit allen Abänderungen und Uebergängen zu betrachten, darauf ihr geognostisches Auftreten und ihre geologischen Beziehungen unter einander und zu andern vulcanischen Gesteinen zu erörtern. Wir schliessen daran einige Bemerkungen über die Veränderung durch äussere Einflüsse und werfen zuletzt einen Blick auf die Verbreitung des Rhyoliths.

I. Petrographisches Verhalten.

1. Unter normalen Verhältnissen erstarrte Rhyolithe.

Der normale Rhyolith besteht immer aus einer feinkörnigen bis dichten, felsitischen Grundmasse von vorherrschend lichten Farben, worin meist Krystalle von Quarz, glasigem Feldspath und schwarzem Glimmer liegen, zu denen noch Oligoklas, Hornblende, Kali-Glimmer und Granat kommen können. Die auskrystallisirten Mineralien bleiben dieselben auch bei den abnormsten Abänderungen, welche wir später zu betrachten haben werden, nur die Grundmasse mit gewissen ihr allein angehörigen Ausscheidungen und Texturformen ist einem weiteren Bereich von Schwankungen unterworfen. Sie wird durch verschiedene Umstände bei der Erstarrung, durch die Aufnahme von mehr oder weniger Wasser in ihr Gemenge und durch manche andere untergeordnete Zufälligkeiten bimssteinartig, perlitisch, lithoidisch, bekommt ein steiniges zerflossenes Aussehen und nimmt Gestalten an, die so weit unter einander abweichen, dass man sie mit besonderen Gesteinsnamen belegt hat. Nicht minder gross ist die Reihe der Abänderungen, welche durch Zersetzungs Vorgänge, durch die Einwirkung von Gasen und Gewässern hervorgerufen wurden. Da es uns hier zunächst auf eine natürliche Gliederung der Rhyolithgesteine ankommt, so lassen wir alle diese

abnormen Formen der Ausbildung ausser Acht und beschäftigen uns zuvörderst mit einer Reihe von Rhyolithgesteinen, welche wir jenen als normale gegenüber stellen und welche die ganze natürliche Reihe der Gemenge dieser Familie enthalten. Bei der Erörterung der „Grundmasse“ werden wir ausführlicher auf den Begriff „normaler“ Erstarrung eingehen. Alle abnormen Ausbildungsstufen müssen nach künstlichen Principien den natürlichen Gliedern angereicht werden.

a) Eingemengte Krystalle.

Quarz. Der Quarz charakterisirt, wie Beudant zuerst nachgewiesen hat, nur einen Theil der „Trachytporphyre“ und wechselt in dem Mengenverhältnisse zwischen eben so weiten Grenzen wie bei dem Quarzporphyr; er stellt sich dadurch wie in allen Gebirgsarten, wo er als wesentlicher Gemengtheil freigeschieden vorkommt, als eine Function des chemischen Gemenges heraus und bezeichnet durch sein Verschwinden eine Grenze im Kieselsäuregehalt, die zugleich eine der werthvollsten systematischen Grenzen abgibt. Dagegen ist der Quarz beinahe ganz unabhängig von der Structur. Während die anderen eingemengten Mineralien bei Perlit-Gefüge häufig verschwinden, bleibt der Quarz mit glattflächigen Krystallen ungestört darin. Esmark und später Beudant fanden sie im Perlit von Tokay und die geologische Reichsanstalt besitzt ein Stück von Königsberg bei Schemnitz, welches das gleiche Verhalten zeigt. Dieses Vorkommen des Quarzes im scharfbegrenzten Zustande bei schneller Erkaltung der Grundmasse ist ganz analog bei dem Quarzporphyr von Südtirol. Im Höllenthal bei Auer und im Talfertal bei Botzen findet man Fragmente der einzigen dort vorkommenden obsidianartigen Quarzporphyre. Dann bleibt allemal der Quarz in eingemengten Krystallen, während kein anderes Mineral ausgeschieden ist. Eine andere Analogie mit seinem Vorläufer bietet der Rhyolith in der convexen Krümmung der Krystallflächen des Quarzes; dagegen begründet die Form der Krystalle einen auffallenden Unterschied, indem sie bei dem Gestein des Rothliegenden stets nur als Doppelpyramiden ohne Säulenflächen erscheinen, bei dem Gesteine der Tertiärformation aber die letzteren gewöhnlich hinzutreten, doch fehlen sie auch häufig.

Glasiger Feldspath. In den ungarischen Rhyolithen ist der kiesel-säurereichere, der Verwitterung länger widerstehende Feldspath meist mit allen Eigenschaften des Sanidins ausgebildet. Seine Krystalle sind dick, tafelförmig, und theils einfache Individuen, theils Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz. Sie sind wasserhell und rissig, zuweilen aber fast vollkommen durchsichtig, so besonders bei einer quarzführenden Abänderung vom Steinmeer bei Schemnitz, welche sich durch ihre zahlreichen ausgeschiedenen Krystalle und wahrscheinlich langsame Erstarrung auszeichnet. In diesem Gesteine erreichen die Sanidinkrystalle die Grösse von einem halben Zoll, sonst aber bleiben sie stets kleiner und erscheinen zuweilen auf Durchschnitten nur noch als starkglänzende kurze Nadeln. Selten verschwinden die charakteristischen physikalischen Merkmale des Sanidins so weit, dass das Mineral ganz das Ansehen von Orthoklas erhält. Hinsichtlich der Menge steht der Sanidin dem Quarz gegenüber. Die quarzreichsten Varietäten sind arm an Sanidin; nimmt jener ab, so nimmt dieser zu und er erreicht den Höhepunkt der Beimengung wenn der Quarzgehalt bereits Null geworden ist. Dann nimmt er wieder ab, je mehr der Oligoklas zunimmt.

Oligoklas ist ein unwesentlicher Gemengtheil der ungarischen Rhyolithe. Theils scheinen sie sich auf einer so hohen Stufe des Kieselsäuregehaltes zu halten, dass das Maximum der Oligoklasbeimengung nicht erreicht wird; ganz besonders aber ist die krystallinische Ausscheidung stets so gering, dass, nach

der Analogie mit den Felsitporphyren zu schliessen, der grösste Theil der Oligoklasemoleküle mit in der Grundmasse zurückgeblieben ist. Aus der Abtheilung der quarzführenden Rhyolithe fand ich nur die Gesteine von Königsberg, dem Steinmeer und Eisenbach (zweifelhaft) bei Schemnitz, von Petrosán im Weissenburger Comitate in Siebenbürgen, ganz besonders aber den noch oft zu nennenden Rhyolith vom Illovathal bei Rodna im nordöstlichen Siebenbürgen oligoklasführend. Bestimmbare Krystalle treten zwar in keinem von diesen Gesteinen, mit Ausnahme des letztgenannten auf; allein es erscheinen stark zersetzte Krystalle neben den unzersetzten des Sanidins; die Analogie mit Felsitporphyr nöthigt die ersteren für Oligoklas anzusehen. In quarzfreien Abänderungen sind sie gleichfalls nur selten zu beobachten. Unzersetzt und durch ihre gestreiften Flächen mit Bestimmtheit nachweisbar, fand ich sie nur in einem Gesteine von Komlosta südöstlich von Telkibánya im Abauj-Tornaer Comitate.

Schwarzer Glimmer scheint bei Schemnitz und in der Matra, überhaupt im westlichen Ober-Ungarn ein fast steter Gemengtheil des Rhyoliths zu sein, und nur in einigen wenigen, besonders quarzreichen Abänderungen zu fehlen, wie er überhaupt überall mit steigendem Quarzgehalte abnimmt. Am häufigsten ist er in quarzfreien Gesteinen und bleibt in gleicher Menge bei perlit- und bimssteinartiger Ausbildung der Grundmasse. So findet er sich in sehr zahlreichen, scharf begrenzten Blättchen in einem bimssteinartigen, quarzfreien Rhyolith von Hlinik bei Schemnitz und in einem perlitartigen, quarzführenden von Königsberg. Der glasige Feldspath ist in beiden Fällen immer in abgerundeten Krystallen beigemengt. Dagegen konnte ich östlich vom Thale des Hernád, also im ganzen östlichen Ober-Ungarn niemals, und im nördlichen Siebenbürgen nur am Csicsóer Berg bei Déés und im Illovathal Spuren von schwarzem Glimmer entdecken. Die Rhyolithe dieser Gegenden sind im Allgemeinen mehr saure, im Quarzgehalte viel mehr constante Gemenge, als im Westen. Da im siebenbürgischen Erzgebirge dies nicht mehr in gleichem Masse gilt und schwarzer Glimmer den quarzfreien Abänderungen häufig beigemengt ist, wiederholen die quarzführenden das von Gustav Rose bei den sauren Gesteinen der granitischen Reihe entdeckte Merkmal, welches dort mit dem höchsten Quarzgehalt zusammenhängt und die Unterscheidung von Granit und Granitit veranlasste. Es ist das Vorkommen von

Kaliglimmer. Am ausgezeichneten findet er sich an einem Stück aus der Sammlung der geologischen Reichsanstalt mit der Bezeichnung: Valle Zlatini bei Vidra im Zarander Comitate in Siebenbürgen, also aus der Gegend von Abrudhánya, Vöröspatak und Nagyág. Er bildet grosse sechsseitige spaltbare und stark glänzende Tafeln. Ein anderes Stück hat die Bezeichnung: Berg Kurbata im Unter-Weissenburger Comitate, stammt also aus derselben Gegend. Es sind 3—4 Linien grosse, sechsseitige Tafeln, bei denen die Zersetzung das deutlich blättrige Gefüge und den Glanz zerstört hat. Ausserdem ist mir dieses Mineral in keinem Rhyolith bekannt geworden.

Hornblende. Dieses Mineral, der charakteristische Gemengtheil der ungarischen Trachyte, ist in den Rhyolithen so selten, dass Beudant seine stete Abwesenheit als ein Merkmal dieser Gebirgsart bezeichnete. Im Allgemeinen kann man dies auch gelten lassen, aber es finden sich zahlreiche Ausnahmen, sogar unter den quarzführenden Rhyolithen. So findet sich Hornblende in breiten flachgedrückten Säulen in den an Quarz sehr reichen Gesteinen von Hodritsch und vom Steinmeer, und in dem ausgezeichneten quarzführenden Rhyolith vom Illovathal im nordöstlichen Siebenbürgen liegt sie in sehr zahlreichen gut ausgebildeten Krystallen von derselben Form in der Grundmasse. Ausser diesem einen Fall aber scheint auch dieses Mineral gleich dem schwarzen Glimmer auf

die westlichen und südlichen Gegenden beschränkt zu sein. Bei Telkibánya, Bereghszász und anderen östlichen Gebirgen begegnete ich keiner Spur von Hornblende in Rhyolithen.

Granat fand ich nur in äusserst sparsamen kleinen, blutrothen Krystallen, dem ausgezeichneten Gesteine am Berge Hradek bei Nagy-Mihály eingesprengt. Ausserdem entdeckte Prof. Hazslinszky in Eperies einen granatenführenden Bimssteintuff bei Vorocsó nordöstlich von Unghvár. Er ist entschieden ein vulcanisches Sediment, indess dürften nach der Analogie mit dem Gesteine von Nagy-Mihály wohl die Granaten ein Product der ursprünglichen Erstarrung sein.

Andere Mineralien scheinen als ursprüngliche Erstarrungsproducte in normal ausgebildeten Rhyolithen nicht vorzukommen.

b) Grundmasse.

Die Grundmasse, worin die Krystalle der genannten Mineralien im wechselnden Mengenverhältnisse zerstreut liegen, schwankt ausserordentlich in ihren physikalischen Eigenschaften. Es ist daher ein Bedürfniss, sich an eine gewisse Form der Ausbildung zu halten, immer das Verhältniss der Grundmasse zu den Gemengtheilen an dieser zu untersuchen, die natürliche Gliederung daran zu knüpfen, dann aber erst die Modificationen zu betrachten, in denen jedes einzelne Glied der Reihe auftreten kann. Die Masse des zu ordnenden Materials ist ohne eine derartige Reduction überwältigend. Eine normale von einer abnormen Ausbildung zu unterscheiden, ist zwar nicht streng logisch und bedingt auch keine scharfe Trennung, dennoch lässt sich der Gesichtspunkt, welcher die Bestimmung dieser Begriffe veranlasst und auf den zufälligen Umständen beruht, unter denen die Erstarrung geschah, am zweckmässigsten festhalten. Wenn nämlich eine glühend flüssige Masse sich durch langsame Abgabe der Wärme an die atmosphärische Luft oder an umgebende erstarrte Gesteinsmassen allmählig abkühlt, so dass nicht nur alle Atome zu Molekülen der als Mineralien auszuscheidenden Verbindungen, sondern auch die Moleküle zu Krystallindividuen zusammentreten können, so wird das feste Gestein durch ganz andere physikalische Merkmale charakterisirt sein, als wenn jene zähflüssige Masse, wie dies bei den untermeerischen vulcanischen Ausbrüchen der Rhyolithe sehr häufig der Fall war, einen wenig mächtigen Strom unter Wasser bildete und durch schnelle Abgabe von Hitze, durch plötzliches Eindringen in Dampf verwandelten Wassers und derartige Umstände fest wurde, ehe noch sich Mineralindividuen ausscheiden konnten. Wo bedeutende Anhäufungen des flüssigen Materiales auf dem Meeresboden stattfanden, mussten natürlich beide Modificationen, die erstere im Innern, die letztere in den äusseren Theilen, zur Ausbildung kommen. Da nun das Zusammentreten zu Mineralindividuen bei den Eruptivgesteinen überhaupt der gewöhnliche Fall ist, so kann man diese als die normale gegenüber der durch zufällige Nebenumstände modificirten abnormen Form der Ausbildung bezeichnen. Der letzteren wird dann alles schlackige, glasige, schaumige und sphärolitische Gefüge der Grundmasse angehören, der ersteren jede krystallinische und sogenannte kryptokrystallinische Structur. Porphyrtartig ausgeschiedene Mineralien sind dabei gar nicht in Betracht zu ziehen, da sie, wie die weitere Darstellung zeigen wird, bei jeder Form der Ausbildung vorkommen können. Die Ausscheidung der Krystalle bei dieser Art des Gefüges scheint durch einen ersten langsamen, unter hohem Druck erfolgten Act der Erstarrung geschehen zu sein, während allein das Festwerden der Grundmasse nach der Eruption erfolgte. Dass durch die schwankenden Umstände dabei Uebergänge von der normalen in die abnorme Ausbildungsart der Grundmasse stattfinden, versteht sich von selbst.

Beudant hat die Nothwendigkeit einer solchen Trennung der hieher gehörenden Gesteine nach der Structur der Grundmasse erkannt, er erkannte auch die Schwankungen und die Unsicherheit dieses Merkmales, sowie die Zusammengehörigkeit der Gesteine. Da jedoch zu jener Zeit die künstlichen Principien der Systematik allein gebräuchlich waren, so trennte Beudant auf Grund jenes Merkmales das Trachytporphyrgebirge und das Perlsteingebirge. Es ist die erste Gruppe von Gesteinen, welche sich durch die normale Ausbildung auszeichnet und welche wir zur natürlichen Gliederung der hierher gehörenden Gesteine benutzen.

Die ganze nach dem genannten künstlichen Moment ausgeschiedene Abtheilung unter den Rhyolithen ist charakterisirt durch eine Grundmasse von feinkörnig krystallinischem bis kryptokrystallinischem und dichtem Gefüge, wie es häufig bei Quarzporphyren vorkommt, niemals wird es granitisch, oft ist es rauh, zellig und von zerfressenem Ansehen, wie bei dem Trachyt von Drachenfels, zuweilen auch Hornstein und dichtem Quarz auffallend ähnlich. Der Bruch ist bei den rauhen Abänderungen uneben, bei den hornsteinartigen flachschalig, das Gestein klingt alsdann unter dem Hammer und zerspringt in schalige Stücke; die Härte ist ungefähr die des Orthoklases, oft auch darüber; die Farben sind helle, vorherrschend weissliche, hellrothe und perlgraue Nüancirungen.

Was den Bestand der Grundmasse betrifft, so liegt zwar keine chemische Analyse von den ungarischen Rhyolithen vor, doch lässt die ausserordentliche petrographische Aehnlichkeit der analogen Gesteine von den Ponza-Inseln schliessen, dass, wie Abich's Analysen bei diesen ergaben, so auch die ungarischen Rhyolithe chemisch vollkommene Aequivalente der Felsitporphyre sein mögen, dass der Kieselsäuregehalt zwischen denselben Grenzen schwankt und die Ausscheidung von freiem Quarz an dieselben Bedingungen geknüpft ist. Die mineralische Zusammensetzung der Grundmasse dürfte hier wie dort von der Menge und Art der in Krystallen ausgeschiedenen Mineralien abhängen und ein Gemenge der bei der jedesmaligen chemischen Zusammensetzung ausscheidbaren chemischen Verbindungen sein, also in den meisten Fällen ein Gemenge von Quarz, Sanidin und Oligoklas in sehr schwankendem Verhältnisse; der Magnesiaglimmer scheint sich immer schon bei hoher Temperatur in Krystallen ausgeschieden zu haben.

Ein Merkmal der Grundmasse des Rhyoliths müssen wir noch erwähnen, welches ihn von allen andern Eruptivgesteinen unterscheidet. Beudant erwähnt, dass den quarzförenden Trachytporphyren häufig Chalcedon in kleinen rundlichen Körnern innelege, der bisweilen in die Masse selbst übergehe, ihr seinen eigenthümlichen Glanz mittheile und sie schwerer schmelzbar mache. Wahrscheinlich bezeichnet Beudant mit diesen etwas unbestimmten Ausdrücken dasselbe Merkmal, welches ich mehrfach, aber nur bei den kieselsäurereichsten Gesteinen der Gegend von Bereghszász zu beobachten Gelegenheit hatte. Es ist dies das häufige Vorkommen von eingesprengten Körnern eines quarzharten milchweissen und bläulichen, durchscheinenden Minerals mit muschelartigem Bruche und mattem Glanze, welches stark an der feuchten Lippe haftet und alle Eigenschaften des Opals hat. Die Einschlüsse sind von der unregelmässigsten Gestalt und haben noch jetzt auf dem Bruch des Gesteines das Ansehen kleiner gallertartiger Massen. Oft sind sie striemig angeordnet und geben dadurch dem Gesteine ein geflammt Ansehen, dann erinnert die Erscheinung sehr an gewisse Quarzporphyre von Elfdalen und von Auer in Südtirol, in denen die nicht für die Krystalle verwendete überschüssige freie Kieselsäure dieselbe Zeichnung hervorbringt. Vielen, selbst quarzförenden Gesteinen der Familie

des Rhyoliths fehlt dieses Merkmal. Es scheint einigermaßen von der Structur abhängig zu sein; bei felsitischem Gefüge sind die Beimengungen häufig, bei den Zwischenstufen in das hyaline erreichen sie ihren Höhepunkt und sind zuweilen in grosser Masse eingemengt, verlieren sich aber bei zunehmender Rauheit des Gefüges. Da alle Gesteine, in denen diese Einschlüsse vorkommen, sich durch einen auffallend hohen Wassergehalt (bis 12 Percent) auszeichnen, der sich nur aus ihnen herleiten lässt, so darf man dieselben als Kieselsäurehydrat ansehen, dessen Vorkommen in einem Eruptivgesteine auf besondere Bildungsverhältnisse hindeutet, welche wir später erörtern werden.

2. Natürliche Gliederung der Familie des Rhyoliths.

Es wechselt in den Rhyolithen die Art und relative Menge der eingeschlossenen Mineralien und das Verhältniss derselben zur Grundmasse. Das letztere ist wesentlich eine Function der Bedingungen, unter denen die Erstarrung erfolgte, das Erstere hängt hauptsächlich von der chemischen Zusammensetzung ab und gibt ein Bild der Reihung nach den chemischen Gemengen; es wird daher das beste Princip für die natürliche Gliederung der Gesteine abgeben. Wir unterscheiden nach demselben folgende Gruppen:

1. In der Grundmasse liegen nur Krystalle von Quarz (Kelemen-hegy, bei Oroszi, östlich von Bereghszász).

2. In der weissen, stets felsit- oder emailartigen Grundmasse liegen kleine Krystalle von Quarz (meist mit Säulenflächen) und Sanidin, ebenfalls in kleinen Individuen. Dazu kommen zuweilen sparsame schwarze Blättchen von Magnesiaglimmer, in wenigen Fällen auch Kaliglimmer und Granat (Nagy-Mihály). Hieher gehören fast ohne Ausnahme alle Rhyolithe der Hegyallya (besonders Saros-Patak und Telkibánya) und der Gegend von Bereghszász (Bene, Kelemen-hegy, zum Theile Kovászó, Muzsay, Begany, Zapszony u. s. w.), überhaupt alle, welche dem nördlichen Zuge (s. die allgemeine Uebersicht) angehören, so insbesondere noch das Gestein vom Berge Hradek bei Nagy-Mihály.

3. In der, alle rothen, grauen und weissen Farben-Nüancirungen annehmenden Grundmasse liegen sparsamere, aber meist grössere Quarzkrystalle, als bei der vorigen Abtheilung. Sanidin ist meist in grosser Menge vorhanden; bei rauhem, feinkörnigem Gefüge der Grundmasse sind seine Krystalle grösser und rissiger als bei dichter oder geflossener Structur. Schwarzer Magnesiaglimmer in zahlreichen scharf begrenzten, lebhaft glänzenden Blättchen fehlt selten, Hornblende stellt sich zuweilen ein (Hodritsch, Steinmeer). Hieher gehören die meisten Varietäten von Königsberg, Eisenbach und dem Steinmeer bei Schemnitz und der Gegend von Kremnitz, das durch seinen Reichthum an Hornblende ausgezeichnete quarzreiche Gestein des Illovathales und mehrere Rhyolithe aus dem siebenbürgischen Erzgebirge.

4. Kein Quarz. In der Grundmasse liegen nur Krystalle von Sanidin allein, oder von Sanidin, Oligoklas und Magnesiaglimmer, zuweilen auch sporadische Hornblende nadeln. Die Grundmasse bewegt sich in allen, ausser schwärzlich-grauen und schwarzen Farben, und nimmt alle bei dem Rhyolith vorkommenden Structurformen ohne Ausnahme an. Hieher gehört der grösste Theil der Gesteine des südlichen Zuges, also der Gegend von Schemnitz (insbesondere Hlinik) und des siebenbürgischen Erzgebirges, ferner ein grosser Theil der hyalinen Rhyolithe der Hegyallya.

3. Abänderungen nach der Structur.

Jedes Glied aus der Reihe, welche die Berücksichtigung der mineralischen Zusammensetzung der Rhyolithe ergeben hat, ist zahlreicher Modificationen fähig, welche theils durch die Umstände während der Erstarrung der geschmolzenen Masse, theils durch die nachherige Einwirkung von Gas-Exhalationen und Gewässern hervorgebracht wurden. Wir ziehen hier nur die ersteren in Betracht und haben es selbst bei dieser Beschränkung mit einer grossen Zahl der verschiedenartigsten Abänderungen zu thun, die durch zahllose Uebergangsstufen und Combinationen verbunden werden. Oft scheint es kaum möglich, dass man nur die physikalisch verschiedene Ausbildungsstufe derselben Masse vor sich hat, welche man eben als ein ganz verschiedenes Gestein beobachtete, und doch sieht man die directen, unmittelbaren Uebergänge. Beudant trennte, wie erwähnt, das Perlsteinporphyr- vom Trachytporphyr-Gebirge, aber er fühlte bereits, wie künstlich eine solche Eintheilung sei und weist wiederholt darauf hin, dass die Gesteine beider Abtheilungen in einander übergehen. Jetzt, da man durch das Experiment die Bedingungen kennen gelernt hat, unter denen derselbe Glasfluss granitisch, porphyrisch, felsitisch, emailartig, pechsteinartig, obsidianartig, bimssteinartig, sphärolitisch u. s. w. erstarren kann, darf man wohl dieses Moment der äusseren petrographischen Ausbildung nur noch als ein sehr untergeordnetes systematisches Princip der Gesteinslehre ansehen, denn man hat dadurch mit Gewissheit festgesetzt, dass derartige Abänderungen bei Eruptivgesteinen nur in geringem Maasse auf innerer Verschiedenheit beruhen, sondern fast ausschliesslich auf Zufälligkeiten.

Dies möge es rechtfertigen, wenn wir bei der Darstellung des kleinen Gebietes der Petrographie, welches den Gegenstand dieser Arbeit bildet, nicht wie es gewöhnlich geschieht, Obsidian, Pechstein, Perlstein, Bimsstein u. s. w. als selbstständige Glieder des Systemes betrachten, sondern ihnen nur neben Trachyt und Rhyolith den untergeordneten Rang zufälliger Modificationen von Gliedern einer oder der andern der beiden Gruppen beimessen. Wir können darin nur eine für den praktischen Gebrauch und für die Kenntniss der Gesteine erforderliche Spaltung ersehen, deren Werth bei der Anwendung rein wissenschaftlicher Principien sehr herabsinkt.

Als das hervorragendste natürliche Princip für die Anordnung von Eruptivgesteinen nach ihren innersten Molekular- und Structurverhältnissen muss man wohl die Genesis der ersteren ansehen, denn so viel man bisher durch das Experiment festzusetzen vermochte, ist die Structur im Allgemeinen eine Function der atomistischen Zusammensetzung und der Erstarrungsverhältnisse im weitesten Umfange. Die Art und Weise, wie sich die Einwirkung dieser beiden Momente äussert, das heisst also eben die physikalische Ausbildung des Gesteines, wird sich, wenn wir von den Molekülen als letzten Elementen (bis zu den Atomen braucht man wohl kaum zurückzugehen) ausgehen und zu den zusammengesetzteren vorschreiten, in dreifacher Weise zu erkennen geben:

- a. In der Anordnung der Moleküle (zu einer homogenen Grundmasse, zu Krystallen u. s. w.);
- b. in der Anordnung der hierdurch entstandenen Gesteinselemente (zu granitischem, porphyrischem, perlitischem u. s. w. Gefüge);
- c. in den Continuitätsverhältnissen des Gesamtgesteines (Zellen, Blasenräume, Trennungsf lächen u. s. w.).

Betrachtet man die Gesteine der Familie des Rhyolithes nach diesen drei aufsteigenden Gesichtspunkten, so müssen sich ihre Structurverhältnisse

organisch gliedern, wenn auch die Mangelhaftigkeit der bisherigen experimentellen Nachahmungen von natürlichen Erstarrungsvorgängen so wie die Oberflächlichkeit der zur Untersuchung der Structur der Gesteine anwendbaren Methoden noch viele und grosse Lücken lassen müssen.

Die Hauptunterschiede der Structur sind in der Art und Weise begründet, wie die Gesteinselemente mit einander in Verbindung treten. Die beiden überhaupt möglichen extremen Fälle sind eine vollständig glasartige Structur ohne jede Beimengung und eine gross-krystallinische Ausbildung ohne abgesonderte Grundmasse. Die zahllosen Zwischenstufen ordnen sich ebenso nach dem petrographischen Charakter wie nach der Art der Entstehung. Jeder Gebirgsart ist ein Theil der Reihe eigen. Die Grenzen der beim Rhyolith vorkommenden Formen der Structur in der Reihe zwischen den beiden möglichen Extremen werden einerseits durch den ursprünglichen Flüssigkeitsgrad der Eruptivmasse, andererseits durch das Maximum in der Langsamkeit der Wärmeabgabe bezeichnet sein; innerhalb dieser Grenzen aber begegnen sie sich in grösstmöglicher Mannigfaltigkeit.

Ehe wir die genannten Gesichtspunkte für die Betrachtung der Familie des Rhyoliths anwenden, scheint es zweckmässig, nach einem weiteren Gesichtspunkte zwei grosse Abtheilungen zu unterscheiden, welche sich nach ihrer Verschiedenheit in der Structur der Grundmasse als hyaline und felsitische Structur bezeichnen lassen. Der Typus der hyalinen Structur ist der Obsidian, der Typus der felsitischen der normal ausgebildete Rhyolith, von dem wir ausgingen. Der ersteren Gruppe gehört im Wesentlichen *Beudant's* „Perlsteingebirge“, der letzteren das „Trachytporphyrgebirge“ desselben an, die erstere umfasst alle Gläser und Emails mit glas-, fett- und wachsglänzendem Bruch, die letztere die Abänderungen mit felsitischer Grundmasse nach der Definition, mit welcher *Gerhard* den Namen „Felsit“ aufstellte. Die Grenzen zwischen beiden Abtheilungen sind mehr geologischer Natur, denn vom petrographischen Gesichtspunkte sind sie so unbestimmt, dass nicht nur beide Gruppen in einander übergehen, sondern sogar manche Gesteine mit hyaliner Structur den felsitischen Rhyolithen zugerechnet werden müssen. Wir betrachten die Gesteine jeder der beiden Abtheilungen für sich nach den drei angeführten Gesichtspunkten.

A) Hyaline Structur.

(Grundmasse ein homogenes, amorphes Molekülgemenge.)

Unter der allgemeinen Bezeichnung „Hyaline Rhyolithe“ lassen sich die zahlreichsten, der Masse nach aber untergeordnetsten Ausbildungsformen dieses Gesteines zusammenfassen. Hyaline Structur, überhaupt amorpher und glasiger Zustand einer erstarrten Masse, deutet nach den Erfahrungen bei Glasflüssen und Schlacken auf Zähflüssigkeit der geschmolzenen Masse und Schnelligkeit der Erstarrung hin. Er ist oft mit bedeutendem Wassergehalt verbunden, betrifft aber allemal nur die Grundmasse des Gesteines und ist durchaus unabhängig von jeder Art krystallinischer oder sonstiger Einschlüsse. Wir betrachten daher jedes der Gesteinselemente in seinen Entwicklungsreihen für sich.

I. Gesteinselemente.

a) Grundmasse.

Der Typus der hyalinen Structur ist der vollkommene Glasfluss, in welchem die Moleküle ungeordnet neben einander liegen. Der Repräsentant derselben bei

den Rhyolithen ist wie erwähnt, der Obsidian. Von hier aus finden Abweichungen nach zwei Richtungen statt. Denn 1. ist der Obsidian vollkommen amorph, es tritt ein Uebergang durch emailartige und lithoidische ¹⁾ Structur in die felsitische ein; 2. ist der Obsidian in seiner Masse homogen; das Gestein ändert sich, indem sich dieselbe aufbläht oder in verschiedener Weise absondert. Es ergeben sich hieraus drei Abtheilungen für die histologischen Verhältnisse der Grundmasse. Allen dreien liegt der Obsidian zu Grunde, daher sie stets von ihm ausgehen.

aa) (Masse homogen.) Obsidian-Grundmasse.

Obsidian von der Structur geflossener Gläser ist im Gebiete des ungarischen Rhyoliths selten. Beudant kannte ihn gar nicht. Dem Obsidian der italienischen und mexicanischen Vulcane am nächsten steht derjenige, welchen man bei Tolcsva in Bruchstücken auf den Weinbergen zerstreut findet; er ist rein, frei von irgend welchen Einschlüssen, von schwarzer Farbe und grossmuscheligem Bruche. Professor Hazslinszky fand hier auch blauen, tachylithartigen Obsidian. Weniger charakteristisch findet er sich bei Szántó an dem langgezogenen Tuffgehänge, westlich vom Orte; er ist hier in zahlreichen Bruchstücken in einem feinen Bimssteintuff eingeschlossen, hat schwarze Farbe, splittrigen Bruch, zerbröckelt leicht in stumpfeckige Stücke, ist undurchsichtig und führt einzelne, scharf begrenzte Sanidinkristalle. Ausser an diesen beiden Orten in der Hegyallya habe ich reinen Obsidian nirgends in dem vulcanischen Gebiet beobachtet. Dagegen findet er sich zuweilen als eine Erstarrungsmodification wirklicher Trachyte, so bei Erdöeske südöstlich von Eperies und bei Huszth in der Mararosch.

Pechsteinartige Grundmasse (*Perlite retinitique* Beud.) wurde bisher nur von Beudant bei Szent Endré im Vissegráder Trachytgebirge beobachtet. Das Gestein ist glasig, fett, glänzend, mit muscheligem Bruch und scharfen Bruchstücken; es enthält glasige Feldspathkristalle und kugelige Absonderungen von Chalcedon oder Opal. Structur körnig, mit unregelmässiger Absonderung. Uebergänge in das Lithoidische. Farbe grünlich-grau ins Gelb- und Grünlichweisse, Glimmerkristalle deutlich, stark glänzend. Charakteristisch ist das Vorkommen zahlreicher Granaten. Die Härte hat Beudant nicht angegeben.

Lithoidische Grundmasse (z. Th. die Grundmasse von Beudant's *Perlite lithoïde globuleux* und *Perlite lithoïde compacte*). Sehr häufig sind, insbesondere bei stromartig aus Kratern geflossenen Rhyolithen, jene Modificationen, welche Friedrich Hoffmann als „steinige Feldspathlaven“ bezeichnete. Ihre Eigenschaften schwanken in weiten Grenzen, alle aber haben einen hohen Härtegrad gemeinsam, welcher dem des Quarzes gleich- oder wenigstens nahe kommt. Dadurch unterscheiden sie sich auch stets vom Pechstein, mit dem sie zuweilen im Gesteinscharakter Vieles gemein haben. Die Grundmasse, welche dem Obsidian am nächsten steht, zeichnet sich von ihm durch den sehr unvollkommen muschligen, etwas splittrigen Bruch aus, an die Stelle des lebhaften Glasglanzes

¹⁾ Der Ausdruck „lithoïde“ (λιθοειδής) hat bei den französischen Petrographen schon eine ganz bestimmte Bedeutung gewonnen; das deutsche Wort „steinartig“ das in demselben Sinne gebraucht wurde, ist zwar analog gebildet, aber in seinem Begriff unbestimmt und daher wieder verlassen. Da man in Folge dessen für den unvollkommenen hyalinen Zustand, welcher zwischen hyalinem und felsitischem (dichtem, mikrokrystallinischem Feldstein) Gefüge mitten inne steht, keine geeignete Bezeichnung hat, so scheint es geeignet, das Wort „lithoidisch“ in dem Sinne, in welchem Beudant es anwendet, an die Stelle von „steinartig“ zu setzen.

tritt schwacher Fett- und Wachsglanz, die Durchscheinheit an den Kanten verschwindet. Diese ersten Uebergangsstufen treten in sehr charakteristischer Weise an der rechten Thalwand des kleinen Gönczer Thales westlich von Telkibánya in bedeutenden Felsmassen auf. Durch Verschwinden des Glanzes bis zum unvollkommenen Wachsglanze, und Eintreten vollkommener Undurchsichtigkeit entfernen sich die Ausbildungsformen der Grundmasse mehr und mehr vom Typus des Obsidians und werden porzellanartig. Es tritt zu der schwarzen Farbe vorherrschend eine dunkel-ziegelrothe, und diese beiden wechseln bald in derselben Masse, bald tritt jede selbstständig auf. Auch perlgraue und andere Färbungen kommen vor. An den Vulcanen von Telkibánya, Szántó, Mád, Tokay, ferner bei Tolcsva, Sárospatak und Ujhely treten Gesteine mit dieser Grundmasse in grosser Verbreitung, aber immer nur in untergeordneter Lagerungsform auf. Gebirgsbildend fand ich sie nur bei Bereghszász, wo sie den bedeutenden Kaszonyer Berg allein zusammensetzen. Die dunkel gefärbten Abänderungen behalten immer gewisse Kennzeichen, welche sie den hyalinen Gesteinen verbinden, theils im Glanz und Bruch; in denen sie sich stets mehr dem amorphen, als dem mikrokrystallinischen Gefüge nähern, theils in einer eigenthümlich fein-lamellaren Anordnung, auf welche wir später genauer eingehen. In den heller gefärbten aber findet ein unmerklicher Uebergang in die felsitischen Ausbildungsformen der Grundmasse statt. Wo man das Gestein auf grössere Erstreckung verfolgen kann, wird man nie in Zweifel sein, ob man es mit dem Gliede der einen oder der anderen Gruppe zu thun hat, in einer Reihe von Handstücken aber tritt die Unbestimmtheit des petrographischen Charakters mehr hervor.

Da die reinsten Typen der anderen Structurformen der hyalinen Rhyolithe bereits mit besonderen Namen belegt sind, so scheint es zweckmässig, auch diese besonders zu bezeichnen; ich werde im Verlaufe dieser Arbeit den lithoidischen Rhyolith aus der hyalinen Abtheilung als

Lithoidit

bezeichnen und dabei von jeder Beimengung oder Absonderungsform ebenso absehen, wie man dies bei der Anwendung des Namens „Bimsstein“ zu thun pflegt. Das Wesen des Lithoidits besteht in der lithoidischen Structur seiner Grundmasse, gegenüber der Bimsstein-, Perlit- und Obsidian-Structur der anderen Abänderungen. Der Name soll nichts als eine Uebersetzung des bisher gebräuchlichen von Friedrich Hoffmann sein.

Wir müssen hieher auch noch eine Modification der Grundmasse stellen, welche sich ausschliesslich bei geflossenen Laven findet und ausserdem mit den Gesteinen der hyalinen Structur die fein-lamellare Anordnung gemein hat. Es ist dies ein blasseröthliches, vollkommen hornsteinartiges und kieselreiches, quarzhartes Gestein mit zahlreichen Hohlräumen, welches im Gönczer Thal bei Telkibánya, bei Tolcsva und an wenigen anderen Orten auftritt.

bb) (Masse schaumig aufgebläht.) Bimssteinstructur

ist dem Rhyolith der Gegend von Tokay in ausgedehntem Maasse eigen. In allen anderen Gegenden ist sie untergeordnet. Abich kam bei seinen wichtigen Untersuchungen über die Bimssteinstructur zu zwei Hauptresultaten: 1) dass der Bimsstein ein physikalischer Ausdruck für den bald faserigen, bald haarförmigen, bald mehr schaumigen Zustand ist, welchen die Glaslaven oder Obsidiane der ganzen trachytischen, durch glasigen Feldspath charakterisirten Gesteinsreihe unter gewissen Umständen annehmen können, und 2) dass die beiden Zustände, der schaumige und der faserig-haarförmige, zwei natürlichen Gruppen entsprechen, in welche

die ganze Bimssteinfamilie getheilt werden kann. Das erstere war bereits früher insbesondere von Buch, Humboldt, Beudant und Anderen geahnt worden, erhielt aber erst durch Abich's bekannte Versuchsreihen seine Bestätigung, das letztere Resultat erhielt derselbe durch Vergleichung einer grösseren Anzahl von Analysen. Die schaumigen Bimssteine von schmutzig grauer und graulichgrüner Färbung haben mehr rundliche, „gleichsam durch centrale Expansion bewirkte“ Poren, die oft in weite Höhlungen übergehen, sind kieselsäure-ärmer und enthalten stets mehr Natron als Kali; die faserig-haarförmigen Bimssteine sind weiss und seidenglänzend, die Poren sind mehr nach Längendimensionen entwickelt, das specifische Gewicht ist niedriger, der Gehalt an Kieselerde höher, während die Basen zurücktreten und das Kali an Menge das Natron überwiegt¹⁾. Abich führt daher den Ursprung der faserig-haarförmigen Bimssteine auf quarzführende, der schaumigen auf quarzfreie vulcanische Basis zurück, jener auf „Trachytporphyr“, dieser auf Phonolith, Trachyt und Andesit.

Diese Resultate von Abich erhalten in den ungarischen Gebirgen, besonders in der Hegyallya, eine auffallende Bestätigung. Denn so weit hier Bimssteine dem Rhyolith verbunden sind, sind es nur die faserig-haarförmigen Formen mit vorwaltender Längendimension in den Hohlräumen. Unter den Rhyolithen wiederum scheinen quarzführende Abänderungen das Material für die Bimssteine gegeben zu haben. Die untermeerischen Eruptionen, mit welchen sie die vulcanische Periode eröffneten, veranlassten die ausgedehnten Ablagerungen von Bimssteinconglomeraten, welche die Grundlage des Rhyolithgebirges in der ganzen Hegyallya bilden. Weiter gegen Westen sind die Beziehungen des Bimssteins zu quarzführenden Rhyolithen besonders deutlich.

Herr Wolf sammelte Bimssteine von Szent Peter bei Miskolcz, welche ohne Zweifel denselben Eruptionen wie die der benachbarten Hegyallya angehören und bei einem ausgezeichnet haarförmigen Gefüge mit Seidenglanz und weisser Farbe eine grosse Menge gut ausgebildeter Quarzkrystalle führen. Weniger vollkommen fand ich sie im Bimssteine des Sarok-hegy bei Bereghszász.

Die Unterschiede des Bimssteingefüges sind aber nicht nur eine Function der chemischen Zusammensetzung, sondern auch der physikalischen Ausbildung der Grundmasse, welche durch die schaumige Aufblähung eine solche Textur annahm. Wir haben im Vorigen der obsidianartigen und lithoidischen, ferner bei dem normalen Rhyolith der felsitischen Structur der Grundmasse erwähnt und werden sogleich noch die perlitische besprechen. Alle diese Modificationen sind einer Bimssteinisirung fähig. Für den Obsidian ist dies längst bewiesen und

1) Die mittlere chemische Zusammensetzung ist nach Abich folgende:

	1. Schaumiger Bimsstein	2. Faserig-haarförmiger Bimsstein
	(Sauerstoff)	(Sauerstoff)
Kieselerde.....	61·60 = 32·00	71·88 = 37·34
Kieselerde mit Titansäure.....	0·75	0·24
Thonerde.....	16·85 = 7·86	11·32 = 5·28
Eisenoxyd.....	5·23 = 1·54	3·94 = 1·20
Kalkerde.....	1·46 = 0·40	0·76 = 0·21
Talkerde.....	1·47 = 0·56	0·58 = 0·22
Kali.....	3·12 = 0·52	3·47 = 0·58
Natron.....	6·88 = 1·76	5·59 = 1·42
Chlor und Wasser.....	1·99 = 1·76	2·18 = 1·93
	99·35 = 1:3:10	99·96 = 1:3:17
Formel.....	$R^2\text{Si}^4 + 3R\text{Si}^2 + \frac{1}{2}H$	$R\text{Si} + R\text{Si}^3 + 5\text{Si} + 1H$
Specifisches Gewicht.,.	2·4110	2·3709

Beispiele vom Vesuv, von Teneriffa und anderen Gegenden bekannt. In Ungarn sind „Obsidian-Bimssteine“, wie Haüy und Beudant sie nannten, selten; ich fand sie bei Szántó und Telkibánya, aber nur unvollkommen. Um so häufiger sind hier die „Perlitbimssteine“. Am Sarok-hegy bei Bereghszász ist der Übergang des Perlits in dieselben deutlich zu beobachten. Der Perlit ist oft lamellar abgesondert. Durch die gleichzeitige Streckung nach einer Richtung, die Verlängerung der Zwischenräume zu capillaren Röhren oder unendlich dünnen Trennungsräumen und durch die allmähliche Verbreitung derselben wird nach und nach die ganze Masse zu einem faserigen Bimsstein aus einander gezogen; aber niemals geht die Perlitstruktur ganz verloren, sondern bleibt durch eine allgemeine Anordnung in kleine neben einander liegende Sphäroide erkennbar. Die vorwaltende Neigung der hyalinen Rhyolithe Ungarns zur Perlitbildung begünstigt natürlich ausserordentlich die Entstehung von Perlitbimssteinen und man findet diese allenthalben, wo die glasigen Laven untermeerisch flossen, so besonders wieder bei Telkibánya an den Abhängen gegen den Gönczer Pass.

Alle anderen Bimssteine, welche durch Schaumigwerden einer lithoidischen oder felsitischen Grundmasse entstehen, sind viel unvollkommener und haben mehr ein poröses als ein faseriges oder schaumiges Gefüge. Man beobachtet den Übergang aus felsitischer Structur deutlich an den quarzföhrnden Rhyolithen zwischen Bene und Kovászó bei Bereghszász, aus lithoidischer am Vulcan im Dorfe von Telkibánya.

cc) (Masse regelmässig concentrisch. Lamellar abgesondert.) Perlit-Grundmasse.

Auch diese Textur der Rhyolithe entspringt aus dem Obsidian und ist mit ihm durch zahlreiche Übergangsstufen verbunden. Bereits in dem oben beschriebenen Obsidian von Szántó ist eine solche durch das Zerbröckeln in stumpfeckige Stücke und die gekrümmten Bruchflächen angezeigt. Weit vollkommnere Zwischenstufen finden sich am Sarok-hegy bei Bereghszász, wo sie durch die zahlreichen Weinkeller gut aufgeschlossen sind. Die schwarzgraue, in's ölgrüne neigende Färbung, die Durchscheinheit, das krummflächige des Bruches, die sporadischen, concentrisch-schaligen, kugeligen Einschlüsse nähern viele der Obsidiangesteine dieses Berges sehr dem Perlit, der dann auch in charakteristischer Ausbildung und in ausserordentlich grossen Massen auftritt. In der beschriebenen obsidianartigen Grundmasse liegen Sanidinkrystalle und excentrisch-strahlige Kügelchen. Ähnliche Übergangsstufen finden sich bei Kis-Kér, nordwestlich von Szántó, im Gönczer Thal bei Telkibánya und an vielen andern Orten.

Perlit (Perlstein) ist ein vorwaltendes Glied unter den vulcanischen Gesteinen Ungarns; wurde von hier zuerst durch Esmark, später durch Beudant's vortreffliche Beschreibung bekannt. Das körnige Gefüge des Gesteines, die concentrisch lamellare Absonderung der einzelnen Körnchen in unendlich dünnen Häutchen, ihre neben und in einander gepresste Anordnung, die innige Verwebung der äusseren Lamellen mit einander, die meist perlgraue und lavendelblaue Färbung, alle diese Eigenthümlichkeiten des typischen Perlitgefüges sind zu bekannt, um sie ausführlich zu wiederholen. Er hat immer Glas oder Perlmutterglanz. Dies und das glasige oder emailartige Gefüge der einzelnen Lamellen lässt den Perlit nur als eine Modification des glasigsten Obsidians erscheinen, während alle lithoidischen Abänderungen des Rhyoliths nur unvollkommen und die felsitischen niemals zur Perlitsteinbildung neigen. Beide Gesteine, Obsidian und Perlit, haben daher

die Zeichen einer schnellen Erstarrung gemein. Allein es müssen sowohl zu dem glas- oder emailartigen Zustand der letzten molekularen Anordnung als zu der concentrisch-sphärischen Absonderung in unendlich dünnen Lamellen noch andere Umstände mitwirken. Denn jene erste Bedingung (die schnelle Erstarrung) war auch bei dem ganz gleichen chemischen Gemenge des Quarzporphyrs oft gegeben, und doch hat derselbe niemals eine perlitische und nur äusserst selten eine obsidianartige Ausbildung. Bei ihnen walten die Pechsteine vor und diese scheinen wiederum dem Rhyolith fremd oder nur sporadische Ausnahmserscheinungen zu sein. Die Gründe, welche hier Perlitgefüge, dort Pechsteingefüge verursacht haben, müssen somit hauptsächlich auf einer inneren Verschiedenheit beruhen. Ein wesentlicher Unterschied scheint in dem hohen Wassergehalt der Pechsteine zu liegen. Es lässt sich aus Daubrée's Versuchen folgern, dass das Wasser bei der Glühhitze in so bedeutender Beimengung die Silicate in Lösung halten mag, und es mag dadurch allerdings leicht ein längeres Verharren der Masse im homogenen Zustand bewirkt werden. Doch reicht dies wohl zur Erklärung noch bei weitem nicht hin. Noch schwieriger scheint das Verhalten zum Bimsstein. Beide enthalten ungefähr eine gleiche Menge Wasser. Abich hat einen Fingerzeig für die Erklärung durch die Beobachtung gegeben, dass bei dem Perlit im Verhältniss zum Bimssteine die Erden bei weitem die Alkalien überwiegen und da die letzteren bei der Bimssteinbildung eine so wichtige Rolle zu spielen scheinen, so dürfte in der That dieser innere Unterschied den nächsten Weg zur Erklärung der verschiedenen petrographischen Ausbildung geben, um so mehr als das geognostische Auftreten beider Modificationen und alle damit verbundenen äusseren Umstände der Erstarrung oft so vollkommen gleich sind, dass der Versuch zur Erklärung nur auf innere Unterschiede im chemischen Gemenge zurückgehen kann. Die vorhin erwähnten Zwischenstufen, welche durch die Bimssteinartige Aufblüfung der Perlite hervorgerufen werden, stellen den natürlichen Uebergang beider Modificationen der Structur dar.

Weit häufiger als die typischen Perlite, finden sich unvollkommene Ausbildungsstufen, theils durch die allmälige Entwicklung aus dem Obsidian, theils durch die genannten Uebergänge im Bimssteine, theils endlich durch ein Verschmelzen der einzelnen Lamellen zu kleinen homogenen, durchscheinenden, perlgrauen und bouteillengrünen Partien. Es entstehen dadurch analoge Einschlüsse, wie der Marekanit im Perlit der Marekanka im östlichen Sibirien, nur sind sie weit geringer an Grösse und Vollkommenheit. Sie scheinen auf einem Zusammenfallen der aufgelösten Masse wie bei dem überhitzten Bimsstein zu beruhen.

b) Einschlüsse.

Eine nicht minder grosse Mannigfaltigkeit wie in der Ausbildung der Grundmasse, herrscht in den Einschlüssen, welche sie meist enthält; es sind:

aa) Krystalle.

Fast alle für den normalen Rhyolith als charakteristisch angeführten Mineralien finden sich auch bei hyalinem Gefüge der Grundmasse.

Quarz wurde von Esmark im Perlit von Tokay beobachtet. Ausserdem kommt er in sehr bedeutender Menge in einem feinkörnigen, aber sehr glasigen Perlit von Königsberg bei Schemnitz vor. Im Ganzen ist er eine seltene Erscheinung. Sandin und schwarzer Glimmer sind um so häufiger, ersterer meist in gerundeten, an den Kanten abgeschmolzenen Krystallen, letzterer in lebhaft glänzenden, scharf begrenzten Blättchen. Uebersaus zahlreich finden sich beide

zusammen in dem genannten Gesteine von Königsberg. Das Vorkommen dieser verschiedenen Krystalle steht mit dem der Sphärolite in gar keinem Zusammenhang, da sie sehr häufig allein in bedeutender Entwicklung vorhanden sind, während von jenem keine Spur wahrzunehmen ist und umgekehrt. Die Grundmasse aber kann in beiden Fällen genau die nämliche sein. Somit stellen sich zwei Bildungsvorgänge heraus, welche in der Entwicklung der Grundmasse übereinkommen, aber durch die Ausbildung der ausscheidbaren Bestandtheile, vielleicht auch durch die Art derselben, von einander abweichen. Gehen wir zunächst auf die Krystalle ein, so dürfte für sie kaum ein anderer Vorgang anzunehmen sein als für diejenigen im normaler Rhyolith. Es sind die bei der langsamen Abkühlung im Erdinnern allmählig ausgeschiedenen Verbindungen vom höchsten Erstarrungspunkt. Bei der Umschmelzung wurde das Gestein meist nicht hoch genug erhitzt um dieselben mit dem allgemeinen Magma zu vereinigen. In einigen Fällen reichte die Höhe der Temperatur hin, um den glasigen Feldspath an den Kanten rund zu schmelzen, in anderen Fällen wurde er ganz geschmolzen, der Quarz blieb allein in Krystallen übrig und in noch anderen endlich verschwand auch dieser in der Masse. Die Art, die Gestalt und die Menge der eingeschlossenen Krystalle scheinen darnach einen Maassstab für die Temperatur abzugeben, welche das Gestein bei der Eruption hatte.

bb) Sphärolite.

Auf wesentlich anderen Vorgängen scheint die Bildung der excentrisch-strahligen krystallinischen Aggregate zu beruhen, welche man mit dem Namen Sphärolite bezeichnet hat. Sie sind offenbar durch die Erstarrung an der Erdoberfläche gebildet, also im Verhältniss zu jenen isolirten vollflächigen Krystallen durchaus secundärer Natur. Wie die perlitische Absonderung nur der obsidian- und emailartig erstarrten Grundmasse eigen ist, so treten sphärolitische Ausscheidungen auch vorwaltend und in grösster Vollkommenheit in diesen auf, finden sich aber in äusserster Kleinheit auch bei den später zu betrachtenden, dem Felsit sich nähernden Modificationen der Structur.

Die Sphärolite sind kugelige Ausscheidungen von mikroskopischer Kleinheit bis zum Durchmesser von 1 bis 2 Zoll. Sie liegen scharf begrenzt in der Grundmasse, so dass sie sich oftmals leicht herauslösen lassen, und sind an der Oberfläche theils mit kleinen krystallinischen Hervorragungen besetzt, theils nierförmig und glatt. Die Farbe ist sehr verschieden und wechselt oft zonenweise in derselben Kugel. Vorherrschend sind gelbliche Färbungen, doch ist auch ein Hinneigen ins Weissliche und Bouteillengrüne nicht selten. An einigen Orten endlich kommt Perlgrau und Bläulichschwarz vor. Die innere Anordnung ist im Allgemeinen excentrisch-strahlig, man erkennt gewöhnlich die einzelnen Strahlen als pyramidale Krystallbündel, welche von der Mitte auseinanderlaufen und mit den angedeuteten Höckern an der Oberfläche endigen.

Indessen ist die innere Anordnung nicht immer so deutlich, oft verschwindet die krystallinische Structur, die Krystallbündel werden zu unbestimmten Keilen, die zu einer Kugel zusammengesetzt sind. Nach einem wahrscheinlich sehr unwesentlichen Merkmale lassen sich folgende zwei Arten von Sphäroliten unterscheiden: 1. einfach excentrisch-strahlige kugelige Bildungen ohne sichtbaren Einschluss im Mittelpunkte, und 2. solche mit einem Sanidinkrystall im Centrum.

Die erstere Form der Sphärolitbildungen ist nirgends deutlicher als an einem an Höhlungen reichen quarzführenden Rhyolith von Königsberg bei Schemnitz, von dem ich einige Stücke in der Sammlung der geologischen Reichsanstalt fand. Das Gestein ist an einem frischen Stück von schmutzig-blässröth-

licher Farbe, an einem stark zersetzten, weiss mit okergelben parallelen Streifen. Es enthält Quarzkrystalle in mässiger Menge, sehr viel Sanidin, wenig Glimmer und Spuren von Hornblende. Alle diese Krystalle sind deutlich ausgebildet und scharf begrenzt und liegen in einer Grundmasse, welche bei oberflächlichem Ansehen dicht scheint, aber bei geringer Vergrösserung sich in ein Agglomerat kleiner, radialfaserig-kugeliger Gebilde von $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Linien Durchmesser auflöst. Sie liegen dicht neben einander und greifen in einander ein. Am vollkommensten sind sie, wo auf kleine Erstreckung das Gestein krystallfrei ist, die Flächen gleichen dann den bekannten Wawellitdurchschnitten. Grosse Krystalle stören die Regelmässigkeit, die excentrisch-strahligen Bündel lagern sich verworren herum; kleine Krystalle aber bilden häufig das Centrum einer Kugel, oder liegen auch seitwärts darin. In die kleinen Höhlungen des Gesteines endigt das Kugel-Agglomerat mit nierförmig-traubiger Oberfläche, die jedoch zuweilen den Charakter kleiner, in ähnlicher Weise gruppirter Krystallendigungen annimmt. Nirgends habe ich wie hier das ganze Gestein in dieser Art angeordnet gefunden. Doch kommen häufig Sphärolite der beschriebenen Art in dichter Grundmasse zerstreut vor. Es ist klar, dass diese Erscheinung der bekannten, vom sogenannten Réaumur'schen Porzellan ganz analog ist und dies lässt auch auf eine Analogie des Bildungsvorganges schliessen. Es ist eine bekannte, in neuester Zeit besonders durch Hausmann's Untersuchungen ¹⁾ festgestellte Thatsache, dass die Gesamtmasse des Glases bei dem Uebergange in den krystallinischen Zustand die chemische Zusammensetzung nicht ändert. Dartigues, Berzelius und später Pelouze haben daher angenommen, dass das Glas ohne Mischungsveränderung einfach aus dem amorphen in den krystallinischen Zustand übergehe, während Dumas zu zeigen suchte, dass sich auch ohne eine Aenderung in der Zusammensetzung der gesamten Glasmasse Verbindungen von anderen chemischen Verhältnissen ausscheiden können, indem das Glas eine Verbindung vieler Silicate sei, von denen das strengflüssigste zuerst ausscheiden müsse. Dumas verglich die Bildung des Réaumur'schen Porzellans mit dem krystallinischen Erstarren eines Gemenges fetter Säuren. Beim Erstarren werde jede einzelne Säure für sich krystallisiren und wenn man auch in der faserigen Masse die einzelnen Säuren nicht erkennen könne, so sei die erstarrte Masse doch nicht mehr homogen zu nennen. Es dürfte kaum gewagt erscheinen, dies unmittelbar auf die in Rede stehende Art der Sphärolitbildung im hyalinen Rhyolith anzuwenden und auch hier die krystallinische Anordnung gewisser stöchiometrischer Verbindungen von hoher Erstarrungstemperatur mitten in dem amorphen Silicatgemenge anzunehmen, so zwar, dass zwischen den radialen Nadeln Theile der amorphen Masse zurückbleiben. An einigen Kugeln des Vulcans Jeimu scheint dies wegen der bedeutenden Beimengungen im Innern ganz deutlich ²⁾.

Um nun eine solche molekulare Umänderung hervorzubringen, scheinen nach den Erfahrungen bei der Bildung des Réaumur'schen Porzellans zwei Bedingungen erforderlich, eine für unsere Begriffe bei den Experimenten langsame Erstarrung und eine Erhitzung, durch welche die Masse nur erweicht und

¹⁾ Hausmann, Bemerkungen über die Umänderungen des Glases. — Studien des Göttingischen Vereins bergmännischer Freunde. Bd. VII, Hft. 1, S. 1 ff. 1856.

²⁾ Die Ansicht von Delesse (*Recherches sur les roches globuleuses*; — *Bull. Soc. géol. Ser. II, Bd. IX, S. 431 ff., 1852*), dass der Ueberschuss der *roches globuleuses* an Kieselsäure die Hauptursache zur Bildung der kugeligen Ausscheidungen war, lässt sich hiermit wohl vereinbaren. Indessen dürfte sie doch vielleicht nicht immer Anwendung finden, so besonders nicht für das genannte Gestein von Königsberg, wo bereits die freie Kieselsäure als Quarz ausgeschieden war, als die Sphärolitbildung begann.

nicht geschmolzen wird. Beide Umstände müssen wir aber ohnehin bei unseren sphärolitisch ausgebildeten Gesteinen voraussetzen, denn dass die Temperatur nicht besonders hoch war, beweist die Erhaltung der eingeschlossenen Quarz- und Sanidinkristalle; sie machen den Schluss auf einen hohen Grad der Strengflüssigkeit nothwendig. Die Erstarrung aber wird meist noch unendlich viel langsamer vor sich gegangen sein, als wir sie durch die künstlichsten Mittel auszu dehnen vermögen.

Excentrisch-strahlige Kugeln mit einem Sanidinkrystall im Mittelpunkte sind noch häufiger als ohne erkennbaren Einschluss. Schon in dem Gesteine von Königsberg liess sich hin und wieder der Fall beobachten, dass ein Sanidinkrystall mitten in einem Sphärolite liegt, theils im Centrum, theils seitwärts. Allein die grösseren Krystalle wirkten dort schon mehr als störende Elemente für die Regelmässigkeit. In einigen anderen Gesteinen, besonders in Laven des Vulcaus Sujum bei Szántó findet sich regelmässig die Anordnung, dass die feinen radialen Fasern von einem centralen Sanidinkrystall ausgehen. Meist sind alsdann die Kugeln von bedeutenderer Grösse und zerstreut angeordnet.

Bei Tolcsva und bei Erdöbénye finden sich in Perliten noch andere eigenthümliche Gebilde, welche man wohl nur mit den Sphärolitbildungen vergleichen kann. Es erscheinen nämlich auf jeder beliebigen Bruchfläche radial auseinanderlaufende Strahlenbüschel von 1 bis 2 Zoll Durchmesser; jeder Strahl verläuft in einer gekrümmten, unregelmässigen Linie und gabelt sich mehrfach. Es ist die deutliche Wirkung eines krystallinischen Anschliessens in einem homogenen Magma. Das letztere trennt mit seiner dunkleren Farbe die helleren fadigen Strahlen. Es sind natürlich diese Gebilde nichts als grosse Sphärolite, die nach aussen in die lockeren fadigen Büschel verlaufen und sich dadurch gegenseitig berühren.

cc) Lithophysen.

Die höchst eigenthümlichen, schon aus vielen Rhyolithgebieten bekannten Ausscheidungen, welche wir aus sogleich zu erörternden Gründen mit diesem Namen belegen, scheinen früher bei den ungarischen Gesteinen unter die Sphärolite gerechnet worden zu sein. Sie haben aber mit diesen nichts gemein als das Umschlossensein von einer rhyolithischen Grundmasse, und sind durchaus von ihnen zu trennen.

Die Lithophysen sind erbsen- bis faustgrosse Einschlüsse von knolliger, meist birnförmiger Gestalt, oft, wenn sie regelmässig sind, einem noch vom Schleier umschlossenen Fliegenpilz nicht unähnlich. Die Ausfüllungsmasse concentriert sich in dem unteren schmalen Theile und erhebt sich in mehreren kelchförmig nach aussen gebogenen und gemeinschaftlich die Wände erreichenden Lamellen in dem oberen leeren Raume. Von hier aus biegen sich einige andere uhrglasförmig convexe Lamellen nach oben und überwölben die unteren Räume. Dieses allgemeine Schema wiederholt sich mit grosser Regelmässigkeit und ist besonders auf Durchschnitten deutlich, wo sie an die regelmässige Anordnung der Wände in dem Durchschnitte eines Schneckengehäuses erinnern. Die einzelnen Blätter sind mit einer scheinbar fremdartigen Substanz überzogen, welche auf den nach oben gerichteten in verticalen gekörnten Linien, auf dem uhrglasförmig gewölbten aber zellenartig angeordnet ist, zuweilen auch stalaktitisch herabhängt. Von dieser regelmässigen Anordnung finden mancherlei Abweichungen Statt, indem die Form der Zelle nach Einer Breitenrichtung ausgedehnt erscheint und der ganze Raum sich von einer scharfen Kante an der unteren Seite aus entwickelt, wie bei den Achatmandeln von Ilefeld, oder indem die inneren

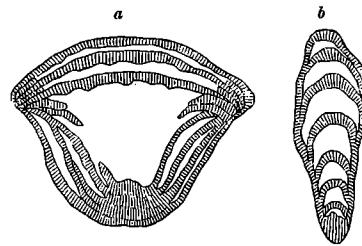
Lamellen vorschwinden und nur ein einziger Hohlraum zurückbleibt, dessen Wandungen mit der erwähnten Substanz striemig überzogen sind und meist mehrere nach innen vorspringende horizontale Leisten haben. Zuweilen sind die Zellen bei geringem Querdurchmesser stark von unten nach oben in die Länge gezogen, dann sieht man darin nur die uhrglasförmigen, nach oben gewölbten Lamellen, welche auf Durchschnitten einer solchen Zelle täuschend das Ansehen einer Reihe von Kammern eines Ammonitengehäuses haben. Zuweilen häufen sich die weiteren Hohlräume in solcher Weise, dass sie sich in einander verschlingen und nur noch scharf einspringende Kanten ihre ursprüngliche Trennung anzeigen. Das Gestein bildet dann oft nur noch einen grosshöhligen Zellenstock.

Die Lithophysen finden sich nur bei ausgesprochener Perlsteinstructur der Grundmasse, oft neben Sanidinkrystallen. Die feste Substanz innerhalb der Höhlungen ist von weisslicher Farbe und hat Quarzhärte, daher entweder als reine Kieselerde oder als ein daran sehr reiches Silicat anzusehen.

Sichere Schlüsse auf die Bildungsvorgänge würden sich nur durch die genauesten chemischen Analysen aufstellen lassen. Nur Weniges lässt sich mit Bestimmtheit darüber sagen. Beginnen wir bei dem letzten Act, der Entstehung der Massenordnung im Innern, so ist dieser ziemlich klar. Offenbar hat sich ein Gas entwickelt, denn das Gestein ist, wie die oft vorkommende lamellare Zeichnung der umgebenden Grundmasse beweist, aus einander getrieben, aber nicht gewaltsam, sondern allmählig, da die einzelnen Schichten des Gesteines sich genau den Krümmungen des Hohlraumes anschmiegen. Das Gas hat sich ferner aus der eingeschlossenen Substanz entwickelt, denn die hohlen Räume stehen nur in Beziehung zu dieser und kommen in der Gesteinsmasse nicht vor. Sie sind ferner erst nach der erwähnten schichtweisen Anordnung des Gesteines entstanden, mithin muss das Gas vorher in festem oder flüssigem Zustande an die eingeschlossene Substanz gebunden gewesen sein. Jene uhrglasförmigen Schalen bezeichnen eben so viele blasenartige Auftreibungen der Substanz, durch das sich entwickelnde Gas, mithin muss jene bei dem Freiwerden des Gases äusserst zähe gewesen sein. Die weiter sich entwickelnden Blasen waren in den breiteren Räumen zu wenig convex und fielen in der Mitte zusammen, so dass jene kelchartig herabgebogenen, an der Seite zum Theile zerrissenen Blätter entstanden, welche wir erwähnten. In anderen Fällen, wo der Hohlraum schmal und lang ist, sind alle Blätter convex geblieben; es entstand die den Kammerwänden von Ammoniten ähnliche Anordnung.

Es ist diese deutliche Bildung durch successive blasenartige Auftreibung, welche uns zu der Benennung „Lithophysen“ veranlasst.

Ist somit der zweite Act der Bildung dieser eigenthümlichen Einschlüsse durch ihre Structur völlig klar, so entsteht nun die Frage, wie und wodurch wurde die Substanz der Einschlüsse aus den Gesteinen ausgeschieden, und was für Gase entwickelten sich daraus? Die Beantwortung kann man nur auf dem Wege des Experimentes erwarten. Doch scheinen die schönen Versuche von Daubrée bereits einiges Licht auf den Vorgang zu werfen. Sie ergaben das Resultat, dass Wasser bei einer Temperatur von 400° C. unter hohem Drucke alle Bestandtheile des Glases löst und diese sich bei der Erkaltung als verschie-



Querdurchschnitte von Lithophysen.
a gewöhnliche Form, b nach der Längsaxe ausgegedehnte Form.

deue, zum Theile wasserfreie Verbindungen in Krystallen ausscheiden. Kommt nun eine geringe Wassermasse bei noch weit höherem Drucke und höherer Temperatur in Verbindung mit einem Gemenge von hohem Kieselsäuregehalt, so wird sie Hydrate mit demselben bilden und zugleich den allgemeinen Schmelzpunkt bedeutend erniedrigen, so dass eine rothglühende Masse nach der Vereinigung mit Wasser als zähflüssige Lava dem Vulcane entsteigen kann. Wenn sich dabei irgend ein Hydrat in einzelnen Partien im Gesteine ausgeschieden hat, so wird leicht der beschriebene Vorgang eintreten, denn ein Theil des Wassers kann bei dem durch die Eruption verminderten Drucke nicht in Verbindung bleiben und entwickelt sich gasförmig. Er treibt die zähe Gesteinsmasse aus einander, kann aber nicht entweichen, und so müssen jene Gebilde entstehen.

Es scheint, dass die Substanz nicht in allen Fällen dieselbe ist, da sie manche physicalische Unterschiede zeigt. Die bisher beschriebene ist die gewöhnlichste. Ich fand Einschlüsse dieser Art bei Telkibánya in den Gehängen gegen den Pass nach dem Gönczer Thale, ferner am Sarok-hegy bei Bereghszász und am Sujum bei Szántó. Allein am Sarok-hegy finden sich noch andere Einschlüsse; sie werden spröder, aber ohne ihre Härte zu verlieren, und lassen sich leicht zu einem kieselmehlartigen Pulver zerreiben. Die Form und innere Anordnung verlieren damit an Regelmässigkeit; nur hin und wider zeigt noch in einer langgestreckten Zelle die Substanz eine Reihe paralleler convexer Platten; die einzelnen Einschlüsse sind ungleich kleiner, verschlingen sich in weit unregelmässigerer Weise und theilen das gewundene, durch einander geflossene Gefüge des Perlits, in denen sie eingeschlossen sind. Die Flächen sind mit pulverförmigem gelbem Schwefel bedeckt und auch wo dieser Ueberzug fehlt, entwickelt die Substanz vor dem Löthrohre einen starken Geruch nach schwefeliger Säure. Die letztere dürfte daher auch bei dem Aufblähen dieser Räume eine Rolle gespielt haben.

Bei dem Studium der Berliner Sammlungen fand ich dieselben Lithophysen in grosser Zahl und genau in derselben Weise wie in Ungarn in Gesteinen, welche Herr v. Humboldt vom Jacal in Mexico mitgebracht hat, der höchsten ganz aus Rhyolithen bestehenden Spitze des Cerro de las Navajas, nordöstlich von Real del Monte. Sie liegen dort in einer im Querbruch gestreiften Obsidiangrundmasse und enthalten kleine Krystalle, welche den Flächen der inneren Hohlräume aufgesetzt sind. Del Rio, welcher das Vorkommen schon früher beschrieb, hielt das Mineral, aus welchem die Lithophysen bestehen, für Wernerit, die kleinen Krystalle darauf für krystallisirten Obsidian. Die erstere Deutung ist längst als falsch erkannt, wiewohl man die richtige noch nicht weiss; die kleineren Krystalle aber hat später Herr Gustav Rose untersucht (Ueber den sogenannten krystallisirten Obsidian in Poggendorf's Annalen Bd. X, 1827, S. 323) und auf Taf. V abgebildet; sie erwiesen sich als Olivin. Ausserdem dürfte kaum etwas über Lithophysen bekannt sein.

dd) Opalartige Einschlüsse.

Die Kieselsäure erscheint in noch weiterer Modification in Form jener eigenthümlichen opalartigen Ausscheidungen, deren wir bereits bei dem normalen Rhyolith Erwähnung thaten. Doch sind dieselben im eigentlichen Perlit eine seltene Erscheinung. Meist sind es bläuliche und milchweisse, unregelmässig gestaltete, aber ziemlich scharf begrenzte Partien, welche hie und da, besonders den quarzfreien Modificationen der Perlitgesteine inne liegen. Beudant rechnet hieher auch das Vorkommen des gelben Wachsopals im Ósvathale bei Telkibánya. Der Fundort ist jetzt verschüttet und mit Wald bewachsen. Einzelne kleine

Stücke, welche noch herumliegen, zeigen ein Gestein, welches dem Beudant'schen „schaligen Perlstein“ angehört, aber schon ein ganz und gar lithoidisches Gefüge mit Hinneigung zu körnig-perlitischer Absonderung hat. Die ursprüngliche Erstarrung des Wachsopals innerhalb der Lava ist wohl wenig wahrscheinlich; die Entstehung auf wässrigem Wege, wie bei den Opalen von Czerventza, scheint mehr für sich zu haben.

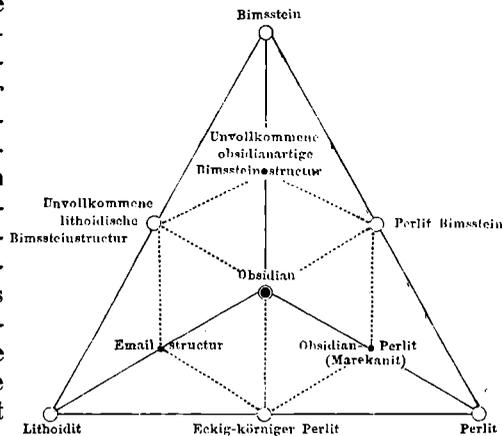
2. Verbindung der Gesteinselemente.

Die beschriebenen Gesteinselemente der hyalinen Rhyolithe treten in der mannigfaltigsten, fast gar keiner Beschränkung unterworfenen Weise mit einander in Verbindung. Zunächst kommen die verschiedenen Ausbildungsformen der Grundmasse selbstständig und allein das ganze Gestein bildend vor; es sind die typischen Glieder:

Obsidian,
Bimsstein,
Perlstein,
Lithoidit.

Schon oben erwähnten wir bei jeder von diesen Structurformen die Uebergänge in die benachbarten. Sie kommen fast häufiger vor als die reinen Typen und sind aus beistehendem Schema ersichtlich ¹⁾.

So häufig auch die Grundmasse in allen diesen verschiedenen Formen der Structur selbstständig auftritt, ist sie doch ungleich häufiger von den oben angeführten Einschlüssen erfüllt. Zunächst kommen Krystalle allein vor, meist nur Sanidin und Glimmer; man hat solche Gesteine als „Porphyre“ (Obsidianporphyre u. s. w.) bezeichnet. Ferner sind Sphärolite eingestreut, theils neben Krystallen, theils in krystallfreien Modificationen. Man hat die dadurch ausgezeichneten Gesteine als „Sphärolitporphyr“ bezeichnet und diesen wohl nicht ganz zu rechtfertigenden Namen auf andere Gesteine der Rhyolithgruppe übertragen. Wir behalten ihn mit einer kleinen Aenderung ebenso wie den der vorigen „Porphyre“ in Ermangelung besserer Benennungen in der unten folgenden Uebersicht vorläufig bei. Beudant glaubt, dass Sphärolite und Krystalle einander ausschliessen; dies vermochte ich nicht zu bestätigen, vielmehr finden sich fast immer beiderlei Einschlüsse neben einander. Krystalle kommen auch häufig allein vor, allein bei den Sphäroliten ist dies ungemein selten. Häufiger ist es bei den Lithophysen, welche aber auch neben Krystallen und Sphäroliten, ja oft in den an letzteren reichsten Gesteinen vorkommen. In der folgenden Uebersicht sind nun die Haupttypen der hyalinen Grundmasse hervorgehoben und jede Art der Einschlüsse für sich betrachtet:



¹⁾ Die Ecken des Tetraeders bezeichnen die vier Hauptformen der hyalinen Structur; in der Mitte der Kanten sind die Zwischenstufen angegeben; die punktirten Linien bezeichnen das Vorkommen von Uebergängen und weiteren Zwischengliedern.

Hyaline Structur	G r u n d m a s s e			
	obsidianartig	bimssteinartig	perlitisch	lithoidisch
ohne Einschlüsse	Obsidian	Bimsstein	Perlit	Lithoidit
mit Krystallen	Obsidianporphyr	Bimssteinporphyr	Perlitporphyr	Lithoiditporphyr
mit Sphäroliten	Sphärolit- Obsidian	(kommt nicht vor)	Sphärolit-Perlit	Sphärolit-Li- thoidit
mit Lithophysen	(kommt nicht vor)	(kommt nicht vor)	Gesteine v. Telki- bánya und Beregh- szász	Gesteine von Telkibánya

Krystalle sind von der Structur der Grundmasse unabhängig. Sphärolite sind am häufigsten und grössten bei unvollkommenem Perlsteingefüge, klein bei Obsidian- und lithoidischem Gefüge, und fehlen dem vollkommenen Bimssteine, wie es scheint, ganz, so häufig sie auch dem Perlitbimssteine beigemischt sind. Selten bilden sie allein die Grundmasse, wie bei dem beschriebenen Gesteine von Königsberg. Lithophysen endlich sind an unvollkommene Perlit- und an lithoidische Ausbildung gebunden; stets hat die Grundmasse, in der sie vorkommen, eine lamellare, gewundene Anordnung, im hohen Grade ein geflossenes Asehen und meist eine grünlich-graue bis lavendelblaue Färbung bei perlitischen und eine röthliche bei lithoidischen Gesteinen.

3. Abänderungen der hyalinen Gesteine nach den Continuitätsverhältnissen.

Eine überaus charakteristische Eigenschaft der hyalinen Rhyolithe, welche sie den felsitischen bestimmt gegenüberstellt, ist in dem Continuitätsverhältnisse der Gesamtmasse des Gesteines begründet. Man findet nur selten und auch dann nur auf sehr kurze Erstreckung, dass die Gesteinselemente nach allen Richtungen im Raume vollkommen gleich vertheilt sind; bei genauerer Beobachtung erkennt man fast stets eine Anordnung in parallele Lamellen und es gibt wenige Fälle, wo sie nicht in höchster Vollkommenheit ausgebildet ist. Es findet dann der dreifache Fall statt, dass entweder bei durchwegs gleicher petrographischer Beschaffenheit parallel der Richtung der Lamellen eine einfache Unterbrechung der Stetigkeit in grösseren oder geringeren Abständen eintritt und das Gestein sich nach diesen Absonderungsflächen spaltet oder dass verschiedene Modificationen der hyalinen Structur in dünnen, aber fest verbundenen Lagen mit einander abwechseln, oder endlich dass beides vereinigt ist. Diese Erscheinungen finden sich bei keinem andern Eruptivgestein Ungarns. Der Trachyt zeigt sogar oftmals eine Anordnung in dünnen Platten, wie zum Beispiele am Dargopass und auf dem Gipfel der grossen Simonka, wo sie in eine beinahe schiefrige Structur übergeht; allein diese Flächen sind von der Vertheilung der Gesteinselemente vollkommen unabhängig, wie man sich besonders an dem durch seine grossen Feldspathkrystalle ausgezeichneten Gestein von der Simonka überzeugen kann; sie hängen nur mit der Contraction bei der Erstarrung zusammen. Noch weniger findet sich eine Spur der genannten Eigenschaften bei Rhyolithen mit felsitischer Grundmasse; bei ihnen habe ich nicht einmal die plattigen Contractionsformen

des Trachyts bemerkt; ebenso scheint bei ihnen niemals eine schichtweise Vertheilung der Gesteinselemente vorzukommen. So bleibt sie ein auszeichnendes Merkmal für die hyalinen Rhyolithe.

Nach allen Richtungen continuirlich gleich scheint der Obsidian von Szántó und Tolcsva zu sein; auch bei manchen Perliten und Bimssteinen ist eine Streckung nicht zu erkennen. Ein eigenthümliches Verhalten zeigen die Perlite mit Lithophysen. Wenn diese Gebilde in geringer Menge vorhanden sind, so pflegt das Gestein seine vollkommen lamellare Anordnung nicht zu verlieren und die Einschlüsse ordnen sich selbst nach dieser Richtung an. Nehmen sie aber sehr überhand und erreichen sie eine bedeutende Grösse, wie in dem Gesteine am Gönczer Pass bei Telkibánya, so treiben sie die Masse unordentlich auseinander, zerstören jede Regelmässigkeit der Anordnung und es bleibt zuletzt nur noch ein Gesteinsskelet übrig, welches die weit angeschwollenen und vielfach in einander greifenden Lithophysen von einander trennt.

Eben so selten ist der Fall, dass eine continuirlich gleiche Gesteinsmasse von einfachen Trennungsflächen unterbrochen wird, nach denen sie spaltet. Ich kenne dies nur an Perliten des Vulcans Sujum, welche mit der planen eine lineare Streckung verbinden; doch auch hier ist dies Verhalten äusserst unvollkommen. Es scheint, dass man es mit einer einfachen Contractions-Erscheinung zu thun hat.

Dagegen zeigen fast sämmtliche Rhyolithe die Erscheinung, dass verschiedenartige Gesteinselemente mit einander in regelmässigen Lagen alterniren; aber hierin herrscht eine so ausserordentliche Mannigfaltigkeit, dass dadurch hauptsächlich der Formenreichtum der hyalinen Rhyolithe herbeigeführt wird. Denn so gross auch die im Vorigen beschriebene Reihe der Ausbildungsformen der Grundmasse und der Einschlüsse und so mannigfaltig die Art ist, wie sie mit einander in Verbindung treten, so wird doch ein noch weit grösserer Wechsel durch die vielfachen Combinationen hervorgerufen, unter denen die Elemente in der Gesteinsmasse vertheilt sind und die verschiedenen Ausbildungsformen unter einander in Verbindung treten. Theils alterniren in der lamellaren Anordnung verschiedene Modificationen der Grundmasse, indem obsidianartige mit bimssteinartigen Lagen, perlitische mit homogenen emailartigen u. s. w. wechseln, theils ordnen sich die Einschlüsse noch ausserdem in bestimmte Lagen. Da eine systematische Aneinanderreihung der vorkommenden Combinationen weder erschöpfend sein könnte, noch ein klares Bild geben würde, so will ich im Folgenden versuchen eine kurze Uebersicht der an einzelnen Orten vorkommenden Abänderungen von hyalinen Rhyolithen mit besonderer Berücksichtigung des in Rede stehenden Gesichtspunktes zu geben.

Beispiele aus der Gegend von Göncz und Telkibánya. Bei Göncz liegt dem Rhyolithgebirge eine kleine Terrasse vor, welche aus einem sehr groben Reibungsconglomerat besteht; das Bindemittel ist stark verwittert; die Einschlüsse aber und das Gestein einzelner Gänge, welche noch nach der Conglomeratbildung in demselben aufsetzten, haben hyaline Structur mit zelligen, lagenweise vertheilten und meist von krystallinischen Substanzen ausgekleideten Poren und zahlreichen Krystallen von Sanidin. Im Gestein selbst wechseln rothe, mehr poröse, mit schwarzen Lagen. Dies ist einer der wenigen Fälle, wo es sich ohne Analyse nicht sicher nachweisen lässt, ob man es mit Rhyolith oder mit Trachyt zu thun hat; doch machen es die sonstigen Lagerungsverhältnisse wahrscheinlich, dass dort eine der letzten untermeerischen Trachyteruptionen stattfand. Das Gönczer Thal ist in das Trachytgebirge eingesenkt, der Bach muss daher den anliegenden Wall der Conglomerate durchbrechen. Geht man am Bache aufwärts, so stehen

hinter dem Conglomerat mächtige Felsen eines schwarzen obsidianartig-lithoidischen Gesteines an, welches wahrscheinlich nicht mit dem vorigen vereinigt werden darf, da es bereits dem Rhyolith mit Bestimmtheit angehört. Es ist schwärzlichgrau, von muscheligem Bruche, und steht dem Obsidian sehr nahe, hat aber nicht ganz das Gefüge geflossener Gläser, sondern ein mehr lithoidisches, auch nicht vollkommenen Glasglanz, sondern dieser neigt sehr zum Fettglanz. Die Grundmasse enthält kleine weisse Sphärolite mit schwarzer Oberfläche, welche hie und da zerstreut sind. Auf dem Querbruch sieht man deutlich die Anordnung der Gesteinsmasse in wellig verlaufende Lagen, die durch feine, braune, oft unterbrochene Linien getrennt und durchzogen werden. Spaltet man das Gestein nach einer der weiter fortsetzenden Linien, so erscheint eine Trennungsfläche mit brauner körniger Auskleidung beider Wände. Sanidinkristalle sind sehr zahlreich und scheinen den welligen Verlauf jener Scheidungsflächen hauptsächlich zu bedingen, da um jeden solchen Krystall die Lamelle aufschwillt. Die Felsen dieses Gesteins haben eine unendlich dünne, durch Flechtenüberzug meist graue Verwitterungsrinde und bieten schon mit Wasser gebürstet, eine glänzend schwarze Fläche. Der petrographische Charakter bleibt sich gleich; nur sind bei einzelnen Gesteinen die lamellaren Massen mehr durch einander gewunden, so dass die Trennungslinien auf dem Querbruche im Zickzack verlaufen.

Weiter thalaufwärts stehen zu beiden Seiten geschichtete Perlit-Tuffe an, unter denen hie und da die Trachytwände zum Vorschein kommen. Es sind feinerdige Tuffe aus Rapilli, vulcanischer Asche, Producten heftiger mechanischer Zerstörung und erfüllt mit grösseren Bruchstücken von Obsidianperlit. Kurz darauf erscheinen geflossene Perlitgesteine, die bis zur Höhe des Passes gegen Telkibánya anhalten. Zuerst kommt man zu einem Obsidianperlit, einem fettglänzenden, schwarzgrauen Gestein gleich dem vorigen, aber obsidianartiger, dabei mit krummflächig-körniger Absonderung und einzelnen kleinen, traubig zusammengehäuften, sehr harten, in keilförmige Stücke zerfallenden, unvollkommenen Sphäroliten; sie enthalten innen einen Sanidinkrystall, um den die Masse dunkelgrau-blau und structurlos ist, bis nach aussen eine concentrische Anordnung folgt, wie bei einer Achatmandel. Die Absonderung des Gesteins ist sehr unregelmässig; die Trennungsflächen sind weiter und ganz mit jener harten röthlichbraunen, körnigen Substanz erfüllt, wie im vorigen Fall. Zuweilen hat sie eine Anordnung wie in den langgezogenen Lithophysen.

Weiterhin schliesst jede Enthlössung im Walde entschiedene Perlite auf, deren grössten Theil man als „Sphärolitperlit“ bezeichnen muss. In seiner dichtesten Gestalt besteht er aus einer gewöhnlichen Perlit-Grundmasse mit einer ausserordentlichen Menge der eben beschriebenen harten, traubigen, unvollkommenen Sphärolite, die sich glattflächig aus dem Gesteine herauslösen. Daneben sind Sanidinkristalle und die äusserst unregelmässigen, vielfach in einandergreifenden, schichtartigen Trennungsräume sind auch hier mit einer erdig-körnigen, rothbraunen Substanz erfüllt. Auf der Höhe des Ueberganges und von hier abwärts gegen Telkibánya ist Alles bedeckt mit hyalinen Rhyolithlaven von der angegebenen Structur. Aber sie schwankt ausserdem noch auf das Mannigfaltigste um diesen Typus. Die Gesteine blähen sich theils bimssteinartig auf, und in dieser Weise bedecken sie einen grossen Theil der Wände des nördlich vom Passe aufsteigenden Vulcans, theils fallen sie obsidianartig zusammen. Die Grundmasse zeigt die mannigfachsten Zwischenstufen dieser drei Hauptausbildungsformen der hyalinen Grundmasse. Ausserdem bedingen die Einschlüsse einen weiten Bereich von Abänderungen. Sphärolite fehlen fast in keinem Stücke, das man aufhebt, eben so sind Sanidinkristalle als einziges bestimmtes Mineral stets vorhanden; besonders

ausgezeichnet aber sind die Lavagesteine dieses Ueberganges durch die Menge der merkwürdigen Lithophysen, welche wohl zu einer besonderen Benennung dieser charakteristischen und in den verschiedensten Rhyolithgegenden verbreiteten Structurabänderung, vielleicht als „Lithophysit“ rechtfertigen würde.

Der Wechsel in der lamellaren Anordnung spielt unter diesen Gesteinen am Gönzzer Pass eine ausserordentlich bedeutende Rolle. Eigentlicher Perlit oder Bimssteinperlit, Obsidian und reiner Bimsstein wechseln eben so mit einander, wie lithoidische Gesteine von verschiedener Färbung. Doch kommen die letzteren erst tiefer hinab vor und gehören späteren Ausbrüchen an.

Die lithoidischen Rhyolithlaven, welche, wie erwähnt, ein Theil von Friedr. Hoffmann's „steinigen Feldspathlaven“ sind, besitzen die Eigenschaft der lamellaren Structur im allervollkommensten Maasse und beweisen dadurch am besten ihre Zugehörigkeit zu den hyalinen Rhyolithen und die Nothwendigkeit ihrer Trennung von den lithoidischen Abänderungen der Felsitryolithen. Bei Telkibánya sind sie vortrefflich vertreten. An dem Vulcan im Dorfe sind Perlit und eigentlicher Bimsstein nur den Schichten eingelagert, welche zu dem vulcanischen Kegel erhoben wurden; alle aus dem Krater und den Spalten des Vulcans geflossenen Gesteine sind vorwaltend lithoidischer, emailartiger und obsidianartiger Structur, die Gesteine des Gönzzer Passes fehlen unter ihnen. Allein keine der genannten Structurformen tritt stetig auf, sondern jede ist mit der vollkommensten Anordnung in die allerfeinsten, oft kaum papierdicken, aber fest mit einander verschmolzenen Lamellen von verschiedener Farbe, oft auch von sehr verschiedener Härte und Continuität verbunden. Am häufigsten ist der Fall, dass schwarze und rothe Lamellen wechseln; oft sind beide gleich, oft die einen porös, die andern dicht, oft auch jene obsidianartig, diese lithoidisch. Quarzkrystalle kommen nicht vor. Sanidinkrystalle aber sind häufig; sie halten sich nicht an eine bestimmte Art der Lamellen, sondern sie sind hie und da zerstreut, aber gewöhnlich schwillt die betreffende Lamelle rings um den Krystall an und verursacht dadurch eine wellige Anordnung, welche auf dem Querbruche gut zu beobachten ist. Noch vielmehr wird eine solche durch die Sphärolite herbeigeführt, welche in den meisten Abänderungen in grosser Zahl enthalten sind, und in noch höherem Grade durch die Lithophysen.

Weiter hinweg von Telkibánya begegnet man den Beispielen für die lamellare Anordnung allenthalben, wo Rhyolithe auftreten, besonders bei Szántó, Tallya, Mád, Tokay, Tolesva, Sarospatak. Die Laven des Vulcans Sujum bei Szántó besitzen die Eigenschaft ohne Ausnahme, aber nur in mässiger Vollkommenheit. Dagegen ist sie an den Laven des Giral bei Mád in ausgezeichnetster Weise ausgebildet. Es kommen hier lithoidische Laven von röthlicher Farbe vor, worin Lamellen von helleren und dunkleren Nüancen in äusserster Feinheit wechseln. Oft haben die Schichten auf dem Querbruch abwechselnd ein glasartiges und ein porzellanartiges Ansehen. Aus der grossen Mannigfaltigkeit hebe ich nur ein Gestein am Südabhange des Giral hervor, von dem ich auch Fragmente bei Mád fand. Es ist dies ein lavendelblaues Gestein, welches ein lithoidisches Ansehen und schaligen Bruch hat und in vollkommen ebenen, beinahe papierdünnen Lamellen angeordnet ist. Die einzelnen Blätter sind nach Art eines sehr vollkommenen Schiefers von einander abgesondert und spalten nach ihnen sehr leicht, was durch den Ueberzug der Absonderungsflächen mit einer gelbbraunen körnigen Substanz besonders begünstigt wird. Einzelne Complexe von Lamellen sind hin und wieder fest mit einander verschmolzen, so dass man nur die Andeutung der gelbbraunen Trennungsfläche auf dem Querbruche sieht.

Ein vollkommen analoges Gestein hat Abich von den Ponza-Inseln beschrieben und analysirt.

Ohne uns auf weitere Beschreibungen von Beispielen der lamellaren Absonderung einzulassen, erwähnen wir nur noch als einen Hauptvertreter derselben das Gestein des Kászonyer Berges westlich von Bereghszász, welches sich vor allen andern hyalinen Rhyolithen durch sein massenhaftes Auftreten auszeichnet, indem es den ganzen Berg, so weit er aus der Ebene hervorragt, allein zusammensetzt. Schwarze und rothe lithoidische Lamellen von ausserordentlicher Dünne wechseln mit einander ab. Sie sind nicht so tafelförmig eben wie am Gestein des Giral, da eine grosse Anzahl weisslicher, stark rissiger Sanidinkristalle eine sich oft wiederholende wellige Biegung veranlasst, besitzen aber doch immerhin noch eine sehr vollkommene Streckung ohne die sonst häufigen Windungen und Faltungen.

B) • Felsitische Structur.

(Grundmasse ein mikro-krystallinisches Molekülaggregat.)

Wie wir bereits erwähnten, ist der Unterschied der Rhyolithe mit felsitischen und derjenigen mit hyaliner Structur wesentlich ein geologischer; denn vom petrographischen Gesichtspunkte finden zahllose Uebergänge statt, welche bei Gesteinsbeschreibungen noch weit inniger zu sein scheinen als sie in der Natur wirklich sind. Es ist wohl selbstverständlich, dass von einem schlackenartig erstarrten ungeordneten Molekülmenge bis zu einer Ausbildungsform, wo die Masse vorwaltend aus einer Anhäufung kleiner Krystallindividuen besteht, wie man sie bei starker Vergrösserung an mikroskopischen Schlifften einer felsitischen Grundmasse wahrnimmt, eine Reihe von Uebergangsstufen stattfinden muss, da nicht alle Bestandtheile des Gemenges dieselbe Erstarrungstemperatur haben. Allein der Unterschied der beiden Abtheilungen in der Rhyolithgruppe besteht wesentlich darin, dass die Art und Weise der Eruptionen bei der einen beinahe jedes krystallinische Zusammentreten unmöglich machte, während es bei der anderen eine nothwendige Folge derselben war. Die hyalinen Rhyolithe sind vorherrschend Laven von Vulcanen, sie brechen ferner aus Spalten am Fuss des Trachytgebirges in grossen Strömen hervor, aber ohne sich zu dem zu erheben, was man als einen Massenausbruch bezeichnen kann. Daher treten sie nie gebirgsbildend auf, nirgends auch thürmt sich ein Gestein derselben zu selbstständigen Kegeln auf, sondern die Masse breitet sich auf ihrer Unterlage stromartig aus, folgt in ihrem Fluss jeder kleinen Böschung und bei genauer Betrachtung findet man die deutlichsten Spuren von intermittirenden Ausbrüchen. Sie haben stets im vollsten Sinne die Eigenschaften, welche der Name „Rhyolith“ andeuten soll. Die felsitischen Rhyolithe hingegen zeichnen sich durch ihre Masseneruptionen aus, welche zwar niemals denen des Trachyts auch nur im entferntesten gleichkommen, aber das Gestein doch fähig machen, selbst dort wo es nur das Product eines Ausbruchs ist, selbstständige Berge und Gebirge zusammenzusetzen. Es lässt sich erwarten, dass dieser geotektonische Unterschied, welcher mit einer abweichenden petrographischen Ausbildung verbunden ist, tiefer in dem Wesen der Gesteine und der Art ihrer Ausbrüche begründet sei. In der That tragen die hyalinen Rhyolithe stets die Spuren eines dünnen Flusses und eines hohen Grades der Erhitzung. Die Feldspathkrystalle sind in ihnen sehr häufig in der Gesteinsmasse vollständig aufgegangen, die Quarzkrystalle an den Kanten rund geschmolzen, während in den felsitischen Ausbildungsformen der Quarz vollflächig und

mit scharfen Kanten erscheint und auch der Feldspath selten ein Zeichen der Schmelzung trägt; dazu kommt, dass die Erstarrung schon zur Zeit der Eruption sichtlich weiter vorgeschritten war, indem bei felsitischen Gesteinen häufig Oligoklas und Hornblende trotz bedeutendem Quarzgehalt in Menge ausgebildet sind, während in hyalinen Rhyolithen die letztere fast ganz fehlt und der erstere selten vorkommt, selbst wenn kein Quarz vorhanden ist. Dieser vorgeschrittene Grad der Abkühlung und die damit verbundene Strengflüssigkeit machte den felsitischen Rhyolith fähig, sich zu so steilen und hohen isolirten Kegeln aufzuthürmen wie der Kelemen hegy bei Oroszi östlich von Bereghszász. Man könnte leicht geneigt sein zu vermuthen, dass der höhere Grad der Leichtflüssigkeit der ausbrechenden Masse bei hyalinen Gesteinen von dem bedeutenden Wassergehalte herrühre, allein diess dürfte kaum der Fall sein, da gerade die felsitischen Rhyolithe oft sehr reich an Opaleinschlüssen sind und Herr Karl Ritter v. Hauer in einem typischen felsitischen Rhyolith 12 Procent Wasser nachwies.

Die „normal erstarrten“ Rhyolithe, von denen wir behufs der natürlichen Gliederung der grossen Gesteinsfamilie ausgingen, gehören ausschliesslich der Abtheilung mit felsitischer Grundmasse an, umfassen aber dieselbe nicht ganz. Wir haben daher hier dem früher Gesagten wenig hinzuzufügen.

a) Grundmasse.

Die Grundmasse der felsitischen Rhyolithe ist einer geringen Zahl von Abänderungen unterworfen. Sie ist dicht, splittrig, schwankt in der Härte zwischen der des Feldspaths und der des Quarzes und hat meist helle Farben: weiss, perlgrau, gelblich und grünlich, seltener röthlich; doch kommen auch alle Übergänge in dunkel lauchgrüne, rauchgraue, braunrothe und braune Farben vor, die besonders bei den quarzfreien Rhyolithen von Schemnitz und dem siebenbürgischen Erzgebirge häufig sind. Die quarzreichen Arten hingegen sind beinahe ausschliesslich weiss und perlgrau, so die typischen Gesteine des Bereghszász Gebirges, dasjenige von Nagy-Mihály und das von Szent György im nordöstlichen Siebenbürgen.

Das am meisten charakteristische Gestein unter den quarzführenden felsitischen Rhyolithen, das wir als eigentlichen Normaltypus derselben betrachten können, ist das vom Kelemen-hegy, bei Oroszi östlich von Bereghszász. Die zahlreichen scharfkantigen Quarzkrystalle liegen in einer graulichweissen, splittrigen, an den Kanten durchscheinenden, theils matten, theils wachsglänzenden Grundmasse von Quarzhärte. Ausser den Krystallen und der grossen Menge freier Kieselsäure, auf welche der hohe Härtegrad schliessen lässt, sind in der Grundmasse zahlreiche unregelmässig begrenzte, bläulich weisse, opalähnliche Einschlüsse enthalten. Zwischen Kovászó und Bene tritt dasselbe Gestein auf, aber mit ganz weisser, glanzloser Grundmasse, welche keine opalähnlichen Einschlüsse hat, an der feuchten Lippe hängt und dadurch ihre Porosität zu erkennen gibt und sich mit dem Stahl leicht ritzen lässt. Es scheint, dass hier entweder das Kieselsäurehydrat gleichmässig in der ganzen Grundmasse vertheilt ist, oder das Gestein schon im ersten Stadium der Zersetzung begriffen ist. Indem stellenweise die Poren sich zu kleinen Zellen erweitern und die ganze Grundmasse ein lockeres Gefüge annimmt, entsteht ein unvollkommenes Bimssteingefüge, welches sonst bei felsitischen Rhyolithen äusserst selten vorkommt. Hinneigung zu perlitischem Gefüge habe ich nie beobachtet, eben so wenig obsidianartige Ausbildung, und die lamellare Anordnung ist dieser Abtheilung immer fremd; sie bleibt ein ganz ausschliessliches Merkmal der hyalinen Gesteine. Dagegen findet sich in einigen Fällen eine eigenthümlich eckig-körnige Abson-

derung, so an dem Gestein vom Berg Hradek bei Nagy-Mihály und von dem sehr ähnlichen von Ardó-hegy bei Bereghszász. Auch kommen vollständige Uebergänge in lithoidische Structur vor.

Für den quarzfreien felsitischen Rhyolith sind die Normaltypen in der Gegend von Schemnitz und dem siebenbürgischen Erzgebirge zu suchen; es sind die braunen, grünen und gelben Gesteine, welche man von dort oft als „Hornsteinporphyr“ beschrieben hat und deren felsitische Grundmasse man in der That nicht treffender als mit dem Ausdruck „hornsteinartig“ bezeichnen kann. Sie ist weniger hart als am Gestein des Kelemen-hegy, hat aber doch noch Feldspathhärte, ist meist an der Kante durchscheinend, hat einen splittrig-flachmuscheligen Bruch und ist theils glanzlos, theils von mattem Wachsglanz, selten ist er etwas bedeutender, wenn die Structur lithoidisch wird. Aber auch bei diesen Gesteinen kommt weder perlitisches Gefüge noch lamellare Anordnung vor. Nur eines nähert die quarzfreien felsitischen Rhyolithe schon etwas mehr der hyalinen Gruppe als die quarzhaltigen: dies ist das Vorkommen von Sphäroliten. In vielen Gesteinen von Königsberg und dem Steinmeere bei Schemnitz sind sie in nicht unbedeutender Anzahl im Gesteine vertheilt. Dagegen beobachtete ich bei der in Rede stehenden Abtheilung kein bimssteinartiges Aufblähen der Grundmasse.

b) Einschlüsse.

So beschränkt wie die Ausbildungsformen der Grundmasse sind auch die Einschlüsse derselben im Verhältniss zu denen der hyalinen Rhyolithe. Unter den Krystallen stehen die zahlreichen Dihexaëder von Quarz obenan, welche dem Gesteine des Bereghszászzer Gebirges in grosser Anzahl inneliegen und schon Beudant zur Aufstellung der besonderen Gruppe der „quarzführenden Trachytporphyre“ veranlassten. Von dem Vorkommen von Sanidin, Oligoklas, Glimmer, Hornblende und Granat gilt dasselbe was wir bereits oben bei den „normalen Rhyolithen“ gesagt haben.

Der Sphärolite, welche bei quarzfreien felsitischen Rhyolithen nicht selten vorkommen, thaten wir so eben Erwähnung. Lithophysen habe ich niemals beobachtet. Dagegen sind die opalartigen Einschlüsse hier von grossem Belang, da sie selten ganz fehlen.

c) Verbindung der Gesteinselemente.

So gering die Schwankungen der Grundmasse und so unbedeutend die Verschiedenartigkeit der Einschlüsse bei den felsitischen Rhyolithen gegenüber den hyalinen sind, so klein ist auch der Kreis, in welchem die Art der Verbindung der Gesteinselemente sich bewegt. Sehr häufig ist erstens der Fall, dass das Gestein nur aus einer felsitischen oder eigentlich hornsteinartigen Grundmasse ohne alle Einschlüsse besteht; ich sah zahlreiche Beispiele in Sammlungen aus der Gegend von Schemnitz und aus dem siebenbürgischen Erzgebirge; im nordöstlichen Ungarn kommt dieser Fall bei felsitischen Rhyolithen nicht vor. Dann tritt zweitens die genannte Grundmasse mit Sphäroliten und kleinen Feldspathkrystallen auf. Selten sind erstere allein vorhanden und selbst dann wird man meist in ihrem Centrum den Feldspathkrystall finden, welcher die Sphärolitbildung veranlasste. Gewöhnlich aber liegen neben den kleinen Kugeln noch ebenso kleine stark glänzende Täfelchen und Nadeln im Gesteine, welche sich leicht als Orthoklas erweisen, der nicht immer die physikalischen Eigenschaften des Sanidins annimmt. Endlich ist drittens die vollkommen porphyrische Ausbildung zu nennen, bei welcher selten und nur in der Abtheilung der quarzfreien Rhyolithe, noch Sphärolite vorkommen.

Sie ist bei weitem die häufigste. Bald liegen in der Grundmasse nur Quarzkry-
 stalle in grosser Anzahl (Kelemen-hegy), bald Quarz und Sanidin (Berg Hradek
 bei Nagy-Mihály), bald Quarz, Orthoklas, Oligoklas und schwarzer Glimmer
 (Königsberg und Hodritsch bei Schemnitz), in einem Falle (Illova-Thal bei
 Rodna) sogar Quarz, Orthoklas, sehr viel Oligoklas, schwarzer Glimmer und sehr
 viel Hornblendesäulen. Bei abnehmendem Quarz stellen sich dann die grossen
 Sanidinkristalle als das herrschende ein. Bald sind sie allein vorhanden, bald mit
 etwas Quarz, bald ohne diesen mit Oligoklas, Glimmer und Hornblende, und so
 kommen zahlreiche Modificationen des Gemenges vor, welche allemal die Stel-
 lung des Gesteins im natürlichen Systeme ungefähr erkennen lassen. Bei keiner
 aber geht der porphyrische Charakter ganz verloren; selbst wenn alle Krystalle
 fehlen, hat man doch immer noch das Analogon eines krystallfreien Felsitporphyr.
 Dies ist auch der Grund, wesshalb fast alle, welche über die geologischen Ver-
 hältnisse der ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirge oder über die Lagerungs-
 verhältnisse einzelner Erzlagerstätten schrieben, unseren felsitischen Rhyolith mit
 dem Namen „quarzführender Porphy, Feldspathporphy, Hornsteinporphy, Por-
 phyr“ im Allgemeinen u. s. w. bezeichneten. Nur Beudant erkannte seine rich-
 tige Stellung zum Trachytgebirge und um zugleich den porphyrischen Charakter
 zu bezeichnen, nannte er ihn „*porphyre trachytique*.“

Bei den hyalinen Rhyolithen mussten wir, um die Übersicht der Gesteins-
 abänderungen zu vervollständigen, noch den Gesichtspunkt der Continuität der
 gesammten Gesteinsmasse aufstellten. Es ergab sich dort eine grosse Reihe von
 Schwankungen, welche vorwiegend auf dem Streben der erstarrenden Masse nach
 einer lamellaren Anordnung beruhen. Bei den felsitischen Rhyolithen fällt dieser
 Gesichtspunkt ansser Betracht. So weit ich sie in der Natur wie in Sammlungen
 beobachtet habe, zeigen sie nach dieser Richtung keine andern Modificationen
 als das Zelligwerden bei der Umwandlung in Alaunstein. Allein dieser ist schon
 kein primäres Product der Erstarrung mehr und wir haben es hier nur mit diesem
 zu thun. Abich und Pouillet Scrope führen von den Pouza-Inseln eine aus-
 gezeichnet säulenförmige Absonderung bei Gesteinen an, welche unseren Rhyo-
 lithen zuzurechnen sind. Auch davon sah ich in Ungarn nie eine Spur. Die Ge-
 steine sind dort immer in ihrer Masse continuirlich gleich beschaffen.

Wenn sonach die Gliederung der felsitischen Rhyolithe nach dem natürlichen
 Princip der Systematik ganz dieselbe ist wie die der hyalinen, so ist sie dagegen
 von dem Gesichtspunkte der Structurverhältnisse bedeutend geringer. Bei den
 hyalinen Gesteinen hatte sich schon lange ehe man sie einem petrographischen
 Systeme unterzuordnen versuchte, das Bedürfniss zu einer Anzahl von Sonder-
 benennungen herausgestellt, welches mit dem Fortschreiten der petrographischen
 Kenntnisse mehr und mehr anwuchs. Die Namen „Obsidian“, „Bimsstein“,
 „Perlstein und andere hatten sich längst Eingang verschafft, als man an ein Stu-
 dium dieser Gesteine dachte. Bei den felsitischen Rhyolithen hat sich ein Be-
 dürfniss selbst nach einer allgemeinen Benennung erst herausgestellt als man an
 ihr wissenschaftliches Studium ging. Beudant's „Trachytporphyr“ ist wie
 Hoffman's „steinige Feldspathlava“ eine Frucht des Studiums, und an weitere
 Sonderbenennungen hat man nie gedacht, obgleich die Abtheilung der felsitischen
 Rhyolithe eine ebenso grosse Reihe chemisch verschiedener Gemenge enthält als
 die der hyalinen. Es waren die einfacheren, gleich bleibenden und denen der an-
 deren bekannten Gebirgsarten ähnlichen Erstarrungsverhältnisse, welche in diesem
 Gebiet eine grössere Einheit hervorriefen. Wenn wir nach der Structur bei den
 felsitischen Rhyolithen unterscheiden:

1. felsitische Grundmasse ohne Beimengungen,
2. felsitische Grundmasse mit Sphäroliten und kleinen Feldspathkrystallen,
3. felsitische Grundmasse ohne Sphärolite mit zahlreichen Krystallen,
 - a) ohne Quarz, nur mit Sanidin, Oligoklas, wenig Glimmer und wenig Hornblende,
 - b) mit meist sehr zahlreichen Quarzkrystallen, zu denen gewöhnlich Sanidin kommt, zuweilen auch Oligoklas, Glimmer und Hornblende,

so haben wir schon die ganze Reihe der Abänderungen erschöpft und die Eintheilung hat ausserdem der der hyalinen Rhyolithe gegenüber nur einen sehr untergeordneten Werth. Man könnte nach dem gewöhnlichen Gebrauch die sehr charakteristische Abtheilung der quarzführenden felsitischen Rhyolithe als „Rhyolithporphyr“ oder kürzer „Rhyophyr“ bezeichnen; für sie liegt ein sehr bestimmter Normaltypus in dem Gestein des Kelemen-hegy vor. Allein dann müsste man auch äquivalente Benennungen für die Normaltypen anderer charakteristischer Abtheilungen der Rhyolithgruppe schaffen und dazu würde eine eingehendere, auf chemische Analysen und vergleichende Beobachtungen in verschiedenen Rhyolithgebieten gestützte Bearbeitung dieser Gesteinsgruppe erforderlich sein.

II. Geognostisches Verhalten.

Wie vom rein petrographischen Gesichtspunkte die zur Familie des Rhyoliths gehörenden Gesteine in ihrem inneren Wesen einfach und harmonisch sind und nur durch die Modalitäten der äusseren Ausbildung eine überaus reiche Gliederung entsteht, so ist es auch in Bezug auf ihr geognostisches Verhalten. Die Gebirgsmassen der Rhyolithe sind einheitlich und eng begrenzt und zeigen den Trachytgebirgen gegenüber einen selbstständigen, stets gleichbleibenden Charakter in der Gestaltung der Oberfläche wie im Habitus der Gesteine. Aber wenn man die Geotektonik der Rhyolithgebirge näher untersucht, so tritt trotz dem analogen Ursprung aller Glieder dem Beobachter ein so reicher Wechsel der Gestaltung entgegen, wie man ihn nur bei untermeerischen Vulkanen kennt. Die Gesteine greifen in der verschiedenartigsten Weise in einander und treten in so innige Verkettung mit den gleichzeitigen rhyolithischen Sedimenten, dass, wenn man noch ihre ausserordentliche petrographische Verschiedenheit in Betracht zieht, hier ein ungewöhnlicher Formenwechsel entsteht.

Die allgemeinen Gesetze der Anordnung der Rhyolithgebirge in ihrem Verhalten zu den grossen Zügen der Trachyte wurden bereits in der „Uebersicht“ erörtert. Wir gehen jetzt ausführlicher auf die Eruptionsformen und Lagerungsformen ein, wenden uns dann zu einer Untersuchung der Gesetze in der Reihenfolge der Eruptionen, um endlich kurz die die eruptive Thätigkeit begleitenden Erscheinungen zu skizziren.

1. Eruptionsformen.

Die Art und Weise, in welcher die Eruptionen stattfanden, lässt sich nur aus der genaueren Untersuchung des Gebirgsbaues in einer eng begrenzten Gegend ableiten. Wir wählen dazu die Hegyallya oder das Tokayer Gebirge, ein vorwaltendes Rhyolithgebiet, welches als Norm für alle andern gelten kann, da der Gesamtbau nirgends ein wesentlich anderer ist.

Mit dem Namen der „Hegyallya“ (Hédjalja) bezeichnen die Landesbewohner die südlichsten Ausläufer des Eperies-Tokayer Gebirges, aber nur so weit, als der edelste Tokayer gedeiht, das heisst, das rings umgebende niedere Vorgelände, welches mit der Verbreitung der vulcanischen Rhyolithgebilde genau zusammenfällt, so dass das mit Buchenwald bedeckte höhere Trachytgebirge von Norden her bis zum Cseki-Hegy frei in die Hegyallya hineinragt, ohne diesen Namen zu theilen. Die Hegyallya beginnt am Westabhange mit dem Berge Sátor (Schator) bei Szántó, umzieht im weiten südlichen Bogen die Ausläufer des Trachyts und endigt am Ostabhang wiederum mit einem Berge Sátor, von welchem Sátorallya Ujhely seinen Beinamen hat. Ursprünglich war dies ein Trachytgebirge. In breitem Zuge kommt der Rücken von Norden her, mehr und mehr greifen tiefe Buchten von beiden Seiten, besonders aber von Osten in ihn ein, bald begegnen sie sich und lösen das Trachytgebirge in einzelne Höhen auf, von denen der Tokayer Nagyhegy (1608 Fuss) die letzte ist. Das vulcanische Gebirge des Rhyoliths tritt zwar vielfach an beiden Gehängen des Eperies-Tokayer Zuges auf, aber es concentrirt sich wesentlich in dem angegebenen südlichen Theile, der Hegyallya. Wir übergehen die ersteren Vorkommnisse, die einer Specialbeschreibung angehören und beschäftigen uns nur mit der letzteren. Diese vulcanische Gegend ist sehr ausgedehnt. Westlich erstreckt sie sich vom Trachytgebirge bis an die Hernád, nach Megyaszó, Monok und Szerencs. Bei Mád und Tarcsal setzt es zwischen den isolirten Trachytkuppen gegen Osten fort, endet aber hier schon an der Bodrog; bei Tokay selbst sind die Gebilde sehr untergeordnet. Etwas weiter nördlich erscheinen sie in allen Buchten, welche durch die weiten Vorsprünge des Trachytes gebildet werden, so bei Erdőbénye, Komlósta, Saros-Patak, Ujhely, Zemplin u. s. w. Die ausserordentliche Abhängigkeit der Eruptionen des Rhyoliths von der vorangegangenen des Trachyts fällt hier klar in die Augen.

Die Art und Weise der eruptiven Thätigkeit bezeichnete ich oben als eine unseren heutigen Vulcanen vollkommen entsprechende im Gegensatze zu den Massenausbrüchen des Trachytes aus Spalten. Hätte der Rhyolith denselben Gesetzen gefolgt wie dieser, so müsste er sich geotektonisch zum Trachyt verhalten, wie z. B. Melaphyr zum Quarzporphyr, er würde zur Seite von jenem langgezogene, aus Spalten emporgedrungene Züge bilden, er würde in Gängen nach bestimmten Richtungen jenen durchsetzen und in andern derartigen, dem älteren Gebirge analogen Formen auftreten. Dies ist mit dem Rhyolith nicht der Fall; er ist einerseits selbstständiger in seinem geotektonischen Auftreten, anderseits aber ist doch seine Abhängigkeit vom Trachyt noch bedeutender. Man kann nach diesen beiden Eigenschaften im Allgemeinen zwei Eruptionsformen unterscheiden: 1. selbstständige vulcanische Schlünde und 2. Spaltenausbrüche am Rande des älteren Trachytgebirges. Es lässt sich zwar kein wesentlicher Unterschied zwischen diesen Eruptionsformen feststellen, insbesondere, da sie auch in einander übergehen. Aber man kann doch als ein Merkmal der Vulcane bezeichnen, dass bei ihnen die eruptive Thätigkeit durch längere Zeit auf Einen Ausflusscanal concentrirt und im ausgedehntesten Masse von Dampfausbrüchen und Gas-Exhalationen begleitet war, wie bei unseren thätigen Vulcanen, während jene aus Spalten am Rande des Trachytgebirges emporgedrungeenen Gesteine an die früheren Massenausbrüche erinnern und meist das Erzeugniss einer einmaligen oder auch einer intermittirenden, aber von keiner Auftreibung durch Dämpfe begleiteten Kraftäusserung zu sein scheinen. Daher auch zeichnet sich die erstere Form der Geotektonik des Rhyolith's stets durch eine grosse Mannigfaltigkeit

lavaartig geflossener Gesteine aus, die letztere meist durch die andauernde Gleichförmigkeit ihres Eruptivgebildes über weitere Strecken.

Die Vulcane sind zum grossen Theile wieder verschwunden und wenn man bedenkt, dass sie sich am Grunde eines tiefen Meeres zur Seite des Trachyt-Vorgebirges erhoben, dass mächtige Tuffablagerungen sich aus der Tiefe aufbauten und die kleineren Krater bedeckten, dass die grösseren derselben durch lange Zeit der Einwirkung von Strömungen oder, wenn sie über die Wasserfläche hinausragten, der Brandung und den zersetzenden atmosphärischen Gewässern ausgesetzt waren, so lässt sich ihre Seltenheit wohl erklären. Oft deuten Analogien darauf hin, dass hier oder dort früher ein Krater gewesen ist, aber beweisen kann man es selten. Die deutlichsten Vulcane der Hegyallya sind bei Szántó, wo vor Allem der Sujum (Schujum) sich mit überraschend schöner, regelmässiger Kegelform 435 Fuss über den Ort Szántó und 315 Fuss über die Tuffebene an seinem Fusse erhebt. Ueber letztere steigt er bestimmt und ohne Vermittlung auf. Seine Wände sind mit Weingärten bedeckt und zeigen nur wenig anstehendes Gestein, aber die losen Blöcke, welche zu Scheidemauern zwischen den einzelnen Weingärten aufgehäuft worden sind, enthalten eine erstaunlich reiche Reihe von Gesteinen. Jedes Stück, das man anschlägt, besitzt ein neues, eigenthümliches Gefüge und seinen besonderen Charakter. Die Höhe des Berges ist felsig, im Allgemeinen aber mit einer schwachen Senkung in der Mitte und einer Neigung nach Nordwest. Alle Felsen sind Laven von hyaliner Rhyolithmasse; jeder ist anders ausgebildet, jeder hat seine besondere Geschichte. Es ist ein wahres petrographisches Chaos auf dieser Höhe, aber man findet bald Ordnung darin, da es zusammengehalten wird durch den rhyolithischen Charakter der Gesteine und ihre rein vulcanische Natur. Man erkennt verschiedene Erstarrungszustände Einer Masse, welche sich durch die stete Gegenwart von Sanidin und das Fehlen von Quarz und Magnesiaglimmer auszeichnet. Ausser diesem interessanten Vulcan Sujum, der in hohem Grade eines eingehenderen Studiums werth wäre, scheinen sich bei Szántó noch mehrere Vulcane zu erheben; ein kleiner Kegel insbesondere, südwestlich vom Sujum, scheint von vollständig gleicher Natur zu sein. Wahrscheinlich sind auch die, östlich von Szántó gelegenen scharf markirten und durch ihre Form auffallenden Gipfel Sátor und Krakó, deren Südabhang man als den Anfang der Hegyallya zu betrachten pflegt, erloschene Vulcane. Ihre Wände bestehen aus Bimssteintuff, über welchem Lavaströme von den Gipfeln wie aus Spalten in den Wänden selbst herabgeflossen sind. Kratere sind nicht mehr vorhanden, der Krakó ist oben abgeglättet, der Sátor zeigt auch diesen letzten Rest der Kraterform nicht mehr. Beide Berge zeichnen sich durch Massen von Bimsstein und Obsidian aus, während der Sujum fast nur Laven von radialfaserig-sphärolithischer Structur hat.

Ein vulcanreiches Gebiet, das mir aber wenig bekannt wurde, scheint die südwestliche an Szántó sich anschliessende Gegend von Monok und Megyaszó zu sein, während bei Tallya und Mád hauptsächlich vulcanische Sedimente vom reinsten Charakter und mächtige Ausbrüche von Material aus Spalten zu beobachten sind. Ueberhaupt ist es, mit Ausnahme der Gegend von Telkibánya selten, dass Vulcane wie der Krakó unmittelbar aus Trachyt hervorbrechen.

Erst südöstlich von Mád beginnen wieder prachtvolle Vulcane in den Gebirgen gegen Bodrog-Keresztúr und Puszta Szöghi. Hier ist besonders der Berg Giral zu nennen, der sich 752 Fuss über Mád erhebt und ganz und

gar aus Rhyolithlaven besteht. Er lehnt sich südwestlich an eine einzelne Trachytinsel, überragt sie aber weit. Die Form ist ein ausgezeichneter Kegel mit zwei Gipfeln, von denen der nördliche 130 Fuss niedriger ist als der südliche. Beide sind durch einen östlichen bogenförmigen Grat verbunden und scheinen mit diesem die Ueberreste des Randes eines nach West geöffneten Kraters zu sein. Ein Bach, der die Gewässer aus dem kleinen Circus sammelt, hat nach dieser Seite den Kraterwall durchbrochen, die Gesteine sind nachgefolgt und so hat sich ein kleines Waldthal nach Westen geöffnet. Die Laven des Giral haben mit denen des Sujum in ihrer Ausbildung wie im fehlenden Quarzgehalte einige Aehnlichkeit. Sie sind aber hier der Beobachtung wenig zugänglich, da der ganze obere Theil des Giral mit Buchenwald bedeckt ist und um die tieferen Gehänge sich Weinberge herumziehen. Auf der Südseite reichen sie hoch hinauf. Steigt man nach Südwest hinab, so gelangt man bald auf schwarzen Trachyt, welcher einen Theil des Fussgestells bildet, während man südöstlich und östlich bis hinab zur Ebene, die sich von hier aus unübersehbar ausbreitet, nur über Lavagesteine kommt. Sie stehen hier häufig an, man begegnet vorzüglich jenen eigenthümlichen Lavaströmen mit schaumiger Oberfläche, die wir schon erwähnten. Das Gestein derselben verwittert zu einer rothen Erde, auf der die Rebe vorzüglich gedeiht. Nordöstlich vom Giral sah ich über Kisfaluda Szöghi aus ziemlich ebenem Boden einen einzelnen Berg aufsteigen, welcher unter allen die schönste und regelmässigste Kegelform besitzt und oben ein wenig abgeplattet ist. Doch konnte ich ihn nicht besuchen, um seine vulcanische Natur zu entscheiden. Wahrscheinlich ist auch der, südlich vom Giral gelegene Kegel, auf dem die Theresiencapelle steht, ein erloschener Vulcan. Bei Tokay lässt sich ein solcher nicht nachweisen, eben so wenig gelang mir dies weiter nördlich an den Ostabhängen des Trachytgebirges, so massenhaft auch dort die Rhyolithe auftreten. Erst bei Szöllöske, östlich von Ujhely, fand ich wieder Anzeichen davon, doch liegt dies schon ausserhalb des Hegyallya-gebietes.

Als die zweite Eruptionsform des Rhyoliths bezeichnete ich das Hervorbrechen aus Spalten am Rande des älteren Trachytgebirges. Es waren dies bedeutendere Lavaergüsse an Orten, welche den Herden der eigentlichen vulcanischen Thätigkeit entfernter lagen. Es waren, wie erwähnt, theils Einzelergüsse grösserer Massen, theils ein intermittirendes Hervorströmen, welches verschiedene Consistenz der Eruptivmasse und dadurch verschiedene petrographische Modificationen bedingte. Wahrscheinlich fand hiebei ein Ausbrechen von Dämpfen und die gewöhnlich damit verbundenen Explosionen sowie das gewaltsame Herausspritzen zähflüssiger Lava gar nicht oder nur höchst selten statt.

Eruptionsformen dieser Art hat der Rhyolith mehrfach in der Hegyallya, z. B. am grossen Tokayer Berg. Dieser Berg erhebt sich westlich von dem Ort Tokay als eine grosse flache Pyramide. Von drei Seiten umzieht ihn die Ebene, nur nach Norden senkt er sich auf das niedere Miocenhügelland, welches ihn den weiteren Trachytinseln und endlich dem gegen Eperies gerichteten Zuge verbindet. Er bildet den letzten mächtigen Vorposten gegen die Ebene, ist weithin sichtbar und durch seine flach pyramidenförmige Gestalt erkennbar. Der Berg besteht aus Trachyt und ist in der Höhe bewaldet; tiefer herab beginnen die Weinberge welche zwar der vollsten Sonnengluth ausgesetzt sind, aber doch die Ungunst eines trachytischen Bodens haben. Daher wächst bei Tokay selbst wenig guter Wein; die edelsten Ausbrüche stammen von dem Lavaboden von Tarczal, Mád,

Erdöbénye und Tolcsva. Erst tiefer herab am Berge deutet der feurigere Wein auch auf eine veränderte Unterlage hin. Theils schliesst sich hier den Abhängen ein schmales tertiäres Hügelland an, theils brechen Lavamassen hervor, wie man sie besonders schön zwischen Keresztur und Tokay beobachtet. Glasiger Perlstein und lithoidische Massen von dunkelrother und schwarzer Färbung, meist mit lamellarer Structur, walten vor. In den nordöstlichen Theilen der Hegyalja findet sich die beschriebene Eruptionsform der Rhyolithlaven an den Gehängen des Trachytgebirges sehr häufig.

2. Lagerungsformen.

Die Art und Weise, in der die Rhyolithmassen, nachdem sie auf die eine oder andere Art der Erde entstiegen waren, in der Geotektonik verwendet wurden, hängt wesentlich von der Consistenz und der Masse des Materials und von den äusseren Umständen ab, welche dasselbe an der Erdoberfläche antraf. Alle diese Momente waren aber bei beiden Eruptionsformen ziemlich gleich, daher wir diese ausser Acht lassen können. Das Material war meist zähflüssig wie ich oben zu beweisen versuchte, die Meeresbedeckung beinahe allgemein, nur die trachytischen Inselketten ragten in der Hauptperiode der vulcanischen Thätigkeit über den Spiegel des Meeres hervor und erst die letzten Eruptionen scheinen bei beträchtlich vorgeschrittenem Rückzuge desselben geschehen zu sein. Die Folge war, dass ein Theil des eruptiven Materials, so wie es der Erde entquoll, vom Wasser in Angriff genommen, durch mächtige Dampfentwicklung mechanisch zerstört, von Strömungen fortgetragen und als Sediment abgelagert wurde. So entstanden die massenhaften Tuffniederschläge, welche sich von den Tuffen der meisten anderen vulcanischen Gegenden durch ihre petrographische Beschaffenheit weit unterscheiden. Die Hauptrolle spielt darin Bimsstein, für dessen Bildung die Umstände besonders günstig waren. Seine leichte Zerstörbarkeit hatte zur Folge, dass er fast gar nicht in anstehenden Felsen zu sehen ist, während Bimssteintuffe eines der verbreitetsten Gebilde in den vulcanischen Gegenden sind. Bei Boldogkö bildet ein grobes Bimssteinconglomerat den schön gestalteten Schlossberg, an dem die zerstörenden Gewässer Grate und Mauern aus dem Gesteine ausgewaschen haben. Von Boldogkö gegen Szántó, Mád und Monok spielt der Bimssteintuff eine wichtige Rolle. Die ausgedehnten, stollenartig verzweigten Weinkeller des letzteren Ortes sind in dem weichen Gesteine angelegt. Dasselbe ist in Erdöbénye der Fall. Fast das ganze Thal dieses Ortes ist mit vulcanischen Sedimenten und vorherrschend mit Bimssteintuffen ausgefüllt, eben so das Thal von Saros-Patak. Die prachtvollen, zu diesem Orte gehörigen grossartigen Steinbrüche auf der Wasserscheide zwischen Károlyfalva und Kovácsvagas sind darin angelegt und beweisen, wie hoch sich die Bimssteintuffe abgelagert haben. Allenthalben sind sie durch Steinbrüche aufgeschlossen, da sie ein vortreffliches Baumaterial geben. Doch die Darstellung der vulcanischen Sedimente des Rhyoliths liegt ausserhalb der Grenzen dieser Arbeit. Sie sind überaus mannigfaltig und gewähren eines der anziehendsten Forschungsgebiete, welches wenigstens denselben Umfang verlangt, als die Behandlung ihrer Ursprungsgesteine. Denn, abgesehen von der Fülle petrographischer Abänderungen enthalten sie vielfach organische Reste und treten in innige Wechselbeziehung mit den Absätzen heisser Quellen, welche im Gefolge der vulcanischen Thätigkeit auftreten, mit Braunkohlenflötzen und Eisensteinlagerstätten. Von

einem anderen Gesichtspunkte habe ich bereits einige Bemerkungen über diese Ablagerungen mitgetheilt ¹⁾).

Aber auch, wenn wir mit vollständigem Ausschluss aller Sedimente uns auf die Lagerungsverhältnisse der geflossenen Massen beschränken, begegnen wir einer ausserordentlichen Mannigfaltigkeit, und wenn wir uns der gewöhnlichen Eintheilung der Lagerungsformen bedienen, so gibt es nicht eine, welche nicht im Rhyolithgebirge in zahllosen Beispielen vertreten ist und die Formen wechseln so vielfach und gehen so häufig in einander über, dass es kaum möglich ist, sie in die Fesseln der streng systematischen Aneinanderreihung einzuzwängen.

a) Gänge.

Mit Ausnahme einiger Lavaströme sind die Rhyolithe ausschliesslich in Gängen dem Erdinnern entstiegen. Dies ist daher ihre Grundform. Da aber die Gebirge unseres Gesteines fast immer ganz von Tuffen umhüllt sind, und nur selten eine unmittelbare Berührung mit Trachyt oder mit anderen älteren Gesteinen sichtbar ist, so sind die Gänge nur in äusserst beschränktem Maasse der Beobachtung zugänglich. Man sieht fast nur diejenigen, welche die Tuffe oder den älteren Rhyolith durchsetzen. Der letzte Fall ist besonders häufig, so im Bereghszászer Gebirge, am Kelemenhegy bei Oroszi, (unweit Bereghszász) an den Vulcanen von Szántó und Telkibánya. — Bei weitem das ausgezeichnetste gangartige Vorkommen beobachtete ich an der schon mehrfach erwähnten isolirten Rhyolithmasse im Illova- Thal im nordöstlichen Siebenbürgen. Eine mächtige stockförmige Masse zwingt sich hier durch das Eocengebirge. Das Illovathal ist tief und senkrecht in die horizontal gelagerten Schichten und mitten in den gewaltigen Eruptivstock eingeschnitten und entblösst daher in ausgezeichneter Weise das Lagerungsverhältniss. Es zeigt sich, dass der Rhyolith an den Durchbruchstellen Blöcke von kolossalen Dimensionen in sich einschliesst, aber kein feineres Reibungsconglomerat bildet; ausserdem zweigen sich noch mehrere Gänge von dem Hauptstock ab und durchsetzen, wie die Thalwand in vortrefflicher Weise entblösst, die Schichten des eocenen Sandsteins.

b) Ströme.

sind die herrschende Lagerungsform der Laven an erloschenen Vulcanen. Aber auch andere Massen, welche in der Nähe der letzteren aus Spalten am Rande des Trachytgebirges hervordringen, mussten, sobald sie eine geneigte Fläche trafen, an derselben stromartig herabfliessen und in dieser Gestalt erkalten. Man begegnet ihr daher in ausgedehntem Maasse. Die vortrefflichsten Beispiele bieten die Perlsteinströme von Telkibánya. An dem Uebergange vom Gönczer Thale nach diesem Orte erhebt sich einer der schönsten Vulcane der Gegend. Lang herab nach der engen Schlucht des Gönczer Thales ziehen sich die Perlsteinströme, nördlich fliessen sie in ähnlicher Weise und mit dem mannigfaltigsten petrographischen Charakter hinab. Ihnen schliessen sich Bimssteinströme an, welche zu den wenigen erhaltenen gehören; erst tiefer hinab am Pochwerk stehen die geschichteten Bimssteintuffe an. Ueberraschend schön erhalten sind die Obsidianströme am Krater von Telkibánya selbst. An mehreren Stellen im Umkreise sieht man die geneigten allseitig abfallenden Schichten, welche den eigentlichen Erhebungsknoten bilden. Dazwischen sind sie von der Höhe herab von den deutlichsten Strömen der verschiedensten Laven

¹⁾ Hauer und Richthofen, Bericht u. s. w. dieses Jahrbuch, Bd. X, 1859, S. 438—450.

unterbrochen. Man kann dies noch vielfach weiterhin im Ósvathale, südlich vom Dorf beobachten. Es ist kaum nöthig, noch andere Gegenden zu berühren. Ueberall begegnen wir einer Fülle der schönsten Beispiele für diese Lagerungsformen, so in der Gegend von Tokay, Saros-Patak und Ujhely. In dem Gebirge von Bereghszász trifft man sie vielfach, aber nicht überall; am häufigsten erscheinen sie an den Westgehängen in unmittelbarer Nähe von Bereghszász und Ardó, ferner am Südgehänge zwischen Muzsay und Bene.

c) Schichtungsglieder.

Wie die Ströme übergeflossene Gangmassen sind, so breiten sie sich selbst wiederum in dünnen Schichten über grössere Flächen aus; die Laven nehmen daher auch an der Schichtung Theil, ohne in Tuffe umgeändert zu sein. Besonders gilt dies von den Perlsteinen, welche unter allen Gesteinen das leichtflüssigste gewesen zu sein scheinen. Bei Telkibánya begegnet man in den Sedimenten, welche zum Vulcane emporgetrieben wurden, sehr häufig Perlsteinschichten. Am Ost-Ende des Dorfes steht eine sehr lehrreiche Schichtenfolge mit nördlichem Fallen, vom Vulcane abwärts geneigt, an, worin mehrfach Perlsteine mit feinerdigen Tuffen wechsellagern. Ich theilte sie bereits an einem anderen Orte ausführlicher mit ¹⁾.

Sehr häufig, aber weit weniger deutlich, sind den Schichten eingelagerte deckenförmige Eruptivmassen in dem Gebirge von Bereghszász, wo aber Alles in grösserem Masse auftritt.

d) Kuppen.

Wenn wir endlich die Lagerungsform kuppenartig aufgethürmter Eruptivmassen hinzurechnen, so dürfte die Mannigfaltigkeit der verschiedenen geotektonischen Verhältnisse erschöpft sein und sich mit ihrem ganzen Reichthume diesen vier Formen unterordnen lassen. Wenn die ersten drei vorwaltend den abnorm erstarrten rhyolithischen Eruptivmassen galten, so ist diese Lagerungsform hauptsächlich dem normalen Rhyolith eigen. Es sind mächtige Massen, welche meist aus Spalten von geringer Längenausdehnung entquollen zu sein scheinen, und sich zu domförmigen Kuppen erheben. Das schönste Beispiel davon ist der Kelemenhegy bei Oroszi, östlich von Bereghszász, ein vollständig isolirt in der Ebene stehender Berg. Zu noch bedeutenderer Höhe erhebt sich nicht weit davon der Kovászóhegy, welcher aber bereits mit dem weiteren Rhyolithgebirge in Verbindung steht. Auch an den Bergen von Déda, Béga ny, Zapszony und Kaszony westlich von Bereghszász finden sich solche kuppenförmige Anhäufungen von Rhyolithmasse. In vorzüglicher Klarheit wiederholt sich die Lagerungsform des Kelemen-hegy an den drei isolirten Bergen bei Nagy-Mihály, dem Hradek, dem Hrabova Kalin und einer nördlich von letzterem gelegenen Kuppe. Nahe verwandt mit dieser Lagerungsform ist die der Decken, welche gewissermassen nur ausgebreitete Kuppen sind und meist aus ursprünglich dünnflüssigerem Materiale entstanden sein mögen. Auch mag ein Unterschied darin begründet sein, dass bei der Kuppenform nicht alles Material auf einmal entquoll, sondern periodisch, nachdem das frühere schon halb oder ganz erstarrt war, wie dies das Gestein vom Kelemenhegy auf das deutlichste beweist, während die Entstehung von Decken sich wohl nur durch das fortgesetzte, wenngleich langsame Entströmen einer und derselben Masse erklären lässt.

¹⁾ A. a. O. S. 444.

Am vorzüglichsten dürfte diese Lagerungsform an der Rhyolithmasse zwischen Szent György und Rodna im nordöstlichen Siebenbürgen ausgebildet sein, sonst lässt sie sich nicht leicht mit Bestimmtheit nachweisen; angedeutet scheint sie aber z. B. in dem stark zersetzten Mühlsteinporphyr ähnlichen Gestein im Thalgrunde von Telkibánya, in demselben Gesteine bei Szántó und an anderen Orten.

Diese vier oder fünf Lagerungsformen des Rhyoliths treten nun in den mannigfaltigsten gegenseitigen Verband, und bilden das schwer zu entwirrende und in seine einzelnen Elemente aufzulösende Chaos der vulcanischen Gebirge von Ungarn. Besonders trägt die innige Verkettung und gewissermassen das Ineinanderwachsen mit vulcanischen Sedimenten zur Verwickelung der Verhältnisse bei. Durch das periodische Hervorbrechen neuer Eruptivmassen wurde die Klarheit des schon Bestehenden gestört, die Schichtengebilde wurden verworfen, Laven von Laven überflossen, und so tritt Alles in den innigsten Verband. Allein es lässt sich dennoch eine Gesetzmässigkeit in der Anordnung erkennen; es soll im Nachfolgenden versucht werden, sie in einigen Gegenden zu erörtern.

3. Reihenfolge der Eruptionen.

Um die Aufeinanderfolge der Eruptionen des Rhyoliths in einer Gegend festzusetzen, wären sehr eingehende Studien nothwendig, da die Verhältnisse, wengleich in vielen Fällen gut aufgeschlossen und einer vollkommenen Aufklärung fähig, doch beim ersten Anblick sehr verwickelt erscheinen. Dann erst wäre durch Vergleichung der Reihenfolge in einzelnen Gegenden ein Schluss auf die gesammte chronologische Anordnung möglich. Ich habe Untersuchungen in dieser Richtung nicht vorgenommen. Theils erlaubte die Flüchtigkeit der Bereisung nicht ein so tiefes Eingehen, theils waren mir damals die Verhältnisse zu neu und unbekannt und erforderten erst ein tieferes Einarbeiten, wie wohl bei Jedem, der zum ersten Male in eine vulcanische Gegend, überdies in eine noch völlig unbekannte, kommt. Es ist mir daher nur möglich, durch nachträgliche Combination meiner Beobachtungen einzelne Thatsachen in dieser Richtung festzustellen.

Bereits mehrfach wurde im Vorigen darauf hingewiesen, dass der ungarische Rhyolith durchaus jünger ist, als der Trachyt. Das Hervorbrechen an dessen Rändern und mitten im Gebirge, wie bei Telkibánya, die Ueberlagerung desselben durch die vulcanischen Tuffe, kurz die Gesammtheit der geognostischen Erscheinungen an beiden Gesteinen, machen dies unzweifelhaft. Schwieriger ist es, das Altersverhältniss zum Basalt zu entziffern, doch haben wir bereits bei der „allgemeinen Uebersicht“ die Thatsachen hervorgehoben, welche es wahrscheinlich machen, dass der Basalt jünger ist als der Trachyt.

Betrachten wir die Rhyolithe als selbstständigen Complex von Eruptivgebilden weiter, so findet sich zunächst bei Telkibánya ein Anhaltspunkt für eine Gliederung, indem dort die Schichten mit eingelagerten Perlsteinströmen gehoben sind und die Wände des Vulcans bilden, der auf seinem Kraterande die Häuser des Dorfes trägt. Perlstein und Bimsstein sind aber die charakteristischen Gebilde des am Pass nach dem Gönczer Thale gelegenen Vulcans, daher dieser der ältere zu sein scheint. Allein auch zwischen den Bimssteinen und Perlsteinen scheint noch ein Unterschied im Alter zu sein, indem die Bimssteine zur Zeit des Ausströmens der Perlitlaven nur als Sedimente erscheinen, als grobe Conglomerate und feinere Tuffe, welche nicht nur in ihrer Ablagerung von Perlit-

strömen unterbrochen, sondern auch von diesem Gesteine in Gängen durchsetzt werden. Am Gönczer Passe ist dies sehr deutlich.

Es wäre somit 1. eine Bimssteinperiode und dann 2. eine Perlitperiode zu unterscheiden. Der letzteren sind die Lithophysen eigenthümlich und Sphärolithbildung im weitesten Umfange. Aus den jüngeren im Dorfe gelegenen Vulcanen sind rothe und schwarze lithoidische Laven geflossen, welche die Perlsteinströme bedecken. Der ältere Vulcan ist bedeutend höher als der jüngere. Er erhebt sich gegen 200 Fuss über die Einsattelung gegen das Gönczer Thal und diese liegt 515 Fuss über dem unteren Wirthshause von Telkibánya. Da der Vulcan dieses Dorfes ungefähr 150 Fuss ansteigt, so ist eine Niveaudifferenz der beiden Kratere von ungefähr 350 Fuss anzunehmen. Der ältere Vulcan ist in seinem oberen Theile, wie es scheint, nie vom Meere bedeckt gewesen; erst etwas unterhalb des Passes beginnen die Spuren des letzteren. Da aber dieses zur Zeit der tiefsten Versenkung des Landes über den Pass hinausragte, so scheint jener ältere Vulcan bereits der Zeit des Rückzuges des Meeres anzugehören, aber doch noch einer Zeit, in welcher das Niveau desselben mehrere hundert Fuss über der Thalsole von Telkibánya lag. Damit stimmt nun auch das Altersverhältniss der beiden Vulcane ganz überein, denn der im Dorf gelegene gehört einem noch weiter vorgeschrittenen Rückzuge des Meeres an. Auch sein Krater scheint sich über die Oberfläche desselben erhoben zu haben, da in der Höhe keine deutliche Spur der Einwirkung einer Wasserbedeckung wahrzunehmen ist.

Somit wäre nach der Periode der Perlitlaven des oberen Vulcans 3. eine Periode der lithoidischen Laven anzunehmen, welche durch den Vulcan im Dorfe vertreten ist. Jede Periode scheint ihre eigenen Kratere gehabt zu haben, nur die Gegend der vulcanischen Oeffnungen blieb dieselbe. — Noch findet sich bei Telkibánya ein rhyolithisches Gestein, dessen Alter sich nicht mit hinreichender Sicherheit feststellen lässt. Es sind dies quarzführende zellige sogenannte Mühlsteinporphyre und alunithältige Gesteine, welche den ganzen Thalkessel erfüllen. Jedenfalls müssen sie jünger sein als die Bimssteine und Perlite, denn sie treten über diesen auf; ob sie aber in eine Periode mit den lithoidischen Gesteinen fallen oder jünger als diese sind, ist bei Telkibánya schwer zu entscheiden, bei Bereghszász aber, wo dieselben Gesteine auftreten, sind sie entschieden jünger, und berechtigen auch für den ersteren Ort 4. eine letzte Periode von Massenausbrüchen quarzführender felsitischer Rhyolithe anzunehmen.

Die Gegend von Szántó bietet ein ähnliches Verhältniss. Hier sind die älteren Vulcane nicht mehr sichtbar, wenn ihnen nicht der Sátor und Krakó angehören. An diesen beiden reichen die Anzeichen der Meeresbedeckung bis auf die Höhe. Bimsstein kommt hier in Massen zum Vorschein und am Nordostabhang des Krakó gegen den sich anschliessenden Trachytberg Murian sind noch Bimssteinströme sichtbar. Sind diese beiden Berge, was kaum einem Zweifel unterliegt, aber sich nicht streng beweisen lässt, wirklich ausgebrannte Vulcane, so gehören sie in der That zu den ältesten der Gegend und waren vollkommen untermeerisch. Dem ist es nun auch zuzuschreiben, dass die Kratere nicht mehr erkennbar und die ganze Form der beiden Berge zerstört ist. Sie geben wahrscheinlich mit noch einer Reihe anderer, zum Theil verschwundener, zum Theil von mir nicht beobachteter Vulcane im weiteren Umkreise das Material zu den ungeheuren Ablagerungen der Bimssteintuffe, welche den Rand des Trachytgebirges umsäumen und das ganze Hügelland bis hinaus in das Hernád-

thal bilden. In nächster Nähe von Szántó sieht man mit diesen Bimssteintuffen Perlite in ähnlichem Verbands auftreten wie bei Telkibánya. Sie können im Alter nur wenig unterschieden sein. Aber aus dem Plateau der rhyolithischen Sedimente erhebt sich der Vulcan Sujum und mit ihm wohl noch mehrere andere, aber wie in Telkibánya, erst nach weit vorgeschrittenem Rückzuge des Meeres. Denn der Sátor ist 231 Fuss höher als der Sujum und untermeerisch, während der letztere an den Wänden seines 315 Fuss hohen Kegels keine Spur irgend eines Einflusses gleichzeitiger Wasserbedeckung zeigt und sich erst dann in das umgebende Tuffland senkt. Dieses Tuffland besteht weiterhin aus Bimssteintuff, gegen den Vulcan hin steigt es an und besteht wahrscheinlich nach den rothen Zersetzungsproducten zu urtheilen, aus dem von ihm ausgespienen Materiale. Bis zu dieser Höhe scheint also das Meer während der Thätigkeit des Sujum gereicht zu haben, was besonders darin seine Bestätigung findet, dass die Lavaströme nur an den Wänden des Kegels herabfliessen und sich dann nicht auf die Ebene ergiessen, sondern in ihr verschwinden. Da nun der vollkommen meerbedeckte Sátor 231 Fuss über die Höhe des Sujum und dieser 315 Fuss über seinen in das Meer getauchten Fuss hervorragte, so muss das Land sich zwischen den Perioden der Thätigkeit dieser beiden Vulcane um wenigstens 546 Fuss gehoben haben, einen Betrag, der auf eine lange Zwischenperiode hindeutet.

Die Laven des Sujum gleichen zwar nicht ganz denen von Telkibánya, aber stehen doch in demselben Verhältnisse zu den älteren Laven; auch sie sind mehr lithoidisch und so sehr in ihnen die Sphärolitbildung eine Rolle spielt, entfernen sie sich doch weit von dem glasartigen Typus jener Gesteine.

Vergleicht man das Verhältniss der beiden Vulcane von Telkibánya mit dem der beiden Vulcane von Szántó, so stellt sich eine auffallende Analogie sowohl in der Periodicität der vulcanischen Thätigkeit, als in ihren Gesteinen heraus. Bei Szántó liess sich die Differenz der Meereshöhe auf wenigstens 546, bei Telkibánya auf mehr als 500 Fuss berechnen. Diese auffallende Uebereinstimmung scheint in der That darauf hinzudeuten, dass in beiden Gegenden die vulcanische Thätigkeit sich vorwiegend in zwei Perioden concentrirte. In beiden Gegenden sind die ältesten Vulcane durch Bimssteine, Perlsteine und andere hyaline Rhyolithe charakterisirt, die späteren mehr durch lithoidische Massen. In beiden scheinen während der ersten Periode die Bimssteingüsse und die Perlitgüsse selbst wieder zwei Zeiträume zu bezeichnen, die sich aber näher stehen als beide der dritten Periode. Ob in der langen Zeit zwischen den beiden Hauptperioden, während das Meer sich allmählig zurückzog, andere Vulcane um die Südspitze der Eperies-Tokayer Landzunge thätig waren, ob vielleicht die vulcanische Thätigkeit in dieser Zeit sich in anderen Gegenden äusserte, um dann wieder auf ihren alten Schauplatz zurückzukehren, oder ob die Zwischenzeit eine lange Periode vollkommener Ruhe war; dies festzusetzen muss späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Es wird sich entscheiden lassen, sobald es möglich sein wird, für einen einzigen Zeitpunkt die entsprechende Meereshöhe in verschiedenen Theilen von Ober-Ungarn zu bestimmen.

Verlassen wir diese Gegend, um weiterhin einige Thatsachen über die Aufeinanderfolge der Eruptionen des Rhyoliths aufzusuchen, so ist dies an den kleinen isolirten Ausbrüchen nicht möglich. Erst in dem gliederreichen Gebirge von Bereghszász bietet sich wieder eine für diese Art der Forschung günstige Gegend, über die aber erst spätere Untersuchungen vollständigere Klarheit verbreiten müssen.

In dem unten folgenden Abschnitt über die Alunitbildung („Gasexhalationen der Vulcane“ u. s. w.) sollen die interessanten Verhältnisse dieser Gegend aus

fürlicher dargestellt werden. Es ergibt sich aus denselben, dass auch dort mehrere Perioden der vulcanischen Thätigkeit zu unterscheiden sind, welche in der Art ihrer Producte eine bedeutende Analogie mit den beiden genannten Gegenden zeigen. Die erste Periode ist auch dort durch Bimssteine bezeichnet, welche in mächtigen Conglomeraten und feineren Tuffen abgelagert sind und mit Perliten in die mannigfaltigste Verbindung treten; diese bilden wie bei Telkibánya und Szántó Lagen zwischen den Tuffbänken, setzen in breiten Gängen hindurch und sind in mächtigen Lavaströmen über die Bimssteine hinabgeflossen. Obwohl es mir nicht gelang, deutliche Reste von Vulcanen zu beobachten, ist doch ihre frühere Anwesenheit und langdauernde Thätigkeit unzweifelhaft. Aber nachdem diese Periode, wenigstens in dem inselförmig über die Ebene erhobenen Theil, beendet war, begannen Massenausbrüche von einem abermals verschiedenen Rhyolithgesteine. Es waren dies die quaraführenden porphyrischen Rhyolithe, welche im Bereghzászter Gebirge eine so bedeutende Rolle spielen und das Muttergestein der Mühlsteine und des Alunitfelsens sind. Wahrscheinlich gehört auch der quarzfreie rothe lithoidische Rhyolith vom Kaszonyer Berg dieser späteren Periode an.

Die vulcanischen Gesteine der ersten Periode entstanden untermeerisch und wahrscheinlich ist die grösste Masse von ihnen, sowie die Kratere und sonstige Schlünde unter dem jetzigen Meere der jüngeren Ablagerungen verborgen. Auch hier deuten aber alle Umstände darauf hin, dass damals wie bei Telkibánya und Szántó das Land sich hob, und als dann jene Massenausbrüche erfolgten, da scheint das Meer sich schon weit zurückgezogen zu haben; denn an ihnen ist keine Spur einer untermeerischen Erstarrung wahrzunehmen. Hier konnte ich nicht den Betrag schätzen wie in anderen Gegenden; er kann aber jedenfalls nicht unbedeutend gewesen sein.

Vergleicht man die drei genannten Gegenden, so ist die Analogie in der Periodicität der vulcanischen Ausbrüche wie in der qualitativen Aufeinanderfolge der verschiedenen Rhyolithgesteine im hohen Grade auffallend und der Beachtung werth. Allenthalben scheint die untermeerische Eröffnung der Schlünde, in denen die Rhyolithgesteine aufstiegen, das Signal zur Umkehr der bisherigen langsamen Senkung des Landes in eine langsame Hebung gewesen zu sein; wahrscheinlich geschahen aber, wie dies heute bei ähnlichen Fällen in Unteritalien häufig beobachtet worden ist, bereits vor dem Ausbruch einige bedeutendere hebende Stösse, welche das Meer schon erheblich in der Höhe seines Niveau's reducirt hatten, als die ersten Eruptionen erfolgten. Wir haben von diesem Moment an:

1. Eine Periode der Bimssteinablagerungen. Von Vulcanen, aus denen das Material hervorbrach, dürften nur noch der Sátor und der Krakó erhalten sein. Die Bimssteincglomerate und Bimssteintuffe reichen noch bis zu einer bedeutenden Höhe, aber doch nur bis zu der der niedersten Pässe des Trachytgebirges. Es folgte

2. die Periode der Perlitvulcane, während welcher, wenigstens im Anfang die vorige Art der Gesteinsbildung fort dauerte. Die Perlite lagern sich stromartig zwischen die Bimssteintuffe, durchsetzen sie aber auch in Gängen und überfließen sie als Lavaströme. Aus den Tuffen bildeten sie sich regelmässige Vulcankegel, denen die Laven entströmten. Aber ausserdem brachen auch Perlite aus Spalten an Bergwänden der Umgebung vielfach hervor.

3. Die Periode der Vulcane mit lithoidischen Laven und

4. die der grossen Massenausbrüche des Rhyoliths. Wahrscheinlich vertheilen sich die Erscheinungen, welche wir nur nach ihrem Verhältniss zu den

beiden vorigen in Perioden zusammendrängen müssen, auf einen langen Zeitraum, der auch vielfach und nach bestimmten Gesetzen gegliedert sein mag; aber mit dem bisherigen Beobachtungsmaterial lässt sich dies nicht weiter durchführen.

4. Erscheinungen, welche die Eruptionen des Rhyoliths begleiteten.

Eine vollständige Auseinandersetzung der vulcanischen Thätigkeit in Ungarn, in ihrer wunderbaren Mannigfaltigkeit und Ausdehnung liegt nicht in dem engen Plane dieser Arbeit. Nur was in unmittelbarer Beziehung zum Rhyolith selbst steht, nicht was später neben ihm und durch ihn als secundäre Bildung entstanden ist, kann hier erörtert werden. Wenn wir daher bei der Beschreibung der petrographischen und geotektonischen Verhältnisse bereits das weite Reich der Tuffgesteine ausser Acht lassen mussten oder wenigstens nur seine Existenz erwähnen konnten, so können wir auch hier die Erscheinungen, welche mit den Eruptionen des Rhyoliths im Zusammenhange stehen, nur in flüchtigen Umrissen andeuten¹⁾. Erwähnung müssen sie finden, damit die organische Gliederung des gesammten Bereiches der vulcanischen Thätigkeit klarer hervortrete. Nur wenige dieser Erscheinungen, obwohl sie sämmtlich secundärer Natur sind, waren auf die petrographische Umbildung des Rhyoliths selbst von Einfluss. Als die wesentlichsten, denen sich die übrigen unterordnen, dürften folgende hervorzuheben sein.

a) Ausströmen von Wasserdampf. Dieses Grundphänomen aller vulcanischen Thätigkeit kann wohl auf so intensiv vulcanischem Boden wie der des nordöstlichen Ungarn ist, kaum gefehlt haben. Bei gewissen Erscheinungen lässt es sich als die Ursache voraussetzen, aber nicht mit Sicherheit nachweisen. Wir werden dieselben bei Besprechung der nachträglichen Veränderungen des Rhyoliths erwähnen. Ein weit entlegener Berg, welcher aber gewiss noch dem System der ungarischen vulcanischen Gebirge angehört, der Pik Demavend im Elburz, stösst nach Kotschy's Beschreibung noch jetzt aus Höhlen Wasserdampf in grossen Mengen aus und dies nachdem er seit undenklicher Zeit erloschen ist. Dies macht wohl den Schluss sehr wahrscheinlich, dass auch an den ungarischen Rhyolithgebirgen einst gleiche Erscheinungen stattfanden.

b) Schlammvulcane und Naphtha-Entwicklung. Im östlichsten Theil der Marmarosch, bei dem Dorf Dragomér an der Iza, welche bei Szigeth in die Theiss mündet, ist der Boden östlich vom Dorf von Naphtha und Bergöl durchtränkt. Zugleich ist hier, vollkommen isolirt, der östlichste Schauplatz vulcanischer Thätigkeit in Ungarn. Da jene Kohlenwasserstoffe sehr häufig mit Schlammvulcanen vorkommen, diese aber stets an die Nähe vulcanischer Thätigkeit gebunden sind, so scheint es gerechtfertigt, aus den zwei vorhandenen Gliedern das dritte zu substituiren und die einstige Existenz von Schlammvulcanen an dieser Stelle anzunehmen, überdies da hierfür noch mehrere Umstände sprechen. Denn erstens ist das Quellenterrain des Bergöls eine von vulcanischen Felsen rings umzäunt gewesene hügelige Fläche, welche aus einem feinen, thonigen, hellgrauen Schlamm besteht, der vollkommen dem von andern Schlammvulcanen beschriebenen gleicht und oft von dem Bergöl ganz imprägnirt ist. Ein zweiter Umstand, der zu Gunsten der Salsen spricht, ist das Hervorbrechen

¹⁾ Einige derselben sollen in den weiteren Abtheilungen dieser „Skizzen“ ausführlicher erörtert werden.

einiger Quellen von trübem, sehr stark Schwefelwasserstoff- und Kochsalzhaltigem Wasser. Chlornatrium ist ein steter Begleiter der Schlammvulcane und diese Umgegend von Dragomér ist ein Theil von dem ausgetrockneten Boden des grossen Binnenmeeres der Marmaroseh. Es waren hier mit merkwürdiger Übereinstimmung dieselben Bedingungen vorhanden, wie zu Baku am kaspischen Meere. In weit bedeutenderem Maassstabe als bei Dragomér scheinen Schlammvulcane in vielen anderen Gegenden des Trachytgebirges gewesen zu sein, so ganz besonders innerhalb des weiten halbkreisförmigen Kessels, der durch den grossen Bogen des Trachytgebirges von Nagy-Mihály nach Unghvár gebildet wird. Auch hier fanden Rhyolithausbrüche statt, von denen der Hradek, der Vinna-Stein und andere Berge noch Zeugnisse geben. Das Becken des Blatta-Morastes und das Becken der kochsalzhaltigen Schwefelquellen von Szobrancz scheinen der Schauplatz alter Schlammvulcane gewesen zu sein. Auch der Kessel des Szernye-Sumpfes, das Becken der Avas, die Gegend südöstlich von Nagybánya und der Kessel von Stoikafalva dürften wohl bei weiterer Untersuchung noch deutlichere Zeichen einstiger Schlammvulcane aufweisen, als durch die Gestalt der Umgebung und durch den Kochsalz-, Schwefel- und Bitumengehalt von Quellen gegeben sind.

c) Heisse kieselsäurehaltige Quellen. Wie die vulcanischen Erscheinungen Ungarns überhaupt ihr nächstes Analogon auf Island finden, so ist dies ganz besonders hinsichtlich der Kieselsäure-Absätze der Fall. Sie erreichen in Ungarn eine so bedeutende Ausdehnung und Mächtigkeit, dass man sie nur heissen Quellen zuschreiben kann, welche, durch Zersetzung der stark sauren Gemenge reich mit Kieselerde beladen, an vielen Orten, besonders in allen Buchten und Einschnitten des Trachytgebirges, hervorbrachen und sofort einen Theil des gelösten Stoffes fallen liessen. Die Kieselerde ist als Sinter, Holzopal, Halbopal, Infusorien-Tripel und in anderen Formen in weiten Schichten abgelagert und hat oft ganze Wälder von schilffartigen Gewächsen und andern Pflanzen eingeschlossen, Braunkohlenlager durchdrungen, Spalten im Gesteine erfüllt und ist so auf die mannigfaltigste Weise verwendet worden. Ihr Einfluss auf den Rhyolith war gering; aber es scheint doch zuweilen eine Einschmelzung von Kieselsäure-Anhäufungen in flüssige Rhyolithmasse stattgefunden zu haben. Nur dadurch lassen sich jene quarzharten Gesteine, wie sie in einigen Steinbrüchen oberhalb Muzsay vorkommen, einigermaßen erklären.

d) Gas-Exhalationen. Die wichtigsten Secundärererscheinungen, welche die Eruptionen des Rhyoliths begleiteten, sind die Exhalationen verschiedener Gase. Sie zeugen von den ausserordentlich tiefgreifenden Zersetzungen, welche im Erdinnern vor sich gingen, und wirkten eben so zersetzend und umbildend noch während und nach ihrer Entwicklung auf die Rhyolithgesteine ein. Dieser Schauplatz ihrer Wirkungen ist das Feld, auf welchem wir die Erscheinungen selbst in ihrer ursprünglichen Gestalt studiren können; es sind lauter Rückschlüsse von der Wirkung auf die Ursache, welche uns einen Blick auf diese Vorgänge gewähren, aber die Combinationen bieten sich meist mit solcher Klarheit, dass sie nur einen Schluss erlauben. Ich werde später in einem andern Abschnitt den Hergang der Gasexhalationen in den ungarischen Vulcan-Gegenden der Tertiärzeit ausführlicher erörtern. Es genüge hier, darauf hinzuweisen, dass ihre Reihenfolge auf das genaueste derjenigen entspricht, welche neuere Forschungen für die jetzt thätigen Vulcane erwiesen haben. Die beiden Beobachtungssphären, aus denen man auf den Hergang der Gasexhalationen schliessen kann, sind die Alunitbildung und die Entstehung der edlen Erzlagerstätten im Trachytgebirge.

III. Genetischer Zusammenhang mit anderen Eruptivgesteinen.

Ein Umstand bei den ungarischen Rhyolithen scheint der Erklärung besondere Schwierigkeit zu bieten und vielen sonst bekannten Thatsachen zu widersprechen; es ist das späte Empordringen dieser Gesteine am Schlusse der eruptiven Thätigkeit, denn wenn man es, wozu man jetzt wohl berechtigt ist, als ein durch Induction gewonnenes feststehendes Resultat geologischer Forschung ansieht, dass die chemischen Gemenge im Innern der Erde nach ihrem specifischen Gewichte und dem entsprechend auch nach den mathematischen Reihungsgesetzen ihrer chemischen Zusammensetzung angeordnet sind, dass mithin die beiden typischen, von Bunsen aufgestellten Glieder nur zwei feste Punkte, einen in der Nähe der Oberfläche, und einen in ferner Tiefe, bezeichnen, so müsste daraus mit Nothwendigkeit die Folgerung abgeleitet werden, dass, sobald sich ein neuer Eruptionscanal öffnet; zunächst die sauren Glieder ausströmen und dann mehr und mehr die basischen nachfolgen, wie es in der granitischen und noch mehr in der porphyrischen Gesteinsreihe in so ausgezeichneter Weise der Fall ist. In Ungarn findet aber gerade das Gegentheil statt. Erst nach den vollendeten Massenausbrüchen der basischen Gesteine folgen die sauren Glieder, und zwar als eine geologisch gesonderte Gruppe. Aus der einen Thatsache lässt sich daher der wahre Sachverhalt theoretisch nicht ableiten.

Allein wenn man noch dem zweiten historischen Momente, der langsamen Abkühlung und Erstarrung der Erdrinde gegen das Erdinnere Rechnung trägt, so modificiren sich die Schlussfolgerungen bedeutend und kommen dem in der Natur beobachteten Sachverhalte näher. Denn jene vollständig gegliederte Reihung dünnflüssiger geschmolzener Massen konnte natürlich nur in den frühesten Zeiten der Erde bestehen; damals mussten die kieselsäurereichen Gemenge vorwaltend und in dünnflüssigem Zustande zur Eruption gelangen und das Material zu den mächtigen Gebirgen von gross-krystallinischem Granit, Granitit und Syenit geben. Nur untergeordnet und in lange Zeit hindurch thätigen Eruptionscanälen konnten die basischen Diorit-, Diabas- und Hypersthengesteine nachfolgen. Bei dem Ausbruch der porphyrischen Gesteine in den Perioden des Rothliegenden und der Trias waren die sauren, zur Ausscheidung von freiem Quarz geeigneten Gemenge schon so weit abgekühlt, dass sie zähflüssig zur Eruption gelangten, dass alle Moleküle, welche sich nicht schon im Innern der Erde bei der unendlich langsamen Erstarrung zu Krystallindividuen vereinigt hatten, schnell zu einer dichten Grundmasse erstarrten, dass Contactwirkungen auf das Nebengestein beinahe gar nicht mehr stattfinden konnten und dass endlich eine gegen das Verhältniss bei den granitischen Gesteinen weit zurückbleibende Menge der sauren Gesteine gebildet wurde. In grösseren Massen drangen die basischeren, quarzfreien Porphyrite und Melaphyre nach und wo die eruptive Thätigkeit lange fortdauerte, folgten auch noch augitische Gemenge ¹⁾. Baut man auf Grund der bei diesen beiden Reihen beobachteten und mit der Theorie so vollkommen harmonirenden Erscheinungen die Schlussfolge weiter, so ergibt

¹⁾ Ausführlicher erörtert in meinen „Bemerkungen über die Trennung von Melaphyr und Augitporphyr“ (Sitzungsberichte der math.-naturw. Cl. der k. Akademie der Wissensch. zu Wien Bd. XXXIV, 1859, S. 367) und in „Geognostische Beschreibung der Umgegend von Predazzo, St. Cassian und der Seisser Alp“ (Gotha bei Just. Perthes, 1860), S. 308—327.

sich für die Tertiärformation die Wahrscheinlichkeit einer so weit vorgeschrittenen Abkühlung und Erstarrung, dass die zur Quarzausscheidung geeigneten Gemenge gar nicht mehr zur Eruption gelangen konnten, sondern die Reihe mit den nächstfolgenden Gliedern, von der Zusammensetzung der Porphyrite beginnen musste. Dies ist auch in der That der Fall und kein Umstand vielleicht könnte in auffallenderer Weise die periodisch fortschreitende Veränderung der Eruptivmassen darthun. Noch kennt man keinen Ort, wo die neueren Eruptionen mit quarzführenden Gliedern, selbst nicht mit den zähesten Magma's, begonnen hätten. Ueberall wird die vulcanische Thätigkeit durch die Aequivalente des Porphyrits (Grundmasse mit Krystallen von Sanidin, oder von Sanidin und Oligoklas) oder des Melaphyr's (Oligoklas und Hornblende) eröffnet. Das Letztere ist in Ungarn der Fall. Man darf es daher zwar noch nicht als vollständig festgestellt, aber doch als durch alle bisherigen Erfahrungen bestätigt und mit der Theorie vollkommen übereinstimmend annehmen, dass in den Massenausbrüchen aller neueren Eruptivgesteine die kieselsäurereichen Glieder wegen ihrer im Innern der Erde zu weit vorgeschrittenen Erstarrung fehlen und die Reihe überall mit quarzfreien Gesteinen begann. Wo es, wie im grössten Theil des nordwestlichen Böhmen, bei solchen Masseneruptionen geblieben ist, wird daher stets nur ein Theil der Reihe der chemischen Gemenge entwickelt sein, man wird dort das „normaltrachytische“ Gemenge immer vergebens suchen. Ganz dasselbe Verhältniss würde in Ungarn stattfinden, wenn nach Beendigung der grossen Masseneruptionen keine weitere Ausserung der Vulcanität erfolgt wäre. Für den Fall aber, dass eine solche auch weiterhin stattgefunden hätte, müsste man als ihr Material Basalte oder noch basischere Gemenge erwarten und es ist klar, dass nur ganz ausserordentliche Umstände die Eruption saurerer Gemenge verursachen konnten. Basalte sind auch in der That vorhanden, aber sehr untergeordnet gegen die sauren Gemenge. Wir müssen uns daher nach den Gründen umsehen, welche eine derartige Ausnahmserscheinung hervorzubringen im Stande waren.

Wie ich wiederholt hervorgehoben habe, erfolgte die Eruption der Rhyolithe erst nach dem Eindringen des Meeres in das Festland und sie ging in derselben Weise von Statten wie die Lavaausbrüche der thätigen Vulcane. Es bildeten sich die im Vorigen beschriebenen Kratere und kleine Gruppen von Ausflusscanälen, aus denen die zähen Gemenge wiederholt herausflossen. Hier steht also ganz deutlich die vulcanische Thätigkeit im engen Zusammenhange mit der Nachbarschaft einer grossen Wasserbedeckung, da vor derselben ausschliesslich Masseneruptionen ohne irgend welche weitere vulcanische Erscheinung stattgefunden hatten. Gas-Exhalationen, kieselsäurehaltige Quellen und alle pseudovulcanischen Erscheinungen treten gleichfalls erst als Begleiter der vulcanischen Thätigkeit auf. Es sind also biedurch mit der grössten Klarheit zwei Perioden ausgesprochen, in deren eine nur die plutonischen Masseneruptionen basischer Trachyte fallen, während der anderen die eigentlich vulcanischen Ausbrüche der zur Gruppe der Rhyolithe gehörenden Gesteine zufallen, allerdings bei gleichzeitiger Fortsetzung jener plutonischen Eruptionen (in den Basalten). Diese Ausbrüche folgen unabhängig von jeder äusseren Wasserbedeckung allen eben ausgesprochenen Gesetzen auf das Genaueste, die vulcanischen sind die Ausnahme und stehen mit der angegebenen Veränderung der Verhältnisse an der Erdoberfläche im Zusammenhange.

Die vulcanische Thätigkeit in Ungarn gehört somit den oberen Theilen der Erdrinde an, die plutonische den tieferen; die vulcanische hat ihren Sitz und die Quellen ihres Materials in verhältnissmässig wenig entlegenen Tiefen, die

plutonische erst in den geschmolzenen Massen unterhalb der starren Erdrinde. Jene ist eine Function von zufälligen und örtlich beschränkten Kraftäusserungen, wie der Verwandlung einer tief in das Erdinnere eingedrungenen Wassermasse in Dampf, diese von Kräften, welche, wie die gleichmässig vorschreitende Erstarrung und Zusammenziehung der äusseren Theile des Erdballs, allgemein über die ganze Erde thätig sind, aber nur dort den Schauplatz ihrer Wirksamkeit haben, wo momentan der Widerstand am geringsten ist. Die vulcanische und plutonische Thätigkeit, welche man früher scharf trennte, in neuerer Zeit aber wieder mehr und mehr zu vereinigen sucht, sind daher, wenigstens für Ungarn, zwei wesentlich verschiedene Formen der „Reaction des Inneren, unseres Planeten gegen seine Oberfläche“. Sie unterscheiden sich durch die Art der bewegenden Kräfte, durch den Sitz ihrer Quellen im Erdinneren, daher auch meist durch ihr Material und durch alle begleitenden Erscheinungen. Betrachten wir erst die Gesteine, so werden durch die plutonischen Kräfte, das heisst durch die Spannung der erkaltenden und sich zusammenziehenden Erdrinde gegen ihre feurig-flüssige Unterlage Theile der letzteren an den Stellen des geringsten Widerstandes an die Erdoberfläche gepresst, alle diese Theile aber sind basisch und stammen aus stets wachsender Tiefe. Durch die vulcanische Thätigkeit kommen vorwaltend die kieselsäurereichsten aller bekannten Gemenge, diejenigen, welche unter Allen ihren ursprünglichen Sitz am nächsten unter der Oberfläche haben, und für welche wir nach allen Erscheinungen eine weit vorgeschrittene Erstarrung in der Tertiärzeit annehmen mussten, zur Eruption. Es musste also, um dies zu bewirken, eine doppelte Kraftäusserung stattfinden: eine Erhitzung und Umschmelzung einerseits, ein Emporheben durch Spalten oder sonstige Canäle andererseits. — Zu demselben Ergebniss führt die Betrachtung des geotektonischen Verhaltens. Die durch plutonische Thätigkeit an die Oberfläche gedruckenen Massen treten in mächtigen zusammenhängenden Zügen auf, wie man es bei Spalten, welche den Weg bis zum feurig-flüssigen Erdinnern öffnen, voraussetzen muss. Örtlich beschränkt, den bis in geringe Tiefe niedersetzenden Communicationswegen entsprechend und an die Gegenden gebunden, wo kurze Zeit zuvor jene mächtigen Massen-Eruptionen den gesammten Bau der umgebenden Theile der Erdrinde zerspalten und zerrissen hatten, erscheinen die Erzeugnisse vulcanischer Thätigkeit und, um es nochmals zu wiederholen, erst nach dem Eintreten einer ausgedehnten Wasserbedeckung. Vorher konnten nur kleine Wassermassen in die geöffneten Communicationswege eindringen und wenn sie sich in den Tiefen in Dampf verwandelten, so mussten sie vorwaltend heftige Erdbeben zur Folge haben, während bei einer Meeresbedeckung ununterbrochen Wasser nachströmt, und die heftigsten Wirkungen in der Tiefe stattfinden können.

Wenn man daher, wie es wohl in unserer Zeit die herrschende Ansicht ist, den Sitz der Thätigkeit der heutigen Vulcane ganz allgemein unter die feste Erdrinde verlegt, dorthin wo wir den Herd der Wirksamkeit der plutonischen Kräfte setzen, so widersprechen die beobachteten Erscheinungen dieser Annahme für die Vulcane der Tertiärzeit in Ungarn. Abweichend von der herrschenden Ansicht nahm Hopkins, welcher die Dicke der Erdrinde zu 120 Meilen berechnet, Reservoirs von flüssiger Masse in dieser Rinde an, welche der Sitz aller vulcanischen Thätigkeit sein sollen. Dieser Annahme widersprechen die Erscheinungen in Ungarn noch entschiedener. Denn erstens kann man keine so beträchtliche Dicke der Erdrinde annehmen. Ausser allen Gründen, welche man schon dagegen angeführt hat, erwähnen wir nur, dass wenn das Material der ungarischen

Masseneruptionen aus so beträchtlicher Tiefe stammte, es sich leicht durch Berechnung nachweisen liesse, dass alsdann die Erde leichter sein müsste, wegen der langsamen Progression, in welcher das specifische Gewicht der chemischen Gemenge nach dem Innern der Erde zunehmen würde. Auch würde alsdann wohl kaum noch ein Communicationsweg bis in jene Tiefen möglich sein. Was zweitens die Reservoirs betrifft, so würden solche nach dem planetarischen Gesetz der allmählig vorschreitenden Erstarrung der Rinde gegen das Erdinnere durchaus unerklärlich und widersinnig sein, und sie könnten sich in ihrer Vertheilung nicht nach den Spaltenbildungen der Rinde in einer viel späteren Zeit richten.

Wir setzen daher auf Grund des Verhaltens der ungarischen Vulcane der ersten Theorie von dem tiefem Sitz des Herdes der vulcanischen Thätigkeit entgegen, dass die petrographischen und geotektonischen Verhältnisse durchaus zu der Annahme zwingen, dass die Quelle jener Thätigkeit in geringerer Tiefe liegt; der Theorie von Hopkin aber, dass die in Ungarn so glänzend sich bestätigenden planetarischen Gesetzes der Veränderungen im Innern der Erde ihr widersprechen. Der erstere Einwurf gilt aber nur für die Vulcane der Tertiärzeit in Ungarn. Bei vielen andern, auch bei jetzt noch thätigen Vulcanen, findet eine so scharfe Scheidung zwischen plutonischer und vulcanischer Thätigkeit nicht statt. Es dringen an vielen derselben Gesteine an die Oberfläche, welche auf eine sehr tief liegende Quelle deuten. Werden durch plutonische Kräfte solche Massen in den Communicationswegen aufwärts gepresst, so können sie, wie Naumann gezeigt hat, auf Umstände treffen, welche eine physikalische und chemische Umgestaltung der Masse und rein vulcanische Eruptionsformen veranlassen können. Die Erscheinungen bei den meisten Vulcanen deuten auf ein sehr mannigfaltiges Zusammentreffen von Umständen hin.

Für die ungarischen Vulcane ergibt es sich, dass um das Material zu den Ausbrüchen zu bereiten, eine Umschmelzung schon vorhandener Massen stattfinden musste. Es fragt sich nun: wodurch konnte dies bewirkt werden? Zunächst wissen wir, dass in jenen Tiefen der Erde, welche gegenwärtig die Lagerstätte der nicht zur Eruption gelangten Ursprungsmassen der Rhyolithe sind, eine hohe Temperatur herrscht. Wenn man bedenkt, dass noch in der Periode des Rothliegenden jene Gemenge durch plutonische Kräfte im zähflüssigen Zustand an die Erdoberfläche gelangten, so müssen sie, wenn die Erstarrung in den letzten verhältnissmässig kurzen Perioden, eben so successiv vorgeschritten ist, wie von dem Zeitalter der granitischen bis zu dem der porphyrischen quarzführenden Gesteine, noch immer in einem halbflüssigen Zustand befindlich sein, welcher leicht durch physikalische und chemische Einflüsse wieder in den dünnflüssigen übergehen kann. Welcher Art diese Einflüsse in jedem einzelnen Falle gewesen seien, dies mit Bestimmtheit festzusetzen, dürfte kaum jemals in den Bereich möglicher Forschung gelangen. Wohl aber wissen wir, dass eine solche Umschmelzung im Bereich möglicher physikalischer Thatsachen liegt, und gerade die Umstände, welche in Ungarn die vulcanische Thätigkeit vorbereiteten und begleiteten, waren vollkommen geeignet, eine solche Umänderung zu veranlassen. Vergegenwärtigen wir uns, dass die Trachyte in Spalten aufgestiegen sind, dass ein solches gewaltsames Hervordringen eine Zerspaltung der benachbarten Gesteine bis in ausserordentliche Tiefe zur Folge haben musste, dass die Erstarrung der die Spalte erfüllenden Eruptionsmasse, je tiefer unter der Erdoberfläche, desto langsamer vor sich geht, dass endlich das Wasser des Meeres, als es am Ende der Trachyteruptionen das Land bedeckte, in die geöffneten Spalten eindrang, wo neben der Eruptionsspalte die Risse am tiefsten niedersetzten, so lässt sich hierdurch das schwierige Problem, auf welche Weise das

Wasser in der Tiefe mit feurig-flüssigen Massen in Berührung kommen konnte, wohl erklären. Die Temperatur, bei der die Verwandlung in Dampf wegen der hohen und durch die Meeresbedeckung constant erhaltenen Wassersäule erst möglich ist, muss jedenfalls von erheblichem Betrage sein. Wie bedeutend aber die chemischen Wirkungen des Dampfes bei der Temperatur einer glühend-flüssigen Gesteinsmasse sein müssen, davon geben Daubrée's schöne Versuche, von der Einwirkung des Wassers bei 400° C. auf verschiedene Substanzen ein Bild. Es dürfte dann kaum mehr ein Silicat unlöslich sein. Berücksichtigt man aber ausserdem, um wie viel leichter schmelzbar oft wasserhaltige Verbindungen sind, als wasserfreie (zum Beispiel Perlite im Gegensatz zu ihren gleichwerthigen Feldspäthen), in welcher hohem Maasse ferner nach Forchhammer's Versuchen die Schmelzbarkeit der Silicate durch einen geringen Zusatz von Kochsalz, und wohl überhaupt von Chlor- und Fluor-Verbindungen, wie sie gerade das Meerwasser in die Tiefe führen musste, zunimmt, so ist wohl vom chemischen und physikalischen Standpunkt kaum mehr ein Einwand gegen jene Schlussfolgerungen, zu denen die Erscheinungen bei den ungarischen Vulcanen nöthigten, möglich. Genau können wir, wie gesagt, nie den Vorgang enträthseln. Wir können auf dem Wege des Experimentes die Umstände festsetzen, unter denen gewisse Vorgänge geschehen können, und finden wir dann die Spuren von letzteren in der Natur, so können wir auf die ersteren eine theoretische Erklärung gründen, deren Richtigkeit wir aber, da der Umfang jener möglichen Umstände täglich vermehrt wird, selten verbürgen können. Führt uns jedoch, wie dies bei den ungarischen Vulcanen der Fall ist, die reine empirische geognostische Untersuchung selbst schon zur Voraussetzung derselben Umstände, welche wir nach dem Resultat anderer Wissenschaften zur Erklärung scheinbar so abnormer Erscheinungen zu Hilfe nehmen müssen, so dürfen wir wohl kaum mehr im Zweifel sein, den richtigen Weg zur Erklärung eingeschlagen zu haben; nur die genaue Verkettung der einzelnen Momente, die Intensität, in welcher die einzelnen Kraftäusserungen stattfanden und alle diese verschiedenen Combinationen sind wohl der Forschung nie vollkommen erreichbar.

Wiederholen wir noch einmal den Gang unserer Schlüsse, um zu beweisen, dass der Sitz der an die Eruptionen des Rhyoliths geknüpften vulcanischen Thätigkeit in der Tertiärzeit in Ungarn in ungleich geringerer Entfernung unter der Erdoberfläche war, als der Sitz der plutonischen Thätigkeit, und dass beiderlei Kraftäusserungen wesentlich zu trennen sind, so haben wir folgende Schlussfolge:

1. Es ist ein auf inductivem Wege festgestellter Satz, dass die chemischen Gemenge im Erdinnern nach dem specifischen Gewicht und nach den mathematischen Reihungsgesetzen ihrer chemischen Zusammensetzung angeordnet sind.
2. Die Erstarrung der Erdmasse schreitet allmählig von aussen nach innen fort. Jedes Gemenge geht durch den zähflüssigen Zustand und allmähliges Auskrystallisiren einzelner Mineralien in den krystallinischen Zustand über.
3. Durch die Spannung der erstarrenden Erdrinde wurde zu allen Zeiten ein Druck auf die noch flüssigen Massen hervorgebracht, der (als plutonische Kraft) ein Ausströmen derselben an den Stellen des geringsten Widerstandes zur Folge hat.
4. Bei den frühesten Eruptionen mussten daher die kisel-säurereichen, der Oberfläche nahen Massen dünnflüssig und an Menge vorwaltend ausströmen. Dies bestätigen die granitischen Gesteine.
5. In einer späteren Periode mussten dieselben Massen zähflüssig ausströmen und die leichter flüssigen Gemenge aus grösserer Tiefe an Quantität vorwalten. Dies bestätigen die Gesteine der porphyrischen Reihe.

6. In einer dritten Periode mussten die kieselsäurereichsten Massen erstarrt sein. Es konnten durch die Wirkung plutonischer Kräfte nur basischere Massen ausströmen. Dies ist bei den Gesteinen der trachytischen Reihe der Fall, insbesondere bei den Trachyten zu Unghvár. Die Tiefe, in der die eigentlich planetarisch-plutonischen Kräfte wirksam waren, war daher der Sitz jener basischen Gemenge.

7. Wenn daher nach dieser normalen Kraftäusserung, einem Resultat der fortschreitenden Erstarrung der Erde, noch Eruptionen der kieselsäurereichsten chemischen Gemenge stattfinden, so können ihnen nicht dieselben Kräfte zu Grunde liegen. Sie müssen durch Umschmelzung schon halb oder ganz erstarrter Massen in geringeren Tiefen zur Eruption vorbereitet und durch besondere mit der Umschmelzung verbundene Kraftäusserungen in den neu geöffneten Canälen an die Erdoberfläche hervorgestossen worden seien.

8. Es sind durch das Experiment Umstände bekannt geworden, welche, wenn sie mit denselben Verhältnissen verbunden wären, jenen abnormen Eruptionerscheinungen ganz analoge Wirkungen zur Folge haben müssten. Die geognostische Beobachtung zeigt eben so wie der petrographische Charakter bei den ungarischen Rhyolithen auf dieselben Umstände hin.

9. Wir dürfen mithin als gewiss annehmen, dass die an die Eruption des Rhyoliths geknüpfte Art der Reaction des Innern der Erde gegen ihre Oberfläche eine andere ist, als die, welche an die Ausbrüche der ungarischen Trachyte geknüpft war, dass diese mit planetarisch wirkenden, jene mit örtlich in der Erdrinde wirkenden Kräften verbunden war, diese ihr Material aus dem feurig-flüssigen Erdinnern, jene aus den noch glühenden, aber nicht mehr flüssigen Massen in der Erdrinde nahmen. Als wahrscheinlich aber dürfen wir annehmen, dass diese abnormen Erscheinungen zum Theil durch dieselben Umstände veranlasst wurden, welche auf dem Wege des Experiments analoge Wirkungen hervorbringen, wie sie sich bei den Rhyolithen darstellen.

So führen uns alle Umstände mit Entschiedenheit dahin, plutonische Thätigkeit und vulcanische Thätigkeit scharf zu trennen, nach der Art, dem Sitze und der Verbreitung der zu Grunde liegenden Kräfte, nach der Modalität der begleitenden Erscheinungen, nach den Lagerungsformen und der petrographischen Ausbildung ihrer Gesteine. Somit dürften die Folgerungen, welche sich aus der Vergleichung der neueren Eruptivgebilde Ungarns ergeben, allgemeine Giltigkeit haben. Für Ungarn speciell kommt noch hinzu, dass die durch vulcanische Thätigkeit zur Eruption gelangten Gesteine ohne Ausnahme eine ganz andere Stellung im natürlichen petrographischen Systeme einnehmen, als die gesammte Reihe der plutonischen Eruptivgebilde. Die planetarischen plutonischen Kräfte wirken seit den frühesten Zeiten der Erde nach grossartigen, keinen Schwankungen unterworfenen Gesetzen. Durch sie kommt die reich gegliederte, scheinbar verwickelte und doch so wunderbar gesetzmässig angeordnete Reihe plutonischer Eruptivgesteine aus dem flüssigen Erdinnern an die Oberfläche. Ihnen folgen jene periodischen Veränderungen in der Ausbildung, die sich in den drei Reihen der granitischen, porphyrischen und trachytischen Gesteine zu erkennen geben. Während aber die letzteren allmählig zu ihren bisherigen Gliedern fortschreiten, stellen sich plötzlich durch örtliche unterirdische Dampfentwicklung bei Druck und hoher Temperatur hohe parasitische Erscheinungen ein und fördern eine ganze Reihe von Gesteinen zu Tage, welche sich in Ungarn von denen der früheren und noch fortdauernden plutonischen Thätigkeit in jeder denkbaren Beziehung auf das Strengste unterscheiden. Es sind daher hier die Erscheinungen einer solchen Zertheilung besonders günstig. In wenigen anderen Gegenden löst sich der

Bereich der vulcanischen Erscheinungen und der vulcanischen Gesteine so natürlich und ungezwungen aus der Hülle der meist räumlich und örtlich ihnen verbundenen Erzeugnisse der plutonischen Thätigkeit heraus. Meist treten beide im innigen Zusammenhang auf, indem jene umschmelzenden und hebenden Kräfte eben so oft auf eine durch plutonische Kräfte gehobene, noch nicht erstarrte Masse wirken können. Der Theorie nach müsste dieses Ineinandergreifen der beiden in ihrem Wesen so verschiedenen Kraftäusserungen die Regel, die strenge Scheidung aber, wie sie in Ungarn stattfindet, eine seltene Ausnahme sein. Alle Vulcane mit basischen Producten geben Beispiele des Ineinandergreifens beider Kraftäusserungen, alle mit kieselsäurereichen Eruptivmassen werden sich auf dieselben Gesetze zurückführen lassen, wie die tertiären Vulcane in Ungarn. Kaum aber dürfte irgend ein Fall von einer Vermengung beider Arten von Producten bekannt sein.

IV. Veränderungen der Rhyolithgesteine durch äussere Einflüsse nach der Eruption (Mühlsteinporphyr, Alaunfels, Porzellanerde).

Alle Gesteine der Rhyolithgruppe leisten der Zersetzung durch atmosphärische Einflüsse einen ausserordentlich bedeutenden Widerstand. Der hohe Kieselsäuregehalt und die geringe Beimengung von Kalk, Magnesia und Eisen unter den Basen scheinen sie vor äusseren Angriffen zu schützen, da selbst die lockeren perlithischen Abänderungen nur sehr schwer unterliegen. Die verglasten Gesteine zeigen oft nur jene geringe Veränderung, welche das Fensterglas durch längeres Liegen in feuchten Räumen oder in der Erde erleidet und deren Veranlassung sich wesentlich in einem Verlust der Alkalien und Aufnehmen von Wasser herausgestellt hat¹⁾. Selten bildet sich eine weisse erdige Verwitterungsrinde, wie bei dem früher erwähnten Obsidian im Gönczer Thal, und wo sie sich bildet, ist sie meist von solcher Beschaffenheit, das sie leicht von Wasser hinweggeführt wird. Nur am Kelemen-hegy bei Bereghszász bildet das Zersetzungsproduct des quarzführenden Rhyoliths feste weisse Massen, in welche das Gestein von den Klüften und Aussenflächen aus verwandelt wird.

Eine eigenthümliche Bedeutung bei der Zersetzbarkeit hat die Farbe des Rhyoliths. Alle hellen Abänderungen widerstehen den Agentien ungleich mehr als die dunkleren. Besonders leicht unterliegen ihnen die rothen und in rothen und schwarzen Lamellen abwechselnden Gesteine von rhyolithischem Gefüge. Am Kászonyer Berge ist es sehr schwer ein frisches Stück zu erhalten; an den wenigen Stellen, welche einen Aufschluss bieten, ist die Zersetzung weit vorgeschritten, zum Theil das Gestein schon zu rothem Grus zerfallen.

Das Hauptproduct der Zersetzung rhyolithischer Gesteine durch die atmosphärischen Agentien scheint Porzellanerde zu sein, welche sich an einzelnen Stellen in ausserordentlich bedeutenden Lagern angehäuft findet. Sehr ausgedehnt ist das Lager von Dubrinics, nördlich von Ungvár. Nach den Untersuchungen der Herren Franz Ritter v. Hauer und Baron Hingenu steht es nicht in erkennbarem Zusammenhange mit eruptiven Rhyolithen, aber die Gesteine der Lagerstätte selbst sind die entschiedensten rhyolithischen Sedimente. Diese Sedimente bestehen in der Regel nur aus dem mechanisch verkleinerten Eruptivgestein, müssen also dieselben Bestandtheile enthalten wie dieses. Natürlich konnte bei ihrer lockeren

¹⁾ S. Hausmann's Bemerkungen über die Umänderungen des Glases. — Studien des Göttingischen Vereines bergmännischer Freunde, Bd. VII, Hft. 1, S. 1 ff. 1856.

Beschaffenheit die Zersetzung ungleich stärker eingreifen, als wo sich glatte Flächen fester Felsen darboten, und so eine Zersetzung von Statten gehen, welche vollkommen derjenigen der mit dem Rhyolith gleichwerthigen Quarzporphyre und Granite entspricht. Die Porzellanerde von Dubrinics ist die vorzüglichste, welche man in Österreich kennt. Proben, welche damit in der kaiserlichen Porzellanfabrik in Wien ausgeführt wurden, zeigten, dass diese Porzellanerde gar keines Zusatzes bedarf, sondern schon für sich allein ein besseres Porzellan gibt als das Material von allen anderen Lagerstätten in Österreich mit Anwendung jeder Art von Zusätzen. Es gleicht dem chinesischen an Durchsichtigkeit und muscheligen Bruche.

Porzellanerde als Zersetzungsproduct rhyolithischer Tuffe findet sich noch an mehreren Orten, wenn auch kaum so ausgezeichnet wie in Dubrinics. Nur die von Parba westlich von Rodna im nördlichen Siebenbürgen dürfte vielleicht der vorigen um nichts nachstehen. Ich habe die Lagerstätte nicht besucht; sie soll sehr ausgedehnt sein. Etwas abweichend ist die Lagerstätte der Porzellanerde von Telkibánya, die einzige, welche benutzt wird und durch die Fabrik in Telkibánya einen grossen Theil von Ungarn mit einem schlechten Porzellan versieht. Sie scheint an der Grenze von Rhyolith und Trachyt als ein Product der Zersetzung des ersteren aufzutreten und wird durch Stollenbau gewonnen.

Die Rhyolithgesteine bilden aber noch eine ganz andere, weit abweichende Reihe von Zersetzungsproducten, deren typische Glieder der „Mühlsteinporphyr“ von Beudant und der Alaunfels sind. Wir werden in einem späteren Abschnitte über die Gasexhalationen, welche die vulcanische Thätigkeit der Tertiärzeit in Ungarn begleiteten, die Entstehung dieser Gebilde ausführlicher erörtern. Sie sind nicht nur den festen Rhyolithen durch lange Reihen der verschiedensten Übergangsstufen verbunden, sondern zeigen unter einander eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit, da theils das ursprüngliche Gestein nicht bei allen gleich war, theils die Einwirkung der Gase mit Modificationen stattfand. Es entstanden die körnigen, grosszelligen, oft vollkommen dolomitartigen, dabei aber fast quarzharten Alaunfelse, welche zu Mühlsteinen benutzt werden, und von ihnen aus eine lange Stufenleiter bis zu leichten porösen Gesteinen von gelblicher Farbe und mit muscheligen Bruche, welche sich gar leicht in ein Pulver zerkleinern lassen, aber doch in den feinen Theilchen desselben eine bedeutende Härte zeigen; herab endlich bis zu einem alauNSTEINHaltigen feinen Mehl, welches zu einer weichen kreideartigen Masse verbunden ist und sehr viel grosse Schwerspathkrystalle enthält.

Es sind also im Wesentlichen zwei Reihen von in der Natur vorkommenden Zersetzungs Vorgängen der Rhyolithgesteine zu unterscheiden. Bei der einen ist ein Streben nach Entfernung gewisser Basen aus ihrer Silicatverbindung vorhanden, bei der andern ist Alles darauf hingerrichtet, die Kieselsäure aus ihren Verbindungen durch Schwefelsäure, zugleich mit einer kleinen Aenderung des stöchiometrischen Verhältnisses, zu verdrängen. Die erstere entspricht den gewöhnlichen Vorgängen der Zersetzung durch kohlen säurehaltige Gewässer, die zweite bezeichnet eine ganz besondere Classe von Gesteinsmetamorphosen, welche nur in vulcanischen Gegenden vorkommen können und ihren Ursprung in der Aufeinanderfolge der Exhalationen von Fluor- und Chlorgasen und einer zweiten Reihe von schwefelig-sauren und Schwefelwasserstoffgasen haben. Wir gehen in dem genannten späteren Abschnitte ausführlicher auf diesen Gegenstand ein.

V. Verbreitung des Rhyoliths.

Der Rhyolith scheint ein in den vulcanischen Gegenden Europa's sehr allgemein verbreitetes Gestein zu sein, überall aber nur sporadisch vorzukommen. In anderen Welttheilen kannte man analoge Steine bis vor kurzer Zeit nur von Mexico und Klein-Asien. Aber mehr und mehr wächst ihr Verbreitungsbezirk an, die fortschreitende Untersuchung vulcanischer Districte in allen Theilen der Erde lehrt Rhyolithe aus den verschiedensten Gegenden kennen, und es werden Gebiete derselben erschlossen, deren Ausdehnung weit die europäischen übertrifft. Allein noch fehlt es allenthalben an gründlicherer Forschung; ich beschränke mich daher bei der ausführlicheren Darstellung der Verbreitung auf Europa und füge nur kurz die ferneren Gegenden bei.

I. Ungarn und Siebenbürgen.

In diesen beiden Ländern ist der Rhyolith an unsere sieben Trachytgebirge gebunden; allein es war bei der Aufstellung dieser Zahl das südliche Ungarn nicht hinzugerechnet. Zwar kommen dort keine zusammenhängenden Züge tertiärer Eruptivgesteine vor, aber es fehlt nicht an isolirten Ausbrüchen. Den Schluss auf das Vorkommen von Rhyolith vermochte ich nur an eine einzige, südlich von dem Hauptzuge gelegene Gegend zu knüpfen; dies ist:

Steierdorf im Banate,

das durch seinen Steinkohlenbergbau bekannt geworden ist. Es treten hier vollkommen alpine Formationen von krystallinischen Schiefern, Steinkohlenformation, kohlenführenden Keupergebilden, Jurakalk, Kreide u. s. w. auf. Aeltere Karten geben darin einen von Süd nach Nord gerichteten Zug als „Diorit“ bezeichneter Eruptivgesteine an, der von Moldava bis Oravitza reicht und mit den dortigen edlen Erzlagerstätten wohl im Zusammenhange stehen dürfte. Diese Gesteine sind noch nicht näher untersucht. Im unmittelbaren nördlichen Anschlusse liegt unweit Oravitza der Ort Steierdorf. Kudernatsch beschreibt von hier Gesteine, die er dem „Quarzporphyre“ zurechnet¹⁾. Doch hatte er schon selbst einige Bedenken gegen diese Bezeichnung. Das zellige Gefüge, der Gehalt an glasigem Feldspath und manche andere Eigenschaften machen es wahrscheinlich, dass das Gestein unserem quarzführenden Rhyolithe identisch ist. Das vereinzelte Vorkommen an den dortigen kohlenführenden Gebilden kann man wegen der noch mangelhaften Untersuchung jener Gegend kaum als ein gewichtiges Bedenken ansehen. Beginnen wir nun mit unseren sieben Trachytgebirgen, so scheint

a) Das siebenbürgische Erzgebirge

ein wichtiges Gebiet für das Vorkommen von Rhyolith zu sein. Es liegen noch wenige Untersuchungen darüber vor; die ausführlichsten Nachrichten verdanken wir den Arbeiten von Johann Grimm und Baron Hingena u. Es scheint daraus hervorzugehen, dass das Trachytgebirge im westlichen Siebenbürgen aus denselben Gesteinen besteht, wie die gleichen Gebirge von Ungarn, und auch in seinem inneren Baue mit ihnen übereinstimmt. Wie bei Schemnitz und Nagy-Bánya, so ist auch hier der Grünsteintrachyt das erzführende Gebirge und wird von Rhyolithen an den Flanken begleitet und in Gängen durchsetzt. Die erste

¹⁾ Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. VI (1855), S. 242.

Nachricht gab Herr Franz v. Hauer in einem Aufsätze über Vöröspatak ¹⁾. Es scheint zwar, dass das darin als „Trachytporphyr“ bezeichnete Gebirge nach der in dem vorliegenden Aufsätze angewendeten Bezeichnungsweise ganz und gar dem Trachyt zuzurechnen sein wird. Doch heisst es auf Seite 68: „ein anderes Stück (aus der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt), bezeichnet Kirnik, hat eine graue hornsteinartige Grundmasse mit ausgeschiedenen Körnern von krystallinischem Quarz“. Dieses Stück fand ich in der Sammlung vor; es ist einer der ausgezeichnetsten quarzführenden Rhyolithe. Die Grundmasse ist vollkommen dicht, springt uneben flachschalig und ist an den Kanten durchscheinend. Neben dem Quarz finden sich sehr scharfe kleine Krystalle von glasigem Feldspath, aber kein Glimmer. Von dem grössten Werthe sind die Beobachtungen über dieses Gestein, welche etwas später Herr Johann Grimm mittheilte ²⁾. Sie machen es unzweifelhaft, dass der Rhyolith den ganzen Berg Kirnik zusammensetzt und auch noch weiterhin auftritt, dass er ferner von mächtigen Tuffen begleitet, und, wie in den anderen Gegenden, das erzbringende Gestein ist. Grimm bezeichnet ihn mit den Namen „Feldsteinporphyr“ und „Hornsteinporphyr“, die in der That nach den Gesetzen der früheren Nomenclatur leicht dafür angewendet werden konnten. Was aber die Angaben betrifft, dass der Trachyt von Vöröspatak jünger ist als der Rhyolith, so darf wohl wegen der Schwierigkeit der Untersuchung dieses Resultat nicht als endgiltig angesehen werden; es würde allen in Ungarn beobachteten Thatsachen widersprechen.

Dasselbe Gestein scheint bei Nagyág vorzukommen. Baron Hingenu erwähnt einen Gang eines dem Vöröspataker Feldsteinporphyr ähnlichen Gesteines vom Berge Hajtó bei diesem Orte ³⁾. Grimm hat die Angabe bestätigt ⁴⁾. Doch ist die Identität noch nicht sicher erwiesen.

Ausser diesen wenigen Angaben wurden mir keine weiteren Nachrichten über das Vorkommen von Rhyolith im siebenbürgischen Erzgebirge bekannt. Doch fand ich in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt noch einige Handstücke, welche aus jener Gegend stammen. Später gewährten mir die vortrefflichen Sammlungen des naturwissenschaftlichen Vereines in Hermannstadt, welche die Herren Neugebauer und Bielz Herrn Bergrath v. Hauer und mir mit grosser Bereitwilligkeit öffneten, einen Einblick in die ausserordentliche Verbreitung rhyolithischer Gesteine in den Bergbezirken von Nagyág, Zalathna, Vöröspatak, Abrudbánya, Offenbánya u. s. w.; ja es scheint, dass sie hier ihre ausgezeichnetste Entwicklung und den höchsten Grad petrographischer Mannigfaltigkeit in den normal erstarrten Abänderungen erreichen.

b) Trachytgebirge der Hargitta.

Der breite Zug der Hargitta ist von seinem südlichen bis zu seinem nördlichen Ende frei von Rhyolithen. Erst wo er sich im Norden in einzelne Grünssteintrachyt-Kuppen auflöst, die isolirt aus den reinen Sandsteinen aufsteigen, kommen Rhyolithe hinzu. Ich fand sie in einer grossen ausfüllenden Masse am Südabfalle der Rodnaer Alpen östlich von dem Bade Szent-György im Thalgrunde und einen zweiten mächtigen Eruptivstock des schon mehrfach erwähnten hornblendereichen quarzführenden Rhyolithes zwischen Szent-József und Mogura

¹⁾ Der Goldbergbau von Vöröspatak in Siebenbürgen. Ebendas. Bd. II (1851), Hft. 4, S. 64 ff.

²⁾ Einige Bemerkungen über die geognostischen und bergbaulichen Verhältnisse von Vöröspatak in Siebenbürgen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. III (1852), Hft. 3, S. 54 ff.

³⁾ Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. VIII (1857), S. 104.

⁴⁾ Ebendas. Bd. VIII (1857), S. 716, 717.

im Illova-Thale. Man hielt dieses Gestein früher für Granit. Genauere Untersuchungen dürften in der Gegend von Rodna eine noch weitere Verbreitung des Rhyolithes ergeben. Aber im eigentlichen Hargittagebirge würden wohl alle Nachsuchungen für immer vergebens sein.

c) Vihorlat-Gutin-Trachytgebirge.

Rechnet man diesem Gebirge die zahlreichen Ausläufer zu, welche sich nach verschiedenen Richtungen abzweigen, so fällt ihnen das Hauptgebiet des Rhyolithes in der Inselkette von Bereghszász zu, aber ausser diesem Culminationspunkt der vulcanischen Thätigkeit noch eine Reihe von untergeordneten Eruptionen. Dazu gehört:

Der Csicsóer Berg bei Déés im nördlichen Siebenbürgen. Die sporadischen Grünsteintrachyt-Kuppen, welche sich jenseits des südöstlichen Endes des genannten Gebirges erheben, verbinden das Vorkommen des Hauptzuges. Der sehr quarzreiche Rhyolith setzt hier wie im Illova-Thale mitten in eocenen Schichten auf und wird als ein vortrefflicher Mühlstein benutzt.

Stoikafalva. Schon etwas näher an der Hauptmasse des Trachytgebirges liegt der Kessel von Stoikafalva, am Fusse eines hohen Berges von Grünsteintrachyt und ebenfalls noch im nördlichen Siebenbürgen. Das Vorkommen wurde mir nicht genau bekannt, ich sah nur eine grosse Anzahl von Bruchstücken eines Rhyolithes, welche als Bausteine nach Magyár-Lápos gebracht worden waren und aus der Gegend des Badeortes stammen sollten.

Dragomér an der Iza, in der Marmarosch. Ein Kranz vulcanischer Berge, von denen rhyolithische Laven- und Halbopal-Bruchstücke herbeigeführt werden, umgibt hier den früher erwähnten, durch seine Naphthaquellen ausgezeichneten Kessel. Grüngefärbte Tuffe umkleiden das Gebirge und ziehen bis jenseits Szelistye fort, wo sie den eocenen Schichten weichen. Wahrscheinlich fanden auch an anderen Orten auf dem Boden des vormaligen Binnenmeeres der Marmarosch vulcanische Eruptionen Statt. Die Tuffe nehmen besonders südlich vom Thale der Iza einen Charakter an, der mehr auf gleichzeitige Eruptionen von Rhyolith, als auf Zerstörung von bestehendem Trachyt deutet.

Kapnik und Nagy-Bánya. In dem von edlen Erzlagerstätten reichen Gebirge, welches sich südlich und westlich von Gutin ausbreitet, spielen wahrscheinlich die Rhyolithe keine unwichtige Rolle, obwohl sie wenig selbstständig zur Oberflächengestaltung beitragen. Ich sah einige Bruchstücke von Laven-Rhyolithen, welche aus dem niederen Gebirge südlich von Felső-Bánya stammen und einige der kleinen Kuppen bilden sollen, welche sich bei Lácshalva, Bajfalva und Sürgyefalu aus dem Miocenlande erheben. Auf den Gebirgskämmen des Grünsteintrachyts, welcher nördlich von Nagy-Bánya und Felső-Bánya eine bedeutende Ausdehnung erreicht, scheint Rhyolith nirgends vorzukommen; eine um so wichtigere Rolle dürfte er in den Erzlagerstätten dieser Orte selbst spielen.

Avas. Die Thallandschaft der Avás, eine der schönsten Gegenden des ungarischen Trachytgebirges, dehnt sich nördlich von dem Nagy-Bányaer Gebirge aus. Ihre höheren Abhänge bestehen nach beiden Seiten aus zusammenhängenden Trachytgebirgen, die jedoch im Norden durch die hoch hinaufreichenden Tuffe in einzelne Gipfelgruppen aufgelöst werden und sich gegen die Ebene mit einigen isolirten Erhebungen verlieren. Zwischen diesen letzteren und in der weiten schönen Thallandschaft trifft man hier und da einzelne Kuppen von Rhyolith. Nirgends fand ich hier den Trachyt angelehnt oder aus ihm aufsteigend, sondern stets frei im Miocengebirge. Mehrere solche Hügel sind bei Kányaháza, Bujánháza und Bikszád; auch die zwei kleinen isolirten Kuppen bei Túr Terebes

scheinen hieher zu gehören, und bei dem grossen Walachendorfe Turcz findet man zahlreiche Bruchstücke von den verschiedensten Rhyolithgesteinen; sie müssen oberhalb dieses Ortes in bedeutender Entwicklung anstehen. Auch hier ist neben diesen vulcanischen Gebilden eine überaus reiche Erzführung, vielleicht die reichste der ungarischen Gebirge; die Erze setzen im Grünsteintrachyt des Kordje auf.

Bereghszász. Die Ausdehnung des kleinen Archipelagus von Rhyolithinseln, welche bei Bereghszász über das Meer der Anschwemmungen hervorragen, haben wir früher angegeben. Sie mag unter der Ebene wohl noch weit bedeutender sein und erlaubt durch das isolirte und ganz selbstständige Auftreten des Rhyoliths in dieser Gebirgsgruppe den Schluss, dass man unter der Ebene eine ungleich grössere Verbreitung hat, als wir sie jetzt beobachten können.

Nordwestlich von diesem Culminationsgebiete der vulcanischen Thätigkeit sind nur äusserst geringe Spuren derselben nachzuweisen. Die nächste Gegend, in der sie sich finden, gewährt durch ihre Lage am Nordrande des Trachytgebirges Interesse. Es sind die Orte Pazsika, Dubrinics und Vorocsó, nördlich von dem zwischen Unghvár und Munkacs gelegenen Theile. Bei Vorocsó deuten Bimssteintuffe, welche sich zugleich durch ihre von Herrn Hazslinszky entdeckte Granatenführung auszeichnen, auf vulcanische Thätigkeit hin; der aus der Zersetzung ähnlicher Tuffe hervorgegangenen Porzellanerde von Dubrinics ist bereits oben erwähnt worden, während vor Pazsika stark zersetzte Lavagesteine vorliegen, welche Herr v. Hauer dort gesammelt hat. Sie sind quarzfrei, aber reich an schwarzem Glimmer in scharf begrenzten Blättchen und enthalten zuweilen einen Hornblendekrystall. Auf den Feldern der etwas weiter westlich gelegenen Eisenwerke von Szinna sammelten wir Gesteine, welche die Verbreitung des Rhyoliths bis zu dem hügeligen Gebirge dieses Ortes wahrscheinlich machen.

Bei Nagy-Mihály erreicht der Rhyolith wieder etwas mehr Bedeutung, scheint aber nach einigen Brunnengrabungen zum grössten Theile von Anschwemmungen bedeckt zu sein. Zunächst dem genannten Orte bildet er den Berg Hradek, einen vollkommen isolirten, flach kegelförmigen Hügel in der Ebene. Das Gestein ist einer der ausgezeichnetsten quarzführenden Rhyolithe und bis zur Gegend von Bereghszász der einzige typische Repräsentant derselben. Es ist weiss und durchsichtig, von eigenthümlich uneben-splütrigem Bruche, wie ich ihn sonst nicht beobachtet habe, reich an kleinen Quarzkrystallen und nadelförmigen Durchschnitten von Sanidin, führt keinen Glimmer, aber hier und da einen rothen Granat. In der Gegend ist es als ein vortrefflicher Baustein geschätzt. Neben der weissen kommt auch zinnoberrothe Färbung vor, neben dem dichten auch bimssteinartiges Gefüge, und es wird durch Breccien eine Reihenfolge von Eruptionen angedeutet. Ähnliche Gesteine finden sich am Hrabova Kalin bei Pazdics und an einer Kuppe bei Leszna. Auch der Berg von Vinna mit seiner malerischen Schlossruine und andere Höhen bei Tarna und Klo kocsó bestehen aus Rhyolith. Wie er selbst, so haben auch die Nebenproducte der vulcanischen Thätigkeit hier eine bedeutende Verbreitung, insbesondere Kieselsäure-Absätze.

d) Eperies-Tokayer Trachytgebirge.

Bei Eperies scheint kein Rhyolith vorzukommen. Am Westabhange herab ist Rank der erste Ort, wo er sicher auftritt. Der kleine Badeort ist ganz auf zersetzten grosszelligen Lavagebildern gebaut und dieselben setzen weithin längs dem Trachytgebirge fort. Opalbildungen sind von grosser Ausdehnung vorhanden, besonders in den kleinen Buchten von Bunyita und anderen Orten. Am Ostabhange sind dergleichen Absätze aus heissen Quellen die einzigen Zeichen

einstiger vulcanischer Thätigkeit; vorzüglich sind die Thäler von Zamuto, Bánckza und Gálszecs dadurch ausgezeichnet. Es scheint, dass hier ähnliche Eruptionen wie bei Nagy-Mihály stattgefunden haben, aber ihre Gesteine durch Tuffablagerungen unsichtbar sind. Weiter an dieser Seite herab finden sich bei Pelejte, Szilvás-Ujfalu, Pusztafalu u. s. w. allenthalben dieselben Spuren vulcanischer Thätigkeit.

Alle diese nördlichen Gegenden sind aber kaum nennenswerth gegen die ausgebreitete vulcanische Thätigkeit, welche in dem südlichen Theile des Eperies-Tokayer Zuges geherrscht hat; sie beginnt mit einer Linie, welche Telkibánya mit Bereghszász verbindet, und setzt fort bis Tokay. Die genannte westöstliche Linie hat ihren Anfang in einer Unterbrechung des Trachytgebirges, in der von einer mittleren Wasserscheide das Thal von Telkibánya nach Westen, das Bósva-Thal nach Osten herabzieht. In beiden Thälern sind Anzeichen mächtiger Ausbrüche. Den erloschenen, aber wohlerhaltenen Kratern von Telkibánya, mit der ausserordentlichen Mannigfaltigkeit ihrer Gesteine, mit ihren Tuffen, Kieselsäure-Absätzen und Gasexhalationen haben wir öfters Gelegenheit gehabt zu erwähnen. Die Verbreitung der analogen Erscheinungen im Thale der Bósva wurden mir nicht genau bekannt. Indess bezeichnen die mächtigen Bimssteintuffe und Lavaconglomerate, welche dasselbe südlich begleiten und bei dem Dorfe Kovásvagas zu beiden Seiten anstehen, dass auch hier Rhyolithgebilde vorhanden sind. In mächtiger Entwicklung treten sie dann wieder bei Kis-Toronya und Szöllöske auf; die Weingärten des letzteren Ortes sind bis hinauf zum bewaldeten Trachyt auf vulcanischen Gesteinen angelegt. Wie die Beobachtungen von Baron Hingenu beweisen, erstrecken sich Spuren derselben noch weiter östlich als Begleiter der isolirten Trachytkuppen fort, welche bei Szentes und Király-Helmecz aus der Bodrogebene aufragen.

Das unter dem Namen der Hegyallya bekannte vulcanische Gebirge, welches sich südlich von dieser Linie bis Tokay als Umsäumung des Trachytzuges und zwischen dessen einzelnen Gruppen ausdehnt, ist bereits oben in allgemeinen Umrissen dargestellt worden. Die Namen der Orte Boldogkö, Szántó, Tallya, Mád, Megyaszó, Tarczal, Tokay, Keresztur, Olaszliszka, Erdőbénye, Tolcsva, Saros-Patak sind bereits durch Beudant bekannt geworden und ihre überaus klaren geognostischen Verhältnisse aus den musterhaften Darstellungen dieses Meisters der Beobachtung bekannt. Die überreiche Mannigfaltigkeit der Eruptivgesteine, besonders aber des vulcanischen Tuffgebirges wird für lange Zeit eine unerschöpfliche Quelle weiterer Forschung sein und die Gegend dürfte sich vor allen andern zu tieferen Untersuchungen empfehlen ¹⁾.

e) Schemnitzer Trachytgebirge.

In der Umgegend von Schemnitz und Kremnitz ist der Rhyolith sehr ausgedehnt. Nach Beudant tritt er nirgends so deutlich als besondere Gebirgsart hervor; von hier auch wurde er zuerst bekannt und erhielt er seinen Namen. Er ist nach jenem Geologen gegen den Granfluss zurückgeschoben und bildet die

¹⁾ Es hat sich in vielen Werken eine irrige Auffassung der Darstellung von Beudant fortgepflanzt. Derselbe führt seine „Perlsteingebirge“ von mehreren der genannten Orte an und bemerkt, dass dasselbe also in der Gegend von Tokay in einem Landstriche von 30 Quadratmeilen Flächeninhalt verbreitet sei. Man führt dies gewöhnlich so an, dass der Perlstein allein einen so grossen Flächenraum continuirlich bedecke. Diese Auffassung ist sehr irrthümlich, da das Gebirge aus Trachyt besteht und der Perlstein nur in Strömen an den Abhängen und den Buchten auftritt.

niedrigsten Berge, welche zugerundet sind und sich stets am Fusse des Trachytgebirges hinziehen. Der Verbreitungsbezirk erstreckt sich im Granthale von Südwest nach Nordost, von den Mülsteinbrüchen bei Hlinik bis gegen das Dorf Jalna, immer am Fusse der Trachytgebirge hin. In der Breite geht die Ausdehnung vom Granufer bis auf die Höhe von Glashütte. Genauer wird dieselbe auf der Karte von Herrn v. Pettko ersichtlich, wo die Rhyolithgesteine als „Sphärolitporphyr, Perlstein, Bimsstein und Bimssteintuff“ angeführt sind ¹⁾. Das hügelige Gebirge, welches sich zwischen dem Granflusse und den im Halbkreise nach Südost gelegenen Dörfern Hlinik, Eisenbach, Repistye, Glashütte, Felsö-Apathi ausdehnt, ist demnach der Hauptverbreitungsbezirk, ausserdem sind südlich an der Grenze zwischen „Grünstein“ und „Trachyt“ einige Durchbrüche am Kojatin-Berge (Vulcan Zapolenka) und Welki-Ziar-Berge angegeben, ferner östlich an der Kolacina, bei Podhrad und am Grechberge, endlich noch einige wenige Stellen am rechten Ufer der Gran.

Die vollständigsten Aufschlüsse über die bei Schemnitz vorkommenden Abänderungen hat Beudant gegeben. Es finden sich darnach quarzföhrende und quarzfreie Rhyolithe, aber vorherrschend glanzlose, felsitische und lithoide Modificationen; die halbverglasten, schlackenähnlichen, Sphärolite enthaltenden, zugleich quarzhaltigen Abänderungen herrschen in nächster Nähe des Trachytgebirges, wo sie z. B. den alten Schlossberg bei Glashütte zusammensetzen, während weiterhin die quarzfreien, felsitartigen Varietäten häufiger vorkommen. Ob Beudant's Folgerung, dass der „quarföhrende Trachytporphyr“ von Schemnitz älter sei als der quarzfreie, richtig sei, darf wohl wegen der im Kampfe mit dem Neptunismus befangenen Anschauungsweise jener Zeit, welche die Untersuchungsmethoden theilweise bestimmte, nicht als vollkommen bestehend angenommen werden. Auffallend ist die Armuth der Gegend an Perlstein. Beudant fand ihn nur am äussersten Ende des Granthales und auf den äussersten Punkten des Glashüttenthales, wo Perlstein- und Bimsstein-Conglomerat ein kleines Plateau bilden, dessen östlicher Abfall eine grosse Zahl verschiedener Perlitgesteine aufschliessen soll. Ferner werden sie erwähnt von Szt. Kereszt, Deutsch-Litta und Felsö-Apathi. Alle Perlstein-Varietäten der Schemnitzer Gruppe sind nach Beudant durch ihren schwarzen Glimmer ausgezeichnet, der den meisten anderen ungarischen Fundorten fehlt, oder doch untergeordnet ist. Nirgends kommt Perlstein in grösseren Gebirgsmassen vor, wie bei Tokay. Mülsteinporphyr tritt besonders bei Königsberg und Hlinik an der Gran auf.

f) Matra-Gebirge.

Am Trachytgebirge der Matra kommen Rhyolithe als Begleiter am Nord- und Südrande vor. Am letzteren Orte sind es die Orte Solymos und Vörösmarth nördlich von Gyöngyös, am Nordrande die Gegend von Parád, wo dergleichen Gesteine verbreitet sind. Die Nachrichten darüber sind sehr dürftig; man kennt nur ein zelliges, zu Mülsteinen verwendetes Gestein von Solymos und einen eigenthümlichen Alaunstein, der von dem gewöhnlichen im äussern Ansehen ver-

¹⁾ Joh. v. Pettko, geologische Karte der Gegend von Schemnitz. Abhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. II, Abtheil. 1, Tab. I mit Erläuterung S. 1 ff. Schon früher hatte derselbe einige Andeutungen darüber gegeben in den Aufsätzen: Über die Umgegend von Schemnitz und Kremnitz als Erhebungskrater. Haidinger's Berichte von Freunden der Naturw. Bd. III (1847), S. 208 ff. Über das geologische Alter der Schemnitzer Gänge. Ebendas. Bd. III, S. 263. Über den erloschenen Vulcan Zapolenka bei Schemnitz. Ebend. Bd. VI, S. 161.

schieden ist, dennoch aber nach Beudant ihm in der Zusammensetzung ungefähr gleich ist. Die Handstücke, welche Herr Wolf von diesen Orten mitgebracht hat, sind quarzfrei, von kleinen, mit blaulicher Substanz ausgekleideten Höhlungen durchzogen, arm an glasigem Feldspath und reich an Glimmer. Ein Stück von Solymos hat Perlitgefüge, die anderen eine felsitische Grundmasse. Breccien von dichter felsitischer Masse finden sich am Bábokő bei Gyöngyös. Die innige Verknüpfung mit geschichteten Tuffen erschwert, wie überall, so auch in dieser Gegend ungemein die Auffindung der Rhyolithe. Unsere Karte gibt nach den Aufnahmen von Herrn Wolf vom Nord- und Südrande des Matragebirges an ein fortlaufendes Tuffgebirge an, welches sich über Erlau am Südrande des Pikegebirges hin bis gegen Miskolcz erstreckt und hier durch das Hernadthal von den Tuffen von Megyaszó getrennt wird. Dieses Tuffgebirge dürfte grösstentheils Rhyolitheruptionen seine Entstehung verdanken, da Beudant Bimssteintuffe und Breccien von Paráđ bis gegen Erlau verbreitet fand. Von Kis-Győr, welches am Südrande des Pikegebirges nur zwei Meilen südwestlich von Miskolcz entfernt liegt, besitzt die Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt einige Stücke eines felsitischen, quarzführenden, stark glimmerhaltenden, aber an Feldspathkrystallen armen Rhyoliths, so dass in der ganzen Erstreckung an Ablagerungen ersetzt wird, was an hervortretenden Eruptionsmassen fehlt. Diese Rhyolithe fallen in die Comitate Heves, Neograd, Borsod.

g) Visegrader Trachytgebirge.

Wenden wir uns endlich dem südwestlichsten Trachytgebirge zu, welches zwischen Gran und Waitzen von der Donau durchbrochen wird, so haben wir wahrscheinlich ein wichtiges Gebiet für das Vorkommen von Rhyolithgebilden vor uns. Besonders scheint die Gegend von Szent-Endré reich an Modificationen derselben zu sein. Beudant erwähnte von hier den pechsteinartigen Perlstein und alle Berichterstatter stimmen in der Angabe überein, dass hier ein ausgedehntes Conglomerat- und Tuffgebirge sei, mit denen vulcanische Eruptivgesteine vielfach in Verbindung treten. Indessen fehlt es noch ganz an näheren Nachrichten, welche ein klares Bild zu geben vermöchten.

2. Steiermark.

Den ungarischen Vorkommnissen reiht sich zunächst die Gegend von Gleichenberg im östlichen Steiermark an. Es tritt hier isolirt und im kleinen Umkreise eine sehr vollständige Reihe neuerer Eruptivgesteine auf, welche mit untermeerischen Ausbrüchen von Basalt schliessen. L. v. Buch hat zuerst die Aufmerksamkeit auf das Vorkommen gerichtet und die Gesteine beschrieben, es folgte eine Reihe von Bearbeitungen, deren neueste von Karl Andrae herrührt. Einen besonders streitigen Punkt bildete das Vorkommen von Quarz als Gemengtheil eines der Eruptivgesteine; er wurde von v. Buch und v. Fridau ganz in Abrede gestellt und von Partsch nicht erwähnt; auch unter den Stücken, welche die Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt von Gleichenberg besitzt, beobachtete ich kein quarzführendes Gestein. Wir folgen hier wesentlich der Darstellung von Andrae. Hornblende fehlt darnach gänzlich, und die Unterschiede des Gesteines beruhen nur in der Dichtigkeit und Färbung der Grundmasse und in dem quantitativen Verhalten der Glimmer- und Sanidinkrystalle und in dem Grade der Zersetzung. Andrae beschreibt unter Andern folgende Abänderungen:

1. „Trachytporphyr“ aus dem Schaufelgraben; besteht aus einer unebenen, rauhen, graulich-weissen bis weissen, matten Feldspathgrundmasse, in welcher schwarze Glimmertafeln, stark glänzende Krystalle von glasigem Feldspath und Quarzkörner inneliegen.

2. Eine Abänderung mit röthlich grauer, meist dichter Grundmasse von felsitischem Ansehen, fast halbzölligen Sanidinkrystallen und wenig Glimmer, findet sich am Gleichenberger Schlossberge und an mehreren Punkten des Hauptzuges der Gleichenberger Kogel.

Die Färbung der Grundmasse ist meist grau, bald lichter, bald dunkler, in's Bläuliche und Schwarze übergehend; die Structur ist grösstentheils dicht, neigt sich aber auch zum Körnigen und Porösen. Es unterliegt nach alledem keinem Zweifel, dass man es hier mit den Beudant'schen Abänderungen des „quarzführenden und quarzfreien Trachytporphyr“ zu thun hat und dass dieselben mit vielfachen Schwankungen, wie wir sie betrachtet haben, vorkommen. Was ganz zu fehlen scheint, sind die Perlsteine, Obsidiane, Bimssteine und vulcanischen Tuffe, und dies führt zu dem Schlusse, dass das Rhyolithgebirge von Gleichenberg durch Massenausbrüche auf dem Festlande entstanden ist. Erst nachher folgten die untermeerischen Ausbrüche des Basalts, dessen massenhafte Tuffabsätze zahlreiche Rhyolithbruchstücke umschliessen.

Es finden sich bei Gleichenberg dieselben Zersetzungserscheinungen wie in Ungarn in der grössten Ausdehnung. Früher kannte man nur die Mühlsteine. Später wies Herr Ritter v. Fridau das Vorkommen von Alaunfels nach und zeigte, dass derselbe durch Metamorphose des Rhyoliths entstanden sei. Halbopal, gemeiner Opal und Chalcedon erscheinen häufig auf Klüften abgesetzt.

3. Euganeen.

Die Perlsteine der Euganeen sind schon längst bekannt und es wurde bereits mehrfach die Vermuthung ausgesprochen, dass sie mit „Trachytporphyr“ in Zusammenhang stehen. Die Sammlung des kaiserlichen Hof-Mineraliencabinetts in Wien enthält einige Stücke, welche dies mit Entschiedenheit beweisen. Von quarzhaltigem Rhyolith ist nur Ein Stück vorhanden, dessen Fundort als „Monte Venda“ bezeichnet ist. Das Gestein ist felsitisch, von graulicher Farbe mit ausserordentlich grossen und deutlichen Krystallen von Quarz, Orthoklas und Oligoklas, in der Grundmasse liegt ausserdem ein kalkartiges Mineral in grünen Blättchen. Ein zweites Handstück von demselben Berge hat eine weisse Grundmasse, glasigen Feldspath, Oligoklas, tombakbraunen Glimmer und hier und da ist ein Quarzkorn sichtbar. Am Monte Siena kommt ein quarzfreier glimmerreicher Rhyolith von felsitischer Grundmasse vor. Unter den Perlsteinen ist besonders einer von Monte Breccalone von Interesse durch die colofonbraune glasartige, homogene Substanz, in welcher die unregelmässig gestalteten, ungewöhnlich grossen Perlitkörner inneliegen. Eine lamellare Anordnung ist dabei nicht zu verkennen. Am Berge Mennone kommt ein weisses lockeres, tuffartiges Gestein vor, am Monte Pendice ein hellgraues, obsidianartiges, durch hineingemengte Sanidinkrystalle porphyrisches Rhyolithgestein.

4. Ponza-Inseln.

Der nächste durch ein bedeutendes Vorkommen von Rhyolith charakterisirte Ort ist, wenn wir Ungarn verlassen, an der Westküste von Italien, auf den Ponza-Inseln bei Neapel. Hamilton lehrte quarzhaltige vulcanische Gesteine von dort

schon im Jahre 1785 kennen. Später machte Dolomieu auf dieselben aufmerksam und brachte einige Stücke nach Paris, welche vor der Veröffentlichung der Resultate von Beudant's ungarischer Reise grosses Aufsehen erregten. Nach dem Erscheinen dieses Werkes und auf die Ergebnisse desselben gestützt, unternahm Pouillet Scrope eine Reise nach den Ponza-Inseln; wir verdanken ihm die vollständigste geognostische Beschreibung derselben ¹⁾. Er zeigt, wie weit die Gesteine im Charakter von den vulcanischen Gebilden in Central-Frankreich und in Mittel-Deutschland entfernt sind und macht auf ihre Analogie mit den von Beudant beschriebenen Gesteinen der „Trachyporphyrgruppe“ in Ungarn aufmerksam. Die wichtigsten petrographischen Forschungen aber unternahm Abich und stellte sie in seinem bekannten classischen Werke: „Ueber die Natur und den Zusammenhang der vulcanischen Bildungen“ (Braunschweig 1841), eine der wichtigsten Quellen für die Kenntniss vulcanischer Gesteine, zusammen. Dies ist zugleich bis heute die einzige Arbeit geblieben, welche sich mit der chemischen Zusammensetzung der Rhyolithe beschäftigt.

Die Analogie der Verhältnisse der Ponza-Inseln mit denen der ungarischen Gebirge ist überraschend. Sie sind nach Abich's Darstellung zu Gebirgszügen entwickelte und über den Meeresboden erhabene Grenzbildungen, während die liparischen Inseln durch ihre aus Kratern geflossenen, über die älteren Gesteine ausgebreiteten Laven ausgezeichnet sind, daher hier vorherrschend horizontale, dort verticale Dimensionen. Dies ist also beinahe das gleiche Verhältniss von Bereghszász im Verhältniss zu Tokay; dort herrschen mächtig und eigenthümlich einander durchsetzende Ganggesteine, hier wirkliche Kratere mit zahlreichen Lava-Ausbrüchen.

Die Gruppe der Ponza-Inseln besteht aus den drei Inseln: Ponza, Palmarola und Zannone. Das Gestein der letzteren, welches Apenninenkalk und Macigno gehoben hat, ist sehr kieselhaltig und entspricht Beudant's *Trachyte molaire*, während auf Ponza und Palmarola alle Abänderungen von *Trachyte porphyrique*, *Perlite*, *Conglomerats ponceux* vorkommen, meist als Grenzbildungen in einem reichen Gesteine, das bald einem feinen Conglomerat glasiger Trachyte, bald einem rohen Bimssteintuff gleich sieht. Glasartige und wahre Pechsteine und Perlsteine bilden die Grenzen als Saalbänder der Gänge.

Abich analysirte folgende Gesteine:

1. Schiefrißes Ganggestein von Palmarola. Schiefrißes Feldspathgestein, wahre *Perlite lithoide compacte* von Beudant, bildet, von Perlit-Saalbändern begleitet, die mächtigsten der grossen Gangbildungen von Palmarola. Schichten, papierdünn wie Gneiss, auf den Ablösungsflächen mit Feldspathsubstanz und kleinen Quazkrystallen besetzt. Masse homogen, dicht, beinahe erdig, lichtgrau, enthält Sanidinkrystalle. Dünne Schichten vor dem Löthrohre sehr schwierig zu weissem durchsichtigem blasigem Glas.

2. Aehnliches Gestein von Ponza.

3. Porphyrtartiges Ganggestein mit Glimmer von Ponza. — Glimmer und verglaster Feldspath in einer Basis, die bald erdig, feinkörnig und weich ist, bald dicht, von muschligem und splittrigem Bruch, dem Feuerstein ähnlich, bald porös und voll langgezogener Höhlungen, welche nicht selten mit einer dem frischgefällten Niederschlag von Thonerde und Eisenoxyd ähnlichen Substanz erfüllt sind, wie an der Chiaja di Luna auf Ponza. Alle Nüancen weiss, licht, und

¹⁾ Notice on the Geology of the Ponza-Isles. Trans. of the Geol. Soc. (II.) II, S. 195 bis 236. 1827.

dunkelgrau bis röthlichbraun. Analysirt wurde eine dem feinkörnigen Granit ähnliche glimmerhaltige Varietät.

4. Poröses Gang- und Massengestein von Zannone. — Röthlichgelbe und weisse Massen steigen auf Zannone in wilder Zerklüftung und mit urgebirgsähnlicher Entwicklung zu dem hohen Felsgrat in der Längsaxe der Insel auf. Sie sind zuweilen cavernös und weich wie Travertin, gehen aber über in harte felsit- und thonsteinähnliche Abänderungen, die bald gang- und lagerartig, bald als mächtige Nester vorkommen, niemals in glasartige Bildungen, Bimsstein-Conglomerate und Tuffe. — Kleine glänzende Krystalle von Feldspath und Quarz auf dem flachmuschligen, splitterigen oder erdigen Bruch, ohne Glimmer. Zur Analyse wurde eine von sichtbar ausgeschiedenem Quarz möglichst freie Varietät angewendet.

Das specifische Gewicht war bei

	1	2	3	4
	2.5293	2.5273	2.5398	2.6115
Die Analyse ergab:				
Kieselerde.....	74.54	75.41	73.46	75.09
Thonerde.....	13.57	—	13.05	13.26
Eisenoxyd.....	1.74	—	1.49	1.10
Kalk.....	0.34	—	0.45	0.18
Magnesia.....	0.24	—	0.39	0.16
Manganoxyd.....	0.10	—	Spur	—
Kali.....	3.68	—	4.39	8.31
Natron.....	4.86	—	6.28	1.67
Glühverlust.....	0.20	—	—	—
	<u>99.27</u>		<u>99.51</u>	<u>99.77</u>

Es ergibt sich ein Sauerstoffverhältniss der sämtlichen Basen zur Kieselerde:

- 1) 1 : 4.35
- 3) 1 : 4.09
- 4) 1 : 4.61

Abich kommt zu dem Schluss, dass die „Trachyporphyre“ der Ponza-Inseln in zwei Varietäten zerfallen:

1. Natronreichere Varietät. Schiefrige oder körnige Textur, Glimmer häufig, durch glasartige Bildungen charakterisirt.

2. Kalireichere Varietät. Charakterisirt durch Uebergänge in blendendweisse Porzellanerde, die gangartig und lagerartig in den weissen Massengesteinen auftritt und dem weissen Thonsteine von flachmuschligen Bruch innig verbunden ist.

Die letztere Varietät scheint die jüngere zu sein; beiderlei Gesteine treten gangartig auf mit einer Divergenz der Richtungen von 35°.

Während diese Eintheilung ganz auf inneren Eigenschaften beruht, suchte Pouillet Scrope die Gesteine der Ponza-Inseln mehr nach ihrem äusseren Anseheine zu gliedern und unterschied darin Abtheilungen:

1. *Prismatic trachyte*, das Hauptgestein der Insel Ponza. Es ist ein quarzfreier Rhyolith, charakterisirt durch seine säulenförmige Absonderung.

2. *Semivitreous trachytic conglomerate*. Tuffgebilde, welche vom vorigen vielfach durchsetzt werden und an der Grenze in obsidian- und pechsteinartige Massen umgewandelt sind.

3. *Siliceous trachyte* (quarzführender Rhyolith). Fest, feinkörnig, dicht, von hellen Farben, klingt unter dem Hammer und zerspringt in scharfkantige Stücke; Glanz und Ansehen des Feuersteins. Er wird zuweilen porös, die Zellen sind in parallele Lagen angeordnet und verlängert, geht in Bimsstein über; enthält Adern von milchweissem Quarz. An der Punta dall' Incenso geht der „glasige

Trachyt“ in ein anderes cariöses Gestein von conglomeratischem Charakter über, wird dabei rostbraun, matt und erdig. Die Einschlüsse sind faserig wie Bimsstein, durch kieseliges Bindemittel verbunden. Dieses bleibt, erstere zerfallen bei der Zersetzung in eine thonige Masse, die fortgeführt wird. Daher der zellige Charakter der Felsen. Der Siliceous-Trachyte findet sich nur auf Ponza und Zannone; auf Palmarola nur prismatischer Trachyt.

Scrope vergleicht bereits dieses Gestein dem *porphyre trachytique avec quartz* von Beudant, nach dem porphyrischen Charakter, Dichtigkeit quarziger Natur und dem Chalcedon, welcher die Hohlräume auskleidet.

Es unterliegt nach Gesteinsbeschreibung und geognostischem Auftreten keinem Zweifel, dass die Gesteine der Ponza-Inseln ganz und gar den ungarischen Rhyolithen entsprechen und sogar einen grossen Theil ihrer petrographischen Abänderungen in völlig gleicher Weise wiederholen. Es wäre aber zu wünschen, dass die ungarischen Gesteine bald durch eine Reihe von Analysen aufgeklärt würden, wie sie Abich über die Rhyolithe der Ponza-Inseln niedergelegt hat.

5. Liparische Inseln.

Es wurde bereits im Vorigen angedeutet, dass Abich ¹⁾ die „Trachytporphyre“ der liparischen Inseln wegen ihrer lavenartigen Lagerungsformen denen der Ponza-Inseln gegenüberstellt. Derselbe theilt auch ausführlichere Untersuchungen darüber mit ²⁾. „Trachytporphyre sind an sich in dieser Inselgruppe auf Lipari, Vulcano und Basiluzzo. Auf Lipari sind sie sehr mächtig; Abich rechnet dazu Alles, was Friedrich Hoffmann (Pogg. Ann. Bd. 26, S. 42) als „steinige Feldspathlaven“ bezeichnet, ferner die plattenartigen, dichten thonsteinähnlichen Laven, welche dem Monte Guardia entströmten, und die glasartigen Gebilde der Berggruppe von Campo bianco und Campo Castagno. Alle sind einer älteren Bildung augithaltiger Massen gefolgt, deren Durchbruch auf den Rhyolith Einfluss gehabt, das specifische Gewicht vergrössert und die Färbung dunkler gemacht hat. In einem thonsteinähnlichen „Trachytporphyr“ von Lipari fand Abich:

Specifisches Gewicht	= 2.5671
Kieselsäure	68.35
Thonerde	13.92
Eisenoxyd	2.28
Kalk	2.20
Kali	3.24
Natron	4.84
Glühverlust (Schwefel und Schwefelsäure) ..	4.64
	<hr/> 99.76

Sauerstoffverhältniss der Kieselsäure zu den Alkalien 1 : 3.56.

Auf Vulcano hat der Rhyolith ebenfalls die Pyroxengesteine des Erhebungs kraters durchbrochen. Obsidiane, Bimssteine und Perlstein-Conglomerate bedecken dessen niedrigsten Rand an der Westseite der Insel. Dem Thonsteine von Lipari ähnliche Felsmassen bilden die innere Wand des Eruptionskegels im älteren Erhebungs krater, haben ein specifisches Gewicht = 2.6552, einen Kieselerdegehalt von 70.50 Procent und einen Glühverlust von Schwefel und Schwefelsäure von 1.74 Procent.

Auf Basiluzzo und anderen Inseln der Gruppe finden sich gleichfalls Rhyolithgesteine in bedeutender Entwicklung.

¹⁾ A. a. O. S. 18.

²⁾ A. a. O. S. 24 ff.

Abich schliesst seine Betrachtung des „Trachtyporphyrs“ mit dem Resultat, dass das specifische Gewicht zwischen 2·5279 und 2·6552 schwankt und im Mittel 2·5783 beträgt, während der Kieselsäuregehalt zwischen 74·54 und 68·35, im Mittel 69·46 Procent beträgt. Doch dürften wegen des mit der Zusammensetzung so ungemein wechselnden Aeusseren die beiden Extreme ein weit richtigeres und klareres Bild geben, als das Mittel.

6. Griechische Inseln.

Die Mühlsteine der Inseln Milo, Argentiera, Polino und Kimolos sind noch wenig bekannt und die Ansichten darüber getheilt; doch scheint nach Russegger's Beschreibungen das Gestein genau demjenigen zu entsprechen, welches man in Ungarn zu Mühlsteinen verwendet, und gleich diesem ein Zersetzungsproduct des Rhyoliths zu sein.

Ein Alunitgestein beschreibt Virlet von der Insel Aegina ¹⁾; auch dieses scheint durchaus dem ungarischen Alaunfels zu entsprechen. Schon Boblaye's frühere Beschreibung deutet darauf und Virlet erwähnt das Gestein vom Ostufer der Insel bei Penindata-Vrakia als einen harten, graulichweissen, in basaltischen Säulen abgesonderten Trachyt. Das alaunhaltige Gestein bildet den äussersten Vorsprung; es ist gelblich und soll einen Schwefelgeruch entwickeln. Im oberen Theile ist es hart, kieselig, von fettglänzendem Bruch und kleinen Höhlungen durchzogen, deren Wände mit Eisenoxyd beschlagen sind und kieselige Körner enthalten. Die Bildung des Alaungesteins leitet Virlet aus der Zersetzung des grauen Trachytes her, wie dies Cordier schon 1819 für die Alunitgesteine der Auvergne ausgesprochen hatte.

7. Klein-Asien.

Ohne uns genau an die geographischen Grenzen von Europa zu halten, wenden wir uns von den griechischen Inseln hinüber auf das Gebiet von Klein-Asien. Es lässt sich schon a priori erwarten, dass in den ausgedehnten Trachytgebirgen dieses Landes, die so offenbar eine Fortsetzung derer von Mittel-Europa sind, ähnliche Verhältnisse wiederkehren, wie sie Ungarn bietet. In der That scheint auch hier der Rhyolith eine hervorragende Rolle zu spielen. Die wichtigsten Aufschlüsse darüber verdanken wir wiederum Abich.

Armenisches Inselland. — Von den Gebirgen Armeniens führt Abich nur den 5000 Fuss hohen vulcanischen Kegel Sipan Dagh am Van-See als hierhergehörig an. Die Kette von zahllosen kleinen Piken, welche den obersten Gipfel umwallen, bestehen, wie der ganze Berg, aus grauen hellfarbigen Felsarten, wahrscheinlich „Andesit“ und „Trachtyporphyr“ ²⁾.

Es kann als gewagt erscheinen, von dem Vorkommen von Alaunstein bei Chabhana-Karahissar zwischen Samsun und Kerasun ³⁾ auf die Anwesenheit des Rhyoliths zurückzuschliessen. Allein, wenn man in Betracht zieht, dass in den ausgedehnten ungarischen Trachytgebirgen der Alaunstein ausschliesslich an Rhyolith gebunden ist und auch vom chemischen Gesichtspunkte

¹⁾ Observations sur un gisement de trachytes alunifères dans l'île d'Égine; Bull. Soc. géol. f. II, 1832, p. 357 ff.

²⁾ Abich, über die geologische Natur des armenischen Hochlandes. Festschr. Dorpat 1843. Anmerk. 18, S. 35.

³⁾ Tschihatchef in den Mittheilungen der k. k. geograph. Gesellsch. in Wien. II. Jahrg. (1858), Heft 3, S. 126.

nur diese Art seines Vorkommens genügend erklärt werden kann, so dürfte die Annahme keine Schwierigkeit haben, überdies da Tchihatchef die Lage des Ortes im Trachytgebirge erwähnt und Hamilton aus der Gegend viele von Bimsstein und Obsidian begleitete vulcanische Bildungen beschreibt, welche den ungarischen ganz zu entsprechen scheinen. Am Pagus bei Smyrna soll schiefriger quarzfreier „Trachytophyr“ vorkommen. (Naumann, Lehrb. d. Geogn. 2. Aufl., Bd. I, S. 619.)

Transkaukasien. — Hier dürfte nach Abich's Untersuchungen der Rhyolith ungleich verbreiteter sein, ja er scheint grosse Strecken selbstständig und ausschliesslich zu bedecken ¹⁾. Unter den zahlreichen mitgetheilten Analysen deuten diejenige des „braunen Obsidians vom kleinen Ararat“ (specifisches Gewicht = 2·358, Kieselerde 77·27), des „Obsidianporphyrs vom grossen Ararat“ (specifisches Gewicht = 2·394, Kieselerde 77·60) und des Obsidians vom Kiotangdag (specifisches Gewicht = 2·363, Kieselerde 77·42) mit grosser Entschiedenheit auf Rhyolithgesteine. Auch Abich hält sie dafür. Allein das vollständige Analogon gewisser Gesteine von Königsberg gibt der (S. 46 angeführte) „dioritartige Porphyr von Besobdal“. In einer hornfels- und felsit-ähnlichen Grundmasse von feinsplittigem Bruch liegen zahlreiche Krystalle von Feldspath und Quarz; das specifische Gewicht beträgt 2·656, der Kieselerdegehalt 76·66. Abich nennt dieses Gestein einen „quarzhaltigen Porphyr“, aus dem durch Umschmelzung jene Obsidiane hervorgegangen seien. Alle übrigen Gesteine sind basischer, so das Gipfelgestein des grossen Ararat (specifisches Gewicht = 2·595, Kieselerde 69·47) und viele andere.

Einen Beweis von der Gleichartigkeit, mit der die Verhältnisse des ungarischen Trachytgebirges in jenen Gegenden wiederkehren, geben mir die Gesteine, welche Herr Kotschy vom Pic Demavend im Süden des kaspischen Meeres mitgebracht und in der k. k. geologischen Reichsanstalt niedergelegt hat. Wie bei Schemnitz, Nagy-Bánya und Nagyág bildet auch dort Grünsteintrachyt, welcher dem Gestein jener Gegenden auf das Genaueste gleicht, den Hauptstock. Der mächtige, aus grauen Trachyten bestehende vulcanische Kegel mit seinem schönen Krater erhebt sich weit über dies Gestein und überfließt es mit seinen Laven nach allen Seiten. Diese sind sämtlich quarzfreie Rhyolithe mit glasigem Feldspath und viel schwarzem Glimmer. Dort ist die vulcanische Thätigkeit noch nicht erloschen, wie die ununterbrochen fortdauernden Schwefel-Sublimationen und Wasserdampf-Ausströmungen beweisen ²⁾.

8. Trachytgebirge im westlichen Europa.

Während sich in allen bisher genannten Gebieten Rhyolithgesteine mit Bestimmtheit nachweisen liessen, gilt dies nicht in gleicher Weise in denjenigen Theilen von Europa, welche westlich von Ungarn gelegen sind. Im böhmischen Mittelgebirge ist bisher niemals eine Spur derartiger Gebilde nachgewiesen worden, in der Auvergne und in allen vulcanischen Districten von Süd-Frankreich scheinen sie ebenfalls zu fehlen, wenn nicht vielleicht die alaunhaltigen Gesteine aus der Gegend des Mont Dor auf ihre Anwesenheit hindeuten. Ebenso fand ich in Sammlungen aus der Eifel kein den ungarischen Rhyolithen verwandtes Gestein; wohl aber kommen sie im Siebengebirge vor. In den königlichen Sammlungen zu

¹⁾ Abich, über die Natur der vulcanischen Gesteine in Transkaukasien. Als Anhang zu dem vorigen Werke. S. 43 ff.

²⁾ S. auch Kotschy, Besteigung des Pic Demavend. Petermann's Mittheilungen 1859. Februarheft.

Berlin sah ich Stücke, welche angeblich aus den Trachytconglomeraten am Fusse des Drachenfels stammen und ohne Zweifel mit den quarzfreien Rhyolithen von Schemnitz und Zalathna vollkommen identisch sind. In einer feinkörnigen, beinahe dichten Grundmasse von hellgrauer Farbe liegen Sanidinkrystalle von 3 bis 4 Linien Durchmesser und Glimmerblättchen, aber weder Hornblende noch Quarz; eine andere ölgrüne Varietät enthält $\frac{1}{2}$ Zoll grosse Sanidinkrystalle. Ein drittes Gestein von der kleinen Rosenau im Siebengebirge ist perlgrau, dicht, splitterig und enthält starkglänzende bis $\frac{1}{2}$ Zoll grosse Sanidinkrystalle, aber keinen Quarz. Alle diese Gesteine haben ihre genauen Repräsentanten unter Beudant's *porphyre trachytique sans quartz* bei Schemnitz.

9. Island.

Diese Insel dürfte nach den ungarischen Gebirgen das Haupt-Rhyolithgebiet in Europa sein; aus den bekannten Arbeiten von Krug von Nidda, Bunsen und Sartorius ergibt sich mit Klarheit, dass dort wesentlich zwei Gesteinsreihen vertreten sind, eine basische und eine saure. Die erste scheint in der Basicität viel weiter herabzugehen, als die Hauptmasse der ungarischen Trachyte; die letztere entspricht den ungarischen Rhyolithen. Die Gesteine, welche dort die „normaltrachytische“ Zusammensetzung haben, dürften sämtlich unserer Gesteinsreihe angehören und also eigentlich eine „normaltrachytische“ oder „normalrhyolithische“ Zusammensetzung haben. In Verbindung mit diesen Gesteinen treten Obsidiane und faserige Bimssteine auf, wie in Ungarn, nur die Perlite sind mehr dem letzteren Lande eigen. Die Eruptionen sind in Island begleitet von heissen kieselsäurehaltigen Quellen, mächtigen Kieselsäureabsätzen, Geyserrthätigkeit und ähnlichen Erscheinungen, auf deren früheres Vorhandensein alle Verhältnisse in Ungarn hindeuten.

10. Weitere Verbreitung des Rhyoliths.

Wiewohl die Verbreitung rhyolithischer Gesteine in den aussereuropäischen Ländern eine ausserordentlich bedeutende ist, und zum Beispiel die Südseeinseln, insbesondere die Vulcane der Sandwich-Inseln reich daran zu sein scheinen, so können wir doch nur wenige Gegenden als sichere Analoga der Vulcandistricte von Ungarn anführen. Für keines derselben ist die Uebereinstimmung in einer so wunderbaren Weise erwiesen, als für Mexico, wo Humboldt's Forschungen vulcanische Gebirge kennen gelehrt haben, welche bis zu den geringsten Umständen herab die genaueste Wiederholung der ungarischen Trachytgebirge sind. Auch dort ist Grünsteintrachyt die Grundlage des gesammten Eruptionsgebirges und er wiederholt dieselben Varietäten, welche als „Schemnitzer Grünstein“ u. s. w. bekannt sind. Auch in Mexico ist dies das erzführende Gestein; aber die überaus reichen edlen Erzlagerstätten setzen, wie in Ungarn, nur dort auf, wo Grünsteintrachyte und Rhyolith zusammentreffen. Diesen ältesten Gesteinen folgen Trachyte, welche den „grauen Trachyten“ der ungarischen Gebirge so genau entsprechen, dass man die Handstücke verwechseln könnte. So zum Beispiel entspricht das Gipfelgestein des Popocatepetl den lockeren krystallreicheren Varietäten des Gesteins, welches den Gipfel der grossen Simonka bei Eperies zusammensetzt. Als das jüngste Gebilde folgte dann Rhyolith in bedeutender Verbreitung und in der gleichen Varietätenreihe wie in Ungarn. Auch hier sind Perlite unter den hyalinen Rhyolithen vorwaltend; bald neigen sie zum Obsidian, bald zum Perlitbimsstein; bald enthalten sie Sphärolite in Menge, bald

die schon früher beschriebenen Lithophysen. Die in den königlichen Sammlungen in Berlin aufbewahrten Stücke, welche Herr v. Humboldt mitbrachte, geben den besten Beleg für die Analogie in der Art und Ausbildung der Gesteine, die klaren und vortrefflichen Beschreibungen des grossen Reisenden sind der Beleg für die vollständige Gleichheit der geognostischen Verhältnisse. Eine genaue Vergleichung würde gewiss zu den schönsten Resultaten führen; wir begnügen uns hier damit, auf die Gleichheit der Verhältnisse und die Verbreitung des Rhyoliths in Mexico hinzuweisen; der Abschluss dieser Arbeit erlaubt nicht ein näheres Eingehen.

Nicht so gewiss, aber doch in hohem Grade wahrscheinlich ist die Verbreitung der Rhyolithgesteine in dem nordöstlichen Asien, vorzüglich in Kamtschatka; das Vorkommen von Perlit an der Marekanka bei Ochotzk weist besonders darauf hin. Die überraschendsten Resultate aber geben die glänzenden Forschungen von Dr. Hochstetter auf Neu-Seeland; dort sind dadurch aus dieser und der letztvergangenen Zeit Vorgänge nachgewiesen worden, welche im grossartigsten Maassstabe die Geschichte des Vulcanismus von Ungarn in der Tertiärzeit wiederholen. Die Ueberreste von den gewaltigen Vorgängen vergangener Zeit, welche uns hier geboten sind, und von denen ich einen Theil in dieser Arbeit zu erörtern suchte, sind nur schwache Spuren gegen die grossartigen Erscheinungen, welche auf Neu-Seeland dem Beobachter entgegenreten und ihm unmittelbar und ohne unsichere Schlüsse den Weg vorführen, den die Natur bei der Geschichte des Vulcanismus, und zwar eines mit dem Ausbruche ausschliesslich rhyolithischer Gesteinsmassen verbundenen Vulcanismus einschlägt. Was wir hier zum Theil aus undeutlichen Trümmern halb zerstörter Gebilde folgern mussten, das bietet sich dort unmittelbar der Beobachtung. Aus der Bearbeitung des reichen dort gesammelten Materials ist daher erst die wahre Kenntniss der hier abgehandelten Gesteinsgruppe, gewiss der interessantesten in dem gesammten Bereiche der Petrographie, so wie die Begründung und Berichtigung der hier aufgestellten Folgerungen und Theorien zu erwarten.

III. Die Gesteine der Trachytgruppe ¹⁾.

Die Trachytgruppe als Gesamtheit ist, wie sich bereits aus der allgemeinen Uebersicht ergab, von der Rhyolithgruppe geologisch bestimmt geschieden; selbst die petrographische Ausbildung ist bei den charakteristischen Typen beider Gesteinsfamilien so abweichend, dass sie auch in dieser Hinsicht gesondert neben einander stehen. Gewiss wird die chemische Analyse nach und nach eine bedeutende Annäherung der Endglieder, wohl selbst eine Identität der sauren Glieder der Trachytgruppe mit den basischen der Rhyolithgruppe ergeben; aber abgesehen von der unverrückbaren geologischen Grenze, welche stets jedem Gebiete seinen Theil unzweifelhaft zuweisen wird, ist der gänzliche Mangel an frei ausgeschiedener Kieselsäure bei den Trachyten, das nie beobachtete Vorhandensein einer felsitischen Grundmasse oder gar perlitischer Ausbildung, das Vorwalten von Oligoklas als wesentlichen feldspathigen Gemengtheil

¹⁾ Diese Abtheilung musste schnell abgeschlossen werden und ist daher unvollendet geblieben. Es folgen hier nur die einleitenden Bemerkungen; die Systematik musste, da noch nicht Alles gleichmässig bearbeitet war, ausgelassen werden.

hinreichend, um die Trachytgruppe nach der Richtung des steigenden Kieselsäuregehaltes abzugrenzen. Weniger natürlich und bestimmt ist die Frage nach der entgegengesetzten Richtung. Zunächst sind wohl alle Gesteine von der Basicität der Augit-Labrador-Gemenge entschieden der Basaltgruppe zugewiesen. Wie bereits hervorgehoben wurde, sind diese in Ungarn und Siebenbürgen auch geologisch so scharf von den Trachyten getrennt, dass hier nach vorausgegangener geognostischer Untersuchung niemals ein Zweifel über die Stellung zu einer der beiden Gruppen obwalten kann. Entschiedene Phonolithe habe ich in Ungarn niemals beobachtet. Wo sie aber in anderen Gegenden vorkommen, scheinen sie geologisch dem Basalt verbunden, während die meisten der als „Trachydolerite“ bezeichneten undeutlichen Zwischengesteine noch der Trachytgruppe zuzurechnen sein dürften.

So fällt der Trachytgruppe ein sehr weiter Bereich von Gesteinen zu, der zur bessern Uebersicht einer weiteren Gliederung bedarf. Beudant hat sie auch hier bereits versucht, allein bei den Trachyten müssen wir von seiner Eintheilung ganz abgehen, da sie auf durchaus künstlichen Principien beruht, die Beudant ohne Erfolg mit dem geologischen Auftreten zu vereinigen suchte. Zunächst müssen wir in der Trachytgruppe eine grosse Abtheilung aufstellen, welche Beudant ebenfalls trennte, aber desshalb, weil er sie für ein Sanidingerbilde der Uebergangsformation hielt. Dies sind die Gesteine, welche aus der Gegend von Schemnitz als Schemnitzer Grünstein bekannt wurden und aus den anderen Theilen von Ungarn und Siebenbürgen als „Grünstein“, „Grünsteinporphyr“, „Diorit“, „Dioritporphyr“ u. s. w. beschrieben worden sind. Um von diesen allgemein gebräuchlich gewordenen Benennungen nicht zu weit abzuweichen, nennen wir die Gesteine

Grünsteintrachyt,

und stellen ihnen alle übrigen Glieder der Gruppe als Gesamtheit mit der Benennung

graue Trachyte

gegenüber. Der Unterschied bei den Abtheilungen ist so klar und in die Augen springend, dass er auf keine Weise weggeläugnet werden kann, und seit den ältesten Zeiten, in denen man die ungarischen Gesteine betrachtet hat, beobachtet worden ist. Derjenige Petrograph, welcher in streng systematischer Form die Gebirgsarten als Mineralgemenge nach der Art der zusammensetzenden Mineralien an einander reiht, kann diesen Unterschied nicht gelten lassen und muss den Gesteinen beider Abtheilungen gleiche Stellung im Systeme anweisen, allein wenn man nur den Schimmer eines geologischen Principis mit in Rechnung bringt, so fallen sogleich die beiden Gruppen aus einander und bilden zwei vollkommen parallel neben einander aufsteigende Reihen.

Betrachten wir zuerst den Grünsteintrachyt. Diese Gesteine zeichnen sich meist durch die Anwesenheit einer grünen Färbung aus, die immer dunkel ist und oft in ölbraune und schwärzliche Färbung übergeht, oft auch nur noch als ein Hauch in einer sonst braunen Färbung erkennbar ist, aber selten ganz verloren geht. Es tritt dann Rauchgrau an ihre Stelle, aber selbst dann ist fast stets grüne Hornblende beigemengt. Durch Verwitterung werden die Gesteine braun, meist dunkel, oft auch heller rostbraun und gelb. Das Aussehen erinnert auffallend an das der alten Grünsteine aus der granitischen Reihe, der Diorite, Dioritporphyre und der verwandten Glieder. Was die mineralische Zusammensetzung betrifft, so ist in den meisten Fällen eine Grundmasse von inliegenden, meist sehr zahlreichen und deutlichen Krystallen zu unterscheiden. Letztere sind wesentlich Oligoklas und Hornblende; aus

denselben Bestandtheilen dürfte im Allgemeinen die Grundmasse bestehen und die fein vertheilte Hornblende das Färbende darin bilden. Der Oligoklas bildet oft ausgezeichnete tafelförmige Krystalle von 2 bis 3 Linien Durchmesser, welche in grosser Zahl zerstreut sind, auch ein wenig an der grünlichen Färbung theilnehmen und dem Gestein allemal ein sehr schönes Ansehen geben. Die Hornblende hat, wie schon Beudant bemerkt ¹⁾, die Eigenthümlichkeit, dass sie fast in allen zugänglichen Varietäten des Grünsteintrachyts eine unvollkommen lamellare Structur, sehr häufig aber eine faserige nach der Hauptaxe hat, ähnlich dem Uralit. Sie hat dann meist einen seidenartigen und wachsartigen Glanz und dunkelgrüne Färbung; seltener begegnet man in Grünsteintrachyten noch den sonst gewöhnlichen Glasglanz auf vollkommenen Spaltungsflächen und bei schwärzlicher Färbung ²⁾. Auch die Härte der Hornblende ist selten die normale, sie bleibt meist weit darunter zurück; kurz Alles deutet darauf hin, dass die zugänglichen Varietäten sich meist schon in einem Zersetzungsstande befinden, wenn er auch oft noch in dem ersten Stadium sein mag. Darauf lässt auch das Brausen schliessen, welches Säuren fast bei jedem Stück hervorrufen. Weist schon dies den grauen Trachyten gegenüber auf eine leichte Zersetzbarkeit hin, so wird diese bei dem Auftreten in grösseren Massen sogar zum Unterscheidungsmerkmale beider Gesteine. Die Felsen des Grünsteintrachyts sind gewöhnlich gerundet und lassen an ihren der Luft ausgesetzten Flächen das Gestein nur undeutlich erkennen, die der meisten grauen Trachyte bleiben immer scharfkantig, bilden Obeliskens und Thürme und haben nur dünne, scharf abgesetzte Verwitterungsrinden. Wenn schon die Hornblende-Oligoklas-Zusammensetzung durch die verschiedené Art der Ausbildung der beiden Gemengtheile eine grosse Reihe von Abänderungen zulässt, so wird diese durch das Hinzutreten von Augitkrystallen noch vermehrt. Oft sind diese zahlreich eingesprengt, aber niemals nehmen sie überhand und niemals verliert das Gestein den Charakter eines Hornblendegesteins. Saurere als die typischen Hornblende-Oligoklas-Gemenge scheinen nicht vorzukommen, so dass der Bereich der Schwankungen der mineralischen Zusammensetzung, so wie des Kieselsäuregehaltes nur unbedeutend sein dürfte.

Ein wesentliches Merkmal der Grünsteintrachyte ist ihr Erzgehalt, der zwar selten so bedeutend wird, dass man die Erze in dem Gestein fein eingesprengt sieht, sich aber bei der Verwitterung deutlich zu erkennen gibt, so wie durch die starke Wirkung auf die Magnetnadel, welche alle Grünsteintrachyte zeigen.

Die grauen Trachyte bilden in ihren sauren Gliedern, so weit Sanidin in ihnen eine Rolle spielt, eine in ihrem inneren Bestande von den Grünsteintrachyten so abweichende Reihe, dass diese beiden wohl als Eine Reihe den ganzen Inhalt der Trachytgruppe bilden könnten. Allein die Hauptmasse der ungarischen Trachytgebirge besteht aus grauen Trachyten, welche, gleich dem bekannten Kozelniker Trachyt bei Schemnitz, genau dieselbe mineralische Zusammensetzung haben wie der Grünsteintrachyt. Man erkennt in ihnen nichts als Oligoklas und Hornblende, es ist aber klar, dass diese beiden das Gestein im Wesentlichen zusammensetzen und ausser ihnen nur sehr untergeordnete Substanzen auftreten können. Die Hornblende, wo sie in grösseren Krystallen vorkommt, hat ihren Glasglanz und vollkommene Spaltungsflächen, die Grundmasse ist bald zellig und porös, bald vollkommen dicht und splittrig, aber sie zeigt keine Spur einer grünen Färbung und eine Ähnlichkeit mit den alten Grünsteinen und

¹⁾ Voyage en Hongrie t. III, p. 69.

²⁾ Breithaupt nannte in neuerer Zeit die Hornblende dieser Abänderungen „Gamsigradit“, die Gebirgsart selbst aber „Timazit“.

Dioriten tritt niemals im Entferntesten hervor. Es sind ganz andere Gesteine. Und dennoch ist die Bestandmasse ganz gleich, auch hier treten bei den basischen Gliedern Augitkrystalle auf, anfangs sparsam, dann mehr und mehr bis zu einem Grade, dass die Gesteine stark zum basaltischen Charakter neigen, aber ohne ihn jemals vollständig anzunehmen.

So bilden Grünsteintrachyte und graue Trachyte zwei vollkommen parallele Reihen von gleichen Gemengen in der einen Trachytgruppe, nur geht die Reihe der grauen Trachyte nach beiden Richtungen weit über die Grenzen der anderen Reihe hinaus. Worin der auffallend äussere Unterschied seinen Grund hat, dies zu bestimmen muss späteren Untersuchungen und anderen Mitteln vorbehalten bleiben; wir können nur festsetzen, dass er vorhanden ist und die Trennung verlangt. Aber auch geologisch besteht der Unterschied und in noch auffallender Weise; denn wo immer in Ungarn und Siebenbürgen beide Gesteinsabtheilungen auftreten — und sie fehlen in keinem unserer sieben Gebirge — ist stets der Grünsteintrachyt das älteste Gebilde. Er hat allenthalben die eruptive Thätigkeit eröffnet und erst später folgten ihm die grauen Trachyte nach. Sie unterscheiden sich ferner in den äusseren Formen der Gebirge so auffallend, dass man den Grünsteintrachyt, wo er isolirt auftritt, meilenweit an seinen schönen glockenförmig gewölbten Bergen erkennt, die den grauen Trachyten niemals eigen sind. Die Grünsteintrachyte sind ferner die Träger der edlen Erzlagerstätten. Die grauen Trachyte sind weit verbreiteter, aber es finden sich in ihnen nur an einigen Stellen einige untergeordnete und in ihrer Erzführung überdies abweichende Gangsysteme. Alle berühmten Erzgänge in Ungarn und Siebenbürgen setzen ausschliesslich in dem grünen Gesteine auf. Von Schemnitz ist dies längst bekannt, es ist aber ebenso in Nagybánya und Kapnik wie in dem siebenbürgischen Erzgebirge.

Die beiden Abtheilungen der Grünsteintrachyte und der grauen Trachyte sind mit den angeführten Merkmalen geschieden, wo immer sie am Südabfall der Karpathen auftreten. Aber die Trennung wiederholt sich in gleicher Weise auch in fernen Gegenden. In Armenien und Persien finden nach Abich's und Kotschy's Beschreibungen und den Sammlungen des Letzteren genau dieselben Verhältnisse Statt. Der Pik Demavend besteht in seinem Fussgestell aus Grünsteintrachyt, über dem sich der hohe trachytische Vulcan erhebt, und dieses Verhältniss scheint in gleichbleibender Weise dort weithin zu herrschen. Besonders klar aber sind die Beziehungen in Mexico und anderen Theilen der Anden durch Humboldt geworden. Auch dort bilden die Grünsteine eine ganz bestimmt geschiedene Abtheilung neben den grauen Trachyten der Anden und den Rhyolithen, welche in den Gebirgen von Mexico eine so bedeutende Rolle spielen. Die ersteren sind das älteste von allen diesen Eruptivgebilden, genau wie in Ungarn, sie sind ferner das Gestein der edlen Erzlagerstätten und verhalten sich überhaupt in jeder Beziehung gerade so wie dieser Grünsteintrachyt.

Es ist klar, hier müssen tiefer liegende geologische Gründe eine Verschiedenheit der äusseren Ausbildung veranlasst haben, von deren wahren Wesen wir uns keine Vorstellung machen können. Sie zwingen uns, der Natur folgend, eine Zweiheit festzuhalten, welche wir so deutlich beobachten, und sie als Grundlage unserer Eintheilung anzunehmen, selbst wenn wir sie mit unseren bisherigen Mitteln nicht erklären können. Gerade das Wiederkehren derselben Erscheinung in so verschiedenen Theilen der Erde muss uns eine Veranlassung sein, von den sonstigen Principien der natürlichen Systematik abzuweichen und sie dem höheren leitenden Grunde unterzuordnen.

IV. Die edlen Erzlagerstätten in den ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirgen.

Nachdem wir im Vorigen die petrographische Gliederung des Materials der Trachytgebirge am Südabfall der Karpathen und die gegenseitigen Lagerungsverhältnisse der verschiedenen Eruptivgesteine, welche sie zusammensetzen, erörtert haben, wenden wir unsere Aufmerksamkeit zunächst einer Reihe von secundären Erscheinungen zu, welche damit im engsten Zusammenhang stehen. Das höchste Interesse unter ihnen nehmen die bekannten edlen Erzlagerstätten in Anspruch, welche an die Trachytgebirge gebunden sind.

Die Erzlagerstätten, welche in Oberungarn ausgebeutet werden, beschränken sich fast ausschliesslich auf unsere tertiären Eruptivgesteine. Es sind zunächst die Gold- und Silber-Bergbaue der Gegend von Schemnitz und Kremnitz, der Matra, der Gegend von Gran und Visegrad, ferner die geringeren Betriebe von Telkibánya und anderen Orten im Eperies-Tokayer Trachytgebirge, die reichen Gänge von Nagybánya, Felsöbánya, Turcz und Kapnik am südöstlichen Ende des Vihorlat-Gutin-Gebirges; endlich die Lagerstätten von Abrudbánya, Offenbánya, Vöröspatak, Nagyág, Rézbánya u. s. w. im siebenbürgischen Erzgebirge. Dem Trachytgebirge untergeordnet sind aber auch eine grosse Zahl von Eisenerzlagerstätten, welche in allen Buchten desselben ausgebeutet werden und das Material zu einem grossen Theile der ungarischen Eisenindustrie geben. Ferner stehen zum Theil mit den Trachyten in Verbindung die gold- und silberhaltigen Kupfer- und Bleierze von Borsa in der Marmarosch und Rodna im nordöstlichen Siebenbürgen, die wir ihrer Besonderheit wegen einem besonderen Abschnitte vorbehalten. Alle anderen Lagerstätten von Erzen scheinen in gar keinem Zusammenhang mit dem Vorkommen tertiärer Eruptivgesteine zu stehen; sie treten ausschliesslich im krystallinischen Schiefergebirge auf und sind wahrscheinlich seit den frühesten Perioden Eigenthümer desselben. Hieher gehören die ausgedehnten Eisen- und Kupferlagerstätten im Zipser und Gömörer Comitatz, ferner die mehr untergeordneten von Fejérpatak in der Marmarosch, die Kupferkieslager von Balán bei Szent Domokos im östlichen Siebenbürgen, die Bleierze von Pareo Draculuj und Pojana Moruluj bei Kronstadt und einige andere untergeordnete Lagerstätten.

Zu eigenen Untersuchungen über die erstgenannte Classe von Erzlagerstätten war mir nur in den Bergbauen von Nagybánya, Felsöbánya, Kapnik und dem Eperies-Tokayer Gebirge Gelegenheit geboten, auf diese beziehen sich daher auch lediglich die folgenden Mittheilungen. Allein diese Lagerstätten sind in so hohem Grade lehrreich, dass es wohl gestattet ist, alle theoretischen Folgerungen auf sämtliche edle Erzlagerstätten in allen ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirgen, und wohl noch weit über die Grenzen dieser Länder hinaus, zu übertragen. Die Verhältnisse, unter denen die Erze im Schemnitzer und Nagyáger Bezirke und allenthalben anderwärts auftreten, sind nach Beschreibungen wie nach den Sammlungen, welche die geologische Reichsanstalt von dort besitzt, genau die gleichen; das erzführende Gestein, das Gangmittel, die Erze weichen nur äusserst unbedeutend von dem Vorkommen bei Kapnik und anderen Orten ab. Die merkwürdigsten Analogien aber sind wohl die, welche sich mit den edlen Erzlagerstätten im Trachytgebirge der Anden herausstellen und welche zuerst durch Humboldt's Beschreibungen und Sammlungen klar geworden sind; wir kommen später ausführlicher darauf zurück.

Der Darstellung der allgemeinen Verhältnisse und der theoretischen Folgerungen über die Entstehung der Erzgänge im Trachytgebirge schicke ich eine, wenn auch nur skizzenhafte, Beschreibung einiger von mir besuchter Lagerstätten voran. Die Theorie verbinden wir mit dem folgenden Abschnitte „Ueber die vulcanischen Gase“.

I. Lagerstätten.

Gegend von Nagybánya.

Nagybánya liegt in einem überaus schönen freien Thale an der Grenze von Ungarn und Siebenbürgen. Im Norden ragt schwarzbewaldet unmittelbar bei der Stadt das Trachytgebirge auf, der südöstliche Theil des Vihorlat-Gutin-Zuges, und östlich erhebt sich im Hintergrund der letztere Berg als ein steilwandiger, dem sanfteren Gebirge aufgesetzter Kegel. Nach Süden ist die Thalebene von flachem miocenem Hügelland begrenzt, aus welchem sich weiterhin die eocenen Kalke vor Kovács, an eine krystallinische Insel gelehnt, und die Nummulitensandsteine erheben, die sich weiterhin in Siebenbürgen so bedeutend ausbreiten. Dort wo im Osten und Südosten das Trachytgebirge gegen das Hügelland abfällt, brechen im Bereich des letzteren zahlreiche Kohlensäure- und Mineral-Quellen hervor, und aus dem Tufflande steigen kleine isolirte Kuppen auf, welche zum Theil aus Rhyolith bestehen. Besteigt man das Trachytgebirge im Norden, so erblickt man ein weit ausgedehntes Tafelland mit Zügen von glockenförmigen Erhebungen, während hier und da einzelne schroffere Kegel zu grösserer Höhe aufragen. Nirgends bildet das Trachytgebirge eine so weit ausgebreitete Masse wie hier zwischen Nagybánya, Szigeth und dem Thal der Avasch, welches seine Stetigkeit unterbricht. Nordwestwärts setzt es jenseits der Avasch mit wenig geringerer Breite nach dem Thal der Theiss fort, aber es bildet dort nicht mehr so deutlich eine zusammenhängende Masse, da die Tuffablagerungen es bis hoch hinauf einhüllen und nur einzelne Kuppen hervorragen lassen. Nur die zerstörenden Gewässer vermochten das Eruptivgestein an mehreren Stellen bis zu grösserer Tiefe bloss zu legen. In einem der am tiefsten ausgewaschenen Thäler jenseits der Avasch liegt der Ort Turcz, der einzige entferntere Posten der edlen Erzlagerstätten. Alle anderen Orte liegen bei Nagybánya. Zunächst folgt Felsőbánya, ein wenig weiter thalaufwärts gegen den Gutin, ferner Kapnik in einem anderen Thale, welches vom Gutin gegen Süden herabströmt und östlich von diesem Ort: Olah-Láposbánya, wiederum in einem anderen Thale gelegen, dessen Quellen dem letzten Ausläufer des Gutinzuges angehören, während es in seinem gesammten weiteren Lauf dem Eocengebiet angehört.

Das Trachytgebirge der nächsten Gegend von Nagybánya besteht aus einer Grundlage von Grünsteintrachyt, welcher mit einem reichen Wechsel des Gesteins die Hauptmasse des Gebirges, das gesammte Plateau nördlich von Nagybánya und die Züge glockenförmiger Erhebungen auf demselben bildet. Die schrofferen breiten Kegelberge, welche darüber emporsteigen, wie der Gutin selbst, bestehen aus grauen Trachyten, welche auch in den Tiefen der Thäler in Gangmassen den Grünsteintrachyt durchbrechen und sich über ihm ausbreiten. Nordwestwärts kommen die Grünsteine bis in die Umgebungen von Turcz und Tarnamare, wo sie ihr Ende für den gesammten Vihorlat-Gutin-Zug erreichen; nirgends weiter sind sie in demselben beobachtet worden, sondern sie zweigen sich aus der genannten Gegend westwärts ab und erstrecken sich gegen Bereghszász und Telkibánya. Nach Südost hingegen verschwinden die grauen Trachyte allmählig

in den genannten Kuppen und Gangmassen, welche sich durch das ältere Eruptivgestein hindurchzwingen. Die letzte bedeutende derartige Masse tritt bei Kapnik und auf der Rotunda, dem Gebirge zwischen diesem Bergort und Oláh-Láposbánya, auf. Der Grünsteintrachyt hingegen setzt im Südosten noch einige isolirte Kuppen von beträchtlicher Masse und Höhe zusammen, alle kenntlich durch die schöne glockenförmige Gestalt. Die letzte von ihnen ist der Hochgipfel des Czybles. Erst nach längerer Unterbrechung erscheinen vollkommen gleich gestaltete Berge aus demselben Gestein wieder in der Gegend von Bistritz und Rodna. Das dritte Eruptivgestein, welches an dem Gebirgsbau der Umgegend von Nagybánya Theil nimmt, ist der Rhyolith, welcher zwar räumlich sehr untergeordnet bleibt, aber, wie wir zu zeigen suchen werden, das wichtigste Gebilde der Gegend ist. Bei Nagybánya und Felsőbánya tritt er mehrfach auf, wie ich an zahlreichen Handstücken von verschiedenen Orten der Umgegend beobachten konnte, der kurze Aufenthalt erlaubte mir jedoch nicht die anstehenden Massen aufzusuchen. In unmittelbarer Nähe von Kapnik und Oláh-Láposbánya scheint er noch nicht aufgefunden zu sein, doch tritt er in geringer Entfernung südlich von diesen Orten auf, in dem weiten Amphitheater des Bades Stoikafalva, um das der hohe Grünsteintrachytberg Sátor seine beiden eocenen Arme herumschlingt. Eine sehr bedeutende Rolle spielen die Rhyolithe in der Avasch, wo ich sie, besonders bei Bujánháza und dem Bade Bikszád ausgedehnt fand, so wie bei dem grossen wallachischen Dorfe Turcz im Thale der Túr. Wie überall, so kommen auch in dieser Gegend die Rhyolithe niemals auf den höheren Gebirgen zum Vorschein, sondern halten sich lediglich an den Fuss derselben, an die tiefen Thäler und die nächstanliegenden Vorberge.

Wir beginnen nach dieser flüchtigen Uebersicht die Rundschau der einzelnen Lagerstätten mit

Felsőbánya, wo der Bergbau der Grossgrube, der einzige bei diesem Ort, die lehrreichsten Verhältnisse bietet. Der Ort liegt am Szászár-Bach, gerade dort wo dieser sein enges, vom Gutin herabkommendes, trachytisches Thal verlässt, das Trachytgebirge selbst aber sich rechtwinklig gabelt und von Südwesten her das miocene und eocene Hügelland in sein Innerstes vordringen lässt. So kommt es, dass sich im Norden des Ortes die steile Wand des Gebirges erhebt, nach Süden sich die Landschaft öffnet und im Osten das Thal sich gleich hinter dem Orte verengt. Der erste Berg im Norden der Stadt ist der Grossgrubner Berg, allseitig von dem weiteren Gebirge getrennt. Er besteht wie dieses hauptsächlich aus Grünsteintrachyt; die eocenen Sandsteine reichen bis heran, bilden selbst den westlichsten Theil des Berges, treten im Osten (am Pochwerk Nr. 10) noch einmal zum Vorschein und zeigen hier den Contact mit dem Eruptivgesteine; beide sind an dieser östlichen Stelle von miocenen grünen Tuffen überlagert. Unmittelbar östlich von der Stadt tritt hierzu ein viertes Gestein, ein dunkelgrauer Oligoklasttrachyt, welcher den Grünsteintrachyt durchsetzt, den Südabhang des Grossgrubner Berges, den östlich davon gelegenen Hegyes-hegy und mehrere der nächsten Berge zusammensetzt. So kommen hier mehrere Elemente unter sehr einfachen und deutlichen Verhältnissen zusammen.

Im Grünsteintrachyt des Grossgrubner Berges setzt ein ausgedehntes, aber in seltenem Grade einheitliches Gangsystem auf, welches in seiner Gesamtheit von West nach Ost streicht. Das ganze System paralleler Gänge ist im Allgemeinen seiner gerichtet, doch so, dass die nördlichen Gänge steil nach Süd, die südlichen steil nach Nord geneigt sind, einzelne Gänge sich in schon erreichten Teufen vereinigen und das ganze System sich nach unten in einem nicht allzu bedeutenden Abstand in einen einzigen Gang zu vereinigen scheint. Die Länge

des Gangsystems ist zu Tage mit mehreren Tausend Klaftern aufgeschlossen, in der Tiefe aber nimmt sie mehr und mehr ab, und wenn sie auch immerhin noch sehr bedeutend ist, so scheint sich doch das System sehr zu reduciren. Es ist nach Allem klar, dass das Gangsystem im Grossgrubner Berge aus der Tiefe gewissermassen aufblüht und aus einem gemeinsamen Schacht von der Form eines sehr mächtigen, aber wenig ausgedehnten Ganges, mehr und mehr sich in einzelne Blätter auflöst und durch dieses Ausstrahlen in allen Richtungen nach oben an Ausdehnung zunimmt. Zu Tage ist die Breite des ganzen Gangsystem ungefähr 240 Klafter. Die Aufschlüsse durch den Bergbau sind in dieser ganzen Ausdehnung ausserordentlich bedeutend. Schon im Alterthum war hier ein erheblicher Bergbau, er blieb zeitweise liegen und ist jetzt wieder in Blüthe. Die Alten nahmen vom Ausbeissen reicher Mittel an den ganzen Gang heraus, ohne ihre Strecken zu versetzen, daher mit der Zeit bedeutende Brüche entstanden, mit denen man jetzt sehr zu kämpfen hat. Bei den mehr seigeren Gängen befolgte man dieses System in so vollkommener Weise, dass man jetzt von grosser Teufe aus einen leeren Spalt über sich erblickt, aus dem das Tageslicht als ein langer heller Streifen erscheint. Als das k. k. Aerar im achtzehnten Jahrhunderte den Bergbau wieder aufnahm, schlug man einen Erbstollen an, welcher unterhalb Felsöbánya in eocenen Sandsteinen und glimmerigen Schieferen zu Tage ausgeht und über 2100 Klafter im Hauptgang getrieben ist. Die Sohle ist 130 Klafter unter der Spitze des Grossgrubner Berges, bei der schon der Bergbau beginnt; der Theresienschacht, welcher 80 Klafter unter der Höhe angefahren ist, geht bis zu einer Teufe von mehr als 100 Klafter, wo mit dem neunten Lauf die bedeutendste Teufe erreicht ist. Durch den oftmaligen Wechsel im Betriebe der Gruben und das gleichzeitige Abbauen durch verschiedene Besitzer in verschiedenen Teufen ist ein äusserst complicirter Bergbau entstanden. Unter den verschiedenen Gängen, die man dadurch kennen gelernt hat, sind die wichtigsten:

1. Der Hauptgang, streicht Stunde 5·14, fällt 60° in Norden und hat bei einer Mächtigkeit von 1—12 Klafter eine Länge von 800 Klafter. Ein Theil zunächst der Vereinigung des Hauptganges mit dem Ökörbányaer Gang führt den Namen Borkúter Gang; er ist besonders goldreich.

2. Leppener Gang, streicht Stunde 6·5, verflächt steil nach Süd; er wendet sich nach Südost und erreicht im Osten in der Tiefe den Hauptgang; seine durchschnittliche Mächtigkeit ist nur eine halbe Klafter, an der Vereinigungsstelle dehnt er sich aber zu 8 Klafter aus.

3. Graisen-Gang, streicht Stunde 4·8 und fällt mit 45° nach Süd, doch wechselt der Fallwinkel wie bei allen Gängen.

4. Ökörbányaer Gang, streicht Stunde 4·4, fällt 75° nach Süd.

Ausser diesen Gängen sind noch mehrere andere vorhanden, welche sich theils von den genannten abzweigen, theils selbstständiger erscheinen, aber entweder in der Erzführung ärmer sind, oder an Mächtigkeit zurückstehen. Von Interesse ist noch ein Gang von nicht unbedeutender Mächtigkeit, welchen man im Trachyt des Steinbruches am Hegyes-hegy mit vielem Bleiglanz aufgeschlossen hat, aber schon seit langer Zeit ärmer an Erzen bei dem Pochenwerk Nr. 10 kennt, wo er durch seine gelbliche Farbe und seinen Quarz scharf hervortritt. Inzwischen dieser Stelle und dem Hegyes-hegy bildet er das Bett des Szászár-Baches. Er wird für eine um 200 Klafter nach Süden zerworfene Fortsetzung des Hauptganges gehalten, doch dürfte dies wohl erst zu beweisen sein.

Das gesammte Gangsystem der Grossgrube setzt im Grünsteintrachyt an der Grenze mit dem jüngeren grauen Trachyt auf. Ob es in den eocenen Gesteinen, aus denen der westliche Theil des Grossgrubner Berges besteht,

fortstreicht, liess sich nicht entscheiden. Der Erbstollen ist zwar in diesen Sedimenten angesetzt und durchfährt sie in langer Strecke; allein seine Wände sind äusserst unvortheilhaft zur Beobachtung. Vom Grünsteintrachyt aber sieht man mächtige Massen verwittert auf den Halden, und wo immer man in der Grube die Gebirgsart anschlagen kann, erkennt man dasselbe Gestein. Allein es ist kein fester, in seiner Masse gleichförmiger Grünsteintrachyt, wie er sonst auf den benachbarten Bergen auftritt, sondern ein Reibungsconglomerat, welches fast ganz aus eckigen Bruchstücken dieser Gebirgsart besteht und nach Norden in die normale Gesteinsmasse derselben übergeht, während nach Süden das Bindemittel mehr und mehr überhand nimmt und einen eben so allmäligen Uebergang in die angrenzende Gesteinsmasse des grauen Trachyts vermittelt.

Auch wo zwischen den einzelnen Gängen des Systemes ein weiterer Zwischenraum ist, macht zuweilen das Reibungsconglomerat einem festeren Grünsteintrachyt Platz. Die Erscheinung ist derartig, dass sie ganz deutlich einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten der Erzgänge und der Bildung des Reibungsconglomerates erweist. Das Bindungsmittel des letzteren ist daher für die Erklärung ein überaus wichtiges Moment; seiner Interpretation bieten sich zwar grosse Schwierigkeiten, da es immer sehr stark zersetzt ist, ja oftmals andere Substanzen ganz und gar an seine Stelle getreten sind, allein sein allmäliger Uebergang in den festen grauen Trachyt, das entschieden ausgesprochene jüngere Alter des letzteren gegenüber dem Grünsteintrachyt, sein auch sonst oft sich wiederholendes, und stets mit Reibungsconglomeraten verbundenes gangförmiges Auftreten im letzteren, endlich die genauere Vergleichung des Bindemittels mit zersetztem Trachyt — dies alles macht es unzweifelhaft, dass das mächtige Reibungsconglomerat, in welchem das Grossgrubener Gangsystem aus der Tiefe ausstrahlt, durch die Eruption des grauen Trachytes hervorgerufen wurde und dieser das Bindemittel der Grünsteintrachyt-Fragmente bildet. Die Veränderung, welche es erlitten hat, lässt, insbesondere zunächst der Erzgänge, diesen Ursprung nicht vermuthen; es ist hart, zellig, kieselig und lässt oft gar keine Gemengtheile erkennen, durch Aufnahme von Quarz geht es zuweilen ganz in eine unreine Kieselmasse über, die vorzüglich zunächst der Erzgänge vorherrscht und den ganz allmäligen Uebergang des Reibungsconglomerates in die Gangmasse vermittelt. Ausser den Grünsteintrachyt-Fragmenten enthält das Conglomerat auch noch Bruchstücke der eocenen Sandsteine und Schiefer, welche von beiden trachytischen Gesteinen durchbrochen wurden und wahrscheinlich das Liegende eines Theiles der Eruptivmasse bilden. Es kommen im Innern des Gangsystemes grosse Blöcke davon vor. Oft meinte man das Ende eines edlen Erzganges erreicht zu haben und fand dann jenseits des Blockes die Fortsetzung. Es dürfte wohl schwer zu unterscheiden sein, ob diese Bruchstücke von Sedimentgesteinen bereits vom Grünsteintrachyt bei seiner Eruption fortgerissen und im Innern eingeschlossen wurden oder erst später von dem Gestein, welches das Reibungsconglomerat bildete. Indessen spricht die geringe Hitzewirkung, welche sie zeigen, sehr für das Letztere, denn der Grünsteintrachyt wirkte auf die Eocengesteine, wo er mit ihnen in Contact kam, sehr stark umändernd ein und müsste wohl Blöcke, die er somit in sein Inneres mit fortriss, in sich eingeschmolzen haben.

Wenden wir uns endlich zu den Erzgängen, so bezeichnen dieselben ausgedehnte Spalten im Reibungsconglomerat, aber nur zum Theil fortlaufende klaffende Spalten, welche ganz und gar mit dem Gangmittel ausgefüllt und durch Saalbänder bezeichnet sind; in den meisten Fällen findet man die Bruchstücke des Reibungsconglomerates auch inmitten der Gangmassen, wiewohl natürlich

hier im höchsten Zustand der Zersetzung und Veränderung, ja oft kaum mehr kenntlich, da die fortgeführten Stoffe durch neue ersetzt sind. Zwischen diesen Bruchstücken windet sich alsdann die Gangmasse hindurch und füllt alle Zwischenräume aus; sie ist offenbar an die Stelle des früher vorhanden gewesenen, aber aufgelösten und fortgeführten Bindemittels getreten und geht dann fast allemal in die noch vorhandene Substanz des letzteren allmählig über. Unreiner Quarz mit fein eingesprengten Kiesen bildet das gewöhnliche Gangmittel; im ersteren Fall ist er an den Wänden der Spalten krystallisirt und durch den Wechsel der einzelnen Lager wie durch die darauf folgenden krystallisirten Erzsichten wird die Structur gewöhnlicher Gänge hervorgerufen. Im anderen Fall legt er sich um die Einschlüsse so eng herum, dass diese, selbst verkieselt aber doch noch deutlich geschieden, in einer einzigen zusammenhängenden derben Quarzmasse inneliegen und die Gangmasse allmählig in das umgebende Gestein übergeht. Es kann dann von einem eigentlichen Gang nicht die Rede sein; nur das Auftreten der Erze berechtigt noch zu dieser Benennung. Zuweilen sind sie dem Quarz fein eingesprengt, öfter aber tritt der Quarz mit seinen Einschlüssen zu einer Kluft aus einander, welche ganz mit Schwefelerzen ausgefüllt ist und manche solche Kluft streicht mit sehr wechselnder Mächtigkeit auf weite Erstreckung fort. Oft verzweigen sich die Erzklüfte weiter in dem Quarzmittel und durchziehen es in zahlreichen kleinen Schnüren und Trümmern, die sich zwischen den eingeschlossenen Bruchstücken hindurchwinden und sich in grösseren Zwischenräumen erweitern, auch wohl in diesem Falle Hohlräume mit frei endenden Krystallen enthalten.

Bei vielen Fällen verschwindet der Quarz ganz und dann treten andere mineralische Producte an die Stelle des fortgeführten Bindemittels des Reibungsconglomerates. So kommt der bekannte schöne Realgar von Felsöbánya grösstentheils als einziges Ausfüllungsmittel zwischen den zur Unkenntlichkeit verwitterten Bruchstücken des Grünsteintrachytes vor, seine schönen Krystalle sitzen unmittelbar den Wänden an, verbinden die einzelnen Bruchstücke und ragen frei in die Hohlräume hinein. Auch der Antimonglanz kommt vielfach in dieser Weise vor, während er in anderen Fällen in Hohlräumen des Quarzes frei auskrystallisirt, auch wohl einzelne Schnüre und Klüfte allein erfüllt.

Endlich ist es auch in Felsöbánya nicht selten, dass die Erzgänge vom Conglomerat aus in das feste Gestein hineingreifen und sich hier verzweigen; dann ist die Reihenfolge der Mineralien besonders lehrreich. Der feste Grünsteintrachyt ist allemal weithin zersetzt, oft kaum mehr kenntlich, und führt die kleinen verzweigten Systeme von scharf begrenzten Gängen mit Saalbändern.

Von den Mineralien, welche als Ausfüllungsmittel der Gänge auftreten, nannten wir bisher nur den Quarz, der Masse nach bei weitem die vorwaltende Substanz. Nächst ihr nehmen den ersten Rang die Schwefelmetalle ein, und zwar Eisenkies (stets goldhaltig), Bleiglanz (stets silberhaltig), Zinkglende, Kupferkies (selten), Antimonglanz, Realgar, sehr selten Silberglanz. Von schwefelsauren Salzen sind in den Gängen nur Schwespath und Gyps ausgebildet. Schwefelsaure Metalloxyde bilden sich fortwährend, werden aber sogleich fortgeführt; die Grubenwässer sind von ihnen erfüllt. Endlich erscheinen Kalkspath und Braunsapath als die einzigen Carbonate, und selbst diese kommen nur selten vor.

Besonderes Interesse bietet die Art, in welcher diese Mineralien angeordnet sind. Quarz bildet stets das älteste Product; dies gilt sowohl dort, wo die Gänge in ihm aufsetzen, als auch in den Fällen, wo er als Ausfüllungsmittel auftritt. Dann krystallisirt er allemal zunächst den Wänden und wenn er sich auch nach

einer Reihe metallischer Schichten noch oft wiederholt, so behauptet er doch stets die Rolle des Eröffners der Ausfüllung. Darauf folgen die Schwefelmetalle. Schwefeleisen ist bereits dem reineren Quarz, wie dem verkieselten Nebengestein fein eingesprengt, bildet aber ausserdem Nebenzüge des Quarzes nach dem Innern der Gänge hin und einzelne selbstständige kleine Gänge und Gangtrümmer. Schwefelblei und Schwefelzink bilden die nächsten mit Quarz wechselnden Schichten und sehr häufig auch allein die gesammte übrige Ausfüllung; sie sind theils vereinigt, theils getrennt, selbst auf sich durchkreuzende Gangsysteme isolirt, aber doch im Allgemeinen von gleichem Alter. Antimonglanz und Realgar hingegen sind stets spätere Producte, welche niemals an den ersten, mit Quarz wechselnden Lagen theilnehmen, sondern mehr gegen die Mitte der Gänge im Innern von Höhlungen frei auskrystallisiren. Das Schwefeleisen scheint, wie gesagt, schon den ersten Perioden der Bildung des Quarzes anzugehören, aber es kommt noch ganz zuletzt in grossen Putzen und Gängen vor, sehr häufig nimmt es bedeutend an der Ausfüllung der Bleiglanz-Zinkblendegänge Theil. — Die schwefelsauren Salze sind allemal jünger als die Schwefelmetalle und der Quarz; in den berühmten grossen Antimonglanzdrusen von Felsöbánya sitzen die schönen, allseitig frei ausgebildeten Schwerspathkrystalle den Büscheln von jenen auf, und so findet man den Schwerspath, so wie seinen selteneren Begleiter den Gyps, in Felsöbánya überall. Gleich ihnen bezeichnen ja auch die schwefelsauren Salze in den Grubenwässern eine secundäre Bildung. — Das jüngste Gebild in den grossen Gangsystemen von Felsöbánya endlich sind die Carbonate. Niemals fand ich den Kalkspath oder Braunspath anders als den jüngsten Schwerspathen und sonstigen frei ausgebildeten Krystallen aufsitzend.

Die Folgerungen aus dieser Anordnung der Mineralien in den Gängen von Felsöbánya liegen so klar auf der Hand, dass wir sie hier kaum besonders zu erwähnen brauchen; wir werden später bei der Theorie unserer edlen Erzlagertstätten mehrfach darauf zurückkommen.

In der gegenseitigen Anordnung der Hauptgänge nach ihren Ausfüllungsmassen scheint kein bestimmtes Gesetz einer Aufeinanderfolge von Formationen verschiedenen Alters und mit verschiedener Erzführung obzuwalten. Ich beobachtete an einem Block aus der Grossgrube vier verschiedenartige Systeme kleiner Gänge, welche sich gegenseitig durchsetzten. Das älteste (1) bestand in Klüften von rothem Quarz mit Eisenkies, das nächst jüngere (2) führte Bleiglanz mit, etwas Zinkblende und Quarz, das folgende (3) blättrige Zinkblende. Die jüngsten Gangtrümmer endlich (4) bestanden aus Eisenkies mit etwas Kupferkies an den Wänden, während nach innen Quarz den Raum theils ausfüllte, theils frei auskrystallisirt war. Aehnlich fand ich es bei anderen sich durchkreuzenden Gangtrümmern, welche nach den verschiedensten Richtungen auftreten, wesentlich geleitet durch die Bruchstücke im Conglomerat. Dies sind aber nur ausserwesentliche Zufälligkeiten, und es scheint für die gegenseitige Richtung der grossen Gänge in der Grossgrube nur Eine Norm zu geben, die des Parallelismus, da alle Ausnahmen im kleinsten Maassstabe stattfinden.

Wenn uns aber auch alle Verhältnisse nöthigen, nur Eine Formation in der Grossgrube anzunehmen und nur Eine Periode ihrer Ausfüllung, so weisen doch andere Umstände darauf hin, dass die Art der Ausfüllung in dieser Einen Periode sich allmählig änderte und die Bildung des gesammten Spaltensystems nicht das Werk eines Moments war, sondern gleich den kleinen sich durchsetzenden Gangtrümmern auch die grossen Spalten in verschiedenen Stadien jener Einen Periode und damit auch in verschiedenen Stadien der Art der Gangausfüllung sich öffneten. Das Erstere ist hinreichend bewiesen durch die constante Art der Anordnung der

Mineralgruppen, welche die Gänge füllen, das Letztere aber ergibt sich aus dem Charakter der einzelnen Gänge, welcher deutlich bei dem einen den Anfang eines Processes erkennen lässt, der in dem andern schon weiter vorgeschritten ist. Nur wenige Gänge zeigen eine vollständige Stufenleiter der Anordnung aller einzelnen Mineralgruppen, welche überhaupt auftreten; in den meisten ist nur ein Theil, eine bestimmte Periode des Processes der Gangausfüllung dargestellt. Denn wie in einem und demselben Gang Quarz und Eisenkies im Allgemeinen das älteste Gebilde zu sein scheinen, wenn sie auch später noch fort und fort sich absetzen, Zinkblende und Bleiglanz im Alter folgen und Realgar und Antimonglanz, besonders aber Schwerspath und die andern Salze die jüngsten Gebilde bezeichnen, so werden wir auch einen Zinkblende-Bleiglanggang für älter anzusehen haben als einen Antimonglanggang und, wo sie beide mächtig auftreten, für jünger als einen Gang, welcher nur Quarzmasse mit eingesprengten Eisenkiesen führt. Es wirken aber in Felsőbánya noch andere Umstände auf die Erzführung ein; so sind die Schaarungsstellen der Gänge ausserordentlich reich an edlen Erzen, ferner sollen die oberen Teufen reicher sein als die unteren. Solche Stellen aber, wo besonders günstige Umstände für eine tiefgreifende Zersetzung vorhanden waren, sind durch die Mannigfaltigkeit der Mineralien ausgezeichnet.

So ist der Graisengang im östlichen Theil des Grossgrubner Berges am reichsten an Mineralien; es finden sich Antimonglanz, Realgar, Schwerspath, Felsőbanit, Bournonit u. s. w. Dieser Gang aber setzt in dem lockersten Theil der Reibungconglomerate auf, dort, wo die Verwitterung am weitesten Platz greifen konnte. Dem Ökörbányaer Gang, welcher die Spuren einer sehr früheren Ausfüllung trägt, fehlen diese Mineralien, selbst Antimonglanz, der auf sämtlichen anderen Gängen vorkommt; Zinkblende und Bleiglanz führt er in geringerer Menge als diese und sein Hauptreichthum besteht in goldhaltigen Kiesen, neben denen etwas Rothgültigerz dem Quarz eingesprengt ist. Der Hauptgang ist goldärmer, führt aber in seiner quarzigen Gangmasse neben Eisenkiesen viel Bleiglanz und Zinkblende, Antimonglanz und Schwerspath. Seine Vereinigung mit dem Borkúter Gang gibt ein Beispiel von dem zunehmenden Gehalt an edlen Erzen an den Schaarungsstellen ¹⁾.

Nagybánya. — In das Trachytgebirge, welches sich nördlich von Nagybánya erhebt, sind zwei Thäler eingesenkt, deren eines westlich und eines östlich von der Stadt in das Szászár-Thal mündet. Jenes ist das Veresvizer, dieses das Fernezelyer Thal. Die Gebirgsmasse zwischen beiden ist das Gebiet der Bergbaue von Nagybánya. Der letzte Ausläufer fällt unmittelbar in die Stadt ab und führt den Namen „der Kreuzberg“; in ihm ist der bedeutendste Bergbau. Unmittelbar hinter ihm ist ein zweiter, dessen Stollen und Schächte in das Veresvizer (Rothwasser, wegen der okergelben, eisenhaltigen Grubenwässer) Thal münden. Dann zieht sich das Gebirge höher und höher hinauf gegen den Kamm, welcher das System des Szászár-Thales von dem der Avasch scheidet. Von diesem Theil haben wir nur unbedeutende Erzlagerstätten zu erwähnen.

Die Hauptmasse des Gebirges besteht wiederum aus Grünsteintrachyt, der von grauen Trachyten mannigfach durchbrochen und in hohen Kuppen überlagert

¹⁾ Den technischen Betrieb der Gruben und die Production ziehen wir hier nicht in Betracht. Ueber die Bergbaue der Gegend von Nagybánya liegt in dieser Beziehung eine klare Zusammenstellung von den Herren Rivot und Duchanoy vor. Ann. d. Mines V. Série, Jahrg. 1853, 1. Liefg., übersetzt im Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. Jahrg. 1853, S. 568—630.

wird. Hoch oben auf dem Plateau längs der Abfälle der darüber aufsteigenden Rücken und Käme sind die Ausbuchtungen mit miocenen Sedimenten erfüllt, groben trachytischen Tuffen, und feineren Palla-Gesteinen, denen Braunkohlenflöze und braune kieselige Eisensteine eingelagert sind. Man kennt bereits eine grosse Zahl derartiger Auflagerungen. Zusammenhängende Schichtgebilde der Miocenformation folgen aber erst am Fuss des Trachytgebirges und breiten sich südlich von Nagybánya gegen Siebenbürgen hin aus. — Wir betrachten jede der Erzlagerstätten für sich.

Kreuzberg. Der Bergbau am Kreuzberg ist uralt, wurde aber aufgelassen und erst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts wieder aufgenommen. Man kennt zwei Gänge, den Hauptgang mit einer Mächtigkeit von 5 Fuss bis 2 Klafter, Streichen nach Stunde 3, Verfläehen 75° nach Süd, und dem Nebentrum im Hangenden, $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Fuss mächtig, nach Stunde 3 streichend und mit 75° nach Süden verflächend. Die Alten bauten nur den Hauptgang ab. Bei der Wiederaufnahme des Bergbaues hielt man sich ebenfalls zunächst an diesen und ging vom Ausbeissen bei Nagybánya dem Gange nach. Der Erbstollen wurde über 1000 Klafter weit getrieben. Am Endpunkt hat man einen grösseren Raum ausgehauen und eine Dampfmaschine angebracht, deren Dampf und Rauch durch einen Wetterschacht abgeleitet wird. Da man sichere Nachrichten darüber besitzt, dass die alten Baue, von denen die ganze Gangmasse durchgewühlt ist, mehr als 100 Klafter unter die jetzige Erbstollensohle hinabgehen, so beabsichtigt man das Wasser bis zu dieser Tiefe mittelst der Dampfmaschine zu heben und dann den alten Bauen nachzugehen. Die Alten liessen überall die ärmsten Mittel zurück, die aber in den oberen Teufen noch immer ziemlich ausgiebig sind. In der Tiefe soll der Goldgehalt aber bedeutend zunehmen und man hofft in wenigen Jahren dort einen sehr ertragreichen Bergbau zu führen. Der „Nebentrum“ erwies sich schon am Ausbeissen ausserordentlich goldreich und berechtigt trotz seiner geringen Mächtigkeit zu guten Hoffnungen.

Der Kreuzberg besteht aus Grünsteintrachyt und die Gänge setzen in diesem auf. Von dem Conglomerat der Grossgrube ist hier nichts zu sehen, auch bemerkte ich überhaupt keine grauen Trachyte. Die Gänge sind nicht bestimmt abgegrenzt und haben keine Saalbänder; man denke sich eine Grünsteintrachytmasse, in welcher nach einer Durchschnittsfläche hin von beiden Seiten her der Grad der Zersetzung allmählig zunimmt, bis er längs dieser Durchsetzungsfläche seinen Höhepunkt erreicht. Zugleich stelle sich gegen dieselbe Fläche hin eine allmähliche Verkieselung der zersetzten Gebirgsmasse ein und erreiche ihren Abschluss in einem unreinen Quarz, welcher jener folgt. Dies ist das Bild der Gänge, in denen die Erze am Kreuzberg aufsetzen, das Bild aber auch einer grossen Anzahl anderer Gangsysteme von den verschiedensten Arten. Es ist klar, dass die Durchsetzungsfläche eine ehemalige Spalte anzeigt, von der aus nach beiden Seiten hin die Zersetzung im stärksten Maasse stattfand, zugleich eine Verkieselung, durch welche die Spalte selbst sich wieder füllte. An anderen Orten findet man in dem quarzigsten Theil der Ausfüllung, der zuweilen deutlich erkennbar von der nun verkieselten Gebirgsmasse geschieden ist, die verschiedensten Erze; am Kreuzberg bestehen sie fast ausschliesslich aus goldhaltigem Eisenkies mit etwas Kupferkies, die dem Quarz fein eingesprengt sind und nach beiden Seiten hin allmählig in ihrem Mengenverhältniss abnehmen, bis sie im unveränderten Grünsteintrachyt ganz verschwinden. Im Nebentrum ist der Quarz sehr rein, neben dem Eisenkies kommen Silbererze in kleinen Nestern vor, besonders Rothgiltigerz und Silberfahlerz. Der Hauptgang ist häufiger von diesem begleitet und führt auch stellenweise etwas Kupferkies, aber Bleiglanz und

Zinkblende fehlen gänzlich, eben so Antimonglanz, Realgar, Schwerspath und alle späteren Bildungen.

Veresviz (Rothwasser). Das Veresvizer Grubenrevier, welches unmittelbar nördlich an den Kreuzberg angrenzt, zeichnet sich durch seinen Reichtum an Gängen aus. Die gewerkschaftlichen Baue in den oberen Teufen haben zum Theil sehr ergiebige Mittel erschlossen, besonders in goldhaltigen Quarzen. Die tieferen ärarischen Baue werden erst durch einen Erbstollen, welcher seiner baldigen Vollendung entgegensteht, erschlossen und im grösseren Umfang möglich gemacht. Ich besuchte diesen Bergbau sehr flüchtig, erhielt aber durch die Güte des Directors des Nagybányer Bergbezirkes, Herrn von Szakmáry, folgende Uebersicht der Gänge des Veresvizer Grubenreviers:

Benennung der Gänge	Streichen nach Stunden	Verflächen	Durchschnittliche Mächtigkeit in Fussen	Ausfüllung
Salvator-Gang	12·2	80° NW.	4	Lauchgrüner Grünsteinporphyr mit Quarz, und Amethystschnürchen und zart eingesprengten Kiesen.
Susanna-Gang	1·	80 O.	4	Quarzreicher Schramm.
Francisca-Gang	2·7	76 W.		Quarz mit sparsam eingesprengten Kiesen.
Stephan-Gang	2·	76 NW.	4—5	Ebenso.
Evangelista-Gang	24·2	80 O.	4, 10	Quarz, Amethyst, kiesiger Schramm mit grünstein-porphyrartigen Mittelkeilen.
Martin-Gang	1·	71 W.	6	Quarz, reich mit Kies eingesprengt, führt etwas Bleiglanz, Blende und oft Glaserze.
Elisabeth-Gang	1·5	62 O.	4—5	Wenig Quarz, Feldspath, führte im gewerkschaftlichen Felde reiche Kiese, Glas- und Russerze.
Dreifaltigkeits-Gang	3·5	57 NW.	3, 4	Quarz, zum Theil mit 2- bis 20löthigen Erzen.
Leopold-Gang	1·2	61 O.	6	Quarz mit Porphyrmittelkeilen, führte Kies mit Rothgültigerz.
Josephi-Gang	2·8	54 W.	3—4	Quarz mit kugelförmigen 3—4löthigen Kiesen.
Johanna-Gang	9·1	65 N.	2—3	Quarzig-schrammige Ausfüllung, führte Rothgültigerz.
Laurenz-Gang	2·5	79 O.	6—96	Quarz, Eisenoxyd, Kiese mit Glaserz, Rothgültigerz und schwarzen Erzen, ist in viele Trümmern getheilt, goldreich.
Michael-Gang	2·10	81 W.	30—42	Dem vorigen ähnlich, in viele Trümmern getheilt, goldarm.
Nepomuk-Gang	1·	72 O.	36—60	Aehnlich den beiden vorigen.
Joseph Calasanti-Gang	1·5	79 O.	2—4	Quarz, Amethyst, mitunter Kalkspath, mit Porphyrkeilen, goldreich.

Es ist aus dieser Zusammenstellung leicht ersichtlich, dass die Veresvizer Gänge denen des Kreuzberges sehr ähnlich sind. Besonders die drei Hauptgänge, der Laurenz-, Michael- und Nepomuk-Gang, entsprechen in ihrer Gesamtausfüllung auffallend dem Hauptgang jenes Systemes und einzig der Martin-Gang weicht durch seine Zinkblende- und Bleiglanzföhrung ab. Wie dort,

so sind auch hier die Kiese stets dem Quarz fein eingesprengt und nehmen nach beiden Seiten hin ab; die Silbererze treten in Schnüren, kleinen Klüften und Nestern auf, während Zinkblende und Bleiglanz besondere kleine Gänge im Quarz erfüllen. Auch dieses Gangsystem setzt im Grünsteintrachyt auf; man kann ihn im Innern der Grube allenthalben beobachten, in grosser Menge auf den Halden und an der Aussenfläche des Gebirgsabhanges nimmt er die ganze Gegend ein, in welcher die Stollen und Schächte münden. Erst weiter oben erscheinen grane Trachyte. Eine Eigenthümlichkeit dieses Grünsteintrachyts, welche sich bei ihm in der ganzen Gegend wiederholt und ebenso bei Schemnitz zu beobachten ist, ist das Vorkommen sporadisch eingesprengter Quarzkörner.

Eine auffallende Erscheinung ist die gleiche Streichrichtung fast aller Gänge des Veresvizer Systems. Wenn man die kleinen Schwankungen in Betracht zieht, welche in den Trachytgebirgen die Gänge in ihrer Streichrichtung zeigen (man beobachtet sie besonders bei den auf weite Erstreckung aufgeschlossenen Gängen von Felsöbánya), so werden die Abweichungen von dem Mittel, welches die drei Hauptgänge geben, auffallend gering; denn wenn wir bei einzelnen kleinen Gängen die Richtung nach Stunde 12 oder 3 finden, so kann dies eine örtliche Schwankung sein, und selbst wenn sie es nicht ist, bleibt das Schwanken um die Mittelrichtung nach Stunde 2 bis 3 unverkennbar. Nur der Johanna-Gang weicht so weit ab, dass er eine zweite Richtung mit Sicherheit vertritt. Der Parallelismus des Hauptstreichens mit dem des Kreuzberger Hauptganges (Stunde 3) ist klar, und wenn dort der „Nebentrum“, welcher entschieden älter als der Hauptgang ist, wirklich nach Stunde 6 streicht, so sind auch dort zwei und zwar mit Sicherheit verschiedenartige Richtungen vertreten. Wir werden dieselbe Erscheinung von Kapnik zu erwähnen haben.

Firiza. Wenn man in dem Thal, welches östlich von Nagybánya von Norden her in das weite Hauptthal mündet, aufwärts geht, so kommt man zuerst nach Unter-Fernezely, wo die Schmelzhütten für die Kreuzberger und Veresvizer Erze sich befinden. Weiter aufwärts erreicht man zwischen engen Thalwänden den Ort Firiza oder Ober-Fernezely, dann ziehen sich nur noch tiefe Schluchten nach dem Gebirge hinauf. Auch bei Firiza ist noch die Hauptgebirgsart unser Grünsteintrachyt mit Quarzkörnern. Westlich und südwestlich vom Orte setzen darin quarzige Gänge auf, welche sich durch ihre gelbbraune Verwitterungsfarbe, die sie der weiteren Umgebung mittheilen, und durch ihren Gehalt an schwefelsauren Salzen beim ersten Anblick als identisch mit den Erzgängen von Felsöbánya und dem Kreuzberg erweisen. Wie dort bezeichnet eine weithin fortstreichende, an der Oberfläche deutlich hervortretende Quarzmasse den Gang; aber auch hier geht sie nach beiden Seiten sehr allmählig in den Grünstein über. Auch hier nimmt der Grad der Zersetzung des letzteren von den entfernteren Theilen gegen den Gang hin zu und andererseits verbreitet sich von dem fast nur durch Metallgehalt verunreinigten Quarz des letzteren die Verkieselung nach beiden Richtungen, sie verhärtet das zersetzte Gestein und verschwindet nach und nach in diesem. Der Grad der Verkieselung in der unmittelbaren Nachbarschaft des Ganges ist so bedeutend, dass man diese Gesteine, nachdem die noch übriggebliebenen Feldspathe und die Metalleinschlüsse herausgewittert sind, zu Mühlsteinen verwendet. Es wird auf die Gänge bei Firiza ein sehr untergeordneter Bergbau von einigen Privaten geführt, aber mit geringem Erfolg.

Aehnliche Gangbildungen wie bei Firiza kennt man noch von mehreren anderen Orten bei Nagybánya, so von Borpatak, Iloba, Mizbánya u. s. w. Es ist an allen diesen Orten hin und wieder ein Bergbau eröffnet worden, dann verliess man ihn als nicht lohnend, nahm ihn später zu wiederholten Malen auf und noch

jetzt bauen Privatleute und Gewerkschaften hier und da einen Gang ab, aber selten mit dauerndem Erfolg. Alle diese Gangsysteme entsprechen den schon beschriebenen von Nagybánya, es sind quarzige Gänge mit eingesprengtem goldhaltigem Eisenkies und sparsamen Silbererzen im Grünsteintrachyt; selten setzen sie in die grauen Trachyte hinein. Von besonderem Interesse für uns ist aber die Concordanz ihrer Streichrichtung, da fast bei Allen die Richtung Stunde 2 bis 3 vorwaltet.

Sojor. Einer besonderen Erwähnung in der Gegend von Nagybánya und Felsöbánya verdient noch der Sojorer Bergbau, welcher ostnordöstlich von Felsöbánya im Quellgebiet des Szászár-Baches unter den Abhängen des Gutiu liegt. Es wird hier ein ärarischer Bergbau auf einem einzigen Gang, dem Sojorer Hauptgang getrieben und Pochgänge von nicht sehr bedeutendem Gehalt (40 bis 50-denärig im Goldgehalt, 1—2-löthig im Silber) gewonnen. Die Gebirgsart ist ein sehr oligoklasreicher Grünsteintrachyt mit grossen Hornblende-Krystallen, ähnlich dem Gestein, in welchem die Kapniker Gänge aufsetzen. Der Gang hat eine durchschnittliche Mächtigkeit von 6 Fuss, streicht nach Stunde 6 und fällt 76° nach Süd. Das Gangmittel ist wiederum Quarz mit eingesprengten Eisenkiesen, die auch ausserdem in Gangtrümmern aufsetzen. Der zersetzte Grünstein zur Seite nimmt durch die Verkieselung das Ansehen von Hornstein an. Ausser den Kiesen sind auch kleine Nester und Schmitzen von Rothgültigerz und Silberschwärze dem Quarz eingesprengt, während Zinkblende und Bleiglanz wie überall, wo sie auftreten, besondere Gänge im Quarz bilden.

Turcz und Nagy-Tarna. Zwischen den bisher besprochenen Erzlagerstätten und denen von Turcz liegt ein hohes Gebirge und das herrliche Thal der Avasch, zu dessen Seiten sehr basische, zum Theil augitische graue Trachyte herrschen, während am Grunde desselben Rhyolithe in grosser Ausdehnung anstehen. Allein schon bei dem Dorf Turcz an der Tür tritt der Grünsteintrachyt in einer Reihe schön gewölbter Kuppen hervor und damit sind auch wieder die Erzgänge da. Man hat am Kordje-Gebirge, südlich vom Dorf, einen Bergbau darauf eröffnet. Ich habe die Gruben nicht befahren; ihrer Lage nach scheint es, dass die Gänge aus dem tieferen Grünsteintrachyt, welcher auffallend dem Gestein des Czybles gleicht, in den höheren grauen Trachyt hineinsetzen und zunächst in diesem angefahren sind. Ueber das Vorkommen brachte ich Folgendes in Erfahrung: Man kennt bis jetzt zwei Gänge, den St. Emmerich-Gang und den Dreifaltigkeitsgang. Ersterer streicht von Nord nach Süd und fällt mit 70° nach West; er ist 3 Fuss mächtig und besteht aus Quarz und zersetztem Porphyry, welche 2 bis 6 Linien mächtige Trümmer von 1½ bis 2löthigem Eisenkies führen. Der Dreifaltigkeitsgang streicht von Südost nach Nordwest und führt Silbererze, insbesondere Rothgültigerz, woran er stellenweise so reich sein soll, dass vierziglöthige Geschicke nichts Seltenes sind. Man hält den Bergbau von Turcz, welcher erst seit einigen Jahren eröffnet ist, für den hoffnungsvollsten des ganzen Bergbezirks von Nagybánya.

Die Lagerstätten bei Nagy-Tarna oder Tarnamare (wallachischer Name, Gross-Tarna) habe ich ebenfalls nicht besucht; die Gänge setzen in grosser Anzahl in dem Sziroki-Gebirge auf, welches östlich und südöstlich vom Dorfe die Grenzscheide gegen die Marmarosch bildet. Bei Tarnamare selbst stehen nur graue Trachyte an, von massenhaften Tuffbänken eingehüllt und nur stellenweise darunter auftauchend. In jenem Grenzgebirge aber scheinen Grünsteintrachyte das erzführende Gestein zu sein; die Angabe, dass „zersetzter Porphyry“ das Gangmittel bilde, deutet unzweifelhaft darauf hin, da nur dem zer-

setzten Grünsteintrachyt wegen der in die Augen fallenden Oligoklaskristalle auf allen Grubenregionen in Ungarn dieser Name beigelegt wird. Ein Gang wurde noch in jüngster Zeit abgebaut; er streicht Südwest bis Nordost, ist 8 Fuss mächtig und führt Zinkblende, Bleiglanz und Eisenkies im Quarz und „zersetzten Porphyre“. Der vorzüglich auf Silber getriebene Bergbau blühte zur Zeit, als eine deutsche Bevölkerung von Stephan dem Heiligen herbeigezogen, die Gegend bewohnte; sie entdeckten die Lager und bauten sie ab. Durch einen fanatischen Grundherrn wurde die protestantisch gewordene Bevölkerung nach den benachbarten Theilen der Marmarosch vertrieben, an ihre Stelle kamen Ruthenen und Wallachen und damit war dem blühenden Bergbau der Todesstoss gegeben. Man nahm ihn in neuerer Zeit ohne Erfolg wieder auf.

Kapnik. Von dem nordwestlichsten Ende des Gebietes unserer Erzlagerstätten wenden wir uns nach dem südlichen Theile, wo noch zwei bedeutende Gangsysteme neben einer grossen Anzahl untergeordneter bekannt sind. Der kleine Bergort Kapnik-Bánya liegt in einem schluchtartigen dunklen Thale, das sich vom Gutin, dem grossen Knotenpunkt der Gebirge dieser Gegend, herabzieht. Die Thalwände bestehen im untern Theil des Ortes aus Grünsteintrachyt, im obern aus grauem Trachyt, der höher am Gebänge hinauf die Oberhand gewinnt und sich deutlich über das ältere Gestein ausbreitet. Gänge vom grauen im grünen Trachyt trifft man am Dorf selbst im prachtvollen Aufschluss mit ausgedehntem Reibungsconglomerat, das seinerseits noch einmal von Gängen des grauen Trachyts durchsetzt wird, ferner unterhalb des Ortes und in der Grube. Von Kapnik-Bánya aufwärts gegen den Gutin räumt der graue Trachyt dem grünen Trachyt nur Einmal auf kurze Erstreckung das Feld, während thalabwärts beide Thalwände fast ausschliesslich aus mehreren, zum Theil sehr ausgezeichneten Varietäten des Grünsteintrachyts bestehen. Hier und da setzen noch Gänge des jüngeren Gesteins darin auf und bilden dann stets ausgedehnte Reibungsconglomerate, so besonders am Ausgang des Thales; mehr aber sind es eocene Sandsteine und Schiefer, welche hier und da von Osten her sich in einer isolirten Zunge über das Thal erstrecken, bis ihnen bei Sürgyefalu das Eruptivgestein allein die Herrschaft lässt. Diese Stelle ist eine Stunde abwärts von Kapnik-Bánya: allenthalben hat man in dieser Strecke Spuren alter Baue aufgefunden; gegenwärtig aber wird nur ein Gangsystem bei dem Orte selbst abgebaut. Um das geognostische Bild zu vervollständigen, erwähnen wir noch miocene Schichten, welche von Süden her in das Thal von Kapnik eingreifen und die Existenz des letzteren in einer frühern Periode darthun. Von besonderem Interesse sind die Congerienschichten, welche der neue Kapniker Erbstollen durchfahren hat und aus denen mir Herr v. Szakmary einige ausgezeichnete Exemplare der *Congeria Partschii* gütigst mittheilte ¹⁾.

Während bei Felsőbánya die ganze Erzlagerstätte Ein grosses Gangsystem ist, sind deren in Kapnik mit Sicherheit zwei getrennte wahrzunehmen, von denen das ältere gleich den Gängen der Grossgrube nach Stunde 6 streicht, während die Gänge des jüngeren Systems, welche die älteren durchsetzen und oft verwerfen, die Richtung der Veresvizer und des Königsberger Hauptgangs (Stunde 3) haben. Obgleich das Gestein in dem gesammten Bereich der Gruben im Allgemeinen der Grünsteintrachyt bleibt, scheint es doch, dass das ältere Gangsystem mit den Durchsetzungen des grauen Trachyts durch den grünen

¹⁾ Sie stammen aus der 400sten Klaffer des Erbstollens; die Stelle ist noch unterhalb der Thalsole, ungefähr 400 Klaffer unterhalb des Pochwerks Nr. 10.

zusammenhängt und wie in der Grossgrube an dessen Reibungsconglomerate gebunden ist, während bei dem zweiten Systeme von derartigen Erscheinungen nichts wahrzunehmen ist.

Beide Systeme verhalten sich verschieden. Das ältere erinnert an die quarzarmen Theile der Gänge von Felsöbánya. Die Erze treten in einem zersetzten Reibungsconglomerat auf, dessen Bindemittel bis zur Unkenntlichkeit verändert und zum Theil fortgeführt ist, so dass an die Stelle desselben Erze treten konnten. Sehr selten verschwindet der Quarz, dann sitzen die Erze unmittelbar den verwitterten Grünsteintrachyt-Fragmenten an; einige, besonders Realgar, kommen nur in dieser Weise vor; häufiger bilden sie feine Gangtrümmer in dem zersetzten Bindemittel und am häufigsten ist eine Verkieselung mit dem Erscheinen der Erze verbunden.

Die grosse Mehrzahl der Gänge gehört dem zweiten System mit einer Streichrichtung nach Stunde 2 bis 3 an und zeigt einen auffallenden Parallelismus, wie das folgende Verzeichniss beweist:

	Streichen nach	
	Stunde	Mächtigkeit
Christophori-Gang	1·10	3'
Regina- „	3	2'
Petri-Pauli- „	2	4'
Clemens- „	2·10	5'
Borkúter- „	2	1'—8'
Josephi- „	3	3'—10'
Franz- „	2·8	2'—6'
Erzbacher „	2·5	1'—4'
Theresia- „	2·10	3'
Kapniker „	2	2'
Ungar- „	2·5	?
Firsten- „	2·8	4'
Elisabeth- „	2·5	2'
Michaéli- „	3	?

Nur acht von diesen Gängen sind abbauwürdig und halten aus, einige hat man schon über 400 Klafter weit abgebaut. Ihr Parallelismus erleichtert den Bergbau, da man mit dem alten, etwas über 1000 Klaftern langen Erbstollen, den man senkrecht gegen die Streichrichtung trieb, alle Gänge verqueren konnte und kaum mehr andere Querschläge nöthig hatte. Zugleich ist durch diese Art der Anlage der Strecken die Grube geologisch ausserordentlich lehrreich. Die einzelnen Gänge sind höchstens 50 bis 100 Klaftern von einander entfernt, manche treten weit näher zusammen, ihr Verflächen wechselt sehr, ist aber im Allgemeinen sehr steil, beinahe senkrecht; aber die Abweichungen bringen es doch mit sich, dass manchmal zwei Gänge dachförmig gegen einander kommen und sich dann wieder trennen. Die Gänge sind, wie die Uebersicht zeigt, von geringer Mächtigkeit, daher auch die Strecken selten breiter als 4 Fuss getrieben. Das Gangmittel ist meist unreiner Quarz mit fein eingesprengten Kiesen. Darin setzen dann die Erzgänge auf, meist ein ganzes System auf Einmal, von denen die einzelnen von 1 Linie bis 3 Fuss Mächtigkeit haben. Sie sind im Allgemeinen an den Quarz, soweit er als Ausfüllungsmasse auftritt, gebunden, verzweigen sich aber zuweilen auch in die verkieselte Substanz des zersetzten Nebengesteins. Nirgends kann man den schon von anderen Orten beschriebenen allmähigen Uebergang des letzteren in den unveränderten Grünsteintrachyt besser beobachten als im alten Kapniker Erbstollen.

Was die Ausfüllung der Gänge betrifft, so steht Kapnik an Mannigfaltigkeit nicht hinter Felsöbánya zurück. Ausser dem Quarz, dem gewöhnlichen Gangmittel, nehmen auch hier Schwefelerze die erste Stelle ein. Gold- und silberhaltige Eisenkiese, meist mit etwas Kupferkies verbunden, walten vor, Zinkblende und Bleiglanz erfüllen wie in Felsöbánya selbstständig Gänge und Gangtrümmer im Quarz, von denen oft mehrere neben einander zu Einem System vereinigt sind; ferner sind Graugültigerz und Bournonit (Radelierz) nicht selten, während Schwerspath, Gyps und Carbonate nur ausnahmsweise und ganz untergeordnet vorkommen. Eine Eigenthümlichkeit der Kapniker Gänge besteht in dem Auftreten von Mangan in verschiedenen Verbindungen, besonders als rosaroths Färbungsmittel von Quarz. Ganze Klüfte sind mit diesem gefärbten Quarz, der in Kapnik den Namen „Rothmangan“ führt, ausgefüllt. Er ist allemal von Zinkblende- und Bleiglanz-Quarztrümmern durchsetzt und das Fahlerz (Graugültigerz) ist, ebenso wie das „Radelierz“, sehr häufig damit verbunden.

Die Anordnung und das aus derselben hervorgehende gegenseitige Altersverhältniss der Mineralien, welche in den Kapniker Gängen auftreten, ist dasselbe wie in dem Gangsystem der Grossgrube. Kleine Gangtrümmer erweitern sich stellenweise und geben dadurch Veranlassung zu Hohlräumen, in welche dann die einzelnen Mineralien frei auskrystallisiren können; sie sind der Fundort der berühmten Mineralvorkommnisse von Kapnik.

Ausser dem grossen, hier beschriebenen Gangsystem tritt bei Kapnik noch oberhalb des Ortes ein zweites auf, welches von Gewerken abgebaut wird. Die Gebirgsart ist gleichfalls Grünsteintrachyt, die Gänge, zwei an der Zahl, streichen nach Stunde 12 bis 1 und die geologischen Verhältnisse scheinen den schon beschriebenen ähnlich zu sein.

Oláh-Lápos-Bánya. Das wallachische Dorf dieses Namens liegt in einem dem Kapniker parallelen Thale, in dessen Eocengebirge die letzten Ausläufer des Grünsteintrachyts hineinreichen; auch hier noch wird er von Erzgängen durchsetzt, welche vor 200 Jahren entdeckt wurden, im Jahre 1764 in die Hände des Aerars übergingen und noch jetzt von demselben abgebaut werden. Von grossem Interesse ist der Weg von Kapnik nach Oláh-Lápos-Bánya: Man fährt von erstem Ort hoch an der Thalwand hinauf, umzieht dann in grossem Bogen das Quellgebiet eines zwischenliegenden Parallelthales und steigt jenseits steil hinab in das Gebiet der Lápos, erst zu dem westlichen Arm des Flusses, dann abwärts bis zur Gabelung und im östlichen Thal aufwärts. Die Wand, an der man von Kapnik heraufsteigt, besteht aus dem schon angeführten schwarzgrauen Trachyt, der bei Kapnik so verbreitet ist. Nirgends erscheint darin ein Erzgang. Auf der Höhe, die man nun erreicht, stehen Reibungseglomerate dieses Gesteins mit Grünsteintrachyt-Fragmenten an, während man an der Rotunda, dem in der Gegend weitberühmten Weg von der Höhe abwärts gegen das Lápos-Thal, abwechselnd über den dunklen Trachyt und über Grünsteintrachyt kommt. Der letztere ist meist stark verwittert und zwar in schalig-kugeligen Formen von den Klüften aus. Man erreicht hier eine Stelle, wo eine ausgezeichnete Zersetzung des Grünsteintrachyts in ein ophitisches Gestein, zuletzt in Agalmatolith stattfindet. Es ist darin ein grosser Steinbruch angelegt, da die zersetzte Gebirgsart als Gestellstein für Schmelzöfen vortrefflich verwendbar ist. Mit dem Thal von Strimbuly erreicht man das Ende der Eruptivmassen und hat im Lápos-Thal abwärts fast nur noch Eocengebilde zu beiden Seiten. Nirgends beobachtete ich eine deutlichere Contactwirkung des Grünsteintrachyts als hier, wo er die eocenen Sedimente durchsetzt. Die Sandsteine und kalkigen Mergel sind zu einer grünen sehr harten und spröden Masse gefrittet, an der die Schieferung noch deutlich an

der dunkleren Streifung des Querbruches sichtbar ist. Die schon ursprünglich sehr verschiedenen Schichten haben eine entsprechend verschiedene Verwandlung erlitten; in einigen sind sogar ganz in der Nähe des Eruptivgesteins grosse Krystallflächen sichtbar, welche aber nicht scharf ausgeschiedenen Krystallen angehören, sondern nur durch die krystallinische Anordnung der Molecüle einer in der Gesteinsmasse vorherrschenden Substanz hervorgebracht zu sein scheinen, so dass, in gewisser Beziehung vergleichbar dem krystallisirten Sandstein von Fontainebleau, die ganze übrige Gesteinsmasse zwischen den regelmässig angeordneten Molecülen zurückgeblieben ist. Die ganze Contactwirkung erstreckt sich auf einen Abstand von 40 bis 50 Schritt und scheint in diesem Thal sehr häufig zu sein, da der Bach von oben her eine grosse Zahl von Geröllen des grünen Contactproducts mit sich führt. Bei der Kupferschmelzhütte von Sztrimbuly vorbei und im zweiten Stamm des gabelförmigen Thalsystems aufwärts bis Oláh-Lápos-Bánya oder Bajuz hat man nur eocene Sandsteine, Conglomerate und mergelige Schiefer zur Seite, aus denen ein wenig weiter östlich eine gänzlich isolirte Insel von weissen und röthlichen Kieselkalken mit Aptychen auftaucht, die für die Hütte herbeigeführt werden.

Ein wenig nördlich vom Dorf endet der letzte Ausläufer des Grünsteintrachyts der Rotunda, bis hierher von grauen Trachyten durchsetzt und von Eocengebilden begleitet. Dies ist der Ort, wo die Erzgänge unter überaus interessanten und neuen Verhältnissen aufsetzen. In der Gegend der Einfahrt in die Grube sieht man einen mehrfachen Wechsel von eocenen Sandsteinen und Mergelschiefern, Reibungsconglomeraten mit Bruchstücken der letzteren, Grünsteintrachyt und dem dunkelgrauen Kapniker Trachyt, welcher letzterer aber untergeordnet bleibt. Die Richtung der Eruptivgänge ist ungefähr Stunde 8. Der gesammte angeführte Gesteinswechsel wird von einem Systeme erzführender Gänge durchsetzt, welche im Allgemeinen nach Stunde 5 streichen und ihre Richtung in den verschiedenen Gesteinen nicht erheblich verändern, daher jünger als alle diese sein müssen. Früher baute man fünf Gänge ab, deren Richtung durch eine grosse Anzahl von Pingen und Stollen an der Oberfläche sichtbar ist; jetzt ist nur noch Einer im Betrieb. Die Gänge sind, soweit sie den Grünsteintrachyt durchsetzen, ähnlich denen von Kapnik, sie führen gold- und silberhaltige Kiese, Bleiglanz, Silbererze u. s. w., ganz in derselben Weise wie dort, aber keine Zinkblende. Auch hier ist das Gangmittel theils reiner, theils verunreinigter Quarz. Neben den Hauptgängen kommen kleinere Schmitzen vor, welche sich zuweilen mit den Hauptgängen schaaren, dann findet allemal an den Schaarungsstellen eine Veredlung Statt. Diese Nebengänge führen häufig Zinkblende. Wo die Gänge in die Sedimentschichten übersetzen, ändern sie sich. Im östlichen Theil des Gangsystems herrscht das angeführte Eruptivgestein, welches durch Vermittelung von Reibungsconglomeraten den eocenen Sandsteinen auf eine kurze Erstreckung auflagert. Hier ist die Erzführung in beiderlei Gesteinen gleich, und zwar die eben beschriebene. Im westlichen Theil durchsetzen die quarzigen Gänge nur noch Sedimente. Hier führen sie nichts als Eisenkies, der dem unreinen Quarzmittel zum Theil fein eingesprengt ist; noch mehr aber es in kleinen Gangtrümmern und Adern durchzieht, aber auch in diesen ist Kies und Quarz zu einer ausfüllenden Masse vermengt. Früher hat man in sehr unrationeller Weise die Gänge in den Sedimenten angeschlagen und musste eine Menge solcher Versuchsbauten auflassen, da auch die Teufe nichts ergah; mehrere Gewerkschaften sind darüber zu Grunde gegangen.

Noch sind die ausgezeichneten Contactwirkungen zu erwähnen, welche auch hier der Grünsteintrachyt auf die Eocengesteine ausgeübt hat; wie im vorigen

Falle sind sie auch hier auf grosse Entfernung gehärtet, grün gefärbt und zugleich mit Eisenkies durchdrungen.

Ausser diesem ärarischen Bergbaue nördlich vom Dorfe wird noch ein zweiter eine Stunde gegen Westen von Gewerkschaften betrieben. Die Erze sollen stockförmige Massen im Sandstein und Schiefer bilden, was wohl nach allen Analogien mit den edlen Erzlagerstätten von ganz Ungarn und Siebenbürgen wenig wahrscheinlich ist. Dicht neben der Einfahrt steht Grünsteintrachyt in grossen Massen an. Vielleicht bildet er Reibungsconglomerate, in denen sich die Gänge stellenweise erweitern.

In der Nähe von Oláh-Lápos-Bánya wurde früher noch mehrfacher Bergbau getrieben, besonders in den isolirten Trachytbergen, welche aus dem Eocengebirge auftauchen. Nicht unbedeutend war die gemeinschaftliche Grube *Sau et Paul* am *Piatra Latosch* (auch *Piatra Latosch* genannt) oberhalb Budfalu in der Marmarosch und ungefähr drei Stunden nordwestlich von Oláh-Lápos-Bánya. Sie ist schon seit langer Zeit aufgelassen. Bis vor wenigen Jahren betrieb das Aerar von Bajuz aus einen Silberbergbau am *Prisascete-Berg* in der Marmarosch, eine Stunde südwestlich von Botiza; das Vorkommen soll dem von Kapnik sehr ähnlich gewesen sein und gleich diesem im festen Grünsteintrachyt. Endlich ist noch der Bergbau an der *Costa Ursui*, eine Stunde östlich von Oláh-Lápos-Bánya zu erwähnen, der gleichfalls unter der Verwaltung des letzteren Ortes stand. Auch hier waren die Erze im Grünsteintrachyt.

Der letzte und zugleich der gewaltigste Vorposten der Grünsteintrachyte der Gebirge von Nagybánya ist der *Czybles*, eine über 5500 Fuss hohe isolirte Kuppe im Eocengebirge. Von allen bewohnten Gegenden ringsum weit entfernt, mag er wohl selten genauer untersucht worden sein. Doch hat man in den letzten Jahren am nördlichen Abhang grosse Blöcke von Bleiglanz gefunden; es scheint daher, dass auch hier noch ähnliche Systeme von edlen Erzgängen aufsetzen, wie in dem übrigen Theile des Grünsteintrachytgebietes.

Edle Erzlagerstätte im Eperis-Tokayer Trachytgebirge.

Im Verhältniss zu der reichen Gegend von Nagybánya ist das Eperis-Tokayer Trachytgebirge überaus arm an edlen Erzen. Wir haben nur zwei nennenswerthe Lagerstätten zu erwähnen, die übrigen sind ganz unbedeutend. Es fehlt in diesem Trachytzug das Hauptelement, welches im Vihorlat-Gutin-Gebirge der fast ausschliessliche Träger der Erze ist und das Gebiet ihrer Lagerstätten auf den südöstlichen Theil des Gebirges beschränkt: der Grünsteintrachyt. Nur aus der Gegend von *Telkibánya* und *Fony*, aus dem Klausenthal und vom Saroser Schlossberg bei Eperies wurde mir diese Gebirgsart bekannt. Die Erzlagerstätten setzen zum Theil in grauen Trachyten auf, aber sie sind alsdann äusserst unbedeutend und weichen von denen von Nagybánya ab. Beginnen wir von Norden, so ist zumeist zu erwähnen das Goldbergwerk in

Klausenthal, einem engen trachytischen Thale, das von dem höchsten Punkt des Zuges, der grossen Simonka, gegen Westen herabzieht. Es wird hier von kleinen Gewerken Bergbau auf edle Metalle betrieben. Der frühere Verwalter Herr *Chorzan* und der jetzige Werksdirector Herr *Münnich* begleiteten mich freundlichst in die Gruben. Es treten vier Hauptgänge und mehrere Nebengänge auf mit einem constanten Streichen nach Stunde 2, die selten nach Stunde 1 und 3 abweicht. Die Gebirgsart schien mir, so weit sich aus dem zersetzten Material beobachten liess, ein vollkommener Grünsteintrachyt zu sein, das Ganggestein ist eine stark verunreinigte, kieselige Masse, selten reiner weisslich-

grauen Quarz, worin Rothgültigerz, goldhaltiger Eisenkies und Zinkblende eingesprengt sind. Grauspiessglanz kommt theils eingesprengt, theils als Ueberzug auf Klüften vor, der Quarz ist in Hohlräumen drusig und traubig. Der Bergbau ist 400 Jahre alt. Man baute früher drei Hauptgänge in drei Stollen ab (Caspari, Gabrieli, Josephi); die jetzige Gewerkschaft baut nur auf Josephi zwei Gänge ab, bisher aber ohne Gewinn; ein neu angefahrener reicher Gang gibt gegenwärtig einige Hoffnung. Alle Gänge schneiden im Norden mit einer grossen Kluft ab, welche dem nördlich über Klausenthal sich erhebenden Kujawa-Gebirge parallel ist.

Oestlich von Klausenthal ist ein aufgelassener Bergbau: Czerniles (Finsterswald). Der Stollen verquerte eine breite Kluft, welche „aufgelösten Feldspath“ mit schwach göldischen Kiesen enthielt. Das Ausfüllungsmittel wurde früher in Eperies zur Fayence-Bereitung benützt. Weiterhin fuhr man einen Gang mit Silber (achtlöthig) und goldhaltigem Bleiglanz an. Er setzte im festen Trachyt auf, war aber mit 40 Klafter Länge nach beiden Richtungen verworfen und nicht mehr aufzufinden. Das Ganggestein war „aufgelöster Feldspath“.

Ein dritter aufgelassener Bergbau ist Zlatobánya, wo man einen 362 Klafter langen Erbstollen mit zwei Verquerungen getrieben hat. In dem oberen (Christi Geburt) Stollen wurden nach Herrn Chorzan's Mittheilung durchfahren: 10 Klafter „Conglomerat“, dann 15—20 Klafter „Trachytschiefer“, der in das vorige übergeht. Es folgte fester Trachyt, scharf gegen den vorigen begrenzt, darauf verquerte man einen nach St. 1 $\frac{2}{3}$ streichenden Gang, welcher im „aufgelösten Trachyt“ Zinkblende, Bleiglanz und stellenweise Zinnober führte. Die Gangmasse enthielt 16 bis 20 Denar Gold. Aehnlich war ein zweiter Gang. Später folgte ein Zerwürfniss von Klüften von verschiedener Erzführung.

Noch sind die zahllosen Pingen zu erwähnen, welche man im Walde zwischen Klausenthal und Dubnik findet. Sie heissen beim Valke die *pet desat dolki* (fünfzig Löcher) und sollen früher einen ausserordentlichen Ertrag an Quecksilber gegeben haben.

Telkibánya. — Die Erzlagerstätten bei diesem Orte, dessen überaus interessante vulcanische Umgebungen wir bereits bei der Erörterung der der Rhyolithgruppe angehörigen Gesteine einer näheren Zergliederung unterworfen ¹⁾, sind unstreitig die bedeutendsten in dem Eperies-Tokayer Trachytgebirge. Das älteste Gebilde scheint Grünsteintrachyt zu sein, den ich aus den Gruben gefördert fand. Darüber erhebt sich das Gebirge der grauen Trachyte, welche zu dem grossen Thalkessel von Telkibánya auseinandertreten. Der Grund dieses Kessels, die unteren Abhänge aller Trachytgebirge, der Grund der nächsten Thäler und die niedrigsten Sättel nach den benachbarten Gebieten sind von Rhyolithen und rhyolithischen Sedimenten erfüllt. Die Erzlagerstätten sind nordöstlich vom Dorfe, gehören aber nur zum kleinen Theile dem Thalkessel von Telkibánya, sondern meist dem jenseitigen, nach Osten abfliessenden Systeme der Bósva an.

Schon im Dorfe kommt man zu dem Mundloche eines verfallenen Erbstollens, dessen Wasser zur Anlage eines Bades Veranlassung gab. Folgt man von hier dem Rogloscher Thale aufwärts, so steigt man fort über das miocene vulcanische Hügel-land bis zu der Trachytumwallung, aus der das Thal herabkommt; die vulcanischen Sedimente scheinen im Grunde desselben fortzusetzen. Man erreicht zuerst die

¹⁾ Die Sedimente des Thalkessels beschrieb ich schon früher in: Hauer und Richthofen, General-Uebersichtsaufnahme im nordöstlichen Ungarn. Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt Bd. X (1859), S. 442.

Andreasgrube, von einer Gewerkschaft angelegt und bis vor drei Jahren von ihr betrieben, seitdem aufgelassen. Der Bergbau geht in bedeutende Teufe, die Wasser werden durch den Badstollen abgeführt. Es wurden mehrere Gänge angefahren, die im Allgemeinen nach Stunde 23—1 streichen und sich gegen Norden schaaren; die Schaarungsstelle hat ein Privatgewerke mit gutem Glücke mit der Mihálygrube abgefangen; ein Stollen ist hier 30° nach West im Trachyt getrieben und dann ein 24 Klafter tiefer Schacht; unten ist ein verzweigter Tiefenbau. Aus beiden Gruben wird auf die Halde viel zersetzter Grünsteintrachyt gefördert; das Gangmittel ist quarzig mit eingesprengten gold- und silberhaltigen Kiesen. Zum Theil ist der Quarz reiner und enthält grosse Drusen von Bergkrystall, dem hier und da Spatheisenstein aufsitzt. — Die Verhältnisse erinnern auffallend an die vom Kreuzberg.

Höher hinauf folgt der Porzellanstollen, den wir der Vollständigkeit wegen erwähnen, wiewohl er nicht auf Erze angelegt ist. Das ganze Thal ist hier von vulcanischen Gebilden erfüllt, die ähnlich wie im Thalgrunde auftreten. In ihnen ist der Stollen angelegt und 24 Klafter weit in den Berg getrieben. Dort erreicht er an der Grenze mit dem Trachyt eine nach Stunde 1 streichende, breite, mit weisser Porzellanerde ausgefüllte „Kluft“; die Erde ist ein Zersetzungsproduct des Rhyolithgesteins und wird in der Porzellanfabrik von Telkibánya zur Bereitung eines leidlich guten Steinguts angewendet. Mit ihr kommt ein grüner fetter Thon vor, der zur Glasur sehr brauchbar ist.

Auf der Wasserscheide gegen das Bósva-Thal sind unzählige Pingen auf den Lobkowitz-Goldgängen, welche gegenwärtig nicht abgebaut werden. Erst östlich davon im Gebiete des Bósva-Thales beginnt ein complicirtes System uralter Grubenbaue, welche bis vor einigen Jahren vom Aerar betrieben wurden, jetzt aber in Händen von Privatgewerken sind. Die Baue reichen bis 75 Klafter hinab; man hat mit ihnen mehrere Gänge angefahren, welche nach Stunde 24 bis 1 streichen und gleich den Lobkowitz-Gängen durch Reihen von Pingen bezeichnet sind. Die bedeutendsten sind die Glückauf-, Graf Breunner- und August-Freunden-Gänge, lauter Systeme von neben einander streichenden kleinen Gängen, die selten eine erhebliche Mächtigkeit erreichen. Die Sophia-Grube und Maria-Grube, welche ich mit dem jetzigen Besitzer Herrn Hatkaj, der mich mit grosser Zuverlässigkeit in dem gesammten Bergrevier begleitete, befuhr, geben wenig Aufschlüsse über die Lagerung, da die Stollen meist den Gängen nachgehen und wenig Verquerungen vorkommen. Doch scheinen die Verhältnisse auch hier denen am Kreuzberg sehr ähnlich zu sein.

Südlich von Telkibánya und in dem ganzen Gebirge von hier bis Tokay wird gegenwärtig kein Bergbau getrieben, doch sind viele Spuren alter aber sehr unbedeutender Bergbaue allenthalben zu sehen, so besonders an den Wänden des Thalkessels östlich von Regécz, wo auch Grünsteintrachyt am Fusse des Gergelyhegy weithin herrscht; wahrscheinlich setzen in ihnen die Erzgänge auf. Der letzte Bergbau ist bei Erdöbénye; das Stollenwasser ist auch hier zur Anlage eines Badeortes verwendet.

II. Allgemeine Verhältnisse.

Wenn man die hier beschriebenen und alle sonst bekannten edleren Erzlagerstätten in den ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirgen unter einander vergleicht, so zeigt sich eine auffallende Harmonie und Gesetzmässigkeit, welche auf eine eben so grosse Harmonie der Entstehungsursachen und des Bildungs-

processes hindeutet. Fassen wir zunächst nur die Analogie der äusseren Erscheinung ins Auge, so stellt sich eine ganze Reihe derselben als allen Lagerstätten gemeinsam dar.

Die edlen Lagerstätten sind an Grünsteintrachyt gebunden, mit Ausnahme einiger weniger unbedeutender, welche im grauen Trachyten auftreten. Für die Gegend von Schemnitz und Kremnitz ist dies längst bekannt, es gilt im gleichen Maasse für die kleinen Gruppen der Matra und des Visegrader Gebirges. Es gilt ferner in auffallendster Weise für das südöstliche Ende des Vihorlat-Gutin-Gebirges, den reichen Bergbezirk von Nagybánya. Es zeigte sich, dass die Grenzen des Erzvorkommens mit denen des Grünsteintrachyts zusammenfallen, und dass die Gänge in den grauen Trachyten weder dort, wo sie immer in grossen Massen und zusammenhängenden Zügen durchbrechen, noch auch dort, wo sie selbstständig das langgezogene Munkács- und Vihorlat-Gebirge zusammensetzen, ausgedehntere Systeme bilden. Dem letztgenannte Gebiete, nordwestlich von der Theiss bis Homonna, fehlen sie ganz und im Gebiete des Grünsteintrachyts setzt nur hin und wieder ein Gang aus diesem in die benachbarten und durchbrechenden grauen Trachyte hinein, immer keilt er sich in diesem bald aus. Das siebenbürgische Erzgebirge scheint an klaren Belegen für das Gesetz überreich zu sein; stets ist der „Grünsteinporphyr“ den älteren Geologen die leitende Gebirgsart für die edlen Erze. Nur im Eperies-Tokayer Gebirge lässt sich der Zusammenhang der Erzlagerstätten mit Grünsteintrachyt nicht in allen Fällen sicher erweisen, aber wahrscheinlich ist es, dass auch hier dasselbe Gesetz in gleich allgemeiner Weise gilt. Kein Trachytgebirge ist so tief in jüngeren Anschwemmungen versenkt als dieses, das eigentlich nur eine Inselkette parallel dem Ufer der höheren Gebirge bildet. Der Grünsteintrachyt aber erweist sich allenthalben als das älteste Eruptivgebilde der Trachytgruppe und tritt meist als Untergestell für höhere Ketten und Züge aus grauen Trachyten auf. Wenn er also am Eperies-Tokayer Gebirge vorhanden ist, so muss er der Analogie nach die tiefsten Theile zusammensetzen und unter der Oberfläche der Alluvionen bleiben. Dass er nicht fehlt, beweist das Vorkommen in den Gruben bei Klausenthal, Telkibánya, am Fusse des Gergelyhegy bei Fony und das tiefe Niveau, welches er hier in der That einnimmt, lässt auf eine weitere Verbreitung schliessen. Bei allen Gängen in dieser Gebirgsgruppe haben wir hinreichenden Grund zu vermuthen, dass sie, so weit sie nicht im Grünstein beobachtbar sind, Ausläufer aus diesem in die grauen Trachyte sein mögen, diese Ueberzeugung drängt sich in den meisten Fällen beinahe von selbst auf.

Die edlen Erzlagerstätten sind an die Nachbarschaft des Rhyoliths gebunden. Dies ist das zweite allgemein giltige Gesetz, welches gar keine Ausnahme erleiden dürfte. Wir haben bereits in einem früheren Abschnitte die Verbreitung dieser merkwürdigen Gesteinsgruppe in Ungarn und Siebenbürgen auseinandergesetzt; ein flüchtiger Blick zeigt zur Genüge, wie sie in der Nähe jeder Erzlagerstätte vertreten ist, wie sie meist in deren geologische Verhältnisse eng eingreift und sich als ein integrierendes Element, wenigstens der Erzgegenden, erweist. Allein der Satz gilt nicht umgekehrt, die Nachbarschaft von Rhyolithen führt nicht nothwendig Erzlagerstätten mit sich. Wie verbreitet zeigten sich diese Gesteine bei Tokay, und doch treten erst weiterhin im Gebirge einige höchst untergeordnete Erzgänge auf; bei Nagy-Mihály sind die Rhyolithe sehr ausgezeichnet vorhanden und doch ist im ganzen Vihorlat-Gebirge noch keine Spur eines edlen Erzes gefunden worden. Es gehört eben dazu die Nachbarschaft des Grünsteintrachyts; nur dann sind edle Erze in der

Nähe des Rhyoliths. An den Gebirgen der grauen Trachyte zieht er oft weithin, aber da ist nichts von den reichen Gängen wahrzunehmen. Niemals aber führen die Rhyolithe selbst Erze; so viel ich Gelegenheit hatte, diese Gesteine zu beobachten, sah ich doch niemals in ihnen auch nur eine Spur davon.

Die Wichtigkeit der Nachbarschaft des Rhyoliths ergibt sich aber erst, wenn man die Verbreitung der Erzgänge im Grünsteintrachyt in Betracht zieht. Dieses Gestein tritt auf weite Strecken in ganz charakteristischer Ausbildung ohne eine Spur von Erzen auf, dann wird man auch allemal den Rhyolith in der Nachbarschaft vergebens suchen; sobald man aber den ersten Erzgang findet, ist jener stets in der Nähe. Die edlen Erzlagerstätten erweisen sich somit als an das Zusammenvorkommen von Grünsteintrachyt und Rhyolith gebunden. Nirgends kann dies Gesetz mit grösserer Klarheit ersichtlich sein, als im Hargitta-Gebirge. Wenn man diesen breiten und gegen dreissig Meilen langen Gebirgszug von seinem südöstlichen Ende am Büdösch gegen Norden verfolgt, so hat man es anfangs nur mit grauen Trachyten zu thun; keine Spur von edlen Erzen ist je darin bekannt geworden, selbst die jetzt noch fortdauernde vulcanische Thätigkeit am Büdösch hat in den benachbarten Gesteinsmassen keine Gangbildungen hervorzubringen vermocht. Fort und fort setzen nur graue Trachyte von geringer Mannigfaltigkeit das Hargitta-Gebirge zusammen. Erst wo seine zusammenhängende Masse am Tiha-Thale bei Bistritz ihr Ende erreicht, treten Grünsteintrachyte in typischer Ausbildung an die Stelle der grauen und setzen grosse domförmige Berge zusammen; so vor allem den Henyul bei Bistritz. Ich suchte nach Erzlagerstätten, aber man kannte hier keine, kaum ein Quarzgang setzt in dem Hornblendegestein auf. Rhyolithe waren mir in der ganzen Erstreckung des Hargitta-Gebirges noch nicht aufgestossen und auch hier war von ihnen eben so wenig eine Spur vorhanden, wie von Erzgängen. Endlich in der Nähe von Rodna entdeckte ich die zwei früher angeführten Rhyolithmassen. Sogleich führt der benachbarte Grünsteintrachyt Erzgänge; sie bilden einen Theil der bekannten Lagerstätten von Rodna.

In enger begrenzten Gebieten als der lange Zug der Hargitta, lässt sich das Gesetz eben so bestimmt nachweisen, wenn auch nicht mit solcher Evidenz wie hier, wo die Gebiete der einzelnen Gesteine so lang ausgestreckt liegen.

Mit dem oben ausgesprochenen Gesetz steht ein anderes im engsten Zusammenhange. Es ist selbstverständlich, dass die Erzgänge sich erst bilden konnten, nachdem der Grünsteintrachyt erstarrt war; sie sind also nothwendig jüngerer Entstehung als dieser. Allein sie sind auch jünger als die Eruptionsperiode der grauen Trachyte; denn es zeigte sich an mehreren Orten, dass sie in diese hineinsetzen, und in der Grossgrube bei Felsöbánya sind die Gänge in einem Reibungsconglomerat des grauen mit dem Grünsteintrachyt. Die Bildung der Spalten muss also einem Ereigniss angehört haben, das erst nach der Periode der Eruption der grauen Trachyte stattfand, und die Ausbildung derselben mit Processen in Verbindung gestanden haben, welche dieses Ereigniss begleiteten. Es gibt aber nur ein einziges Ereigniss, welches eine so allgemeine und mächtige Wirkung ausüben konnte, dies ist die Eröffnung der vulcanischen Eruptionsperiode des Rhyoliths, und dass nur diese die Aufspaltung hervorzubringen vermochte, wird durch das Gebundensein der Erzlagerstätten im Grünsteintrachyt an die Nachbarschaft des Rhyoliths erwiesen. Durch die Eröffnung der mit den Eruptionen der Rhyolithgesteine verbundenen vulcanischen Thätigkeit geschah die Spaltenbildung im Trachytgebirge und nur im Grünsteintrachyt wurden diese Spalten mit Erzen ausgefüllt. Die Allgemeinheit dieses Gesetzes, welches die Hauptgrundlage für

eine Theorie der edlen Erzlagerstätten gibt, unterliegt wohl nach unserer Darstellung des Auftretens der letzteren kaum einem Zweifel.

Alle edlen Erzgänge im ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirge streichen im Mittel nach Stunde 2 bis 3; alle Abweichungen beruhen auf Ausnahmzuständen. Die normale Richtung fand sich in Kapnik bei allen Hauptgängen, am Kreuzberger und Veresvizer Gangsystem, bei Turcz und Tarnamare. An allen diesen Orten setzen die Gänge im festen Grünsteintrachyt auf. Dagegen folgt in der Grossgrube bei Felsöbánya und in einigen Gängen von Kapnik, so wie in denen von Oláh-Láposbánya das Streichen der Richtung des durchsetzenden grauen Trachyts; die Gänge sind seinen Reibungsconglomeraten parallel. Ausserdem finden sich erhebliche Abweichungen nur in Eperies-Tokayer Gebirge, wo die Richtung nach Stunde 1 herrscht, aber auch in 24 und 23 übergeht. Wahrscheinlich hängt diese Abweichung mit der Richtung des ganzen Gebirgszugs und seiner Abhängigkeit von der Richtung der Kaschauer Bruchlinie zusammen. In dem Schemnitzer Erzgebirge hingegen, wie in dem siebenbürgischen scheint die normale Richtung die herrschende zu sein.

Das Gangmittel ist in den meisten Fällen quarzig, seltener thonig. Quarz ist, wie sich aus der obigen Zusammenstellung ergibt, bei weitem am häufigsten, er tritt im Innern der Gangspalten rein auf und wo Erweiterungen sind, krystallisirt er in oft sehr grosse Hohlräume hinein. Nach den Wänden hin gewöhnlich wird er unrein und gleicht grobem Hornstein; allmählig geht er in die zersetzte und nachher bis zur Quarzhärte verkieselte Gesteinsmasse über und in dieser nimmt mit der Entfernung vom Gang zuerst die Verkieselung und später die Zersetzung mehr und mehr ab. Weit seltener sind die Erze an die sogenannten „thonigen Klüfte“ der Bergleute gebunden; dieselben sind Spalten im zersetzten Grünsteintrachyt, welche mit thonigen Zersetzungsproducten des letzteren ausgefüllt sind; die Erze durchziehen alsdann theils in dünnen Schnüren die Gangmasse, theils erfüllen sie dieselbe in fein vertheiltem Zustand.

Neben dem Quarz nehmen Schwefelmetalle die erste Stelle in der Gangauffüllung ein; schwefelsaure und kohlen-saure Salze sind überall nur secundäre Producte. Dieses Gesetz, welches besonders beiträgt zu beweisen, dass die Erzgänge im ungarischen Trachytgebirge einer einzigen Gangformation angehören, findet sich allenthalben bestätigt. Die wenigen im Vorigen näher beschriebenen Lagerstätten zeigen zwar unter einander manche Verschiedenheit in der Erzführung, allein das Gesetz wird dadurch nicht beirrt; nur die Art der Metalle variirt, aber stets bleiben sie an Schwefel gebunden. Am wichtigsten sind Schwefeleisen und Schwefelkupfer, welche, stets mit einem Gehalt von Gold und Silber verbunden, dem Quarz fein eingesprengt sind und in dieser Weise auch in die zersetzte Grundmasse weit fortsetzen; ausserdem kommen sie als Ausfüllungsmasse kleiner Schnüre und Gänge in dem quarzigen allgemeinen Gangmittel und dem verkieselten Zersetzungsproduct des Grünsteintrachyts vor und sitzen auch in kleinen Krystallen den Quarzdrusen auf. — In vielen Fällen sind nur diese Kiese vorhanden, wie am Kreuzberg, im Veresvizer Gangsysteme und an den untergeordneten Lagerstätten der Gegend von Nagybánya, in einzelnen Gängen von Felsöbánya, in den meisten von Telkibánya und in vielen anderen. Oft sind diese Gänge die reichsten an Adel. Sind sie sehr silberhaltig, so ist dieses Metall oft in Gestalt von Schwefelsilber (Rothgültigerz, Graugültigerz u. s. w.) in kleinen Schnüren und Nestern ausgeschieden.

Diese „kiesigen Quarzgänge“, für den bergmännischen Betrieb oft die vortheilhaftesten, sind doch gewissermassen im ersten Entwicklungsstadium stehen

gebliebene Lagerstätten. Denn die genannten Erze fehlen nie, wo die grosse Reihe der anderen Schwefelmetalle vorkommt, und sie erweisen sich in ihrer Hauptmasse als die ältesten Erze, wiewohl ihre Bildung auch weiterhin ununterbrochen fortgedauert zu haben scheint. Kein Erz ausser den genannten Kiesen und Schwefelstufen des Silbers kommt als fein eingesprengte Beimengung des quarzigen Gangmittels vor, sondern alle bilden Gänge und Gangtrümmer in dem letzteren und zeigen ausserdem noch durch ihre gegenseitige Durchsetzung, dass noch unter ihnen ein Altersverhältniss herrscht. Zinkblende und silberhaltiger Bleiglanz spielen die Hauptrolle, daneben kommt Antimonglanz, Fahlerz, Bournonit (Radelerz) vor und, indem Antimon und Tellur an die Stelle des Schwefels treten, die bekannten Tellurerze des siebenbürgischen Erzgebirges: Schrifftellur, Tellursilber und Blättertellur, welche in geringerem Maasse in der Erzlagerstätte von Börsöny im Visegrader Gebirge und sehr untergeordnet (Tellurwismuth) in der Gegend von Schemnitz wiederkehren.

Bleibt somit das Gebundensein der Metalle an Schwefel oder dessen vicariirende Elemente eine allgemeine Eigenschaft der ungarischen edlen Erzlagerstätten, so zeigt doch die Vertheilung der Metalle in den verschiedenen Trachytgebirgen ihre Besonderheiten, welche sich noch nicht erklären lassen. Abgesehen davon, dass eine so grosse Zahl von Gängen nichts führt als Eisenkies und Kupferkies, sind andere auf Bleiglanz ohne begleitende Zinkblende beschränkt, in anderen kommen beide zusammen vor; wieder andere Gänge führen ausserdem noch Bournonit, Fahlerz und Antimonglanz; der letztere aber ist am häufigsten, wo die Erze in Reibungsconglomeraten ohne quarziges Bindemittel aufsetzen, und Realgar kommt nur in dieser Weise vor. Noch eigenthümlicher ist die geographische Beschränktheit der Tellurerze auf gewisse Lagerstätten, welche scheinbar in denselben Gebirgsarten aufsetzen wie alle anderen.

Die secundäre Natur der schwefelsauren und kohlelsauren Verbindungen ist überall ausser allem Zweifel; denn in der Anordnung der Gangmasse von den Wänden nach innen nimmt Quarz mit Kiesen die erste Stelle ein, Schwefelmetalle die zweite, Sulfate die dritte, Carbonate die vierte. Nirgends ist dies klarer, als wo die Gänge sich erweitern und die ausfüllenden Massen Hohlräume im Innern gelassen haben, in welche die Mineralien frei hineinkrystallisiren. In Felsöbánya sitzt in solchen Drusenräumen der Schwerspath dem Antimonglanz auf, niemals findet das umgekehrte Verhalten Statt. Eben so kommt Gyps stets gegen die Mitte hier vor. Nicht minder klar ist die secundäre Natur der schwefelsauren Metalle, welche von den Wässern in Lösung fortgeführt werden. — Die Carbonate nehmen immer die letzte Stelle ein; sie sind überhaupt seltene Begleiter unserer Erzlagerstätten und sitzen fast nur in Krystallen den frei endenden Drusen auf. — Ganz unbekannt blieb mir die Stellung des Flussspathes, welcher besonders in den Gängen von Kapnik vorkommt.

Fasst man alle diese allgemeinen Eigenschaften zusammen, so erkennt man klar, dass alle edlen Erzlagerstätten im ungarischen Trachytgebirge Eine grosse Gangformation von gleichzeitiger und gleichartiger Entstehung sind. Die Theorie ihrer Bildung ergibt sich, wenn man alle die angeführten Erscheinungen ins Auge fasst, beinahe von selbst. Da sie wesentlich mit den Gasexhalationen in der Periode der vulcanischen Thätigkeit zusammenhängt, so verbinden wir ihre Auseinandersetzung mit der folgenden Abtheilung dieser Arbeit.

V. Ueber die Gasexhalationen, welche mit der vulcanischen Thätigkeit der Tertiärzeit in Ungarn und Siebenbürgen verbunden waren.

Wir kehren zu den Gesteinen der Rhyolithgruppe zurück und beschäftigen uns in diesem Abschnitt mit einem Theil der geologischen Vorgänge, von denen ihre Eruptionen begleitet waren. Bei einer anderen Gelegenheit hatten wir nachzuweisen versucht, dass die Gesteine der Trachytgruppe ausschliesslich durch Masseneruptionen und durch reine plutonische Thätigkeit an die Oberfläche gelangten, um sich hier zu den oftgenannten sieben grossen Trachytgebirgen auszubreiten, während die Gesteine der Rhyolithgruppe, jenen weit untergeordnet, sich nur an die Flanken und den Fuss der Trachytgebirge hielten und ihr Erscheinen an der Erdoberfläche einer rein vulcanischen, und zwar einer echt hydrovulcanischen Thätigkeit verdankten; es liess sich aus dem Auftreten der Tuffablagerungen und der Art ihrer Verbindung mit den Eruptivgesteinen mit Bestimmtheit darthun, dass die ersten Trachyte bei ihrem Aufsteigen noch keine Meeresbedeckung vorfanden, die Ausbrüche der folgenden aber mehr und mehr unter hoher (miocener) Meeresbedeckung vor sich gingen, so dass die rhyolithischen Tuffe, besonders in den südöstlichen Gegenden, ihre Eruptivgesteine bis zu grosser Höhe einhüllen konnten. Eben so ergab es sich aus den gegenseitigen Lagerungsverhältnissen mit grosser Klarheit, dass die Gesteine der Rhyolithgruppe jünger sind als die der Trachytgruppe, dass zur Zeit als das ungarische Land tief in das miocene Meer hinabgetaucht war, längs den Flanken der Trachytgebirge und zum Theil noch in einiger Entfernung von ihrem Fuss sich Reihen von Vulcanen öffneten, deren Producte, die Rhyolithgesteine, wie Schmarotzer den älteren Eruptivgesteinen aufsitzen. Es folgte nun die lange Periode untermeerischer vulcanischer Thätigkeit, deren Producte wir in dem Abschnitt über die Rhyolithgruppe ausführlicher beschrieben haben. Während dieser Periode hob sich das Land allmählig wieder aus dem Meere, die jüngsten Vulcane in der Gegend von Tokay zeigten keine Spur mehr von untermeerischen Ausbrüchen; sie entstanden übermeerisch und blieben es, und so mögen sich alle jene untermeerischen Vulcanenreihen allmählig in Küstenreihen verwandelt haben; trachytische Inselketten mit offenen Krateren an ihren Seiten ragten parallel den Küsten des Festlandes über die Fläche des Oceans und hoben sich mehr und mehr mit dem Festlande selbst. Wie lange nach dem Rückzug des Miocenmeeres die eruptive Thätigkeit der Vulcane fortgedauert haben mag, lässt sich nicht bestimmen; jedenfalls aber war es nur eine kurze Periode, denn die Masse der Rhyolithlaven, welche keine Spuren untermeerischen Ausbruches zeigen, ist gering. Allein sobald auch die Eruptionen aufgehört haben mögen, dauerten doch die secundären Erscheinungen der vulcanischen Thätigkeit noch lange fort und konnten nur allmählig an Intensität abnehmen. Selbst jetzt haben sie noch nicht ihr Ende erreicht; am Búdösch bei Kronstadt, bei Kovazna und an anderen Orten finden noch immer Gasexhalationen Statt, und wie die zahllosen Sauerlinge und Mineralquellen noch das letzte Stadium der vulcanischen Thätigkeit am Südfuss der Karpathen andeuten, darauf ist schon häufig hingewiesen worden.

Diese am längsten andauernde und den bestimmtesten Entwicklungsgesetzen unterworfenen Phase der vulcanischen Thätigkeit, die Phase der Gasexhalationen, ist es, welche wir hier in Betracht ziehen. Der Gegenstand hat

durch die vielfachen Untersuchungen der letzten Jahre an den Vulcanen der Jetztzeit das Interesse in besonderem Maasse auf sich gelenkt. Schon früher hatten Davy am Vesuv und Boussingault ¹⁾ in den Anden die Resultate einiger Beobachtungen bekannt gemacht; zu bestimmteren, wenn auch damals noch nicht weiter anwendbaren Gesetzen kam aber erst Bunsen ²⁾, der bei seinen Untersuchungen über die pseudovulcanischen Erscheinungen auf Island zu dem Ergebnisse gelangte, dass die der vulcanischen Thätigkeit auf dieser Insel verbundenen Gasexhalationen drei Perioden durchlaufen, deren erste durch Chlorverbindungen charakterisirt ist, während in der zweiten schwefelige Säure und Schwefelwasserstoff und in der dritten Kohlensäure die Hauptrolle spielen. In neuester Zeit hat Chr. St. Claire Deville den Gegenstand auf Grund seiner Untersuchungen in Unteritalien verfolgt ³⁾ und ist zu überaus glänzenden Resultaten gekommen, welche bald allgemein bekannt geworden sind. Sie bestehen im Wesentlichen in einer Verallgemeinerung der von Bunsen aufgestellten Ergebnisse und in der Zurückführung aller hieher gehörigen Erscheinungen auf bestimmte Gesetze. Deville fand als erstes Gesetz:

„Bei einem thätigen Vulcane ändert sich die Natur der Fumarolen in jedem gegebenen Augenblick mit der Entfernung vom Herd der Eruption und an jedem gegebenen Punkt mit der Länge der seit dem Ausbruch verflossenen Zeit“ ⁴⁾.

Das zweite Gesetz ist folgendes:

„Unter den Gasen der ersten Periode der Thätigkeit herrschen Chlor- und Fluorverbindungen, unter denen der zweiten Schwefelwasserstoff und schwefelige Säure, unter denen der dritten Kohlenwasserstoff und Kohlen-säure“ ⁵⁾.

Deville sucht die Richtigkeit der beiden Gesetze für die thätigen Vulcane von Unteritalien und Sicilien, Island, Amerika, Guadeloupe, Dominica, Martinique, Saba, Trinidad, Fogo und Teneriffa auf Grund einer grossen Reihe der werthvollsten Analysen und bewährter Angaben nachzuweisen und vermuthet, dass sie auch für die erloschenen Vulcane von Italien Giltigkeit haben. Letzteres wird nicht erwiesen, für die jetzt thätigen Vulcane aber dürfte die allgemeine Giltigkeit des Gesetzes für den ganzen Erdball mehr als wahrscheinlich sein.

Bei Gelegenheit meiner Reise in Ungarn wandte ich den erloschenen Vulcanen

¹⁾ Recherches chimiques sur la nature des fluides élastiques qui se dégagent des volcans de l'équateur. — Ann. de chim. et phys. t. 52, 1833, p. 1 ff.; Auszug in Poggend. Annalen Bd. 31, S. 148 ff.

²⁾ Ueber den inneren Zusammenhang der pseudovulcanischen Erscheinungen Islands. — Wöhler und Liebig, Journ. f. Chem. u. Phys. Bd. 62 (1847), S. 1—59. — Ausführlicher in dem Aufsatz „Ueber die Prozesse der vulcanischen Gesteinsbildungen Islands.“; Poggend. Annalen Bd. 83, 1851, S. 197—272. — Auch in Ann. de chimie et de physique, 3. Sér. Bd. 38.

³⁾ Sie wurden in folgenden Aufsätzen bekannt gemacht:

1. Douze lettres à MM. E. de Beaumont et Dumas sur les phénomènes volcaniques de l'Italie méridionale. — Comtes rendus de l'Acad. de sciences, t. 40, 41, 43.

2. Mémoire sur la nature et la répartition des fumérolles dans l'éruption de Vesuve du 1. Mai 1855. — Bull. soç. géol. 2. Sér. Bd. XIII, p. 606—646; 1857.

3. Mémoire sur les émanations volcanique. — Ebendas. Bd. XIV, p. 254—280; 1857.

4. Déville et Felix Leblanc, Mémoire sur la composition chimique des gaz rejetés par les événements volcaniques de l'Italie méridionale. — Ann. de Chim. et de Phys., 3. Sér., tome 52; 1858.

⁴⁾ Sur les émanations volcaniques, S. 256.

⁵⁾ A. a. O. S. 262.

der Tertiärzeit und den Erscheinungen der pseudovolcanischen Thätigkeit besondere Aufmerksamkeit zu und fand für diese längst vergangenen Perioden dieselbe Reihenfolge von Gasausströmungen, welche Deville für die Jetztzeit nachgewiesen hat. Ich glaube jene Ergebnisse um so sicherer hier mittheilen zu dürfen, als ich sie als reines Beobachtungsergebnis erhalten habe, ohne von den Arbeiten der genannten Chemiker über den analogen Gegenstand im geringsten Kenntniss zu haben.

Die Mittel, wodurch sich die Vorgänge der Vorzeit ergründen lassen, sind allerdings ganz anderer Art als die, welche man bei jetzt stattfindenden Processen verwenden kann; die Gase lassen sich nicht auffangen und der Analyse unterwerfen, man kann ihre Natur und die Aufeinanderfolge ihrer Exhalationen nur aus den Einwirkungen erkennen, welche sie auf die Gesteine ausgeübt haben. Diese Vorgänge aber äussern sich in einer zweifachen Weise und fordern daher einen zweifach verschiedenen Weg der Untersuchung; denn die Einflüsse der Gase bestehen theils in der Umbildung der Gesteine an Ort und Stelle, theils in Neubildungen aus den Producten der an anderen Orten geschehenen Zerstörung. Es stellt sich danach einerseits die Aufgabe dar, aus der Vergleichung des ursprünglichen Gesteins mit dem Neubildungsproduct auf den Umbildungsprocess zu schliessen, andererseits aus der Art der Ablagerung an secundären Lagerstätten die Bildungsweise des neuen Productes und den Ursprung seiner Bestandtheile zu ergründen. Aus dem grossen Bereich der in ausserordentlicher Mannigfaltigkeit sich darbietenden Erscheinungen greifen wir nur einige heraus, aus denen sich die Schlussfolgerungen mit hinreichender Klarheit ergeben.

1. Schlüsse aus der Alaunsteinbildung.

Das Vorkommen einer Alaunstein führenden Gebirgsart in Ungarn wurde vor sechzig Jahren von Herrn von Dercsényi entdeckt, welcher den Alaungehalt der Mühlsteine vom Steinbruch Derekaszék bei Bereghszász nachwies. Man kennt jetzt alauhaltige Gesteine in grösserer Verbreitung bei diesem Ort, man fand sie wieder in der Hegyallya und in etwas veränderter Form am Südabhang der Matra. Die Gebirgsart wurde häufig beschrieben und die verschiedenartigsten Theorien über ihre Entstehung aufgestellt. Dennoch besitzen wir keine einigermaßen klare und erschöpfende Darstellung ausser derjenigen, welche Beudant in seinem Reisewerk gab ¹⁾, und selbst diese ist nicht ganz richtig, da Beudant von der vorgefassten Meinung ausging, der Alaunfels sei ein Sediment, welches die Bimssteintuffe überlagere, wesentlich aus deren Material gebildet und durch Dämpfe umgeändert sei. Theils wegen dieser noch durchaus mangelhaften Darstellungen, theils wegen der überaus interessanten geognostischen Verhältnisse der Lagerstätten und der Wichtigkeit des Gegenstandes überhaupt gehe ich im Folgenden etwas näher auf das bedeutendste Vorkommen des Alaunfelses in den Gebirgen von Bereghszász ein.

Allgemeiner Bau der Gebirge von Bereghszász.

Während alle Trachytgebirge in Ober-Ungarn geschlossene Züge oder Gebirgsgruppen bilden und nur selten hier und da ein Ausläufer sich weiter von dem Haupttrücken seitwärts erstreckt, tauchen, wie wir bereits an einer anderen Stelle erwähnten, einige aus diesem Gestein gebildete Höhen in einer Linie von Telkibánya gegen das Siroki-Gebirge an der Grenze der Marmarosch, mitten aus der Ebene auf und scheinen einen unter dem Meere der jüngeren Schichtgebilde

¹⁾ A. a. O. Bd. III, S. 446—472.

fortstreichenden Höhenzug zu bezeichnen. Den Anfang zunächst dem vulcanischen Kessel von Telkibánya bildet der gegen Zemplin gerichtete Ausläufer, welcher die Rhyolithausbrüche des ersteren Ortes in grossartigem Maassstab wiederholt, ferner die Trachytinseln von Szentes und Király Helmece, welche nach Herrn Oberbergrath Baron Hingenu's Untersuchungen nur aus grauen Trachyten zu bestehen scheinen. Nach langer Unterbrechung folgt der Zug der Bereghszász Gebirge, der, dem Streichen des unterirdischen Rückens genau folgend, mitten in der Ebene frei sich erhebt. Nach einer zweiten Unterbrechung folgt das Trachytgebirge bei Fekete Ardó, Turcz und der Avas und die Richtung jenes nur angedeuteten Zuges setzt in dem hohen Grenzgebirge gegen die Marmarosch fort bis zum Czybles und in noch weiterem östlichen Erfolg schliessen sich ihr die Grünsteintrachyte dann im nordöstlichen Siebenbürgen an.

Zwei Gebilde sind diesem Zug charakteristisch: Grünsteintrachyt und Rhyolith; der erstere erreicht seine Hauptentwicklung im östlichen Theile des Zuges, der letztere im westlichen.

Die Berge von Bereghszász gehören dem westlichen Theil an, wo wahrscheinlich die Grünsteintrachytmassen nur durch die Sedimente der Ebene so weit verhüllt werden, dass sie kaum in unbedeutenden Kuppen hervorragen. Oestlich von Bereghszász steigt das Gebirge mit einem steilen nordöstlichen Abhang zu dem 2634 Fuss hohen Bereghszász Nagy-Hegy auf und zieht als ein schmaler Rücken anderthalb Meilen weit gegen Ostsudost fort, bis es zwischen Bene und Kovászó eben so schroff endet, wie es anfing. Nur noch eine spitze Kuppe, der Kelemen-Hegy bei Oroszi bezeichnet die Fortsetzung des Gebirges in dieser Richtung. Im Norden fällt die Insel von Muzsaly, wie wir das Hauptgebirge nennen, auf einen niederen Damm miocener Schichten ab, der, in unbedeutender Breite fortziehend, eine Verbindung mit den nordöstlichen Tuffgebirgen herstellt. Ausser dem Kelemen-Hegy sind am Ostende der Hauptinsel nur noch einige kleine Klippen bei Kovászó zu nennen. Weit bedeutender ist die Fortsetzung der Inselgruppe gegen Westnordwest. Eine Meile weit fährt man über die Ebene; dann kommt man zu zwei, durch einen niederen Damm verbundenen Bergen, dem Dédaer Kis-Hegy und dem Béganyer Berg; wir nennen sie die Insel von Déda. Nach geringer Unterbrechung erheben sich zwei bedeutendere Höhen, der Kászonyer Berg und Zápzsonyer Berg, ebenfalls durch einen Damm verbunden, die Insel von Kászony. — Die ganze Inselkette hat eine Länge von 4 Meilen, gerade in der Mitte liegt Bereghszász. Als ein südlicher Ausläufer dürfte der Berg bei Tarpa zu betrachten sein, der von mir nicht besucht wurde.

Die Grundlage der Inselkette kommt nur bei Muzsaly an den flachsten Theilen des Rückens der Hauptinsel zum Vorschein; es ist Grünsteintrachyt, in welchem früher Bergbau auf edle Erze getrieben worden sein soll. Alles Andere sind Rhyolithgesteine und rhyolithische Sedimente. Sie bilden die kleinen Inseln allein und umhüllen an der Hauptinsel den trachytischen Kern, so dass die Abstürze in die Ebene ganz aus Rhyolithen bestehen.

Das älteste Gebilde nach dem Grünsteintrachyt sind unzweifelhaft Bimssteintuffe, welche mit gröberem Bimssteinconglomeraten und reineren Bimssteinmassen wechselnd, östlich von Bereghszász in der Tiefe der bogenförmigen Wand des Gebirges anstehen und zur Anlegung der stollenartigen Weinkeller dieses Ortes dienten. Ferner stehen sie an dem flachen Rücken an, über welchem der Weg nach Muzsaly führt, und bei letzterem Ort selbst. Auch die flachen dammförmigen Verbindungen der beiden westlich gelegenen Doppelinseln

bestehen aus Bimssteinconglomeraten und Bimssteintuffen, mit denen häufig die feinerdigsten Tuffsedimente vorkommen. Stellenweise, wie besonders die Entblössungen in den Steinbrüchen westlich von Muzsaly zeigen, sind die Schichten ausserordentlich stark in ihrer Lagerung gestört und durch einander geworfen. Als das älteste Gebilde aber erweisen sie sich durch die auflagernden, durchbrechenden und lavaartig über sie herabgeflossenen Rhyolithmassen.

Zuerst folgten der Ablagerung der Bimssteintuffe eine Reihe anderer hyaliner Rhyolithe, und zwar Perlite in der grössten Mannigfaltigkeit, zum Theil dicht erfüllt von Lithophysen, wie bei Telkibánya. Nirgends spielen diese merkwürdigen Ausscheidungen eine so hervorragende Rolle wie hier, wo sie in sehr wechselnder Menge erscheinen, bald nur sporadisch dem Perlit inne liegend und seiner lamellaren Anordnung folgend, bald ihn so dicht erfüllend, dass nur ein Perlitskelet zurückbleibt, in welchem die blasenartig aufgetriebenen und auf das Mannigfachste gequollenen und zerborstenen Lithophysen in einander eingreifen. Die Perlite bilden krumme und bogig gestreifte Felsen, an denen jeder Streif ein eigenes Gestein, eine eigene Varietät des Perlits ist. So durchsetzen sie die Schichtenmassen der Bimssteintuffe und überfliessen sie vielfach; es sind Lavaströme, wie an den Vulkanen bei Telkibánya und bei Szántó. Die Krater scheinen bei Bereghszász verschwunden, aber die Analogie der Lavamassen ist unverkennbar. Am deutlichsten sind die angeführten Verhältnisse an den unteren Theilen der halbkreisförmigen Gebirgswand bei Bereghszász, am Fusse des Sarok-Hegy und besonders am Ardó-Hegy, dem nordwestlichsten Vorsprunge der Insel von Muzsaly; vielleicht ergibt sich dieser Berg, dessen Wände von Perlitlaven bedeckt sind, bei genauerer Untersuchung als ein Vulcan. An der Südseite der Insel sind dieselben Erscheinungen nicht minder ausgezeichnet, so besonders an dem Abhange zwischen Muzsaly und Bene. Den anderen Inseln aber fehlen Perlite, wie es scheint, ganz und gar. An ihrer Stelle kommt am Kászonyer Berg ein Rhyolithgestein von ziegelrother Farbe und lithoidischer Structur vor, ganz in ausserordentlich dünnen Lamellen mit wellig gekräuselter Fläche angeordnet. Das Gestein ist voll von kleinen Sanidinkristallen. Ich fand dasselbe in der Bereghszász Inselkette nur am Kászonyer Berge, diesen setzt es aber ganz allein zusammen. Das Gestein des Zápszonyer Berges ist durch Dammerde und Weingärten verhüllt, wird aber am Südabhange in einem Steinbruche gewonnen. Wir fanden ein weisses Gestein von im Allgemeinen felsitischem Ansehen, aber ganz durchzogen von emailartigen geflossenen Strömen; hier und da enthält es Sanidinkristalle. Es lässt sich dem Alter nach eben so wenig mit einiger Sicherheit einreihen wie das des benachbarten Berges.

Bei weitem das meiste Interesse nimmt aber unter den Gesteinen, welche die Bereghszász Inselkette zusammensetzen, der quarzführende porphyrtartige Rhyolith mit felsitischer Grundmasse ein, das verbreitetste Gebilde und allem Anscheine nach das jüngste. Wo immer es möglich war ein Lagerungsverhältniss zu beobachten, schien dieses Gestein alle Bimssteintuffe und die hyalinen Rhyolithlaven zu überlagern. Seine petrographischen Eigenschaften im normalen, unzersetzten Zustande waren bereits oben Gegenstand der Behandlung; sie zeigten sich vorwaltend in einer felsitischen weissen Grundmasse, in eingemengten zahlreichen Quarzkrystallen nebst sehr kleinen von Sanidin, in dem gänzlichen Fehlen von Glimmer und Hornblende und in dem bedeutenden Gehalte von opalartigen Einschlüssen. Die Grundmasse wird in einzelnen Abänderungen emailartig von geflossenem Ansehen und nimmt dann eine perlgraue Farbe und Durchscheinheit, oft auch ein ganz hornsteinartiges Ansehen an; andrerseits wird sie locker und bläht sich bimssteinartig auf, aber ohne dass die Quarzkrystalle verschwinden.

Der Verbreitungsbezirk dieses ausgezeichnetsten unter allen Rhyolithen beginnt an dem isolirten Kelemen-Hegy bei Oroszi, das Gestein setzt die kleinen Klippen bei Kovászó zusammen und herrscht allein im östlichsten Theil der Insel von Muzsaly; an den Gehängen zwischen Kovászó und Bene kann man die kleine Reihe der petrographischen Abänderungen deutlich verfolgen und schrittweise die Uebergänge beobachten. Das Gestein setzt mit wechselndem Quarzgehalt, wahrscheinlich einer Reihe von Ausbrüchen angehörend, gegen Westen längs den Flanken der Insel über der Zone der Perlitlaven und wahrscheinlich auch auf der Höhe fort und thürmt sich im Westen, an allen zugänglichen Stellen stark zersetzt und kaum noch kenntlich zum Nagy-Hegy auf.

Wenn man die Insel von Déda von dem Dorf dieses Namens aus erreicht, so bestehen die ersten aus der Ebene hervorragenden Felsen aus einem sehr festen, verkieselten, dichten, zum Theil auch zelligen Gestein von weisslicher Farbe mit Quarzkrystallen und einer Unzahl kleiner Fragmente, um die sich die Masse mit fadigem, zähflüssigem Ansehen und zahlreichen Opaleinschlüssen herumzieht. Die Bruchstücke sind verkieselter Bimsstein, Stückchen von feinerdigen Sedimenten und hornsteinähnlichen Gebilden. Klüfte des Felsens sind mit Rotheisenstein überzogen. Darüber lagern Schichten von Geröll und feinerdigen Thonen. Ein wenig weiter westlich ist ein Steinbruch auf ein mehr homogenes, an Quarzkrystallen und Opaleinschlüssen reiches, durch und durch zelliges Gestein eröffnet, das allem Anschein nach stark alauhaltig ist; alle Zellen sind mit Aluminit überzogen. In einem dritten Bruche bei einer seit zwölf Jahren verlassenen Alaunfabrik herrscht wieder das erste feinkörnige Reibungscglomerat, zum Theil durch Verwitterung violett gefärbt und Opal in grosser Menge führend. Hat man den aus sehr festen Bimssteintuffen bestehenden Verbindungsgrat überschritten, so kommt man zum Béganyer Berg, der aus einem weissen alauhaltigen Gestein besteht. Dieses so wie alle Gesteine des Dédaer Kis-Hegy gehören, wie die weitere Erörterung zeigt, demselben quarzführenden Rhyolith an, der an der Hauptinsel so verbreitet ist.

Es ergibt sich aus dieser Darstellung, dass die rhyolithische Inselkette von Bereghszász Anfangs ein Theil eines Trachytgebirges war, das sich jetzt unterirdisch von Telkibánya ost-südöstlich erstreckt, dass sich hier wie bei Telkibánya und Szántó, und wahrscheinlich gleichzeitig, vulcanische Schlünde öffneten, deren erste Producte gerade wie dort vorwaltend Bimsstein waren, dass dann eine zweite Periode vulcanischer Thätigkeit folgte, in welcher die vulcanischen Kegel wie in den genannten Gegenden aus den Bimssteintuffen gebildet gewesen zu sein scheinen. Auch die Producte dieser zweiten Periode sind in allen drei Gegenden dieselben. Während über die Entstehung und das Altersverhältniss dieser zwei Gesteinsreihen kaum ein Zweifel herrschen kann, ist das letztere bei der dritten Reihe, den quarzführenden porphyrischen Rhyolithen, nicht in gleichem Maasse festgestellt. Sicher ist, dass sie durch Masseneruptionen an die Oberfläche gelangten, vielleicht durch intermittirende Ergüsse, durch welche dann auch das steinige, durch einander geflossene Ansehen, welches dem Gestein an manchen Stellen eigen ist, entstanden sein mag, aber immerhin als eine einzige geflossene Masse, welche bestimmten Oeffnungen in so grossen Massen entquoll, dass sie sich zu Gebirgen aufthürmen konnte, während die Perlite lauter einzelne Lavaströme bilden, von denen keiner den andern genau gleicht. Ferner zeigen die an der Oberfläche der Insel sichtbaren Theile dieses Gesteins keine Spur von untermeerischer Eruption und untermeerischer Erkaltung. Möglich ist es, dass es in seinen tieferen Theilen das Material zu den Bimssteintuffen gab, aber wahrscheinlicher macht es die ganze Anordnung, dass dieser Rhyolith der jüngste

ist und seine Masseneruption noch nach der Periode der Perlitvulcane stattfand. Besonders westlich von Muzsaly scheint es unzweifelhaft, dass die Bimssteintuffe unter dem quarzführenden Gestein lagern.

In dem einen wie in dem andern Falle müssen alle Gesteine, besonders aber das übermeerische und zugleich massenhafteste unter ihnen, der quarzführende Rhyolith, einer heftigen und langdauernden Einwirkung vulcanischer Gase ausgesetzt gewesen sein.

Lagerstätte des Alaunfelsens von Bereghszász.

Der ergiebigste Alaunfels wird in dem weithin in der Gegend sichtbaren grossen Steinbruch Derekaszég auf der Höhe des Nagy-Hegy gewonnen. Schon seit langer Zeit bricht man dort ausgezeichnete Mühlsteine; aber erst seitdem Der csényi das rhomboëdrische, in grossen Drusen alle Hohlräume auskleidende Mineral als Alunit nachwies und zeigte, wie leicht man Alaun daraus darstellen könne, errichtete man Alaunfabriken in der Gegend und gewinnt durch Methoden, welche noch in hohem Grade der Vervollkommnung fähig sind, ohne grossen Gewinn das leicht ausscheidbare Salz. Jetzt kennt man den Alaunfels in grosser Verbreitung am ganzen Gebirge, wenn gleich nirgends weder zur Alaunbereitung noch zu Mühlsteinen so gut verwendbar als an dem genannten Bruche.

Unter dem Namen „Alaunfels“ ist das mehr oder minder alunithaltige Gestein zu verstehen; der Alunit lässt sich zuweilen nur durch die Analyse in Spuren nachweisen, dann nimmt er zu und erfüllt das Gestein und endlich tritt er auch rein in nicht unbedeutenden Mengen im Gestein auf; er dient dann besonders zur Auskleidung von Hohlräumen; selten nimmt er so überhand, dass die Gesteinsmasse fast ganz verschwunden ist, wie es an mehreren Stellen im Steinbruch Derekaszék der Fall ist.

Ueber die physikalischen Eigenschaften des Alaunsteins von Bereghszász als Mineral und über die Krystallform hat Beudant so vortrefflich berichtet ¹⁾, dass nichts hinzuzufügen ist. Am leichtesten erkennbar ist das Mineral, wenn es in durchscheinenden, perlmutterglänzenden, rhomboëdrischen Krystallen die Wände von Hohlräumen im derben Alaunstein oder im Alaunfels auskleidet. Die Farbe wird auch weiss, gelblich, kirschroth durch Beimengung von Eisenoxyd und braun. Ausser den frei ausgebildeten Krystallen ist auch der krystallinische Zustand nicht selten; man findet Alunit gangartig in einer Reihe von Schichten, deren jede aus rechtwinklig gegen die Fläche gerichteten Krystallnadeln besteht; das Vorkommen erinnert an das bekannte des Aragonits und hat grosse Aehnlichkeit mit dem Alunit von Tolfa. Es scheint eine Reihe von Absätzen durch Infiltration in Spalten. Auch krystallinisch-körnige Partien von Alunit kommen häufig vor, zuweilen in Schichten abwechselnd mit der faserigen Varietät.

Der Alaunfels tritt in zwei Formen auf, welche Beudant als körnigen und dichten Alaunfels unterschieden hat. Bleiben wir bei dieser Benennung, so ist der körnige Alaunfels (*Roche alunifère grénue*) gewöhnlich von weisser oder weisslich-gelber Farbe, die zuweilen auch röthlich wird. Eine seiner wichtigsten und stets wiederkehrenden Eigenschaften ist das zerfressene, grosszellige Gefüge; die Hohlräume haben ihre grössten Durchmesser in horizontaler Richtung und sind meist flach und niedrig. Von grosser Kleinheit anfangend erreichen sie eine bedeutende Ausdehnung von mehreren Zollen, halten sich aber gewöhnlich in den Dimensionen von einem Viertel- bis zu einem ganzen Zoll. Diese Hohl-

¹⁾ A. a. O. Bd. III, S. 450—455.

räume sind mit Alunitkrystallen ausgekleidet. Die dazwischen befindliche, eigentliche Gesteinsmasse ist felsitisch, rauh, sehr hart, so dass der Stahl sie nicht ritzt, enthält gewöhnlich einzelne glänzende Alunitrhomboëder, stark zerfressene Opaleinschlüsse und sporadische Quarzkrystalle; zuweilen ist sie so krystallinisch, dass sie bei dem hinzukommenden rauhen, zelligen Gefüge ausserordentlich an das Ansehen des Schlern-Dolomits von Südtirol erinnert. Quarzkrystalle liegen auch, meist in eine erdige blaue Masse eingebettet, in den Hohlräumen zusammengehäuft. Neben ihnen finden sich sporadisch Schwerspathkrystalle in zehneitigen Säulen mit gerader Endfläche; ich fand sie am häufigsten im Perényi'schen Steinbruch bei Muzsaly. Die Beschreibung einzelner Vorkommnisse dieses Gesteins werden wir unten mit der Darstellung der Theorie verbinden.

Der dichte Alaunfels von Beudant (*roche alunifère compacte*) ist minder hart und zeichnet sich durch seinen grossmuscheligen aber vollkommen erdigen und matten Bruch aus. Das Gestein zerspringt klingend in flachschalige Stücke; es ist ausserordentlich porös und darum in ganzen Stücken von sehr geringem specifischen Gewicht. Seine Farben sind weiss, violettroth und graulichroth, sehr häufig aber dunkelgelb. Die grossen, mit Krystalldrusen ausgekleideten Hohlräume des vorigen Gesteines fehlen diesem Alaunfels; sie scheinen sich in eine allgemeine Porosität aufgelöst zu haben, und wo sich in dieser einzelne grössere flache Zellen entwickeln, da vermehren sie das rauhe, zerfressene Ansehen des Gesteins, aber sind nur zuweilen mit Alunitkrystallen ausgekleidet. Auch dieses Gestein enthält Schwerspathkrystalle, aber Quarz ist überaus selten und sporadisch. So verschieden dieser Alunitfels vom vorigen in seinem äusseren Ansehen ist, kommt er doch mit demselben in der Alunitführung überein; obgleich er nicht reicher an dem Mineral ist, zieht man ihn doch für die Fabrication der leichteren Verarbeitung wegen vor. Ausserdem gibt er durch seine Festigkeit bei ungewöhnlicher Porosität ein ausgezeichnetes Baumaterial.

Die Lagerstätten beider Alaunfelsarten sind an der ganzen Insel sehr verbreitet, aber der Zusammenhang mit den benachbarten Gesteinen ist überall durch Vegetation verdeckt, da fast nur durch Steinbrucharbeiten einzelne Stellen aufgeschlossen sind. Nur an Einem Ort erhielt ich einen Aufschluss, aber auch einen um so klareren und unzweifelhafteren; auf ihn gründete ich eine Theorie, welche ich schon zur Zeit meiner Reise in ihren Grundzügen mittheilte ¹⁾.

Theorie der Alaunbildung.

Die angeführte Stelle, welche über die Entstehung des Alunits Aufschluss zu geben vermag, ist der Steinbruch bei Bene östlich von Bereghszász. Wenn man von Kovászó dem Abhang entlang nach diesem Dorfe geht, so sieht man nur den felsitischen quarzhaltigen Rhyolith, der hier zur Beschotterung der Strasse verwendet wird. Die Varietäten entfernen sich wenig vom normalen Typus; hier und da ist die Grundmasse mehr oder weniger rauh und erhält stellenweise ein geflossenes porzellanartiges Ansehen, auch unvollkommen bimssteinartiges Aufblähen der Grundmasse kann man dicht vor Bene beobachten. Bei dem Ort selbst ist unmittelbar an der Brücke, welche über die Borsowa führt, ein Steinbruch auf Mühlsteine angelegt; man konnte aber nur an wenigen Stellen des Bruches gute Mühlsteine erhalten, und als man die Abfälle wie bei Derekaszég zur Alaunfabrication benützen wollte, musste man noch weit mehr

¹⁾ Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. IX, 1858, Verhandlungen S. 119—121.

die einzelnen tauglichen Stückchen aussuchen. Das Hauptgestein des Bruches und seiner Umgebungen ist der quarzführende porphyrische Rhyolith von gelblichweisser Farbe. Mehrere Klüfte durchsetzen das Gestein aus der Tiefe herauf und von diesen aus zeigt sich der Rhyolith merkwürdig verändert. Die feste felsitische Grundmasse wird porös, die Quarzkrystalle angegriffen, die Feldspathkrystalle zersetzt, weiter gegen die Kluft hin nimmt sie einzelne zackig ausgefressene Hohlräume auf, welche mit der Annäherung an jene an Ausdehnung und Zahl zunehmen; ihre grösste Ausdehnung ist in der Horizontalebene wie in Beudant's Mühlsteinporphyren. Kurz es zeigt sich gegen jede Spalte hin der deutlichste und unzweifelhafteste allmälige Uebergang vom festen Rhyolith in Mühlsteinporphyr. Untersucht man das veränderte Gestein näher, so findet man die Quarzkrystalle aus der Gesteinsmasse, welche den hohlen Räumen weichen musste, am Grunde einer jeden Zelle zusammengehäuft. Aber während diese Krystalle scharfkantig und glattflächig im Gestein enthalten sind, sind sie hier an den Kanten abgerundet und haben ein rauhes zerfressenes Ansehen, genau so wie wenn man Flusssäure auf Quarzkrystalle einwirken lässt. Dazu liegen sie eingebettet in einer aschblauen erdigen Substanz. Das Gestein zwischen den Zellen ist in seiner innersten Beschaffenheit verändert, wie man mit der Loupe sehen kann, aber worin die Veränderung besteht, dies wird man wohl nur durch die Analyse festsetzen können; die Quarzkrystalle sind zum Theil noch unverändert in der Gesteinsmasse erhalten, zum Theil sind sie auch hier mit einer dünnen Rinde von derselben blauen Substanz umgeben, welche sie in den Zellen einhüllt; sie lassen sich aus dem Gestein herauslösen und zeigen eine rauhe, zerfressene Oberfläche.

Bleiben wir zunächst bei diesem ersten Vorgang der Veränderung stehen, so ist klar, dass er von den Klüften aus gegen das feste Gestein hin stattgefunden hat und im Steinbruch von Bene nicht stark genug war, um das letztere ganz umzuändern. Die Art und Weise der Veränderung ist aber der Art, dass sie nur durch Flusssäure hervorgebracht sein kann. Kein anderes Zersetzungsmittel wirkt auf eine beinahe quarzharte Grundmasse, bei der man wenigstens einen Gehalt von 70 Percent Kieselsäure annehmen muss, in solcher Weise ein, dass es unregelmässige zackige Zellen herausfrisst, kein anderes würde es vermögen, die des umgebenden Gesteins beraubten Quarzkrystalle in der angegebenen Art anzugreifen und aufzulösen, geschweige diejenigen im festen Gestein abzurunden und matt zu machen. Die Flusssäure, welche diese Wirkungen hervorbrachte, kann aber nur in den Spalten aufgestiegen sein, denn nach ihnen hin nimmt die Stärke der Einwirkung zu.

Wir müssen hiernach nothwendig eine Periode der Exhalation von Fluor gasen annehmen, welche das saure Silicat zerstörten, indem sich Kieselfluorgas an der Stelle der freien Kieselsäure bildete und ebenso in den übrigen Silicaten das Fluor an die Stelle der gebundenen Kieselsäure trat. So konnte durch die bedeutende Verminderung der Masse das zellige Gefüge entstehen.

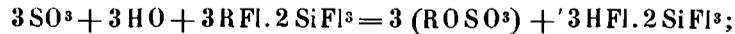
Folgen wir nun den Spuren des Zersetzungsprocesses weiter, so zeigt sich zunächst gegen die Spalten hin eine stete Zunahme der zelligen Structur und aller Spuren der Einwirkung der stärksten Säuren, die Quarzkrystalle häufen sich am Boden der Hohlräume mehr zusammen, nehmen aber mehr und mehr an Grösse ab. Damit fängt nun auch Alunit an sich zu zeigen; die Grundmasse wird wieder fest und hart und ein wenig krystallinisch, die Hohlräume sind von rhomboëdrischen Drusen ausgekleidet. Während der feste Rhyolith und die unvollkommenen Uebergangsstufen sich beim Erhitzen nicht ändern, blähen sich in diesem Zustande, der zunächst der Spalten am vollkommensten ist, einzelne

Theilchen des Gesteins beim Erhitzen auf, und wenn man sie dann mit Wasser übergiesst, so kann man Alaun aus ihnen ausziehen, es hat hier schon eine vollständige Umwandlung in Alaunsalz stattgefunden. Die Reste der Quarzkrystalle liegen noch am Boden der Zellen, aber ohne die blaue Substanz, und manche von ihnen haben nur wenig von ihrer Gestalt verloren; die im festen Gestein eingeschlossenen sehen zum Theil wieder ganz frisch aus. Die Feldspathkrystalle aber sind nicht mehr als solche erkennbar, an ihrer Stelle ist, wie es scheint, reiner Alunit.

Die Umänderung des alunitfreien Mühlsteinporphyrs in den alunithaltigen ist ein zweiter Vorgang, der vom ersten nothwendig ganz zu trennen ist. Die Basen sind in dem neuen Gestein an Schwefelsäure gebunden und diese musste eben so wie früher das Fluor durch Gase herbeigeführt werden, welche durch die nämlichen Spalten aufstiegen, denn auch diese Umwandlung ist zunächst den Spalten am weitesten vorgeschritten. Ihr allgemeiner Gang lässt sich ungefähr bestimmen. Um ihn mit Genauigkeit festzusetzen, wäre ausser einer zahlreichen Reihe von Analysen zunächst der Weg des Experiments einzuschlagen und der Process künstlich nachzuahmen. Die Kürze der mir zur Bearbeitung zu Gebote stehenden Zeit gestattete mir nicht mehr, dies auszuführen und ich beschränke mich darauf, den wahrscheinlichen allgemeinen Gang anzugeben.

Das ursprüngliche Gestein besteht im Wesentlichen aus kieselsauren Sesqui- und Monoxyden und freier Kieselsäure. Wenn trockene Fluorwasserstoffdämpfe darauf einwirken, so bilden sie mit der freien Kieselsäure Fluorkiesel und Wasser in solchem Verhältnisse, dass Ein Aequivalent Kieselsäure zurückbleibt, während drei Aequivalente Kieselfluorwasserstoffsäure entweichen. Wahrscheinlich stiegen die Fluorwasserstoffdämpfe schon ohnehin mit bedeutenden Mengen von Wasserdampf auf; dies konnte die Einwirkung auf die freie Kieselsäure nicht ändern, musste aber die Umsetzung des Kieselfluors mit Wasser in Kieselfluorwasserstoffsäure und Kieselsäure begünstigen. Schon dieser Vorgang hätte hingereicht, um das poröse Gefüge, welches der Rhyolith im ersten Stadium der Einwirkung annimmt, hervorzubringen; es scheint sogar so viel freie Kieselsäure vorhanden zu sein, dass der Vorgang hinreichen würde, um das grosszellige Gefüge des veränderten Gesteins zu erklären. Es tritt hierzu die Einwirkung auf die Silicate, welche wahrscheinlich so vor sich ging, dass das Fluor an die Stelle des Sauerstoffes trat. Da jedoch nur zwei Theile Fluorkiesel sich mit drei Theilen Basis verbinden, wo dies Verhältniss bei den kieselsauren Salzen 1:1 ist, so wurde auch hierbei Kieselsäure überschüssig und konnte demselben Prozesse unterliegen wie die freie Kieselsäure. Es musste durch die Einwirkung des Fluorwasserstoffgases auf das saure Gemenge ein in seiner Raumerfüllung bedeutend reducirtes, zelliges Gestein zurückbleiben, welches aus Fluorkieselsalzen, den Resten der Quarzkrystalle und vielleicht einem kleinen Theile der bei der Bildung der Kieselfluorwasserstoffsäure zurückgebliebenen Kieselsäure bestand.

Der zweite Act der Alaunfelsbildung im Steinbruch von Bene gibt sich durch die Verwandlung der Fluorkiesel-Verbindungen in schwefelsaure Salze zu erkennen. Es müssen entweder schwefelsaure oder schwefeligsäure Gase gewesen sein, welche wahrscheinlich mit einem grossen Ueberschuss von Wasserdampf vermengt, die Aenderung hervorzubringen vermochten. Die Einwirkung der Schwefelsäure auf Silicate, die mit Flusssäuren aufgeschlossen wurden, ist bekannt und wird in jedem Laboratorium täglich angewendet. Die Annahme, dass es Schwefelsäuredämpfe waren, welche in den Spalten aufstiegen, begegnet bezüglich der Verwandlung den geringsten Schwierigkeiten. Für die einatomigen Basen zum Beispiel liesse sich der Process leicht in folgender Art erklären:



es würden also, wenn 3 Theile wasserhaltige Schwefelsäure dampfförmig auf 1 Aequivalent Kieselfluorkalium einwirken, 3 Aequivalente schwefelsaures Kali zurückbleiben und 1 Aequivalent Kieselfluorwasserstoffsäure entweichen. Aehnlich ist das Verhältniss bei den Sesqui-Fluorüren. Nur die von Fluor noch nicht angegriffenen Silicate, die freie Kieselsäure und die Quarzkrystalle würden unverändert als Beimengungen des Alunits zurückbleiben und im Steinbruch von Bene scheinen sie noch immer die vorwaltende Menge zu bilden.

Mit Hilfe dieser Theorie würde sich auch der beim ersten Anblick scheinbar anomale Umstand erklären, dass aus einer Mischung von gesättigten kieselsauren Doppelsalzen mit einem nicht unbedeutenden Gehalte an überschüssiger Kieselsäure, wie sie der Rhyolith bietet, durch Austausch der Säuren eine Verbindung von der stöchiometrischen Zusammensetzung des Alunits entstehen soll. Bekanntlich unterscheidet sich der Alunit vom Alaun durch seine grössere Basicität, und da der Alaun in der Zusammensetzung den gesättigten kieselsauren Doppelsalzen entspricht, so ist er auch im Verhältniss zu diesen basischer; seine Formel wird mit $\text{KO} \cdot \text{SO}_3 + 3 (\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3) + 6 \text{HO}$ angenommen. Hätte die Schwefelsäure unmittelbar die Kieselsäure aus ihren Verbindungen verdrängen und ausserdem noch an die Stelle der freien Kieselsäure treten können, so hätte sich eher ein Alaun mit überschüssiger Schwefelsäure bilden müssen, als einer mit vorwaltenden Basen. Nur durch die Vermittlung der Fluordämpfe, welche die freie Kieselsäure entfernten und wegen der angeführten Eigenthümlichkeit in der stöchiometrischen Zusammensetzung der Fluorkiesel-Verbindungen der der Silicate gegenüber, auch einen Theil der gebundenen Kieselsäure in gasförmiger Verbindung entführte, konnte der eigenthümliche Austausch einer geringen Menge von Schwefelsäure gegen eine grössere von Kieselsäure stattfinden. Wenn sonach Schwefelsäure am leichtesten die Umwandlung hervorbringen konnte, so ist es doch keineswegs eine nothwendige Folge, dass sie selbst gasförmig in den Spalten aufstieg. Schwefelige Säure verwandelt sich bekanntlich bei Gegenwart von Wasserdampf und atmosphärischer Luft in Schwefelsäure, und da man ihr bei der Solfatarenthätigkeit häufig begegnet, so ist es wohl natürlicher, die Schwefelsäure als secundäres Product anzunehmen. Dies wird dann um so wahrscheinlicher, wenn man noch den dritten Fall in Betracht zieht, die so häufig stattfindende gleichzeitige Exhalation von schwefeliger Säure und Schwefelwasserstoffgas, es setzt sich dadurch Schwefel ab, der an der Luft zu schwefeliger Säure verbrennt und im Wasser gelöst zu Schwefelsäure oxydirt, ein in der vulcanischen Thätigkeit der Jetztzeit sehr häufiger und oft beobachteter Vorgang. Wahrscheinlich wurde die Schwefelsäure auf beiderlei Wegen gebildet; denn während die Verhältnisse im Steinbruch von Bene auf eine von Spalten ausgehende Einwirkung schliessen lassen, scheint bei dem Steinbruch von Derekaszég die Einwirkung von oben durch oxydirte Schwefelabsätze stattgefunden zu haben.

Wenn nach alledem durch die petrographischen Verhältnisse im Steinbruch von Bene die Umwandlung des quarzführenden Rhyoliths in Alaunfels mit der grössten Evidenz feststeht, so vermag unsere Theorie, welche sich aus der genauen Verfolgung der allmäligen Veränderungen von selbst mit Nothwendigkeit ergibt, eine vollkommene Erklärung des Vorganges zu geben. Sie entspricht so genau den beobachteten Erscheinungen, dass wir sie kaum mehr als Theorie, sondern als eine Darstellung des wirklichen Herganges erklären möchten. Kaum dürfte sich irgendwo der Hergang der Metamorphose einer Gebirgsart, überdies einer in so grossartigem Maassstabe stattfindenden und so mächtig umgestaltenden, in so klarer Weise erkennen lassen als bei diesen Gesteinen von Bene.

Um die Stichhaltigkeit der Theorie ohne Analyse zu prüfen, müssen wir uns weiter im Verbreitungsgebiete des Alaunfelses umsehen. Es wird sich dabei zeigen, dass aller Alaunfels in Ungarn aus Rhyolithen und zwar vorwiegend aus den quarzführenden Abänderungen entstanden ist.

Die Abhänge zwischen Bene und Muzsaly, welche an Aufschlüssen sehr reich sein dürften, lernte ich nicht kennen. Bei dem letzteren Dorf selbst und von ihnen hinauf gegen den Steinbruch Derekaszég findet man instructive Stellen in grosser Zahl. Wo immer man an den Abhängen bei Muzsaly die Dammerde entfernt, kommt man auf mehr oder minder alaunführende „Mühlsteinporphyre“ mit Quarz, auf poröse und leichte erdige Gesteine von gelblicher Farbe, welche die Spuren der tiefgreifendsten Zersetzung tragen, auf massenhafte Kieselsäure-Absätze, auf durch und durch zersetzte Conglomerate mit kleinen Fragmenten, Alles von lichten, gelblichen und weisslichen Farben. Es ist ein wunderliches Gebiet, in welchem als Einheit die starke Zersetzung, die Substituierung der Kieselsäure der Rhyolithe durch Schwefelsäure und die Kieselsäure-Niederschläge hervortreten. Alles dies ist, wie es scheint, in den Lagerungsverhältnissen verworren, wiewohl die sporadischen und örtlich beschränkten Aufschlüsse vielleicht den Wechsel bedeutender erscheinen lassen, als er ist. Herr v. Deresényi führte Herrn v. Glos und mich mit ungemeiner Zuvorkommenheit zu allen Stellen, welche Aufschluss versprochen. Oberhalb Muzsaly trafen wir im dichten Gebüsch das Mundloch eines alten Stollens, welcher den Namen „Henkersloch“ führt; sein Zweck ist unbekannt. Wir fanden beinahe quarzfreie Rhyolithgesteine und feine Rhyolithconglomerate mit Bimssteinbruchstücken, Alles im höchsten Zustande der Zersetzung, porös und meist erdig, selten noch an die frühere Beschaffenheit erinnernd und dann härter. Auch Beudant's „dichter Alaunfels“ mit zahlreichen ausgefressenen zelligen Räumen kommt vor. Hier und da zieht sich Kieselsäure striemig herab, theils die lockere Gesteinsmasse fest verbindend, theils frei und dann den Absätzen vieler heisser Quellen auffallend gleichend. Breite Klüfte sind mit braunem Opal in weichem Zustande erfüllt, der an der Luft zerfällt. Westlich vom Henkersloch steht eine Breccie von scharfeckigen Bruchstücken eines verkieselten feinerdigen Sedimentgesteins mit krystallinischem Quarz als Bindemittel an; zwischen den Fragmenten ist er in Hohlräumen frei auskrystallisirt.

Sehr eigenthümliche Gesteine treten im Bausteinbruche am Kerekded-hegy, nordwestlich von Muzsaly, auf. Das Hauptgestein, welches als vortreffliches Baumaterial benutzt wird, ist leicht wie Bimssteintuff und besteht aus einer lockeren, äusserst rauhen und zerfressenen gelben Masse mit einzelnen grösseren Höhlungen, sparsamen Quarzkörnern und sehr zahlreichen Einschlüssen von weissem Opal; die ganz wasserhellen Quarzkörner sind zum Theil in letzterem eingeschlossen. Die Grundmasse wie die Einschlüsse hängen stark an der feuchten Lippe. Hin und wieder hat die gelbe Grundmasse vollständige Bimssteinstructur, so dass die Vermuthung nahe liegt, es haben kieselsäurehaltige heisse Quellen auf Bimssteintuff eingewirkt und nachher sei das Gestein noch zersetzenden Einflüssen ausgesetzt gewesen. Dicht daneben ist der sogenannte Gemeindesteinbruch. Hier treten weisse und röthliche an die Stelle der gelblichen Farbe, das Gestein wird dichter und fester, enthält mehr Quarzkrystalle und ist oft so innig von weissem Opal durchdrungen, dass man im Zweifel bleibt, ob man es mit Absätzen heisser Quellen oder mit zersetzten und der Einwirkung der letzteren ausgesetzt gewesenen Eruptivgesteinen zu thun hat. Die Opaleinschlüsse sind zum Theil zellig zerfressen und hüllen einen grossen Theil der Quarzkrystalle ein. Einzelne Abänderungen sind conglomeratisch, haben aber dann ein nicht minder lockeres und sporadisches Gefüge und sind nicht ärmer an

Opaleinschlüssen; auch für diese Gebilde könnte man mit gleichviel Wahrscheinlichkeitsgründen verschiedene Theorien geltend machen. Alunit beobachtete ich in keinem der beiden Steinbrüche, doch wird die Einwirkung von Gasen, insbesondere von Fluorgasen, durch das zellige Zerfressen der Opaleinschlüsse angedeutet.

Wirklicher Alaunfels wird im Baron Perényi'schen Mühlsteinbruche in den Abfällen von den Mühlsteinen gewonnen. Der westliche Theil der langen entblössten Wand besteht aus Gebilden, welche man nur als verkieselte Sedimente betrachten kann, wahrscheinlich feinerdige Tuffe. Senkrechte Kluffflächen, welche die Masse in parallele Lagen theilen, sind wahrscheinlich die Schichtenabsonderungen des gehobenen Systems. Gegen Osten werden die Gesteine allmählig kieseliger, besonders sind sie von Opal durchzogen und denen des vorigen Steinbruches ähnlich. Endlich folgt im östlichen Theile des Bruches der grosszellige Mühlstein mit dolomitischem zuckerkörnigem Gefüge und zahlreichen Drusenräumen von Alunit. Quarzkrystalle sind ihnen aufgesetzt, hier aber vollkommen glattflächig. Eine rothe Substanz, wahrscheinlich Eisenoxyd, überzieht einen grossen Theil der Drusen und ist überhaupt in diesem Steinbruche sehr verbreitet. Die sehr zahlreichen Klüfte sind mit Thon ausgefüllt und in diesen stellt sich nach innen zu eine rothe Färbung ein, bis sich im mittleren Theile der Spalte Rotheisenstein in einzelnen Lagen bildet. Weit mehr herrscht Rotheisenstein in dem dicht benachbarten Graf Vay'schen Mühlsteinbruche. Hier ist der Alaunfels eben so charakteristisch wie in dem vorigen, er zeigt deutlich die Spuren seiner Entstehung aus quarzführendem Rhyolith, ist dolomitisch-körnig und von Hohlräumen erfüllt, die mit Alunitdrusen ausgekleidet sind. Der Alunit ist in allen mit einer schwärzlichen Schicht überzogen, die sich durch ihren kirschrothen Strich als Rotheisenstein zu erkennen gibt. Ausser dem Alaunfels kommen in diesem Steinbruche verkieselte, zum Theil grobkörnige Tuffe vor. In einem durch den Verfall des Bruches ganz unkennbaren Zusammenhange treten eigenthümliche Kluftausfüllungen auf, welche so mächtig sind, dass grosse Blöcke herumliegen, welche nur daraus bestehen. Rotheisenstein, Quarz und Alunit sind die Substanzen, welche in der Zusammensetzung der nierförmigen Ueberzüge in Lagen mit einander wechseln. Der Quarz ist dicht und enthält grosse, mit Alunitkrystallen ausgekleidete Höhlungen. Der Rotheisenstein tritt als Glaskopf auf und bildet traubige Krusten auf dem Quarz. Dann folgt zuweilen dunkelroth gefärbter Alunit und nochmals ein Ueberzug von rothem Glaskopf. Die Umbildung dieser Ausfüllungen scheint noch fortwährend von Statten zu gehen und veranlasst eigenthümliche Verwitterungsrinden, meist von rother und gelber Farbe.

Nur wenige Schritte westlich vom vorigen ist der Graf Károlyi'sche Steinbruch. Nirgends tritt der Alaunfels mit charakteristischerem dolomitisch-körnigem Gefüge auf wie hier. Die Hohlräume sind klein, aber häufig, und man sieht allenthalben die Alunit-Rhomboëder hervorragen. Es liegen in der Grundmasse wie in den Hohlräumen ausserordentlich viele Quarzkrystalle, zum Theil stark angegriffen und mit zerfressenen Kanten, zum Theil noch vollkommen frisch. So steht der zu Mühlsteinen verwendete Alaunfels im tiefsten Theile des Bruches an. Nach oben löst er sich in einzelne grosse Blöcke auf, die in einer äusserst feinerdigen, weichen, Opal gleichenden Thonmasse inneliegen, unten ziemlich dicht, nach oben immer weitläufiger. Der Thon zeigt Schichtung und grossen Wechsel, dabei viele Verwerfungen und Hebungen; er ist stark alaunhaltig, hin und wieder aber zu einer opalartigen Masse verhärtet, und geht in die Lehmschichten über, welche sich am Berge abwärts erstrecken. Jeder Block, der den Schichten inneliegt, ist mit einer Rotheisensteinschicht überzogen.

Die letztgenannten drei Steinbrüche liegen dicht bei einander in gleicher Höhe und die zwei vorhergehenden nur ein wenig höher am Abhange. Es scheint, dass die Alaunfelsbildung aus quarzhaltigem felsitischem Rhyolith in innige Wechselbeziehung zu der Thätigkeit heisser Quellen trat, welche höher hinauf am Abhange, noch oberhalb des Bausteinbruches entsprangen, vielleicht auch an mehreren Stellen weiter abwärts hervorbrachen. Der Hauptabsatz heisser Quellen in Rhyolithgebieten besteht in Kieselsäurehydrat, welches sich in diesen Trachytgebirgen massenhaft angehäuft findet. Auch hier scheint es in bedeutendem Maasse aufzutreten, ist aber nur durch die wenigen Steinbrucharbeiten aufgedeckt. Die Rhyolithe brachten trachytische Tuffe aus der Tiefe mit hinauf und diese scheinen das Material zu den thonigen Bestandtheilen der Kieselsäureschichten gegeben zu haben.

Der oft genannte Steinbruch *Derekaszég* am Abhange des *Nagy-Hegy* liefert den am meisten charakteristischen Alaunfels, der zu den besten Mühlsteinen verarbeitet wird. Das Gestein ist weiss, feinkörnig und von Hohlräumen mit Alunitdrusen erfüllt; die letzteren haben meist eine schwach röthliche Färbung. Aehnlich ist das Gestein vom Steinbruch *Kukia* in einer Einsattelung des Bergrückens. Das Gestein selbst ist zwar weniger ausgezeichnet, aber die Drusen und die einzelnen Krystalle erreichen hier ihre bedeutendste Grösse und sind braun gefärbt. Der Alaunfels tritt in innige Verbindung mit kieseligen und verkieselten thonigen Sedimenten, in welchen er sich durch Zertrümmerung in eine grosse Anzahl von Bruchstücken auflöst.

Die tiefgreifendsten Wirkungen der Gase beobachtet man im sogenannten „Kreidestollen“ am Westabhange des *Nagy-Hegy* unmittelbar unter dem Gipfel. Es treten hier ähnliche Gesteine auf wie im *Henkersloch*, ausserdem aber eine weisse, erdige, zerreibliche, kreideähnliche Substanz, welche als Kreide in die ungarische Ebene geführt werden soll. Sie scheint viel Alaun zu enthalten, da derselbe sich schon bei längerem Liegen an der Luft zu erkennen gibt. Quarzkrystalle kommen darin nicht vor, wohl aber Schwerspath in grossen Zusammenhäufungen von Krystallen. Nirgends hat die Zersetzung so durchgreifend gewirkt wie hier bei dieser gänzlichen Auflösung des Gefüges, das der Stein früher hatte. Dass der ganze Vorgang auf die Bildung schwefelsaurer Verbindungen anstatt der Kieselsäure hinielte, beweist die leichte Entstehung von Alaun beim Liegen an der Luft und das Vorkommen von Schwerspath.

Endlich ist noch des *Sarok-Hegy* bei *Bereghszász* zu erwähnen, an welchem zweifellose Uebergänge von quarzführendem Rhyolith im Alaunfels stattfinden. Der letztere ist hier weniger ausgezeichnet als auf der Höhe des *Nagy-Hegy*, aber doch unverkennbar; zahlreiche Drusen kleiden die Höhlungen aus, ihr Alunit hat eine sonst nicht beobachtete grünlich-gelbe Färbung, so dass man anfangs geneigt ist, ihn für Schwefelinerustationen zu halten.

Alle bisher beschriebenen Stellen sind an der Hauptinsel des *Bereghszász* Gebirges. So wenig hier die Verhältnisse einen Zweifel über die überall gleichartige und den Vorgängen im Steinbruche von *Bene* entsprechende Entstehung des Alaunfels aus Rhyolithgesteinen lassen, so geht dies doch mit beinahe noch grösserer Evidenz aus den Gesteinsübergängen an den kleineren, westlich gelegenen Inseln von *Déda* und *Bégany* hervor. Besonderes Interesse gewährt der *Kis-Hegy* von *Déda*, wo quarzführende und opalreiche, feinkörnige Conglomerate auftreten, die allmählig in Alaunfels übergehen. Es scheint hier wie am *Kerekded-hegy* bei *Muzsaly* Geysirthätigkeit geherrscht zu haben.

Im *Eperies-Tokayer* Gebirge sah ich unzweifelhaften, an seinen Alunitdrusen erkennbaren Alaunstein an drei Orten: bei *Sarospatak*, wo er zu

Mühlsteinen verarbeitet wird, bei Telkibánya und bei Rank. Es ist ein gelbliches, schwammig zerfressenes, sehr rauhes feinkörniges Gestein von Feldspathhärte mit Quarzkrystallen. Bei Telkibánya bildet es einen grossen Theil des Hügellandes im Thalkessel; Rank wird zum Theil von ihnen getragen.

Bei Schemnitz sind die alauführenden Mühlsteine von Hlinik bekannt, in der Matra das zur Alaunfabrication verwendete Gestein von Parád. Aber alle diese Vorkommnisse gleichen denjenigen von Bereghszász nicht im entferntesten an Grossartigkeit, Vollkommenheit der Ausbildung und Deutlichkeit.

Der Alaunfels der griechischen Inseln und Klein-Asiens scheint dem ungarischen vollkommen zu entsprechen. Eine Vergleichung mit denjenigen von La Tolfa lässt sich noch nicht mit Genauigkeit ausführen, da über das dortige Vorkommen sehr widersprechende Nachrichten vorliegen.

2. Theorie der trachytischen edlen Erzlagerstätten und Folgerungen aus denselben.

Die allgemeinen Eigenschaften der edlen Erzlagerstätten in den ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirgen, welche wir auf Grund der Darstellung einiger derselben in der vorigen Abtheilung dieser Arbeit hervorhoben, hatten das Resultat ergeben, dass jene Erzlagerstätten sämmtlich Einer grossen Gangformation von gleichzeitiger und gleichartiger Entstehung angehören. Es ist nun noch übrig, aus den gegebenen Thatsachen die Entstehungsgeschichte abzuleiten, welche sich mit grosser Einfachheit zu ergeben scheint. Es hatte sich herausgestellt, dass die Erzgänge nur im Grünsteintrachyt und in diesem nur dort aufsetzen, wo er mit Rhyolith in Berührung kommt, dass ferner den Grünsteintrachyten dem Alter nach zuerst die ganze Reihe der grauen Trachyte und zuletzt die Rhyolithe folgten und dass endlich mit den Eruptionen der Rhyolithe die Aufspaltung des Grünsteintrachytes durch nach Stunde 2 bis 3 streichende Klüfte erfolgte. Nehmen wir nun diese Spalten als fertig gebildet an, so konnte ihre Ausfüllung auf dreierlei Weise geschehen: durch Infiltration von oben, durch heisse Quellen von unten oder durch Sublimationen von unten; es kann aber auch die Combination von einigen dieser Wege das Endresultat herbeigeführt haben.

Der Entstehung durch Infiltration von oben und von den Seiten stellt sich eine Reihe der gewichtigsten Bedenken entgegen. Zunächst gehen fast sämmtliche Gänge zu Tage aus, oft, wie das Gangsystem der Grossgrube von Felsöbánya, auf dem Rückes eines Berges; es konnte also in die höchsten Theile von oben nichts zugeführt werden. Es ist zwar durch Verwitterung etwas von dem umgebenden Trachyt abgetragen worden, aber dies ist doch nur äusserst unbedeutend und konnten unmöglich auch durch die stärkste Zersetzung das Material zu der breiten Ausfüllung des oft mehrere Klafter Ausgehenden geben. Ganz besonders lassen sich die Erze von oben nicht herleiten. Auch die Weite der Gänge in der Tiefe, welche in Schemnitz mehr als 20 Klafter erreicht und in der Grossgrube nicht viel weniger, würde die Annahme einer Infiltration der Zersetzungsproducte des Gesteins von oben nicht gestatten. Aber abgesehen davon, müsste die Anordnung der Gangmasse eine ganz andere sein; man würde Sahlbänder bemerken und der Quarz würde in einer Folge dünner Lagen angeordnet sein, wie bei den Achatmandeln und wie bei so vielen Gängen, wo die Entstehung durch Infiltration von Zersetzungsproducten unzweifelhaft ist. Es müssten endlich die ausfüllenden Mineralien ganz andere sein. Selbst wenn man annehmen wollte, dass die die Reihe der Absätze stets eröffnenden Carbonate durch Kieselsäure verdrängt worden seien, wäre doch die Masse des Quarzes schwer erklärbar; noch mehr Schwierigkeiten aber würde das massenhafte und

fast alleinige Auftreten von Schwefelmetallen bieten. Gerade die Mineralien, welche aus dem Nebengestein durch atmosphärische Wässer in die Spalten geführt wurden, pflegen ganz andere zu sein. — Wenn also die Art der Ausfüllung der Gänge die Annahme ihrer Entstehung durch Infiltration nicht zulässt, so spricht in nicht minderem Grade die Art der Zersetzung des Nebengesteins dagegen. Wo Grünsteintrachyt auf dem Wege verwittert, wird er agalmatolithartig und die vielfachen Uebergangsstufen zeigen vom ersten Anfang eine Hinneigung zu serpentinartigem Gefüge; so beobachtet man in Felső-Remete bei Unghvár, noch weit besser aber an der Rotunda zwischen Kapnik und Oláh-Láposbánya, es fehlen aber diesen Orten vollständig Gebilde, welche der Ausfüllung der edlen Erzgänge entsprechen. Die Zersetzung, welche zur Seite von diesen stattgefunden hat, ist sichtlich eine ganz andere; die Analyse wird auch hierüber mit der Zeit erst Klarheit verbreiten.

Nicht mindere Bedenken stellen sich der Bildung der Erzgänge durch aus der Tiefe heraufdringende heisse Quellen entgegen. So sehr wir deren Thätigkeit in anderen Fällen, besonders bei der Opalbildung, in Anspruch nehmen müssen, so wenig dürfen wir sie hier voraussetzen. Die Kieselsäure-Absätze heisser Quellen sind Opal oder opalähnliche Gebilde; in welchem Masse sie in dieser Form in den ungarischen Trachytgebirgen angehäuft sind, soll unten gezeigt werden; ganze Thalkessel wurden durch die Absätze von Geysiren und Thermen ausgefüllt. Aber abgesehen davon, dass in den Erzgängen niemals Opal, sondern nur dichter Quarz vorkommt, sind auch jene Ablagerungen niemals von den Substanzen begleitet, welche neben dem Quarz die Erzgänge erfüllen. Heisse Quellen, welche in einem so weiten Gebiet alle auch noch so mächtigen Spalten mit einer überall vollkommen gleichen Reihenfolge von Mineralgebilden zu erfüllen vermöchten, müssten natürlich die Folge eines weit verbreiteten und überall gleichen unterirdischen Processes, zum Beispiel der vulcanischen Thätigkeit, sein. Der constante Wechsel des Absatzes würde sich aber selbst dadurch noch kaum erklären lassen. Vor Allem aber müssten sich irgend wo am Ausgehenden der Gänge mächtige Massen der gelösten Substanzen angehäuft haben, Kiesel-sinter und Opal müssten oft weithin die Abhänge bedecken. Aber davon ist niemals eine Spur vorhanden, die Masse schneidet scharf am Ausgehenden ab. — Auch diese Art der Ausfüllung der Gänge dürfen wir nach allen dem für unsere Erzlagerstätten nicht annehmen.

Die dritte Art der Ausfüllung hingegen, die durch Sublimation aus der Tiefe, ist es, für welche alle Erscheinungen sprechen. Sie ergibt sich aus jeder möglichen Combination der beobachteten Thatsachen von selbst und es lässt sich nicht ein einziges Bedenken gegen sie aufstellen. Folgen wir zunächst dem einfachen Hergang, wie er sich aus dem Inhalt der Gänge ergibt. Es ist klar, dass weder die Kieselsäure noch die Schwefelmetalle als solche sublimiren konnten, sondern dies nur in ähnlichen Verbindungen möglich war, wie sie aus thätigen Vulkanen entwichen. Dies führt uns zur Annahme einer

1. ERSTEN PERIODE der Sublimationen von Fluor- und Chlorverbindungen.

Es gibt in den Erzgängen nicht eine einzige Substanz, welche nicht in dieser Form in den Spalten aufwärts dringen konnte. Bei der Erklärung des Vorganges gehen uns besonders die schönen Versuche von Daubrée ¹⁾ an die

¹⁾ Recherches sur la production artificielle des minéraux des familles des silicates et des aluminates par la réaction des vapeurs sur leurs roches. — Bull. Soc. géol. (II. S.), f. XII. p. 299—306; 19. Febr. 1855.

Hand; wir folgen, auf sie und bekannte Thatsachen gestützt, den einzelnen gasförmigen Verbindungen.

Chlorsilicium und Fluorsilicium. — Diese beiden Verbindungen konnten, wenn sie gasförmig entwichen, zwar auf das Nebengestein der Spalten keinen Einfluss ausüben, mussten aber, wenn sie in der Höhe mit Wasser oder Wasserdämpfen in Berührung kamen, zersetzt werden, ersteres in Kieselsäure und Chlorwasserstoffgas zu gleichen Theilen, letzteres in 1 Aequivalent Kieselsäure und 1 Aequivalent Kieselfluor-Wasserstoffgas. Es konnte auf diese Weise eine bedeutende Ansammlung von Kieselsäure entstehen.

Freies Chlorwasserstoffgas und Fluorwasserstoffgas, für deren Vorhandensein kein absoluter Beweis vorliegt, mussten, falls sie den übrigen Gasen verbunden waren, hauptsächlich im höchsten Grade zersetzend auf das Nebengestein einwirken, welches ausschliesslich aus Silicaten bestehend, keiner anderen Säure leichter unterlag. Die Zersetzung musste aber bei der Basicität der Verbindungen, dem gänzlichen Mangel an freier Kieselsäure in dem ursprünglichen Gemenge, aber ihrer fortdauernden Zuführung durch die erstgenannten Gase, einen ganz anderen Weg einschlagen, als der vorhin bei dem ersten Stadium der Alaunsteinbildung beschriebene.

Chlormetalle und Fluormetalle. — Alle Metalle, welche man bisher als Ausfüllung der Gänge im Grünsteintrachyt gefunden hat, sind fähig, in Verbindung mit Chlor oder Fluor bei hinreichender Höhe der Temperatur gasförmig aufzusteigen. Besonders leicht konnte dies bei allen Fluorüren geschehen. Sobald aber die Gase in der Höhe mit Wasserdämpfen in Berührung kamen, musste die bekannte Zersetzung stattfinden, welche man der Entstehung des Eisenglimmers an den Rändern der Kanten und in den Spalten der Vulcane zu Grunde legt, es musste sich Chlor- oder Fluor-Wasserstoffsäure und eine Sauerstoffverbindung des betreffenden Metalls bilden, welche sich in Krystallen absetzte. Wo aber keine Wasserdämpfe vorhanden waren, mussten sich die Chlor- und Fluorverbindungen zum Theil dort niederschlagen, wo die Temperatur nicht mehr hinreichte um sie flüssig zu erhalten, zum Theil aber werden sie, besonders die Fluorverbindungen, zersetzend auf die Silicate des Nebengesteins gewirkt haben, so dass auch ohne Wasserdampf Sauerstoffverbindungen entstehen konnten.

Die vielgestaltige Wechselwirkung der einzelnen Vorgänge bei dem Aufsteigen der Fluor- und Chlorverbindungen wird sich erst durch eine Reihe der genauesten Untersuchungen und Experimente übersehen lassen.

2. ZWEITE PERIODE. Exhalation von Schwefelwasserstoffgas.

Um die so gebildeten Sauerstoff-, Chlor- und Fluorverbindungen der Metalle in Schwefelverbindungen zu verwandeln, musste nothwendig eine Periode folgen, in welcher schwefelige Gase aufstiegen. Schwefelsäure und schwefelige Säure hätten nicht die Wirkung hervorbringen können, welche wir beobachten, es hätten sich vielmehr schwefelsaure Salze bilden müssen, welche in primärer Form nicht vorkommen. Wir werden daher darauf geführt, Schwefelwasserstoffgas anzunehmen, welches die Umwandlung in Schwefelmetalle hervorbrachte. Wahrscheinlich war dasselbe schon wenigstens dem letzten Theil der Fluor- und Chlorexhalationen verbunden und wirkte unmittelbar auf die eben entstehenden Verbindungen ein. Dafür spricht insbesondere die Menge des dem quarzigen Gangmittel eingesprengten Eisenkieses. Auf die Kieselsäure selbst war natürlich der Schwefelwasserstoff ohne Einfluss; aber indem schon zur Zeit ihres allmähigen

Absatzes aus den Fluorkiesel- und Wasserdämpfen der Schwefel von jenem an die ihm am wenigsten verwandten Metalle trat, konnten diese in kleinen isolirten Krystallen in dem Quarz zurückbleiben, auch wohl in unendlicher Feinheit denselben regelmässig durchdringen. — In einigen Gegenden war ein Theil des Schwefels durch Tellur substituirt.

3. DRITTE PERIODE. Einwirkung der atmosphärischen Gewässer.

Bei dem Niederschlag der secundären Gebilde, der Sulfate und Carbonate, ist die Einwirkung des Wassers ausser allem Zweifel; allein wir müssen sie bereits vorher voraussetzen. Es ist nicht zu erwarten, dass sich durch blosser Sublimationen die regelmässige Reihenfolge einzelner Krystallschichten der Schwefelmetalle bilden konnte, dass der Quarz in grossen Drusen frei in Hohlräumen auskrystallisirte, dann von jenen bedeckt wurde und dass jedes einzelne Metall seine besondere Lagerstätte fand. Dies Alles konnte nur durch die Thätigkeit des Wassers bei Abschluss der atmosphärischen Luft geschehen; es löste die einzelnen Schwefelmetalle je nach ihren Löslichkeitsgraden und dies musste wegen der ungemein geringen Löslichkeit vor allen lange Zeit hindurch dauern. Es setzte sie in dem betreffenden Gänge ab, jedes in der seinem Löslichkeitsgrad entsprechenden Periode, und zwar dort, wo es leichter lösliche Stoffe vorfand, die aus dem stark zersetzten Nebengestein leicht zugeführt werden konnten. Es ist kein Grund vorhanden, wesshalb dieser Vorgang nicht schon während der Schwefelwasserstoffgas-Exhalationen hätte stattfinden können; das im Wasser gelöste Gas musste zur Verwandlung der Oxyde in Schwefelmetalle beitragen. Nur so lässt sich die Anordnung der einzelnen mineralischen Substanzen in den Gängen genügend erklären, sowie die Erfüllung einzelner Gänge von bestimmtem Alter der Aufspaltung mit einem einzigen Schwefelmetall. Erst nachdem die Schwefelwasserstoff-Exhalationen ihr Ende erreicht hatten und die Schwefelmetalle in der bis jetzt erhaltenen Art in den Gängen abgesetzt worden waren, folgte der Absatz von Sauerstoffsalzen. Die Schwefelverbindungen mussten in den Theilen, welche zunächst den Ausgehenden waren, zu Sulfaten oxydirt werden, wie dies noch jetzt oft bis zu beträchtlicher Tiefe beobachtbar ist. Die Gewässer setzten sie in Krystallen dort allmähig ab, wo einerseits noch Raum dazu vorhanden war, andererseits leichter lösliche Zersetzungsproducte sich ihnen zur Aufnahme darboten. Dies war zunächst in den grossen Höhlungen der Fall und wir finden daher in ihnen die Sulfate angehäuft, fast ausschliesslich Schwerspath, da die leicht löslichen schwefelsauren Metalloxyde weiter fortgeführt wurden. Diese Periode hat noch nicht ihr Ende erreicht, noch jetzt werden ununterbrochen schwefelsaure Salze von den Tagewässern ausgelaugt. — Das Dritte, was die letzte Periode auszeichnet, ist die Bildung kohlenaurer Salze, welche stets als das Innerste der Raumauffüllung allen anderen Krystallen aufsitzen. Wie sich aus der leichten Oxydirbarkeit der Schwefelmetalle zu schwefelsauren Salzen und aus der Verwandtschaft der Schwefelsäure zu Kalk und Eisenoxyd, den Hauptbasen der Carbonate, schliessen lässt, sind diese letzteren nur eine seltene und auf gewisse Gänge beschränkte Erscheinung.

3. Allgemeine Resultate.

Die Umbildung des Rhyolithes in Alaunstein und die Entstehung der edlen Erzlagerstätten im Trachytgebirge führen nach dem Vorigen Beide auf die gleiche

Reihe von Erscheinungen. Dort hatten wir es mit einer Zersetzung an Ort und Stelle, hier mit der Ablagerung der Producte einer anderswo geschehenen Zersetzung zu thun. Das Endergebniss ist bei beiden Vorgängen ein wesentlich verschiedenes und doch nöthigt es zu gleichen Voraussetzungen. Bei der Alaunsteinbildung wurden wir zu Annahme einer ersten Periode geführt, welche durch Fluorgase ausgezeichnet war; nur diese lassen sich in ihren Wirkungen noch jetzt erkennen; wenn sie von Chlorverbindungen begleitet waren, so hat doch die Einwirkung derselben nicht so deutliche Spuren hinterlassen können. Es hatte sich ferner eine zweite, in ihrem Beginn wahrscheinlich mit dem Ende der vorigen gleichzeitige Periode ergeben, in welcher Schwefelsäure eine Hauptrolle spielt; wir mussten es aber unentschieden lassen, ob es wirklich schwefelsaure Dämpfe waren, welche aus der Tiefe in den Spalten aufstiegen und das Fluor aus seinen Verbindungen verdrängten oder ob die Schwefelsäure erst durch die Oxydation schwefeligsaurer Dämpfe bei Gegenwart von Wasserdämpfen und atmosphärischer Luft oder durch Oxydation von Schwefel entstand, welcher durch das gleichzeitige Entweichen von schwefeliger Säure und Schwefelwasserstoffgas sublimirte. In allen Fällen spielt aber Schwefel die Hauptrolle bei dem zweiten und letzten Act der Alaunsteinbildung. Hiermit war der Alaunfels fertig vorhanden. Alle weiteren Vorgänge gingen ohne erkennbare Spuren an ihm vorüber, daher ist kein fernerer Aufschluss zu erhalten.

Ebenso hatte die Bildung der Erzgänge auf eine erste Periode schliessen lassen, welche durch die Exhalationen von Fluor- und Chlorverbindungen charakterisirt war; allein hier entwichen nicht mehr Fluorwasserstoff und Chlorwasserstoff, sondern die flüchtigen Verbindungen mit Silicium und mit verschiedenen Metallen. Nach dieser ersten Periode liessen auch hier alle beobachtbaren Erscheinungen auf eine zweite schliessen, in welcher Schwefel den wesentlichsten Bestandtheil der Exhalationen bildete; aber in den Spalten der Erzgänge liess sich in keiner Weise eine andere Verbindung, als Schwefelwasserstoff, voraussetzen. — Während sich bei der Alaunsteinbildung kein Anhalt zu Schlüssen über die weiterhin folgenden Perioden bietet, stellte sich bei den Erzgängen noch deutlich eine dritte Periode heraus, in welcher aber nur die Zersetzung des Bestehenden auf ganz gewöhnlichem Wege stattfand, und von der keine Spuren irgend welcher besonderer Vorgänge vorhanden sind.

Es drängte sich bei den Schlüssen auf diese Erscheinungen eine Reihe von Fragen auf, deren Lösung zugleich der Proberstein für die Annehmbarkeit der Schlüsse und die Richtigkeit unserer Theorien ist. Es sind dazu folgende Gegenstände näher zu erörtern:

1. Der Ursprung der Gase und der Grund ihrer Exhalation.
2. Die Verschiedenheit der Exhalation bei dem Alaunstein und bei den Erzlagerstätten.
3. Die Frage, ob die Exhalationen mit dem Schwefelwasserstoff ihr Ende erreichten oder noch in anderer Weise weiter fortsetzten.

1. Was den Ursprung der Gase betrifft, so kann darüber kaum ein Zweifel sein. Die Rhyolitheruptionen zeigten sich einer rein vulcanischen Thätigkeit verbunden und es ist eine längst bekannte Thatsache, dass die Exhalation von Gasen aus den Kratern wie aus Spalten eine Hauptphase derselben bildet. Bei einer so intensiven vulcanischen Thätigkeit, wie sie in Ungarn herrschte, musste auch dieser Process in besonders intensivem Maasse von Statten gehen und es wäre wohl wunderbar, wenn er keine Spuren hinterlassen hätte. Der Alaunstein aber befindet sich allenthalben an den Herden der vulcanischen Thätigkeit selbst, er

ist aus den Gesteinen entstanden, welche das unmittelbare Product der letzteren waren, und sein Verbreitungsbezirk scheint mit dem Verbreitungsbezirk der Einwirkung vulcanischer Gase auf Rhyolithgesteine zusammen zu fallen. Dass es gerade Chlor- und Fluorgase waren, welche in der ersten Periode entströmten, dürfte wohl seine nächste Erklärung in dem Gehalt des Meerwassers an Chlor- und Fluorverbindungen und in der Art der vulcanischen Thätigkeit finden. Wenn das Meerwasser durch die Spalten der submarinen Vulcane ununterbrochen in die Tiefe dringen konnte, so mussten die geschmolzenen Massen daselbst wie ein Destillationsapparat wirken; die Wasserdämpfe entströmten in Massen, die Salze blieben in der Tiefe und mussten, eben so wie das Wasser, zum Theil nach Forchhammer's schönen Versuchen zur leichteren Schmelzung der halbflüssigen Massen beitragen, zum Theil die Bildung neuer Verbindungen veranlassen, unter denen Chlorwasserstoff und Fluorwasserstoff, wie sich durch verschiedene Combinationen leicht erweisen lässt, vorwaltend waren. Ihre Exhalation wird so lange fortgedauert haben als das Meerwasser Zugang zu den glühenden Tiefen hatte; dann mussten sie nothwendig ihr Ende erreichen. Warum nachher Schwefelverbindungen entwichen und woher der Schwefel zu diesen gekommen ist, dies dürfte wohl schwer festzustellen sein. Hier müssen wir uns an die einfache Beobachtung halten. — Dass in beiden Perioden Wasserdämpfe als Begleiter auftraten, schien sich aus den angeführten Thatsachen zu ergeben. Der Ursprung von diesen ist wohl leichter zu erklären.

Die Gasexhalationen, welche bei der Bildung der Erzgänge stattfanden, haben ebenfalls ihren Ursprung in der vulcanischen Thätigkeit, welche bei den Rhyolitheruptionen herrschte. Die Aufspaltung der Gesteinsmassen liess sich nur auf diese Periode zurückführen und nur aus den Wirkungen der vulcanischen Thätigkeit selbst erklären. Eben so können die Gasausströmungen nur mit ihr in Zusammenhang gebracht werden.

Wenn so die Alaunbildung und die Ausfüllung der edlen Erzgänge uns auf die Annahme von Gasexhalationen führen, diese aber wiederum auf die Voraussetzung einer vulcanischen Thätigkeit, so verlangt umgekehrt das sichere Resultat, dass eine solche in der Tertiärzeit stattgefunden hat, gerade solche Erscheinungen, wie diejenigen, von denen wir ausgingen. Es stimmt also hier Alles auf das Genaueste zusammen und es können eben so wenig über das einstige wirkliche Vorhandensein von Gasexhalationen Zweifel herrschen, wie über ihren Ursprung.

2. Weit schwieriger ist die zweite Frage zu lösen, warum in den später zu Erzgängen erfüllten Spalten im Grünsteintrachyt andere gasförmige Verbindungen aufstiegen als im Rhyolith. In diesem setzt nie ein Erzgang auf. Alles wirkte nur auf Zerstörung und Umbildung hin, in jenem hingegen ist von blosser Zerstörung und Umbildung selten etwas wahrzunehmen, sondern die Gase bewirkten vielmehr den Absatz fremder Stoffe, welche sie mitführten. Dieser wesentliche Unterschied dürfte seinen nächsten Grund in einem ganz äusserlichen Umstand haben. Wenn man nämlich die Krateröffnungen als Centra der vulcanischen Thätigkeit mit Zonen umgibt oder solche längs der Züge jener Oeffnungen anlegt, so befinden sich die Alaunlagerstätten in der innersten Zone, die Erzlagerstätte in einer ferner abgelegenen. So sehr sie an die Nachbarschaft der Rhyolithe gebunden sind, trifft man sie doch immer erst in einiger Entfernung von den Kratern oder, wenn sie, wie bei Telkibánya, in deren Nähe auftreten, so haben doch mehrere Perioden der vulcanischen Thätigkeit stattgefunden, in deren letzter das Gebiet der Erzgänge bereits in eine seitab gelegene Zone fiel. Die ursprüngliche Lagerstätte der Rhyolithmassen erstreckt sich natürlich auch unter der weiteren

Zone fort, eben so der ursprüngliche Herd der vulcanischen Thätigkeit, das heisst der allgemeine Herd, wo das Wasser eindrang und mit den heissen Massen gleichsam verschmelzen musste. Die Kratere sind nur die Oeffnungen, wo die Dämpfe entwichen. Es konnten sich daher Fluor- und Chlorverbindungen auch weiterab ansammeln, um dann, sobald eine Aufspaltung des darüber lagern- den Gebirges erfolgte, zu entweichen. Die Wasserdämpfe konnten dann zum mindesten nicht mehr eine so bedeutende, vielleicht gar keine Rolle mehr spielen.

Ein zweiter Umstand, welcher beide Lagerstätten wesentlich unterscheidet, ist, wie erwähnt, das Gestein, in welchem sie auftreten. Die Erzgänge sind durchaus an Grünsteintrachyt gebunden; die Gase vermochten sie weder im Rhyolith noch im grauen Trachyt hervorzubringen. Es muss also, wie die Quelle des Chlors und Fluors allein der vulcanischen Thätigkeit angehört, so die Quelle der Metalle allein in dem Grünsteintrachyt selbst liegen; er gab zu allen gasförmigen Verbindungen das elektropositive Element. Die Metalle müssen also ursprünglich in ihnen im feinvertheilten Zustand vorhanden gewesen und durch eine überaus starke und durchgreifende Zersetzung ausgezogen und concentrirt worden sein. In der That zeigt kein tertiäres Eruptivgestein von Ungarn so auffallende Spuren eines bedeutenden Erzgehaltes wie der Grünsteintrachyt. Die Verwitterung greift in ihm ausserordentlich tief ein, wie dies so oft bei erzeichen Gesteinen der Fall ist; er bekommt zuerst eine dicke dunkelbraune Verwitterungsrinde, die allmählig rostgelb wird. Das Gestein hat ferner ein bedeutendes specifisches Gewicht und man bemerkt in ihm nicht selten eine Menge fein eingesprengter Eisenkieskörner. Die „grauen Trachyte“ besitzen mit Ausnahme einer zu ihnen gehörigen rothen Abänderung, welche leicht und dickschalig verwittert, keine der genannten Eigenschaften. Sie haben eine dünne weisse Verwitterungsrinde und wenn die basischen Gesteine durch bedeutendes Gewicht Erzreichthum verkünden, so ist es wesentlich Titaneisen. Um den Unterschied, der sich jetzt mehr ahnen als bestimmt aussprechen lässt, zu beweisen, müssen die Mittel der chemischen Analyse noch bedeutend vervollkommnet werden; denn es handelt sich hier um die Bestimmung unendlich geringer Spuren. Wenn der Grünsteintrachyt sie enthält, so können sie durch so grossartige und lange andauernde Mittel, wie sie der Natur in der vulcanischen Thätigkeit zu Gebote stehen, auch concentrirt werden. Er bedarf dazu nur der Chlor- oder Fluorverbindungen des Meerwassers. Wenn diese an dem unterirdischen Sitz der vulcanischen Kräfte bei hoher Temperatur und unter hohem Druck mit dem Grünsteintrachyt verschmolzen, so wurden die Alkalien und Erden in Fluorsilicate verwandelt, während die Kieselsäure und die Metalle in flüchtigen Verbindungen aufsteigen konnten, also gerade diejenigen Substanzen, welche wirklich in den Gängen vorkommen. Dass der Grünsteintrachyt alle die verschiedenen Metalle in zwar geringer aber doch in ursprünglicher Mengung enthält, ist kein Ausnahmefall; denn wenn Erzgehalt überhaupt ein auszeichnendes Merkmal von Hornblende- gesteinen ist, so sind doch unter diesen ganz besonders diejenigen Varietäten reich davon, welche man seit alter Zeit als Grünsteine bezeichnet hat. Die Diorite und die Dioritporphyre sind bekannte Erzführer und wenn sie es sehr häufig auch nicht sind, so mag eben derselbe Grund obwalten, wie in Ungarn bei denjenigen Grünsteintrachyten, welche fern von vulcanischer Thätigkeit sind: es fehlte die Gelegenheit zur Concentrirung der Erze. Wo Zersetzung in grossartigem Maassstab stattfand, da fehlt auch nicht der Reichthum an ganz besonderen Erzen, so in den Serpentin, die sich doch mehr und mehr als Umwandlungsproducte älterer Grünsteine herausstellen.

Die Hauptwirkung der Chlor- und Fluorgase bestand also dort, wo sie im Grünsteintrachyt aufstiegen, hauptsächlich darin, dass sie die in der Masse des Gesteins sparsam zerstreuten Erze sammelten und in flüchtigen Verbindungen nach bestimmten Canälen führten, in denen theils durch die niedrigere Temperatur, theils durch hinzutretende Wasserdämpfe ein Niederschlag stattfand.

Die den genannten Gasen folgende Exhalation von Schwefelwasserstoffgas müssen wir auch bei diesem Process als eine aus der Beobachtung sich ergebende Thatsache hinnehmen, ohne dass wir für sie eine bessere Herleitung finden könnten, als dies bei den thätigen Vulcanen möglich ist.

Die Umwandlung des Rhyoliths in Alaunfels und die Bildung der Erzgänge im Grünsteintrachyt beruhen nach alledem auf einem und demselben Vorgang; beide haben ihre Quelle in den der vulcanischen Thätigkeit verbundenen Gasexhalationen. Ihre verschiedenartige Wirkungsart beruht theils in der verschiedenen Entfernung des Sitzes der Exhalationen an den Centralpuncten der vulcanischen Thätigkeit, theils in der verschiedenen chemischen Zusammensetzung der Gesteine, in welchen die Gase sich entwickelten und aufstiegen.

Für die Reihenfolge der Exhalation von Gasen während der vulcanischen Thätigkeit, welche den Rhyolitheruptionen der Tertiärzeit in Ungarn verbunden war, erhalten wir aus der Reihe der dargestellten Thatsachen und Vorgänge nur das Eine Resultat, dass im Anfang derselben zwei Perioden zu unterscheiden sind:

- a) eine Periode, in welcher Fluor- und Chlorgase die Hauptrollen spielten.
- b) eine Periode, in welcher vorwaltend schwefelhaltige Gase, wahrscheinlich am meisten Schwefelwasserstoff, ausströmten.

3. entsteht nun die Frage, ob damit die Gasausströmungen beendet waren, oder ob sie in einer Weise fort dauerten, in der sie auf die mehrerwähnten zweierlei Vorgänge ohne Einfluss blieben. Wir müssen uns zur Lösung dieser Frage nach dem weiteren Bereich der Erscheinungen umsehen und diese ergeben mit Sicherheit noch eine dritte Periode von Exhalationen, welche durch Kohlensäure bezeichnet ist. Um die Wirkungen dieses Gases in früheren Zeiten nachzuweisen, sind eingehendere Untersuchungen nothwendig; die Beweise für ihr Vorhandensein liegen aber näher, da noch jetzt ununterbrochen Kohlensäure in der Nähe des Schauplatzes der einstigen vulcanischen Thätigkeit ausströmt. Es ist bekannt, dass eine ausserordentliche Anzahl von Kohlensäuerlingen am Südfuss der Karpathen auftritt. Sie sind an den Rändern und im Innern des breiten Ringgebirges verbreitet, welche das siebenbürgische centrale Miocenhügelland erfassen. Sie setzen fort in der Marmarosch und in allen Thälern, welche in der gesammten Breite des Karpathischen Waldgebirges auftreten; eben so begleiten sie im intensivsten Maasse dessen Abfall gegen die Ebene. Sie setzen zu beiden Seiten des Eperies-Tokayer Gebirges fort und sind in ungemein grosser Anzahl in dem Gebirgslande von Nordwest-Ungarn verbreitet. Es scheint überflüssig hier auf eine nähere Detaillirung dieser interessanten Verhältnisse einzugehen. Skizzirungen derselben in kleinen Gegenden sind häufig versucht worden und ein Zusammenfassen der Bearbeitung dürfte wohl bei dem allgemeinen Interesse, welches jetzt der Gegenstand gewonnen hat, einer nahen Zukunft vorbehalten sein. Warme Quellen gibt es gar nicht mehr; ihre Temperatur übertrifft kaum irgendwo die mittlere Temperatur des Ortes und dies dürfte darauf hinweisen, dass die ausgedehnten Quellenbildungen bereits in einem weit vorgeschrittenen Stadium, die Kohlensäure-Exhalationen bereits in ihrem letzten begriffen und nur noch schwache Ueberreste der einst so mächtigen vulcanischen Thätigkeit sind. Viele von den Quellen gehören zwar

zu den stärksten bekannten Sauerlingen, aber ein freies Ausströmen ist nur von äusserst wenigen Orten bekannt. In unbedeutendem Maasse findet es in der Gegend von Rodna statt, in sehr erheblichem bei Kovászna in der Nähe von Kronstadt.

In dieser Kohlensäureperiode scheint aber nicht mehr wie früher blos der Vulcanismus der Rhyolitheruptionen seine Wirkung zu äussern, sondern die gesammte eruptive Thätigkeit während der Tertiärperiode nachzuwirken. Denn während die Spuren der Fluor-, Chlor- und Schwefelgase auf den früher angegebenen engen Umkreis beschränkt sind, haben die Kohlensäuerlinge eine ausserordentliche Verbreitung, deren Grenzen mit denen der grossen Ellipse des Eruptionsgebietes, welchem Ungarn angehört, ungefähr parallel sind. Man kennt sie nicht nur aus allen Gegenden am Südabhang der Karpathen, sondern sie brechen auch noch am Nordabhang hervor und beweisen, welche ungemein bedeutende Einwirkung auf die Eröffnung von unterirdischen Communicationswegen die tertiären Eruptivgesteine in weitem Umkreis ausübten. — Das Quellengebiet der Karpathen gewinnt in hohem Grade an Interesse, wenn man es mit seiner Fortsetzung durch das ganze mittlere Deutschland vergleicht bis zu jener Gegend am Niederrhein, wo das gesammte Eruptivgebiet sein Ende erreicht. Hier sind bekanntlich warme Quellen häufig und dies bildet einen eben so auffallenden Gegensatz zu dem oberungarischen Quellengebiet als die basaltischen Eruptionen in Mitteldeutschland im Vergleich zu den trachytischen in den Karpathen. Ich suchte früher zu zeigen, dass der Basalt in unserem Eruptionsgebiet jünger als die Rhyolithe und weit jünger als die Trachyte ist. Ob es nur dieser Umstand ist, welcher das häufige Auftreten warmer Quellen in dem basaltischen Mitteldeutschland veranlasst, oder ob geologische Eigenthümlichkeiten hinzutreten, muss Gegenstand der Hypothese bleiben. Aber auffallend ist es, dass südlich von den Karpathen schon im mittleren Ungarn, wo die Basalte herrschend werden, warme Quellen auftreten, so zum Beispiel die bekannten von Ofen, und dass sie im südlichen Ungarn allenthalben in Gebirgsgegenden und an deren Rändern vorkommen, wo Basalte in der Nähe sind. Mehadia und die Thermen im Vajdahunyader Thal sind die letzten; hier sind aber auch von Westen her die letzten Basalte. Für den nordwestlichen Theil unseres Eruptionsgebietes scheint nach alledem das Gesetz, dass die Thermen an die Gebiete der Basalte, als dem jüngsten Eruptivgebilde, in denselben gebunden sind, allgemeine Giltigkeit zu haben.

Blicken wir auf den Bereich der beobachteten Thatsachen zurück, so ergeben sich für die vulcanische Thätigkeit, welche in der Miocenperiode am Rande der ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirge herrschte, drei Perioden von Gasexhalationen, deren erste durch Fluor und Chlor charakterisirt ist, während in der zweiten Schwefel, in der dritten Kohlenstoff die Hauptrolle spielt. Fluorwasserstoff, Chlorwasserstoff und Schwefelwasserstoff sind wahrscheinlich die vorherrschenden Gase in der ersten und zweiten, Kohlensäure ist sicher das vorherrschende Gas in der dritten und letzten Periode. Es fand also damals dieselbe Reihenfolge statt, welche Boussingault in den Anden, Bunsen auf Island und Deville speciell für Unteritalien und allgemeiner als ein sicher festgestelltes Gesetz für einen grossen Theil der jetzt thätigen Vulcane nachwies.

I n h a l t.

	Seite
I. Allgemeine Uebersicht	[1] 153
II. Die Gesteine der Rhyolithgruppe	[12] 164
I. Petrographisches Verhalten	[13] 165
1. Unter normalen Verhältnissen erstarrte Rhyolithe.....	[13] 165
<i>a)</i> Eingemengte Krystalle.....	[14] 166
<i>b)</i> Grundmasse.....	[16] 168
2. Natürliche Gliederung der Familien des Rhyoliths.....	[18] 170
3. Abänderungen nach der Structur	[19] 171
<i>A)</i> Hyaline Structur	[20] 172
1. Gesteinselemente	[20] 172
<i>a)</i> Grundmasse	[20] 172
<i>aa)</i> (Masse homogen.) Obsidian-Grundmasse	[21] 173
<i>bb)</i> (Masse schaumig aufgebläht.) Bimssteinstructur	[22] 174
<i>cc)</i> (Masse regelmässig concentrisch, Lamellar abgesondert.) Perlit-Grundmasse	[24] 176
<i>b)</i> Einschlüsse	[25] 177
<i>aa)</i> Krystalle	[25] 177
<i>bb)</i> Sphärolite	[26] 178
<i>cc)</i> Lithophysen	[28] 180
<i>dd)</i> Opalartige Einschlüsse	[30] 182
2. Verbindung der Gesteinselemente	[31] 183
3. Abänderungen der hyalinen Gesteine nach den Continuitätsverhältnissen	[32] 184
<i>B)</i> Felsitische Structur	[36] 188
<i>a)</i> Grundmasse.....	[37] 189
<i>b)</i> Einschlüsse	[38] 190
<i>c)</i> Verbindung der Gesteinselemente	[38] 190
<i>II.</i> Geognostisches Verhalten	[40] 192
1. Eruptionenformen	[40] 192
2. Lagerungsformen	[44] 196
<i>a)</i> Gänge	[45] 197
<i>b)</i> Ströme	[45] 197
<i>c)</i> Schichtungsglieder	[46] 198
<i>d)</i> Kuppen	[46] 198
3. Reihenfolge der Eruptionen.....	[47] 199
4. Erscheinungen, welche die Eruptionen des Rhyoliths begleiteten	[51] 203
III. Genetischer Zusammenhang mit anderen Eruptivgesteinen	[53] 205
IV. Veränderungen der Rhyolithgesteine durch äussere Einflüsse nach der Eruption (Müblsteinporphyr, Alaunfels, Porzellanerde)	[59] 211
V. Verbreitung des Rhyoliths	[61] 213
1. Ungarn und Siebenbürgen	[61] 213
<i>a)</i> Das siebenbürgische Erzgebirge	[61] 213
<i>b)</i> Trachytgebirge der Hargitta	[62] 214
<i>c)</i> Vihorlat-Gutin-Trachytgebirge	[63] 215
<i>d)</i> Eperies-Tokayer Trachytgebirge	[64] 216
<i>e)</i> Schemnitzer Trachytgebirge	[65] 217

	<u>Seite</u>
<i>f)</i> Matra-Gebirge.....	[66] 218
<i>g)</i> Visegrader Trachytgebirge	[67] 219
2. Steiermark	[67] 219
3. Euganeen.....	[68] 220
4. Ponza-Inseln	[68] 220
5. Liparische Inseln.....	[71] 223
6. Griechische Inseln	[72] 224
7. Klein-Asien.....	[72] 224
8. Trachytgebirge im westlichen Europa	[73] 225
9. Island.....	[74] 226
10. Weitere Verbreitung des Rhyoliths	[74] 226
III. Die Gesteine der Trachytgruppe	[75] 227
IV. Die edlen Erzlagerstätten in den ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirgen	[79] 231
I. Lagerstätten.....	[80] 232
Gegend von Nagybánya.....	[80] 232
Edle Erzlagerstätten im Eperies-Tokayer Trachytgebirge	[95] 247
II. Allgemeine Verhältnisse.....	[97] 249
V. Ueber die Gasexhalationen, welche mit der vulcanischen Thätigkeit der Tertiärzeit in Ungarn und Siebenbürgen verbunden waren	[102] 254
1. Schlüsse aus der Alaunbildung	[104] 256
Lagerstätte des Alaunfelsens von Bereghszász	[108] 260
Theorie der Alaunbildung	[109] 261
2. Theorie der trachytischen edlen Erzlagerstätten und Folgerungen aus denselben	[116] 268
1. Erste Periode der Sublimationen von Fluor- und Chlorverbindungen..	[117] 269
2. Zweite Periode. Exhalation von Schwefelwasserstoffgas	[118] 270
2. Dritte Periode. Einwirkung der atmosphärischen Gewässer	[119] 271
3. Allgemeine Resultate.....	[119] 271

II. Arbeiten in dem chemischen Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Von Karl Ritter von Hauer.

1) Die Mineralquellen von Korytnica im Liptauer Comitate Ungarns.

a) Physikalische und chemisch qualitative Eigenschaften.

Das Wasser aller drei Quellen ist klar, farb- und geruchlos, der Geschmack desselben stark prickelnd, nachher etwas herbe. Nach Austreibung der Kohlensäure reagirt es kaum merklich alkalisch. Beim Stehen, auch in verschlossenen Flaschen setzt es einen Theil seines beträchtlichen Eisengehaltes ab.

Die Temperatur der Quellen ist 10° C.

Das specifische Gewicht des Wassers wurde bei 20° C. gefunden.

Albrechtsbrunnen ... = 1·003665

Sophiensbrunnen ... = 1·003418

Franz Josephsbrunnen = 1·003453

An aufgelösten Bestandtheilen wurden gefunden:

Schwefelsäure,	Eisenoxydul,
Chlor,	Manganoxydul,
Kohlensäure,	Natron,
Kieselsäure,	Thonerde,
Kalk,	Organische Substanzen.
Magnesia,	

b) Ergebnisse der quantitativen Analyse.

1000 Gramme des Wassers enthielten:

	Albrechtsbrunnen	Sophienbrunnen	Franz-Josephbrunnen
Chlornatrium	0·006	0·005	0·005
Schwefelsaures Natron	0·057	0·025	0·039
Schwefelsauren Kalk	1·063	1·082	1·126
Schwefelsaure Magnesia	0·873	0·783	0·770
Kohlensauren Kalk	0·862	0·805	0·891
Kohlensaures Eisenoxydul	0·064	0·061	0·071
Kieselerde	0·028	0·057	0·049
Halbfreie Kohlensäure	0·403	0·377	0·419
Freie Kohlensäure	1·346	1·373	1·189
Summe aller Bestandtheile	4·702	4·568	4·559
Betrag der freien Kohlensäure nach dem Volum bei normalem Druck und der Quelltemperatur	0·70	0·71	0·62

Da das Wasser beim Kochen einen Niederschlag gibt, der nur Kalk enthält, so erscheint es gerechtfertigt die ganze Menge der Magnesia als schwefelsaures Salz zu berechnen. Thonerde, Manganoxydul und organische Substanzen sind in unwägbarer Menge zugegen.

2) Steinkohlen von Jaworzno im Krakaischen. Zur Untersuchung eingesetzt vom hohen k. k. Finanzministerium.

- | | |
|------------------------------|------------------|
| 1. Firstkohle vom Jazekflötz | } Jazek-Schacht. |
| 2. Sohlenkohle „ „ | |

- | | | |
|----------------------------------|---|-----------------------|
| 3. Firstkohle vom Franciskaflötz | } | Suder Schacht. |
| 4. Sohlenkohle „ „ | | |
| 5. Firstkohle „ Fr. Augustflötz | } | Martin-Schacht. |
| 6. Sohlenkohle „ „ | | |
| 7. Firstkohle I. Flötz | } | Niedzieliskoer Grube. |
| 8. Sohlenkohle „ „ | | |
| 9. Firstkohle III. „ | | |
| 10. Sohlenkohle „ „ | | |

Nr.	Wasser in 100 Theilen	Asche in 100 Theilen	Reducirte Gewichtstheile Blei	Wärme- Einheiten	Aequivalent einer Klafter 30zölligen weichen Holzes sind Centner
1.	16·1	4·8	20·85	4712	11·1
2.	13·7	2·6	22·00	4972	10·5
3.	12·2	4·0	22·10	4994	10·5
4.	14·9	6·5	20·30	4588	11·6
5.	10·0	6·8	22·30	5040	10·4
6.	12·8	10·4	19·65	4441	11·8
7.	11·9	5·4	20·35	4599	11·4
8.	10·5	4·3	22·45	5074	10·3
9.	10·3	3·1	22·30	5040	10·4
10.	10·6	3·0	21·85	4938	10·6

3) Briquetts aus Kohlenklein und Torf, erzeugt nach einem von Herrn Sauerländer in Wien patentirten Verfahren.

1. aus Burgauer Braunkohle
2. „ „ „
3. „ Wolfsegg-Traunthalerkohle. Lufttrocken gepresst mit Bindemittel.
4. „ „ „ „ „ „
5. „ Fünfkirchner Schwarzkohle.
6. „ Wolfsegg-Traunthalerkohle. Bei erhöhter Temperatur gepresst.
7. „ Haspelmoostorf bei Augsburg.
8. „ Fünfkirchnerkohle mit Theer gemengt.
9. „ Ostrauerkohle aus dem mächtigen Flötz.
10. „ „ „ Neumannsschacht.
11. „ Buchscheider Torf.
12. „ Laibacher Torf.

Nr.	Asche in 100 Theilen	Reducirte Gewichtstheile Blei	Wärme- Einheiten	Aequivalent einer Klafter 30zölligen weichen Holzes sind Centner
1.	7·8	21·20	4791	10·9
2.	7·5	24·70	5582	9·4
3.	12·5	23·70	5356	9·8
4.	7·2	25·20	5695	9·2
5.	20·1	22·80	5152	10·1
6.	22·9	14·25	3220	16·3
7.	9·0	15·20	3435	15·2
8.	17·1	25·20	5695	9·2
9.	6·8	25·40	5740	9·1
10.	9·3	24·15	5458	9·6
11.	11·8	20·50	4633	11·3
12.	6·8	19·25	4350	12·0

4) Lignitkohlen von Mariasdorf bei Bernstein in Ungarn. Zur Untersuchung übergeben von Herrn Bergrath Lipold.

	I.	II.
Wasser in 100 Theilen	23·6	13·1
Asche " " " "	8·8	0·7
Reducirte Gewichtstheile Blei . . .	14·30	15·10
Wärme Einheiten	3231	3412
Äquivalent einer Klafter 30'' weichen Holzes sind Centner	16·2	15·3

5) Schwefelkiese von Bernstein in Ungarn. Zur Untersuchung bezüglich der Möglichkeit daraus Schwefel gewinnen zu können übergeben von demselben. 100 Theile enthielten:

	1. schiefrig	2. körnig	3. körnig
Eisen	16·4	25·7	32·2
Schwefel	13·2	28·3	35·5
Erdige Bestandtheile	70·4	46·0	32·3

Die Zusammensetzung der Schwefeleisenverbindung ist sonach in 100 Theilen.

	1.	2.	3.
Eisen	55·4	47·5	47·5
Schwefel	44·6	52·5	52·5

5) Braunkohle von Amstetten. Zur Untersuchung übergeben von der Direction der Westbahn.

Wasser in 100 Theilen	7·6
Asche " " " "	14·5
Reducirte Gewichtstheile Blei	15·80
Wärme Einheiten	3570
Äquivalent einer Klafter 30'' weichen Holzes sind Centner	14·7

6) Steinkohlen aus Oberösterreich. Zur Untersuchung übergeben von Herrn Bergrath Foetterle.

1. Pechgraben bei Gr. Raming. Winkoff'sches Bergwerk I. Flötz.
2. " " Barbarastollen II. Fötz.
3. " " Franzstollen III. "
4. " " " IV. "
5. " " " V. "
6. Lindaugraben Weyer.

Nr.	Wasser in 100 Theilen	Asche in 100 Theilen	Cokes in 100 Theilen	Reducirte Gewichtstheile Blei	Wärme-Einheiten	Äquivalent einer Klafter 30'' weichen Holzes sind Centner
1.	1·5	13·4	59·5	24·20	5469	9·6
2.	2·7	25·1	61·5	21·00	4746	11·0
3.	1·8	22·1	60·5	20·90	4723	11·1
4.	1·3	19·4	60·9	23·55	5322	9·8
5.	1·4	23·7	61·0	22·55	5096	10·3
6.	7·2	16·4	58·0	20·20	4565	11·2

6) Steinkohlen von Jaworzno in Galizien. Zur Untersuchung eingesendet von dem hohen k. k. Finanzministerium.

	I.	II.
Wasser in 100 Theilen	16·4	13·9
Asche " " "	4·0	6·1
Reducirte Gewichtstheile Blei	21·70	21·45
Wärme-Einheiten	4904	4847
Aequivalent einer Klafter 30'' weichen Holzes sind Centner ..	10·7	10·8

7) Braunkohle von Thalern.

a) bessere Sorte

b) mindere Sorte.

	a.	b.
Wasser in 100 Theilen	14·5	15·0
Asche " " "	10·1	8·5
Reducirte Gewichtstheile Blei	17·05	16·40
Wärme-Einheiten	3853	3706
Aequivalent einer Klafter 30'' weichen Holzes sind Centner ..	13·6	14·1

8) Steinkohlen von Ratibor aus der Beatensglücksgrube in Preussisch-Schlesien. Eingesendet von Herrn Appel. (Diese Kohlen kommen hier im Handel vor.)

Wasser in 100 Theilen	3·2
Asche " " "	1·3
Kokes " " "	58·4 (backt ausgezeichnet)
Reducirte Gewichtstheile Blei	26·65
Wärme-Einheiten	6023
Aequivalent einer Klafter 30'' weichen Holzes sind Centner	8·7

9) Braunkohlen aus Croatien. Zur Untersuchung übergeben von Herrn Bergrath Lipold.

a) von Ivanec

b) aus dem Lipnica Graben bei Ivanec.

c) " " Bohinskygraben " "

	a.	b.	c.
Wasser in 100 Theilen	10·8	12·0	4·5
Asche " " "	20·2	11·1	58·4
Reducirte Gewichtstheile Blei	17·15	18·40	8·70
Wärme-Einheiten	3875	4158	1086
Aequivalent einer Klafter 30'' weichen Holzes sind Centner	13·5	12·6	48·3 (Kohlenschiefer.)

10) Galmeisorten von Ivanec in Croatien. Zur Untersuchung auf den Gehalt an Zink, übergeben von Herrn Bergrath Lipold.

100 Theile enthielten metallisches Zink:

1. vom ersten östlichen Ausbeissen	38·0
2. " " " "	36·0
3. " " " "	8·6
4. " " " "	16·6
5. Ivassee	Zweifelhafte Spur
6. Ivanec vom zweiten westlichen Ausbeissen	18·0
7. " " " "	7·0
8. " " " " ersten westlichen Schachte	21·8

11) Eisensteine aus Mähren. Zur Untersuchung übergeben von Demselben.

1. Deutsch Lodenitz, Ferdinandizeche. I. Lager. Rotheisenstein.

2. " " " " II. " Magneteisenstein.

3. " " " " III. " "

4. Quittein bei Müggwitz, fürstl. Liechtenstein'scher Bau. Brauneisenstein.

5. " " " " " " "

6. Polleitz bei Aussee. Zoepbauer Bau. Magneteisenstein.

7. Pinke bei M. Neustadt. Rotheisenstein.

100 Theile enthielten :

Nr.	In Säuren unlöslich	Lösliche Thonerde	Eisenoxyd	Metallisches Eisen	Kohlensauren Kalk	Wasser
1.	6·7	—	45·2	31·5	47·5	—
2.	30·7	—	68·3	49·4	—	—
3.	23·4	—	70·0 ¹⁾	50·6	5·4	—
4.	18·5	1·4	70·2	50·7	Spur	9·6
5.	15·1	0·6	73·8	51·6	—	10·2
6.	17·0	—	82·5 ²⁾	59·7	—	—
7.	26·2	—	73·1	51·1	—	—

12) Sphärosiderite aus Böhmen. Übergeben von Demselben.

1. Buštěhrad M. Anna-Schacht im Hangenden der Flötze.

2. Rakonic. Mayer'scher Kohlenbau.

3. „ Herold'scher „ im Hangenden der Flötze.

4. „ „ „ zwischen den Flötzen.

5. Wottwovic. Im Hangenden der Steinkohlenflötze.

Nr.	In Säuren unlöslich	Kohlensaures Eisenoxydul	Metallisches Eisen	Kohlensauren Kalk	Kohlensaure Magnesia
1.	14·3	79·5	38·3	0·4	4·8
2.	5·6	90·1	43·4	0·3	3·3
3.	5·8	89·0	43·0	0·5	4·1
4.	34·9	58·1	28·0	0·4	4·5
5.	30·2	64·6	31·1	0·2	3·7

13) Bleiglanz aus Mähren. Zur Untersuchung auf Silber übergeben von Demselben.

Ein Centner enthielt Silber:

1. Trehlau bei Römerstadt 1. Hangendlager 1 1/2 Loth.

2. „ „ „ 2. „ 1·0 „

3. „ „ „ 3. „ 4 1/3 „

14) Graphitsorten aus Böhmen. Übergeben von Demselben. Nach Verbrennung in Sauerstoff erübrigte Asche:

1. Graphitschiefer von Mügglitz 45·3 Procent.

2. „ „ „ 42·3 „

3. Geschlemmter Graphit von Mügglitz 41·6 Procent.

4. „ „ „ 55·8 „

15) Braunkohlen aus Ungarn. Zur Untersuchung übergeben von Herrn Brehlich.

a) von Kazar.

b) „ Salgo Tarjan.

0·017 Kieselerde
 0·114 kohlensaurem Kalk
 0·076 kohlensaurer Magnesia
 4·242 kohlensaurem Natron
 0·122 Chlornatrium
 (Spuren) Kohlensaurem Eisenoxydul und Schwefelsäure.
 4·571

Dies beträgt für 16 Unzen = 7680 Grane Wasser:

0·130 Gran Kieselerde
 0·873 „ kohlensauren Kalk
 0·583 „ kohlensaure Magnesia
 32·578 „ kohlensaures Natron
 0·936 Chlornatrium
 35·102 Gran fixen Rückstand.

18) Eisensteine aus Galizien. Übergeben von Herrn Wolf.

Fundort:	Eisenoxyd in 100 Theilen	Eisen in 100 Theilen
Huta SW. von Skole (oberer weisser Gang)	41·6	29·0
Skole (unterer weisser Gang)	21·6	15·1
„ (oberer „ „)	35·0	24·5
Huta SW. von Skole (unterer weisser Gang)	30·3	21·2
Zidaczow bei Stry, östlich	53·8	37·6
Butimle (weisser Gang)	58·3	40·8
Korostow SW. von Skole (oberer weisser Gang)	33·6	23·5
„ „ „ „ (unterer „ „)	53·9	37·6
Dolhe, weisses Erz, unteres Lager	37·1	25·9
Jamelnica, schwarzes Erz	38·8	27·1
Dolhe, weisses Erz, oberes Lager	13·7	9·5
Lipowat	36·1	25·2
Ulucz NW von Sanok	33·7	23·5
Kizorska SW. von Cisna, Sanoker Kreis	35·0	24·5
Rabska bei Cisna, schwarzes Erz	8·4	5·8
Poinska bei Cisna	40·0	28·0
Csarnagrube bei Cisna	23·3	16·3
Bonaventurazeche, im Kalkgraben, Troppauer Kreis	19·5	13·6
Erzberg, Franciscizeche bei Spachendorf, 1. Sorte	58·7	41·0
„ „ „ „ 2. „	39·8	27·8

19) Feuerfester Thon von Sonkolyos in Ungarn. Eingesendet von Herrn Deutsch.

Nach den örtlichen Erhebungen des Herrn Heinrich Wolf bilden die Thonlager von Rév und Sonkolyos im Biharer Comitate Zwischenlager in einem quarzartigen Sandstein, der über dem Kalk liegt und meist die Höhen der Gebirge krönt, während der Kalk die Thalsohle und die Abhänge der Berge einnimmt.

100 Theile enthielten:

71·5 Kieselerde
 20·2 Thonerde
 Spuren Kalk
 „ Eisenoxyd
 „ 8·0 Wasser.
 99·7

20) Fossile Kohlen. Zur Untersuchung übergeben von Herrn Director Haidinger.

I. englische Boghead-Kohle.

II. } Bituminöse Kohlen von Grünlas bei Elbogen in Böhmen.
III. }

	I.	II.	III.
Asche in 100 Theilen	21·6	8·3	6·6
Wasser in 100 Theilen	1·5	1·2	1·8
Reducirte Gewichtstheile Blei	15·40	9·40	19·55
Wärme-Einheiten	3480	4384	4418
Aequivalent einer Klafter 30'' weichen Holzes sind Centner.	15·0	11·9	11·8

Die geringe Menge reducirten Bleies rührt von ihrem grossen Gehalte an flüchtigen Verbrennungsproducten, die schon bei mässiger Hitze entweichen.

21) Verschiedene Gesteinsgattungen aus Istrien. Übergeben von Herrn Dr. Stache.

I. Dolomit von Cherso.

II. „ „ Rovigno.

100 Theile enthielten:

	I.	II.
In Säuren unlöslich	0·5	0·9
Löslichen Thon	1·1	2·9
Kohlensauren Kalk	60·3	65·2
Kohlensaure Magnesia	38·1	31·0

III. Lithographischer Schiefer von Galignana.

In Säuren unlöslich	1·0
Löslichen Thon	1·9
Kohlensauren Kalk	97·0
Kohlensaure Magnesia	Spuren

IV. Sand von Canidole piccolo.

In Säuren löslich	60·4
Löslichen Thon	6·7 (mit etwas Eisenoxyd)
Kohlensauren Kalk	22·8
Kohlensaure Magnesia	10·1

V. { a) Sand von Sansego.

b) „ „ „

c) Kalksinter aus dem Sande von Sansego.

	a.	b.	c.
In Säuren unlöslich	54·4	63·4	36·2
Löslichen Thon und Eisenoxyd ..	5·6	6·0	5·6
Kohlensauren Kalk	29·9	23·7	55·8
Kohlensaure Magnesia	10·1	6·9	2·4

VI. Bohnerz aus Dolomitklüftungen von Lussin.

In Säuren unlöslich	3·0
Eisenoxyd	44·0 (= 30·8 metall. Eisen)
Kohlensauren Kalk	53·0

22) Fossile Kohlen von Drury in Neuseeland. Uebergaben von Herrn Professor F. v. Hochstetter.

Asche in 100 Theilen	2·5	3·5
Wasser in 100 Theilen	1·4	5·3
Reducirte Gewichtstheile Blei	25·60	19·30
Wärme-Einheiten	5785	4361
Aequivalent einer Klafter 30'' weichen Holzes sind Centner	9·1	12·0

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

Vom 1. Jänner bis 31. December 1860.

- 1) 6. Jänner. 1 Kiste, 81 Pfund. Von Herrn Bernh. Freiherrn von Wüllerstorff-Urbair, k. k. Contre-Admiral, in Triest. Mineralien aus Chili als Geschenk für das Museum der k. k. Geologischen Reichsanstalt. (Siehe Bericht über die Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 10. Jänner S. 3.)
- 2) 14. Jänner. 1 Schachtel, 6 Pfund. Von Herrn Dr. G. Pröll, Badesarzt in Wildbad Gastein. Versteinerungen.
- 3) 27. Februar. 3 Kisten, 359 Pfund. Von Johann Meneguzzi in Montecchio maggiore, Provinz Vicenza. Versteinerungen aus dortiger Gegend, angekauft für das Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt.
- 4) 27. Februar. 1 Packet, 2 Pfund, von der k. k. Berghauptmannschaft in Kuttenberg. Antimonglanz von Příklad. Zur chemischen Untersuchung.
- 5) 7. März. 5 Kisten, 425 Pfund. Von Herrn Dr. G. Stache. Petrefacten.
- 6) 27. März. 2 Kisten, 134 Pfund. Vom k. k. Hofrath Herrn Anton Ritter von Schwabenaus in Oedenburg. Mineralien und Petrefacten aus Ungarn. (Siehe Sitzungsbericht vom 17. April S. 75.)
- 7) 11. April. 1 Kistchen, 3 Pfund. Von dem Eisenwerke in Missling. Schlacken, Roheisen u. a. zur chemischen Untersuchung.
- 8) 13. April. 1 Packet, 1½ Pfund. Vom k. Bergrath Herrn A. Breithaupt in Freiburg. Mineralien.
- 9) 13. April. 1 Packet, 1½ Pfund. Von Herrn Rieger, Verwalter der Miesbach'schen Kohlenwerke. Braunkohle.
- 10) 24. April. 1 Kistchen, 3 Pfund 7 Loth. Von Herrn k. k. Berg-Commissär Jos. Trinker in Belluno. Zähne von Anthracotherium. (Siehe Sitzungsbericht vom 24. April S. 95.)
- 11) 30. April. 1 Kiste, 40 Pfund. Von Herrn Director W. Haidinger. Mineralien aus Böhmen.
- 12) 8. Mai. 1 Kistchen, 2 Pfund 28 Loth. Von der k. k. Schürfsleitung in Pecska. Bohrproben.
- 13) 8. Mai. 1 Kistchen, 10 Pfund. Von Herrn Professor Holst in Christiania. Versteinerungen aus der Silurformation von Norwegen.
- 14) 11. Mai. 1 Kistchen, 30 Pfund. Vom städtischen Museum in Triest. Fossile Knochen zur Bestimmung.
- 15) 11. Mai. 6 Kisten, 532 Pfund. Von Herrn Mitterndorfer in Steyer. Mineralien.
- 16) 15. Mai. 1 Packet, 12 Loth. Von der k. k. Bergverwaltung in Jaworzno. Bohrproben.
- 17) 19. Mai. 1 Kiste, 4 Pfund 20 Loth. Vom k. k. Reichs-Hüttenchemiker Herrn Adolph Patera in Joachimsthal. Proben.
- 18) 23. Mai. 1 Kiste, 121 Pfund. Von Herrn k. k. Contre-Admiral Bernhard Freiherrn von Wüllerstorff-Urbair in Pola. Bausteinmuster aus Istrien.

- 19) 23. Mai. 1 Kiste, 57 Pfund. Von Herrn W. T. Atkinson in Calcutta. Meteoriten für das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet. (Siehe Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Band 40, Seite 251 und 745.)
- 20) 18. Juni. 2 Kistchen, 18 Pfund. Von der k. k. Berghauptmannschaft in Kuttenberg, angeblich goldhaltige Gesteine zur chemischen Untersuchung.
- 21) 30. Juni. 1 Kiste, 30 Pfund. Vom k. preuss. Handels-Ministerium in Berlin. Salze und Gebirgsarten aus dem Steinsalzbergbaue bei Stassfurt der Provinz Sachsen.
- 22) 12. Juli. 1 Kiste, 97 Pfund. Von der k. k. Berg- und Hüttdirection in Janowitz. Mineralien.
- 23) 30. Juli. 1 Kiste, 30 Pfund. Von Herrn Alois Schmid, Bergverwalter in Morawetz. Dachschiefer mit Pflanzenabdrücken.
- 24) 10. September. 1 Kistchen, 24 $\frac{1}{2}$ Pfund. Von der Bergverwaltung in Bersina. Braunkohlen.
- 25) 23. October. 1 Packet, 1 Pfund. Von Herrn Architekten Gustav Zincken. Tegel; Bohrproben aus einer 270 Fuss tiefen Bohrung am östlichen Ufer des Plattensee's.
- 26) 23. October. 1 Kistchen, 15 $\frac{1}{2}$ Pfund. Von Herrn k. k. Professor Zenger in Neusohl. Mineralien.
- 27) 16. November. 2 Kisten, 310 Pfund. Von Herrn k. k. Hauptmann Wolf in Marburg. Versteinerungen und Mineralien.
- 28) 21. November. 1 Kiste, 44 Pfund. Von Herrn Matth. Fuchs Schichtmeister in Drenkowa. Gebirgsarten.
- 29) 21. November. 1 Packet, 1 $\frac{1}{2}$ Pfund. Von Herrn Anton Weber zu Schönbornhof bei Neuhaus in Böhmen. Amphibolgestein.
- 30) 29. November. 1 Schachtel, 6 Pfund. Von Herrn Mathäus V. Warletz zu Rann in Unter-Steiermark. Eisenerze zur chemischen Untersuchung.
- 31) 6. December. 1 Kistchen, 19 Pfund. Von Herrn Ferd. Horsche, Gutsbesitzer zu Grube in Galizien. Gesteinsarten.
- 32) 11. December. 1 Packet, 5 Pfund 8 Loth. Von Herrn Paul Hartnigg, Leiter des Auronzo'er Bergbaues in Sappada. Marmor von Sappada für das Museum der k. k. Geologischen Reichsanstalt, dann Erze zur chemischen Untersuchung.
- 33) 15. December. 1 Packet, 20 Loth. Von Herrn C. W. Zenger, k. k. Professor in Neusohl. Arseniksäure von der Nickelfabrik zu Losonz.
- 34) 17. December. 1 Kistchen, 30 Pfund. Von Herrn Liffel in Kremsier. Gesteinsarten.
- 35) Einsendungen aus den Aufnahmestationen der Herren Geologen, und zwar von der
- | | | | | | | | | |
|------------|---|----|---------|----|----------|----------|------|--------|
| I. Section | = | 15 | Kisten, | 7 | Packete, | zusammen | 932 | Pfund. |
| II. " | = | 18 | " | 8 | " | " | 8345 | " |
| III. " | = | 22 | " | 24 | " | " | 1519 | " |
| IV. " | = | 30 | " | 3 | " | " | 1056 | " |
-

IV. Verzeichniss der an die k. k. geologische Reichsanstalt eingelangten Karten, Bücher u. s. w.

Vom 1. Jänner bis 31. December 1860.

- Agram.** K. k. Gymnasium. Programm am Schlusse des Schuljahres 1860.
 „ K. k. Ober-Realschule. 6. Jahresbericht für 1860.
 „ K. k. Ackerbau-Gesellschaft. Gospodarski List 1860.
- Altenburg.** (Sachsen.) Naturforschende Gesellschaft. Mittheilungen aus dem Osterlande. XV. 1, 2, 1860.
- Amsterdam.** K. Akademie der Wissenschaften. Verhandelingen VII. 1859. — Jaarboek 1858. 1859. — Verslagen en mededeelingen. Afdel. Naturkunde VIII—X. 1858—1860. Afdel. Letterkunde IV—V. 1858—1860. — Catalogus van de Boekerij D. I. St. 2, 1860.
- Angelin,** Dr. N. A., Adjunct an der k. Universität Lund. Paläontologia scandinavica Pars. I. Crustacea formationis transitionis. Lipsiae 1854. Fasc. 1, 2.
- Augsburg.** Naturhistorischer Verein. 13. Bericht. Veröffentlicht im Jahre 1860.
- Barrande,** Joachim, in Prag. Colonies dans le bassin de la Bohème (Paris 1860). — Troncature normale ou périodique de la coquille dans certains céphalopodes paléozoïques (Paris 1860). — Sur l'existence de la faune primordiale dans la chaîne cantabrique, par Mr. Casiano de Prado; suivie de la description des fossiles par Mess. Verneuil et Barrande (Paris 1860). — Dépôt organique dans les loges aériennes des Orthocères. 1859.
- Basel.** Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen II. Theil. 4. Heft, 1860.
- Batavia.** Naturforschender Verein. Natuurkundig Tijdschrift. XIV—XVII. 1857, 1858, XX. 4, Ser. D. VI. aft. 1—3, 1859. — Acta societatis scientiarum Indo-Neerlandicae. Vol. III. IV. 1857. 1858. 4. — Allgemeine Verslag der Werkzaamheden 1852. 1854—1858. — Tijdschrift vor Nijverheid in Nederlandsch Indie, I—IV. 1854—1857. — Natuur und geneeskundig Archief vor Red. Ind. I—IV. 1844—1847. — Geneeskundige Tijdschrift I—V. 1851—1857. — Schets van het leven en Karakter van Alex. Numan. Groningen 1853. — De Inlijving van Neerland in het Rijk van Rome. Gouda 1853. — De gids. XI. H. 11. Amsterdam 1847. Regtskundig Tijdschrift IV. 10. Batavia 1853. — 2 botanische chinesische Bücher; 5 malayische Bücher. — Reis door de Minahasse en den Molukschen archipel gedaan in de Maanden September en Oktober 1855 in het gevolg van den gouverneur General Mr. A. J. Duymaer van Twist door P. Bleeker. 2 Bde. Batavia 1856. — Geschiedenis van den Oorlog op Java van 1825 tot 1830 door J. Hageman. Batavia 1856. — Eene Stüm uit Oost Indie en gemeenzame Brieven van Joh. Hennis aan zijnen Vader. Utrecht 1847. — Warnasarie Jaarboekje 1848. — Uitvinding der Boekdrukkunst. Harlem 1854. — Opleiding van Javaas Bevolking tot christelijke Beschaving. Door J. Munnich. Utrecht 1848. — Statistiek van den Handel en de Scheepvaart op Java en Madura sedert 1825 door G. F. S. Bruijn-kops. I. Batavia 1857. — Ontleed- en Natuurkundige Beschouwingen over het menschelijke Ligeham en leeven etc., door J. Munnich. I. Batavia 1848. — De Emancipatie der Slaven in Neerlands-Indie. Door Dr. W. R. van Hoevell. Groningen 1848. — Sit deden onze vaderen in de beide vorige eeuwen aan het volks-onderrigt op Ceylon; wat staat ons, Nederlanders, thans Vooral op Java te doen? 2. gedeelte uit het engelsch. Vertaald door P. Munnich. Utrecht 1849. — Bijdrage tot de Kennis der Viscfauna van Biliton, Singapore, Gram-Archipel, Celebes, Amboina, Borneo. Door P. Bleeker. — Over de zogenaemde eetbare Vogelnesten en den Nestbouw van eenige andere Javasche Vogels. Door H. A. Bernstein. — Recherches sur les crustacés de l'Inde archipelagique par le Dr. P. Bleeker. Batavia 1856. — Observations botanicae, quas de felicibus horti bogoviensis nec non ad montem Gedsch alisque locis sua sponte crescentibus anni 1855 et 1856 fecit J. K. Hasskarl. Continuatio. — Bijdrage tot de Kennis van het Eiland Madura. Door Dr. P. Bleeker. — Samaderine een nieuw Ligehaam, afgescheiden uit de Samadera indica Gartn. (Galip Pahit Mal.) Door Dr. W. Rosl van Tonningen.

- Batavia.** Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Verhandelingen XXI, 2. — XXVI, 1847—1857. — Overzicht der Geschiedenis van 1778—1853. — Tijdschrift voor indische Taal- Land- en Volkerkunde I—VII, 1853—1857.
- „ Vereeniging Musis. Verslagen 1851—1856. — Het Staathuishoudkundig beginsel. Door P. Munnich. I. II, 1850.
- „ Maatschappij tot nut van 't algemeen. Verslag 1852; Reglement voor de Prijsvragen 1857; Reglement voor de Spaarbank 1857; Welten 1853.
- Bauer, A.**, in Paris. Sur l'oxyde amyène. Paris 1860. 8.
- Begemann, H. C.**, Director der k. Navigations-Schule in Emden. Kleine nautische Ephemeriden für das Schaltjahr 1860. XX. XXI. Jahrg. Emden 1858/59.
- Begrad.** Literarischer Verein. ГЛАЧННКТЪ etc. Bd. XI, 1859.
- Berlin.** Kön. preussisches Handels-Ministerium. Zeitschrift für das Berg-Hütten- und Salinenwesen in dem preussischen Staate. VII. Bd. 4. Lief. VIII. 1—3, 1859/60. — Flötzkarte des Steinkohlen-Gebirges bei Beuthen, Gleiwitz, Myslowitz und Nikolai in Ober-Schlesien. Im Auftrage des k. preuss. Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten, Herrn von der Heydt, nach amtlichen Quellen und unter Leitung des k. Berghauptmanns Dr. von Carnall bearbeitet von Karl Mauve, k. Berg-Assessor. 19 Blätter. — Übersicht von der Production der Bergwerke, Hütten und Salinen in dem preuss. Staate im Jahre 1859. Berlin 1860.
- „ Kön. Akademie der Wissenschaften. Monatsberichte. Januar—December 1859. 8. — Physikalische Abhandlungen aus dem Jahre 1858. 4.
- „ Gesellschaft für Erdkunde. Zeitschrift für allgemeine Erdkunde. VI. Bd. 2—5, 1859; VII. 1—6, 1859; VIII. 1—6, 1860; IX. 1—3, 1860.
- „ Deutsche geologische Gesellschaft. Zeitschrift. XI. 2—4, 1859. XII. 1, 1860.
- „ Physikalische Gesellschaft. Die Fortschritte der Physik im Jahre 1857. XIII. Jahrg. 2. Abth. 1859. XIV. Jahrg. 1. 2. Abth. 1860.
- Besançon.** Société d'émulation du Dép. du Doubs. Mémoires. III. S., X. Vol. 1857. Besançon 1858.
- Blum, Dr. J. Reinhard**, Professor in Heidelberg. Handbuch der Lithologie oder Gesteinslehre. Erlangen 1860. 8.
- Bogotá.** Sociedad de Naturalistas Neo-Granadinos. Boletin 1860. pag. 1—22.
- Böhmisch-Leipa.** K. k. Ober-Gymnasium. Programm für das Schuljahr 1860.
- Bonn.** Naturhistorischer Verein. Verhandlungen XVI. 3, 4, 1859. 8.
- „ Versammlung deutscher Naturforscher. Amtlicher Bericht über die 33. Versammlung im Jahre 1857. Bonn 1859.
- Boston.** American Academy of arts and sciences. Memoirs. N. Ser. Vol. VII, 1860.
- „ Society of natural history. Journal. Vol. VII, Nr. 1, 1859. — Proceedings. Vol. VI, f. 24—27, 1858/59; Vol. VII, f. 1—15, 1859/60.
- Botzen.** K. k. Gymnasium. X. Programm für 1859.
- Braun, Dr. C. Friedr. Wilh.**, Professor an der k. Kreis-Landwirthschafts- und Gewerbeschule in Bayreuth. Die Thiere in den Pflanzenschiefern der Gegend von Bayreuth. 1860.
- Breslau.** Schlesischer Verein für Berg- und Hüttenwesen. Zeitschrift. 1859 Nr. 52, 1860 Nr. 1—51.
- „ Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. 36. und 37. Jahresbericht. Arbeiten und Veränderungen der Gesellschaft im Jahre 1858. 1859. 4.
- Brixen.** K. k. Gymnasium. X. Programm. 1860.
- Brockhaus, F. A.**, Buchhändler in Leipzig. Prospectus. Results of a scientific Mission to India and High Asia, by Hermann, Adolphe and Robert de Schlagintweit etc. 1860.
- Bronn, Dr. H. G.**, grossh. Hofrath, Professor in Heidelberg. Ueber den Stufengang des organischen Lebens von den Inselfelsen des Oceans bis auf die Festländer. Eine Festrede. Stuttgart 1860. 8. — Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie u. s. w. Jahrg. 1859 7. Heft, 1860 Heft 1—5.
- Brünn.** K. k. Staats-Gymnasium. Programm für das Studienjahr 1860.
- „ K. k. mährisch-schlesische Gesellschaft für Ackerbau u. s. w. Mittheilungen. 1860, Nr. 1—52.
- „ Werner-Verein. IX. Jahresbericht über die Wirksamkeit im Vereins-Jahre 1859.
- Brüssel.** K. Akademie der Wissenschaften. Mémoires couronnés et autres mémoires. Coll. in 8, T. X, 1860. — Bulletins. 28 Ann. 2. Sér., T. VII, VIII, 1859. — Annuaire. 1860, 26. Ann. — Boué, A. Programme d'une statistique scientifique.

- Brux.** K. k. Ober-Gymnasium. Jahresbericht für das Schuljahr 1860.
- Caen.** Société Linnéenne de Normandie. Bulletin. Vol. IV, Ann. 1858/59.
- Calcutta.** Geological Survey of India. Memoirs. Vol. I, Part 1, 1859. — Annual Report. 1858/59.
- » Asiatic Society of Bengal Journal. Nr. 3, 5 de 1859, Nr. 1, 11 de 1860.
- Cambridge.** American Association for the advancement of science. Proceedings. XII, XIII. 1858/1859.
- Capstadt.** Government. Schedule of taxes, duties, fees and all other sources of revenue etc. of the Colony of the Cape of Good Hope. 1855. — Treatises entered into by governors of the Colony of the Cape of Good Hope and other British Authorities etc. between the years 1803 — 1854. Cape Town 1857. — Provisional Report upon the nature and general character of the Copper districts of South Namaqualand by A. Wiley. 1856. 4. — Geological Report upon the Coal of the Stromberg and adjoining Districts, by A. Wiley. 1856. 4. — Annual Report of the Central Board of Commissioners of public Boards etc. 1854. 1857. 4. — Annual Report of the Harbour Board of Table Bay. 1857. 4. — Report of the Board of Commissioners for improving the Port and Harbour of Algoa Bay for the year 1855. 1856. 4. — Correspondence between his Exc. Sir G. Grey. K. C. R. Governor etc. and Her Maj. principal Secretary of State for the Colonies on the affairs of the Cape Colony, Natal and adjacent territories. 1855 — 1857. Cape Town 1857. 8. — Report from the Select Committee on the Customs Departement. Cape Town 1854. 8. — Report on the Botanical Garden. 1856. — Report on Granting Lands in Freehold to Hottentots. 1854 — 1856. — Report of Committee appointed to report upon the construction of Railways in this Colony 1854. — Report of the House of Assembly on the petition of Leaseholders of Land in Namaqualand. 1856. — Report of Committee appointed to inquire into the practicability of introducing Railway communication into this Colony. 1855. — Report upon the mineral and geological Structure of South Namaqualand and the adjoining Mineral Districts by A. Wiley. 1857. 4. — Geological Report upon the Gold Districts in the neighbourhood of Smithfield by A. Wiley. 4. — Reports of the native industrial schools at Salem and Heald Town for the year 1856. 4. — Statement showing the payments made in 1856 to schools not on the establishment as illustrative of the manner in which the Parliamentary grants for the Same objects will be allocated in 1857. 4. — Report of the progress of the Native Industrial Institution at Lovedale. 1857. 4. — Reports from Civil Commissioners containing statistical information regarding their Divisions etc. 1854. 4. — Memoir on the Geography and Topography of the Cape of Good Hope by Th. Maclear. 1857. 4. — Report by the Deputy Surveyor General etc. 6. July 1854 upon the nature and progress of His Exc. Sir G. Cathcart's plan for the Settlement of the Eastern frontier. 4. — Minute of Sir H. Pottinger on the administration of the public roads of the Colony 1854. 4. — Correspondence between the Harbour board of Port Elizabeth and the Government. 1854. 4. — Annual Report of the Superintendent General of education for the year 1854. 4. — From Commander Nolloth of H. M. S. Frolic, to Commodore Trotter reporting his examination of the Namaqualand Coast, South of the Orange River. 1855. 4. — Speech Delivered by His Exc. the Governor at the opening of the third Session of the Colonial Parliament. 4. — Copy of a Despatch from the Right Hon. the Secretary of State relative to the Proposal of the Imp. Government for the construction of a Harbour of refuge in Table Bay. 1857. 4. — Copy of a communication from the Chief Commissioner of Brit. Kaffraria conveying certain information relative to Natives indentured for Service in the Colony 1857. 4. — Report of the Committee of Management of the Botanical Garden. Cape Town 1855 1856. Graham's Town 1856. 1857. 4. — Breakwater in Table Bay. Papers. 1854. 4. — His Honour the Lieut. Governors Address to the Legislative council and the House of Assembly. etc. 4. — Speech of His Honour the Lieut. Governor proroguing the Parliament 26. September 1854. — Report of M. Scott Tucker on the Port of Table Bay. 1854. 4. — Report of the Deputy Surveyor General on the Locations and the progress of the Occupation of the South Victoria District. 1855. 4. — Report of H. Calderwood Esq. appointed Special Commission to inquire into the present State of the Fingo Locations in the Eastern Frontier 22. Jan. 1855. 4. — Abstract of Population Returns of the Colony of the Cape of Good Hope Showing the Number of Houses and Huts, and of the population etc. in the year 1855. Cape Town 1857. 4. — Report on public Education for the year 1855 and the First Half of 1856. Cape Town 1857. 4. — Report of surveys conducted by the Civil Engineer's Dep. in connexion with the proposed introduction of Railway's into the Colony etc. 1857. 4. — Report of the Superintendent General of convicts on the working of the convict System during the years 1855/56. 4. — Report upon

- the operations of the central Board of Commissioners for public Boards during the years 1843/53. 4 — Abstract of the Revenue and Expenditure of the Colony for 1851. 4. — Proclamation and Regulations for British Kaffraria. 1855. 4. — Report of the Postmaster-General upon his tour of Inspection of the Post Offices in the country Districts. 1856. 4. — Reports on the Present State and estimated cost of completing the construction of the Zuurberg Road. 1856. 4. — Annual Report of the Board of Commissioners for Improving the Port and Harbour of Table Bay. 1855. 4. — Reports on the Somerset Hospital in Cape Town and General Informary on Bobben Island for 1855. 4. — Report of the central Board of Commissioners of public Roads for 1855. 1857. 4. — Answer to an Address of the Hon. the Legislat. Council to his Exc. the Governor ddo. 12. Apr. 1855 for a Return showing the amount of road rates etc. 4. — Copies of Despatches from the Right Hon. the Secretary of State, relative to the Construction and Maintenance of Colonial Lighthouses. 1857. — Report of the Trustees of the South African Museum 1855/57. 4. — Report of a Select Committee on public Education. 1855. 4. — Report upon the progress of the native Industrial Institutions established at Lovedale etc. 1855. 4. — Estimate of the Revenue and Expenditure of the Colony for 1857. 4. — Abstract of Traffic returns and estimates of Cost of Transport on the Lines of Railway etc. 1857. 4. — Report of the Committee appointed by Resolution of the Hon. the legisl. Council dd. 12. Apr. 1855. to enquire into the Petition of Leasees of Mineral Lands etc. 4. — Articles of convention between H. M. special Commissioner and the Representatives of the Orange River Territory. 1855. 4.
- Carlsruhe.** Versammlung deutscher Naturforscher. Amtlicher Bericht über die 34. Versammlung im September 1858.
- Chemnitz.** Kön. Gewerbschule. Programm zu der im März 1860 zu haltenden Prüfung der Schüler.
- Cherbourg.** Sociéte Imp. des sciences naturelles. Mémoires Vol. V, VI, 1857. 1858. 8.
- Christiania.** Kön. Universität. Magazin for Naturvidenskaberne I, 17 — XI, 1, 1838—1859. 8.
- Chur.** Naturforschende Gesellschaft Graubündens. Jahresbericht N. F. V. Jahrgang. 1858/59.
- Conway, E. N.,** Se. Excell., Gouverneur des States Arkansas. First Report of a Geological Reconnaissance of the Northern Counties of Arkansas, made during the years 1857/58. By D. D. Owen. Little Rock 1858. 8.
- Cornalia,** Dr. Emil., Directions Adjunct am städt. Museum in Mailand. Illustrazione della Mummia Peruviana esistente nel civico Museo di Milano. 1860.
- Czoernig,** Se. Exc. Freiherr von, k. k. wirkl. Geh. Rath, Sectionschef u. s. w., Wien. Ansprache, gehalten in der dritten Jahresversammlung der k. k. Geograph. Gesellschaft in Wien am 8. November 1859.
- Daubrée,** Bergingenieur in Strassburg. Études et expériences synthétiques sur le métamorphisme et sur la formation des roches cristallines. Paris 1860.
- Delesse,** Bergingenieur in Paris. Recherches sur les Pseudomorphoses. (Paris 1859.)
- Demidoff,** Fürst Anatol zu S. Donato. Observations météorologiques faites à Nijné-Taguilsk (Monts Ourals. Gouv. de Perm). Année 1857. Paris 1860.
- Dijon.** Académie Imp. des sciences, arts et belles lettres. Mémoires. T. VII, Années 1858—1859. 8.
- Dorpat.** Kais. Universität. Index scholarum per semestra prius et alterum anni 1859. — Disquisitiones comparatae de Aloe et colocynthidum fructu. Diss. inaug. Auct. Cas. Sokolowski. 1859. — Enchondromatis cruris descriptio. Diss. inaug. Auct. Ed. Lantzky. 1859. — De corporibus alienis oesophago illatis. Diss. inaug. Auct. Eug. Haken. 1859. — De radice Rhei. Diss. inaug. Auct. V. ab Auer. 1859. — De gangliorum spinalium vi in nutriendae radices posteriores nervorum spinalium. Diss. inaug. Auct. C. H. Rosse. 1859. — Nonnulla de pigmento in parietibus cerebri vasorum obvio. Diss. inaug. Auct. Dan. a Stein. 1858. — De loco Monotrematibus in systemate zoologico assignando et de Ornithoeynchi anatini Shaw. calcarh. Diss. inaug. Auct. Alex. Strauch. 1859. — De Leucaemia. Diss. inaug. Auct. Georg Weidenbaum. 1859. — De euryptero remipede. Diss. inaug. Auct. J. Nieszkowsky. 1858. — De liquorum embryonalium in animalibus constitutione chemica. Diss. inaug. Auct. Nic. Tschernow. 1858. — De definitire traumatica respectu pathologico-anatomico nec non ophthalmoscopico dijudicata. Diss. inaug. Auct. O. Girgensohn. 1859. — De ratione quae habeant oxydum atque acidum Kakodylicum in organismo animalium disquisitiones. Diss. inaug. Auct. Osw. Chomsce. 1859. — De vitali, quae dicitur pulmonum contractilitate, nervis vagis irritatis. Diss. inaug. Auct. Aem. Knaul. 1859. — De Jalapae et Scammonii

- resinae vi et effectu. Diss. inaug. Auct. C. Al. Bastgen. 1859. — Meletemata de cataracta. Diss. inaug. Auct. C. J. Zepernik. 1859. — Das kurländische Notherbenrecht. Eine exegetisch-dogmatische Abhandlung von F. Seraphim. 1859. — De cutis organo quorundam animalium ordinis Plagiostomorum disquisitiones microscopicas scripsit Greg. a Braekel. 1858. — Conspectus oculi morborum inde ab anno 1850 ad annum 1859 in nosocomio chirurgico Dorpatensi observatorum operationumque in oculis ibi institutorum. Diss. inaug. Auct. G. Ignatius. 1859. — Die Eidesdelation als Beweismittel im Civilprocess nach Riga'schem Stadtrecht. Von C. A. O. Bienemann. 1859. — Comparatae de radice Rhei aliisque quibusdam substantiis investigationes. Diss. inaug. Auct. Aem. Meykow. 1858. — Duae de irideremia totali congenita observationes. Diss. inaug. Auct. Th. Theol. 1858. — Quaedam de acidi arsenicosi ad corpus vivum effectum experimenta. Diss. inaug. Auct. Er. Stuerzwage. 1859. — Meletemata nonnulla de herba Cannabis indicae et de lactucario. Diss. inaug. Auct. Aug. Kelterborn. 1859. — De vesicae urinariae collo non exstante atque de organi illius tunica musculari, disquisitionibus in vivo institutis. Diss. inaug. Auct. H. d. Schmid. 1859. — De fili metallici in chirurgia usu, respectu imprimis vulnerum suturae habito. Diss. inaug. Auct. D. Witte. 1859. — De bilis vi in effectu quorundam remediorum purgantium. Diss. inaug. Auct. G. Untiedt. 1858. — De cerebelli Gyrorum textura disquisitiones microscopicas. Diss. inaug. Auct. Nic. Hess. 1858. — De retinae textura in monstro anencephalico disquisitiones microscopicae. Diss. inaug. Auct. Ed. de Wahl. 1859. — Coarctationis tractus intestinalis casus rarior. Diss. inaug. Auct. H. Rosemann. 1858. — Quaedam de arseniei efficacia disquisitiones. Diss. inaug. Auct. Aem. Bretschneider. 1858. — De Santonini, Beberini, Nareotini, Arbutini, citratis ferrici intra organismum humanum rationibus. Diss. inaug. Auct. Jul. Jablonowski. 1858.
- Dorpat.** Naturforscher-Gesellschaft. Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- u. Kurlands. Biologische Naturkunde I. 5. Lief. 1859. Mineralog. Wissenschaften. II, 2, 1859.
- Dresden.** Kön. polytechnische Schule. Programm zu den im März 1860 abzuhaltenden Prüfungen.
„ Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis.“ Denkschriften. Festgabe zur Feier ihres 25jährigen Bestehens. Redig. von Dr. A. Drechsler. 1860.
- Dublin.** Geological Society. Journal Vol. VIII, 2. Dublin 1859.
- Dürkheim.** Naturwissenschaftlicher Verein „Pollichia“. 16. und 17. Jahresbericht. 1859.
- Ellbogen.** Ober-Realschule. Jahresbericht für das Schuljahr 1860.
- Emden.** Naturforschende Gesellschaft. 45. Jahresbericht. 1859. Kleine Schriften VI, VII.
- Erdmann, O. L.,** Professor in Leipzig. Journal für praktische Chemie. 78. Bd. Heft 3—8; 79. Bd. Heft 1—8; 80. Bd. Heft 1—8; 81. Bd. Heft 1—2. 1859/60.
- Erlau.** K. k. kath. Gymnasium. Programm für 1859. — Schematismus sacri et exempti ordinis cisterciensis Abb. Beatae Mariae virginis de Zirez, Pilis et Pásztó unitarum. Pro ann. dom. bissextili 1860. Albae Regiae 1859.
- Essek.** K. k. Staatsgymnasium. Programm für das Schuljahr 1857—1860.
- St. Etienne.** Société de l'industrie minérale. Bulletin V, 4, 1859; V, 1, 1860.
- Evreux.** Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles Lettres de l'Eure. Recueil des travaux T. IV, Années 1855/56. Evreux 1858.
- Favre, Alph.,** Professor in Genf. Observations relatives à la note de M. E. Benoit sur les terrains entre le Jura et les Alpes. Paris 1860.
- Feldkirch.** K. k. Gymnasium. Programm für das Schuljahr 1860.
- Feltre.** Gymnasial-Lyceum. Programma per l'anno scolastico 1860.
- Fischer, Franz,** Geometer in Hermannstadt. Karte des Grossfürstenthums Siebenbürgen, nach der neuesten Landeseintheilung. 1860.
- Fiume.** K. k. Obergymnasium. Programm am Schlusse des Schuljahres 1860.
- Florenz.** Accademia dei Georgofili. Rendiconti delle adunanze. Triennio III. Anno III, Disp. 6—8, 1859; Tr. IV. Anno I, Disp. 1—3, 1860.
- Foetterle, Franz,** k. k. Bergrath, Wien. Geologischer Atlas des österreichischen Kaiserstaates. Die zum deutschen Bunde gehörigen k. k. Kronländer. 8 Karten. 1. Lief. Gotha 1860.
- Forchhammer, G.,** Etatsrath, Professor in Kopenhagen. Om Sövandets Bestanddele og deres fordeling i havet. Kjobenhavn 1859.
- Frankfurt a/M.** Freies deutsches Hochstift für Wissenschaften, Künste und allgemeine Bildung. Berichte über die Verhandlungen. 1860, H. 1 — 10, Satzungen.
„ Physikalischer Verein. Jahresbericht für das Rechnungsjahr 1858/59.

- Frankfurt a/M.** Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen III, 1, 1859. 4.
- Freiberg.** kön. Bergakademie. Gangstudien oder Beiträge zur Kenntniss der Erzgänge. Herausgegeben von B. v. Cotta, Professor, und H. Müller, k. s. Obereinfahrer u. s. w. III, 3, 4, Freiberg 1860.
- Freiburg.** Naturforschende Gesellschaft. Berichte über die Verhandlungen. Bd. II, Heft 2, 1860.
- Gastaldi,** Bartolomeo. Su alcune ossa di mammiferi fossili del Piemonte. Milano 1860.
- Gaudin,** Ch. Th., in Lausanne. Coupe de l'axe anticlinal au dessous de Lausanne. 1860. — Sur la végétation contemporaine de l'homme primitif. Lettre à M. le Prof. Alph. de Candolle (1860). — Contributions à la flore fossile italienne. Mémoire IV, V, par Ch. Th. Gaudin et Mary C. Strozzi. Zurich 1860.
- Genf.** Société de physique et d'histoire naturelle. Mémoires. XV, 1, 1859.
- Gent.** k. Universität. Histoire politique et militaire de la Belgique (1830 — 1831), par P. A. Huybrecht. Bruxelles 1856. — Rapports du Jury et Documents de l'exposition de l'industrie belge en 1847. Bruxelles 1848. — Le Génie de la chirurgie, considéré sous le rapport des pansements, des opérations etc. par le Dr. Ad. Burggrave. Gand 1853. — Du Gouvernement représentatif en Belgique (1831 — 1848), par E. Vandenpeereboom. Bruxelles 1856, 2. Bd. — Congrès international de bienfaisance de Bruxelles. Session 1856. Bruxelles 1857. 2. Bd. — Traité pratique de l'irrigation des prairies, par J. Keelhoff. Bruxelles 1856, mit Atlas — Points fondamentaux de la législation des mines, minières et carrières par S. H. N. de Fooz. Paris 1858. — Dictionnaire de législation, de jurisprudence et de doctrine en matière des mines, minières, carrières, forges etc. par un avocat à la cour d'appel de Liège. Liège 1857. — Traité théorique et pratique de la fabrication de la fonte, accompagné d'un exposé des améliorations dont cette industrie est susceptible, principalement en Belgique, par B. Valerius. Leipzig 1851, mit Atlas. — Statistique de la Belgique. mines, minières, usines métallurgiques et machines à vapeur. Années 1845 — 1849. Bruxelles 1852. — Matière médicale indigène ou histoire des plantes médicinales qui croissent spontanément en France et en Belgique etc. Par Fr. Dubois. Tournai 1848. — Rapport triennal sur l'instruction primaire présenté aux chambres législatives le 8 Mai 1854, par M. E. Pieréot, Ministre de l'intérieur. 3. période triennale 1849 — 1851. Bruxelles.
- Giessen.** Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. VIII. Bericht 1860.
- Goepfert,** Dr. H. R., Professor u. geheimer Medicinalrath in Breslau. Ueber die versteinten Wälder im nördlichen Böhmen und in Schlesien. 1859.
- Görlitz.** Oberlausitz. Gesellschaft der Wissenschaften. Neues Lausitz. Magazin 36. Band, 1 — 4. Heft, 1859/60; 37. Bd. Heft 1 — 2, 1860.
- „ Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen X. Bd., 1860.
- Gotha.** J. Perthes' Geographische Anstalt. Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie von Dr. A. Petermann. 1860. Nr. 1 — 3, 6 — 8; — Ergänzungshefte zu Nr. 6 u. Nr. 8.
- Göttingen.** Kön. Gesellschaft der Wissenschaften. Abhandlungen VIII. Band. Von den Jahren 1858 und 1859. — Nachrichten von der G. A. Universität u. d. k. Gesellschaft der Wissenschaften. Vom Jahre 1851. 1859.
- Gran.** k. k. Gymnasium. Programm für das Schuljahr 1860. (Ung.)
- Granito,** Marquis Angelo, Fürst von Belmonte, General-Intendant der kön. Archive in Neapel. Diario di Francesco Capececiato contenente la storia delle cose avvenute nel Reame di Napoli negli anni 1647 — 1650, ora per la prima volta messo a stampa pel manoscritto originale con l'aggiunta di varj documenti per la prima parte inedite ed annotazioni. Napoli 1850 — 1854. 3 Bd.
- Graz.** k. k. Gymnasium. Programm für das Schuljahr 1860.
- „ k. k. Oberrealschule. IX. Jahresbericht für 1860. — Programm für das Schuljahr 1860/61.
- „ St. St. Johanneum. 48. Jahresbericht über das Schuljahr 1859. — Personalstand u. Vorleseordnung im Studienjahre 1861.
- „ Geognost-Montan. Verein für Steiermark. IX. Bericht 1859. — Die geologischen Verhältnisse von Unter-Steiermark. Gegend südlich der Sau und Wolska. — Die geologischen Verhältnisse des Drauthales in Unter-Steiermark. Von Th. v. Zollikofer. 1859.
- „ k. k. steierm. Landwirthschafts-Gesellschaft. Wochenblatt VIII. Jahrg., Nr. 22, 25, 26; IX, Nr. 3 — 26. Ein treues Bild des Herzogthumes Steiermark, als

- Denkmal dankbarer Erinnerung an weil. Sr. kais. Hoheit den durchlaucht. Erzherzog Johann u. s. w. Gratz 1860.
- Grosswardein.** K. k. Gymnasium. Programm für das Schuljahr 1859/60.
- Gümbel, C. W. K.,** Bergmeister in München. Beiträge zur Flora der Vorzeit, namentlich des Rothliegenden bei Erbendorf in der bayer. Oberpfalz.
- Haidinger, Wilhelm,** k. k. Hofrath. Expedition der k. k. Fregatte „Novara“ Berichte von Dr. Ferd. Hochstetter (Abendblätter d. Wiener Zeitung 1857 — 1859).
- Halle.** Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen V. Bd., 2 — 4. Heft., 1860.
 „ Naturwissenschaftlicher Verein. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften Bd. XI, X, III, XIV. 1859.
- Hannover.** K. Polytechnische Schule. Programm für das Jahr 1860 — 61.
 „ Architekten- und Ingenieur-Verein. Zeitschrift Bd. V, Heft. 4, Bd. VI, Heft 1 — 3, 1859 — 1860. — Einheitliches Maasssystem für Deutschland, 1860.
 „ Gewerbe-Verein. Mittheilungen 1859. Heft 1—6 1860. Heft 1 — 5. — Verhandlungen Jahrg. 1858. 1859.
- Heidelberg.** Universität. Jahrbücher der Literatur. November, December 1859, Januar — October 1860.
- Hermannstadt,** K. k. Kathol. Staats-Gymnasium. Programm für das Schuljahr 1859/60.
 „ Gymnasium A. C. Programm für das Schuljahr 1859/60.
 „ Siebenbürg. Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen und Mittheilungen Nr. 7 — 12 de 1859, Nr. 1 — 6 de 1860.
- Heydt,** Von der, kön. preuss. wirkl. geh. Rath u. Staatsminister, Berlin. Situations-Plan von dem königl. Steinsalz-Bergbaue zu Stassfurth u. dessen nächster Umgebung 2 Bl. Man.
 „ Erläuterungen zu der Flötz-Karte des ober-schlesischen Steinkohlengebirges zwischen Beuthen, Gleiwitz, Nikolai und Myslowitz. Bearb. von C. Mauve. Breslau 1860.
- Hingenau, Otto** Freiherr v. Allgemeiner österreichischer Berg- und Hütten-Kalender auf das Jahr 1861. Olmütz.
- Hornig, Dr. Emil,** k. k. Professor, in Wien. Wiener Gewerbeblatt. Illustrierte Zeitschrift für die Interessen des Handwerker- u. Fabrikstandes. 1860. Nr. 18 — 26, 28 — 32.
- Hülse, Dr.,** Director der k. Polytechnischen Schule in Dresden. Geschichtliche, technische u. statistische Notizen über den Steinkohlen-Bergbau Sachsens von J. F. Koettig. Leipzig 1861.
- Iglau.** K. k. Obergymnasium. 10. Programm für das Schuljahr 1860.
- Innsbruck.** k. k. Staats-Gymnasium. XI. Programm für das Schuljahr 1860.
 „ Ferdinandeam. 28. Bericht des Verwaltung's-Ausschusses über die Jahre 1857 — 1859. — Zeitschrift. III. F. IX. Heft. 1860.
- Jena.** Kais. Leopold. Carol. Akademie der Naturforscher. Verhandlungen XXVII.
- Kastner, Leopold,** Expeditör der k. k. pr. Creditanstalt in Wien. Führer für Reisende auf Eisenbahnen u. Dampfschiffen in Oesterreich, nebst den Verbindungen mit dem Auslande u. s. w. Wien, December 1859, Jänner — Juli 1860.
- Kiel.** Universität. Schriften aus dem Jahre 1858, 1859. Kiel 1859/60. 4.
 „ Verein nördlich der Elbe zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Mittheilungen Heft 1 — 3, 1857 — 1859.
- Klagenfurt.** K. k. Gymnasium. 10. Programm 1860.
 „ K. k. Oberealschule. VIII. Jahresbericht für 1860.
- Klattau.** K. k. Gymnasium. X. Jahresbericht für das Schuljahr 1860.
- Klausenburg.** K. k. Gymnasium. Programm für das Schuljahr 1860.
- Knop, Dr. A.,** Professor an der Universität zu Giessen. Beiträge zur Kenntniss der Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Erzgebirgischen Bassin. Stuttgart 1859
- Kockscharow, Nicolai, v.,** k. russ. Oberst und Berg-Ingenieur in St. Petersburg. Materialien zur Mineralogie Russlands. III. Bd., Lief. 39, 1859.
- Köln.** Redaction des Berggeistes. Zeitschrift für Berg-, Hüttenwesen und Industrie 1859, Nr. 103—104; 1860, Nr. 1—78, 81—104.
- Königsberg.** Kön. Albertus-Universität. Amtliches Verzeichniss des Personals und der Studirenden für das Sommersemester 1859/60 und das Wintersemester 1859/61, Nr. 60, 61. — Index lectionum per aestatem anni 1859 a. d. 2. Mai; per triennem anni 1859/60. a. d. 17. Octobris; per aestatem anni 1860, 16. Apr. — Verzeichniss der im Sommer-Halbjahre vom 2. Mai 1859, dann im Winter-Halbjahre vom 17. October 1859/60 abzuhaltenden Vorlesungen. — De cerebri abscessibus. Diss. inaug. Auct. Jul. Davidsohn. 1859. — De embotia arteriarum cerebri. Diss. inaug. Auct. Jul. Th. Schwarzenberger. 1859. — De origine urbium Angliae. Diss. inaug.

- Auct. Herm. Eckerdt. 1859. — De carcinomate testis et tumoribus retroperitonealibus. Diss. inaug. Auct. G. L. Gronau. 1859. — De diphtheritidis conjunctivae epidemia Regiomonti aestate anni 1859 observata. Diss. inaug. Auct. Jul. Arm. Th. Magnus. 1859. — De immortalitate, quatenus tum in populorum fide, tum in philosophorum placitis, patefacta sit. Diss. inaug. Auct. Arth. Richter. 1859. — De casu quodam hydropis antri highmori. Diss. inaug. Auct. Jul. Arm. Dolle. 1859. — Statuta facultatis jureconsultorum Vitebergensium A. 1508 composita. Diss. inaug. Auct. Theod. Muther 1859. — Analecta homerica. Diss. inaug. Auct. Lud. Friedlaender. 1859. — De glaucomate et iridectomia in hoc morbo adhibenda. Diss. inaug. Auct. Lud. Flatow. 1859. — De Sileno, scriptore Hannibalis. Diss. inaug. Auct. Georg Bujaek. 1859. — De cataracta traumatica. Diss. inaug. Auct. Jul. Caspary. 1859. — Quaestiones de jure societatis praecipue publicanorum. Diss. inaug. Auct. Car. Salkowski. 1859. — De amyloidea degeneratione. Diss. inaug. Auct. Alb. Werthen. 1859. — De praepositionibus graecis et latinis. Diss. inaug. Auct. Ad. Schwarz. 1859. — De Cilicia Romanorum provincia. Diss. inaug. Auct. Rud. Preuss. 1859. — Alexandri magni iter ad Paradisum ex codd. Mss. latinis. Diss. inaug. Auct. Jul. Zacher. 1859. — De Herodiani vita, scriptis fideque. Diss. inaug. Auct. Edw. Volckmann. 1859. — Experimenta quaedam de acido quod ope acidi nitrici e salicino trahit originem. Diss. inaug. Auct. Gust. Werther. 1859. — Declinationes stellarum fundamentalium novae ex ultimis ill. Bessel observationibus derivata. Diss. Auct. Ed. Luther. 1859. — Dissertationi de appellatione Domini a Romanis usurpata qua memoriam d. Coel. Kowalewski indicit Lud. Friedlaender. 1859. — Dissertationis de nominibus clarorum artificum frequentatis p. 1. et 2. qua orationes indicit Lud. Friedlaender. 1859. — Dissertationis de vocabulis homericis quae in alterutro carmine non inveniuntur p. II, III, 1859.
- Kopenhagen.** K. Akademie der Wissenschaften. Oversigt over det k. d. Videnskabernes Selskabs Forhandling og dets Medlemmers Arbejder i Aaret 1859.
- Kremsmünster.** K. k. Gymnasium. Programm für das Schuljahr 1860.
- Kronstadt.** Evang. Gymnasium. Programm für das Schuljahr 1859/60.
- Lanza,** Dr. Franz, k. k. Professor in Spalato. Viaggio in Inghilterra e nella Scozia passando per la Germania, il Belgio e la Francia ecc. Disp. 5 — 7, Trieste 1859/60.
- Lausanne.** Société Vaudoise des sciences naturelles. Bulletin II, VI, N. 45, 46, 1859/60.
- Lea,** Isaac. L.L.D. in Philadelphia. Observations of the Genus Unio together with descriptions of new Species etc. Vol. VII. Philadelphia 1859.
- Leidy,** Dr. Joseph, Professor in Philadelphia. Extinct vertebrata from the Judith River and great Lignite formations of Nebraska. Philadelphia 1859.
- Leipzig.** Kön. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften. P. A. Hansen, Auseinandersetzung einer zweckmässigen Methode zur Berechnung der absoluten Störungen der kleinen Planeten. 3. Abth. Leipzig 1859. — G. Mettenius. Zwei Abhandlungen: 1. Beiträge zur Anatomie der Cicadeen. 2. Ueber Seitenknospen bei Farnen. Leipzig 1860. — G. Th. Fechner. Ueber einige Verhältnisse des binocularen Sehens. Leipzig 1860. — Berichte über die Verhandlungen. Mathem.-phys. Classe. 1859, N. 1 — 4.
- „ Fürstl. Jablonowsky'sche Gesellschaft. Preisschrift N. 7. (H. Wiskemann die antike Landwirthschaft und das von Thünen'sche Gesetz, aus den alten Schriftstellern dargelegt.) Leipzig 1859.
- Lemberg.** Galizische Sparkasse. Rechnungs-Abschluss mit 31. December. 1859.
- Linz.** K. k. Ober-Realschule. IX. Jahresbericht für 1860.
- „ Museum Francisco Carolinum. 19. Bericht, 1859.
- Logan,** J. R. Singapore. The Journal of the Indian Archipelago and Eastern Asia, I — IX, 1847 — 1855. New Ser., Vol. I, 1856.
- London.** Kön. Gesellschaft. Proceedings Nov. 30. 1859. — The Oceanic Hydrozoa; a description of the Calycophoridae and Physophoridae observed during the voyage of H. M. S. „Rattlesnake“ in the years 1846 — 1850, with a general introduction. By Th. Henry Huxley etc. London 1859.
- „ Royal Institution of Great Britain. — Notices of the Proceedings at the Meetings of the members. Part IX, Nov. 1858 — July 1859, London 1859.
- „ R. Geographical Society. Proceedings Vol. IV. N. 1 — 3, 1860. — Journal vol XXIX. 1859.
- „ Zoological Society. The Proceedings Part XXV. 1857. N. 339 — 347; Part XXVI, 1858, Part XXVII, 1859, Part XXVIII. 1860. Jan. — June.
- „ Linnean Society. Journal of the Proceedings. Botany II — IV, N. 7 — 15. Suppl. N. 1 — 2, 1858 — 1859. — Zoology II — IV, Nr. 7 — 15, 1858 — 1859. — Transactions

- Vol. XXII, Part. 3, 4, 1858 — 1859. — Address of Th. Bell Esq. the President, together with obituary notices of deceased members by John J. Bennett the Secretary read at the anniversary meeting on Monday May 24. 1858, 1859. — List 1858, 1859. —
- London.** Geological Society. Quarterly Journal Vol. XV, Part 4, 5, N. 60, and Suppl. 1859, Vol. XVI, Part 1 — 3, N. 61 — 63, 1860.
- Loosey,** Karl, k. k. General Consul in New-York. Report of the Secretary of War communicating, in compliance with a resolution of the Senate, Cap. Simpson's report and map of waggon road routes in Utah Territory. War Dep. Febr. 22. 1859. Report of the Secretary of the Interior communicating reports upon the Pacific Waggon Roads constructed under the direction of that Department. Febr. 23. 1859. Report of the Secretary of the Navy communicating the report of Officers appointed by him to make the Examination of the iron, coal and timber of the Deep river country, in the State of North Carolina, required by a resolution of the Senate. January 17. 1859. — Wind and current charts, Monsoon et Trade Wind chart of the Indian Ocean by M. F. Maury U. S. N. compiled by Lieut. J. J. Guthrie, from materials in the Bureau of Ordnance and Hydrography, Capt. D. N. Ingraham. 1859. — Meeting of the Amer. Ethnolog. Soc. of New-York. Debr. 1859. (in New York Cour.)
- St. Louis.** Academy of science. The Transactions Vol. I, N. 3 — 4, 1859 — 1860. Views on the Vine Growing Resources of St. Louis and adjacent counties of Missouri etc. by Ch. H. Haven. St. Louis 1858. — Geological Report of the Country along the Line of the South Western Branch of the Pacific Railroad, State of Missouri. By G. C. Swallow. St. Louis 1859. Map of the territory of the United States from the Mississippi to the Pacific Ocean ordered by the Hon. J. Davis etc.
- Lowe,** Ralph Phillips, S. Excell, Gouverneur des Staates Iowa. Report on the geological Survey of the State of Iowa: embracing the results of Investigations made during portions of the years 1855 — 1857. By J. Hall, and J. Whitney. Iowa 1858. I, 1, 2.
- Ludwig,** Rudolph, in Darmstadt. Fossile Pflanzen aus der ältesten Abtheilung der Rhein.-Wetterauer Tertiär-Formation. 2 Hefte. Cassel 1860.
- Lüttich.** Kön. Universität. Annales des Universités de Belgique. Ann. 1856 et 1857. XV. et XVI. Année. Bruxelles 1859. — Situation de l'enseignement supérieur donné aux frais de l'état. Rapport triennal. Ann. 1853 — 1855. Bruxelles 1858. — Réouverture solennelle des Cours. Ann. 1857/58, 1858/59, 1859/60. — De la pyoémie ou infection purulente envisagée spécialement au point de vue de l'anatomie pathologique par Et. Poirier. Gand 1857. — Dissertation sur les feuilles vertes et colorées, envisagées spécialement au point de vue des rapports de la chlorophylle et de l'érythrophyllie. Par Ed. Morren. Gand 1858.
- Lyon.** Academie imp. des sciences etc. Mémoires. Classe des lettres. Nouv. Ser., T. VII, 1858/59. — Classe des sciences. T. VIII, IX, 1858, 1859.
- „ Société imp. d'agriculture, des sciences etc. Annales des sciences physiques et naturelles, d'agriculture et d'industrie. III. Ser., T. II, III, 1858 — 1859.
- Madras.** Government Central Museum. Reports 1853, 1854, 1855, 1856, 1857. Catalogue of Books 1856; of the Mollusca 1855/56, Mineralogy 1855, 1857; descriptive Geology 1855, 1857; specimen of the Iron ores etc. 1857; — Remarks on the gutta percha of Southern India 1855. — Madras, Woods.
- „ Literary Society. Journal of literature and science. N. 3, Octob. 1836; N. 22 — 24, Jan. — Sept. 1839; N. 31 March, 1846; Octob. 1858 — March 1860. — Report of the Sub-Committee.
- Mailand.** Kön. Institut der Wissenschaften. Atti Vol. I — II, F. 2, 1859/60. — Memorie Vol. II, III, F. 1, 1859. — Atti della fondazione scientifica Cagnola nel 1859. Vol. II, P. 3., 1860.
- „ Accademia fisiomedico-statistica. Atti anno accademico 1858 — 1859. Vol. IV, Anno XIV, Disp. 3, 4. Milano. Ateneo. Atti anno accad. 1859/60. N. Ser. Vol. I, Anno XV.
- „ Società italiana delle scienze naturali. Atti, Vol. I, F. 2, II, F. 1, 3., 1855/60.
- Manchester.** Literary and philosophical Society. Proceedings 1858/1859. N. 1 — 16 1859/60; N. 1 — 14. Memoirs. 2. Ser., XV. Vol., 2. part, 1860. — Ideas or outlines of a new System of Philosophie. By Ant. Cl. Gabr. Jobert. London 1848/49. — The Philosophy of Geology. By A. C. G. Jobert. London 1847. — On the Phosphates and Arseniates. By John Dalton. Manchester 1840.
- Mannheim.** Verein für Naturkunde. 26. Jahresbericht.

- Le Mans.** Société d'agriculture, sciences et arts de la Sarthe. Bulletin 1859, 3. et 4. livr, T. XIV.
- Mantua.** K. k. Lyceal-Gymnasium. Programma pubblicato alla fine dell' anno scolastico 1860.
- Manz,** Friedrich, Buchhändler in Wien. Oesterreichische Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen. Jahrg. 1860, N. 1 — 51.
- Marburg.** K. k. Gymnasium. Programm für das Schuljahr 1860.
- Massalongo,** Barthol., in Verona. Prospetto delle collezioni di storia naturale del Prof. Dr. Abr. Massalongo. Verona 1860.
- Melbourne.** Philosophical Institute. Transactions 1854 — 1857. Melbourne 1855 — 1858.
- „ Redaction des Colonial Mining Journal, Railway and Share Gazette and Illustrated Record, Nr. 1—10, 12 von 1860. F.
- Meneghini,** Dr. Joseph, Professor an der Universität zu Pisa. Il nuovo Cimento. Giornale di Fisica, chimica e storia naturale. Pisa T. XI, Gennaio e Febrajo 1860.
- Meran.** K. k. Gymnasium. Programm für das Schuljahr 1860.
- v. Meyer,** Hermann, in Frankfurt a/M. Zur Fauna der Vorwelt. 4. Abth. Reptilien aus dem lithographischen Schiefer des Jura in Deutschland 2. Lief. Schluss. 1859.
- Michelin,** Arduin in Paris. Notice descriptive de quelques espèces nouvelles d' échinides, famille des Clypeastroïdes, tribu des Laganides. Paris 1859. — Note rectificative du nom Clypeaster Gaymardi d'Alex. Brongniart. Paris 1859. — Extrait communiqué par M. Michelin d'une notice sur la Mine de Cornaline de Barotch entre Bombay et Brouda par M. John Copland, M. D. Paris 1856.
- v. Morlot,** Adolph, Professor zu Lausanne. Etudes géologico-archéologiques en Danemarc et en Suisse. 1860.
- v. Mortillet,** Gabriel, Sectionschef bei der k. k. Südbahn-Gesellschaft in Verona. Note géologique sur Palazzolo et le lac d'Isco en Lombardie. Paris 1859.
- Moskau.** Kais. naturforschende Gesellschaft. Bulletin N. 3 de 1859, N. 1 — 3 de 1860. — Nouveaux Mémoires XII, 1860.
- Mühlhausen.** Société industrielle. Bulletin November—December 1859, Februar—August 1860.
- Müller,** Dr. Johannes, k. Medicinalrath in Berlin. Ueber Alterthümer der ostindischen Archipels, insbesondere die Hindu-Alterthümer und Tempelruinen auf Java, Madura und Bali. Berlin 1859.
- München.** K. Akademie der Wissenschaften. Gelehrte Anzeigen. Bd. 49, 50. — Sitzungsberichte. Heft 1—3, 1860. — Die fossilen Ueberreste von nackten Dintenfischen aus dem lithographischen Schiefer und dem Lias des süddeutschen Jura-gebirges. Kritisch erläutert von Dr. A. Wagner. München 1860. — Denkrede auf Alex. von Humboldt. Gelesen am 28. März 1860, von C. F. Ph. von Martius. München 1860. — Einleitende Worte zur Feier des allerb. Geburtsfestes Sr. Majestät des Königs Maximilian II. von Prof. M. J. Müller. München 1860. — Rede am 28. März 1860 zur Feier ihres 101. Stiftungstages, gehalten von J. Freiherrn von Liebig. — Von der Bedeutung der Sanskrit-Studien für die griechische Philologie. Festrede, gehalten zur Feier des 101. Stiftungstages u. s. w.. — Beiträge zur Kenntniss der Entomostraceen von Dr. S. Fischer. München 1860. — Ueber die Zusammensetzung eines Gletscherschlammes vom Dachsteine am Hallstätter See. Von Ant. Vogel jun., München 1860. — Moleculäre Vorgänge in der Nerven-Substanz. III. Abtheilung. Maassbestimmung der Reizbarkeit. Von Prof. Dr. E. Harless. München 1860.
- Nancy.** Académie de Stanislas. Mémoires. 1859, I, II.
- Neubrandenburg.** Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv, 14. Jahrg. 1860.
- Neuchatel.** Société des sciences naturelles. Mémoires. T. IV, 1859. — Bulletin. V. 1, 1859.
- Neusohl.** K. k. kath. Staats-Gymnasium. VIII. Programm für 1860.
- New-York.** Geographical and Statistical Society. Bulletin. Vol. I, 1, 2, 3, for 1852—1854. II, for 1856. — Annual Report of the council and officers for 1857. — Journal. I, 5—10, for 1859. — Statement of the objects and organisation 1856. — The Geography and Ressources of Arizona et Sonora. An Address before the American Geograph. et Statistical Soc. by Hon. Sylvester Mowry of Arizona New-York. Febr. 3. 1859. Washington 1859. — Railroad to the Pacific. Northern Route. The General Character. Relative merits etc. By Edw. F. Johnson C. E. 2. edit. New-York 1854. — On the Statistics and Geography of the production of Iron etc. By Abram S. Hewitt and printed at the Request of the Society. New-York 1856.

- Report of the Secretary of State on the criminal Statistics of the State of New-York. Transmitted to the Legislature March 14. 1855. Albany 1855. — Transactions of the New-York State agricultural Society with an Abstract of the Proceedings of the County agricultural Societies. Vol. XVIII, 1858, Albany 1859. — Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution. Showing the operations expenditures etc. for the year 1857. Washington 1858.
- Oedenburg.** Benedictiner Ober-Gymnasium. Programm, veröffentlicht am Schlusse des Schuljahres 1860.
- „ Evangelisches Gymnasium. Programm für das Schuljahr 1860 (ungar.).
- Ofen.** K. k. kath. Gymnasium. IX. Jahresbericht. 1860.
- „ K. k. Ober-Realschule. V. Jahresbericht für 1860.
- Offenbach a. M.** Verein für Naturkunde. Erster Bericht über seine Thätigkeit von seiner Gründung am 10. März 1859 bis zum 13. Mai 1860.
- Olmütz.** K. k. Ober-Realschule. Jahresberichte für 1855—1860.
- d'Omalius d'Halloy, J. J.** Notice biographique sur Alexandre Brongniart. Paris 1860.
- Omboni, Dr. Johann,** Professor in Mailand. Sul terreno erratico della Lombardia.
- Paris.** Académie impériale des sciences. Comptes rendus hebdomadaires des séances. Vol. 48, 49, 1859.
- „ Ecole impériale des Mines. Annales des Mines. T. XV. u. XVI de 1859; XVII, 1, 2 de 1860.
- „ Société géologique de France. Bulletin. XV, Index und Titelblatt; XVI, 4 Juli 1859; XVII, 7. November — 18. Juni 1859/60. — Notice biographique sur Alexandre Brongniart. Par J. J. d'Omalius d'Halloy. — Notice biographique sur M. Louis Graves. Par M. A. Passy. — Notice sur la vie et les travaux de P. A. Dufrénoy suivie d'une liste bibliographique de ses publications par A. d'Archiac.
- Parker, W. K.,** in London. On the Nomenclature of the Foraminifera. By W. K. Parker. M. Micr. Soc. and T. R. Jones. F. G. S. London 1859, 1860.
- Passau.** Naturhistorischer Verein. III. Jahresbericht für 1859.
- Passy, M. A.** Notice biographique sur M. Louis Graves. Paris.
- Perrey, Alexis,** Professor in Dijon. Note sur les tremblements de terre en 1856 avec suppléments pour les années antérieures. Dijon 1859.
- Pest.** K. k. Ober-Gymnasium. Programm für 1859/60.
- St. Petersburg.** K. Akademie der Wissenschaften. Mémoires. Science. mathém. phys. et natur. Ser. VI, T. IX, I. Part. Scienc. math. et phys. T. VII, et dernier. 1859. — Mémoires par divers savants et lus dans ses assemblées. T. VIII, IX, 1859. — Mémoires T. I.—III. N. 1, 1859/60. — Bulletin. T. I, 1859. II. N. 1—17, 1860.
- „ Kais. russ. geographische Gesellschaft. вѣстник. (Bulletin.) 1859. N. 1—8. Extraits des publications en 1856 et 1857. St. Pétersbourg 1859. — Compte rendu pour l'année 1859. записки. (Abhandlungen). XIII, 1859.
- Philadelphia.** Franklin Institut. Journal. Vol. XXXVII. H. 4—6. XXXVIII. H. 1—6. April—December 1859; XXXIX, N. 1—3, Jänner—März 1860.
- „ American Philosophical Society. Transactions. T. XI, 2, 3, 1859/60. — Proceedings. Vol. VI, N. 59—60 de 1858; Vol. VII, N. 61, 63, de 1859/60. — Laws and Regulations. 1860. — List of the members. 1860.
- „ Academy of natural sciences. Journal. New Ser., Vol. IV, P. II—III, 1859/60. — Proceedings 1859, f. 1—13, 15—27, 1860, f. 1—6.
- Phillips, J. Esq.,** Präsident der geologischen Gesellschaft in London. Address delivered at the Anniversary Meeting of the Geological Society of London on the 17. of Febr. 1860.
- Pictet, F. T.** Note sur la période quaternaire ou diluvienne considérée dans ses rapports avec l'époque actuelle. Genève 1860.
- Pilsen.** Handelskammer. Statistischer Bericht für das Jahr 1858. Prag 1860.
- Pisanello, Dr. P.,** Professor an der k. k. Ober-Realschule in Venedig. Relazione intorno agli esperimenti eseguiti nel mese di gennajo 1859 dalla giunta municipale di sorveglianza all'illuminazione a gas sui gas di torba, preparato dalla compagnia anonima lomb.-veneta per la carbonizzazione dei fossili terziarj, fabbricazione e vendita di gas illuminante. Venezia 1859.
- Polonio, Ant. Friedrich,** in Pavia. Sopra una nuova specie di Ligula — Ligula Pancerii — Lettera al Chiar. Dr. P. Panceri. Pavia 1860.
- Pozega.** K. k. Gymnasium. Programm für 1860.
- Prag.** K. k. Sternwarte. Magnetische und meteorologische Beobachtungen zu Prag. XX. Jahrgang, 1859. Prag 1860.
- Prag.** K. k. Kleinseitner Gymnasium. Programm für das Schuljahr 1860.

- Prag.** Kön. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Abhandlungen. V. Folge. X. Bd. Von den Jahren 1857—1859. Prag 1859. — Sitzungsberichte. Jahrg. 1859; 1860 Jänner—Juni.
- „ Naturwissenschaftlicher Verein „Lotos.“ Zeitschrift für Naturwissenschaften. October—December 1859, Januar 1860.
- „ K. k. patriotisch-ökonomische Gesellschaft. Centralblatt für die gesammte Landescultur und Wochenblatt der Land-, Forst- und Hauswirthschaft für den Bürger und Landmann. 1860, Nr. 39—52; 1860. H. 1—38.
- Pressburg.** Oeffentliche Ober-Realschule. X. Jahresprogramm. 1860.
- Raab.** K. k. Gymnasium. Programm für 1859/60 (ung.).
- Rakonitz.** Ober-Realschule. Programm für das Schuljahr 1860.
- Ravenstein.** August, Besitzer des geographischen Instituts in Frankfurt a. M. Alignements-Plan der Stadt Frankfurt a. M. Maassstab 1:1250 in 12 Blättern. Frankfurt a. M. 1860.
- Regensburg.** Zoologisch-mineralogischer Verein. Correspondenz-Blatt. 13. Jahrgang, 1859. — Abhandlungen, VIII, 1860.
- „ Königliche botanische Gesellschaft. Denkschriften. IV. Bd. 1. Abtheil. — Flora. Nr. 43—48 de 1859.
- Reichardt.** Dr. E. in Jena. Das Steinsalzbergwerk Stassfurth bei Magdeburg. Jena 1860. 4.
- Richthofen.** Dr. Ferdinand, Freiherr v. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Predazzo, S. Cassian und der Seisser Alpe in Süd-Tirol. Gotha 1860.
- Riga.** Naturforschender Verein. Correspondenz-Blatt. XI. Jahrgang.
- Rio de Janeiro.** Instituto historico e geographico. Revista trimensal. I, II, 1839, 40. IV—XXII, 1842/1859. — Novo orbe serafico ou chronica dos frades menores da provincia de Brasil por Fr. Antonio de Santa Maria Jaboatam impressa em Lisboa em 1761 e reimpressa por ordem do Instituto historico e geografico Brasileiro. Vol. I, II, Rio de Janeiro 1858. — Oblação do Instituto historico e geographico brasileiro á memoria de seu Presidente honorario o Senhor Dom Affonso Augusto Primogenito de Suas Majestades Imperiais. Rio de Janeiro 1847.
- Rom.** Accademia pontif. dei Lincei. Atti. Anno XX, Sess. 4—7, Marzo—Giugno 1859; Sess. 1. Dicembre 1859; Sess. 2—4, Gennajo—Marzo 1860.
- Rostock.** Mecklenburgischer patriotischer Verein. Landwirthschaftliche Annalen. XIV, 1. 2. Abth. 1859; XV, 1. Abth. 1. 2. Heft. 1859/60.
- Rouen.** Académie impériale des sciences, belles lettres et arts. Précis analytique des travaux pendant l'année 1858/1859.
- Rütimeyer.** Dr. L., Professor in Basel. Untersuchung der Thierreste aus den Pfahlbauten der Schweiz. Zürich 1860.
- Saalfeld.** Realschule. Programm 1860.
- Scarpellini.** Caterina, in Rom. Sull'i terremoti avvenuti in Roma negli anni 1858 e 1859. Roma 1860.
- Scharff.** Dr. Friedrich, in Frankfurt. Ueber die milchige Trübung auf der Endfläche des säuligen Kalkpaths. Stuttgart 1860.
- Schässburg.** Evangelisches Gymnasium. Programm zum Schlusse des Schuljahres 1859/60.
- Schemnitz.** Evangelisches Gymnasium. Programm für 1859/60 (ung.).
- Sharswood.** William, in Philadelphia. Proceedings of the Elliott Society of Natural History of Charleston. Vol. I, April 1857, December 1858. Charleston 1859.
- Silliman.** B., Professor in New-Hawen. The American Journal of science and arts. Heft 84—87. 1859—1860.
- Skofitz.** Dr. Alexander, in Wien. Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1859, Nr. 7—12; 1860, Nr. 1—6.
- Staring.** J. W., Mitglied der Commission für geologische Aufnahme, in Harlem. Monographie des Brachiopodes fossiles du terrain crétacé supérieur du duché de Limbourg par J. Bosquet. I. Craniadae et Terebratulidae (sub-familia Thecideidae). Harlem 1860. — De Bodem van Nederland. 7. Lief.
- Stockholm.** Kön. Akademie der Wissenschaften. Öfversigt af förhandlingar 1858. — Handlingar 1857. — K. Svenska Fregatten Eugénies Resa Omkring Jorden under Befäl af C. A. Virgin. Aren 1851—1853 etc. . . . Zoologi III.
- Stoppani.** Anton Abb., Custos an der Biblioteca Ambrosiana in Mailand. Revista geologica della Lombardia in rapporto colla carta geologica di questo paese pubblicata dal Cav. Franc. de Hauer. Milano 1859. — Sull'opera di G. Fr. Sandberger: i petrefatti del sistema renano nel Nassau. 1859.
- Stuhlweissenburg.** Ober-Gymnasium. Programm für das Schuljahr 1860.
- Stuttgart.** Verein für vaterländische Naturkunde. Württemb. naturwissenschaftliche Jahreshefte. XVI, 1—3, 1860.

- Swallow**, G. C. Staatsgeologe in St. Louis (Missouri). Descriptions of new fossils from the coal measures of Missouri and Kansas. 1858. — Fourth Report of Progress of the Geological Survey of Missouri 1859. — Grape culture in Missouri. 1858. — The Rocks of Kansas. 1858. — Geological Report of the country along the Line of the South Western Branch of the Pacific Railroad, State of Missouri. 1859.
- Sydney**. Gouvernement. Votes and Proceedings of the legislative Council. 1852—1856.
 „ Redaction. Magazine of science and art, containing the Proceedings of the Austral. Horticultural and Agricultural Society and the Philosophical Society of New South Wales. Vol. I—II, N. 13—17, 1858.
- Szigeth**. Evangelisches Gymnasium. Programm für 1859/60 (ungarisch).
- Terquem**, O., Pharmaceut in Metz. Observation sur le genre Myoconcha Sowerby. (Metz 1860.)
- Teschen**. K. k. evangelisches Gymnasium. Programm am Schlusse des Schuljahres 1860.
- Triest**. K. k. Gymnasium. 10. Programm zu Ende des Schuljahres 1860.
 „ Schiller-Verein. Programm für die Lustfahrt, welche am 29. Juni 1860 im Golfe von Triest stattfinden wird.
- Troppau**. K. k. Ober-Gymnasium. Programm für das Schuljahr 1860.
- Turin**. Kön. Akademie der Wissenschaften. Memorie. T. XVIII.
- Udine**. K. k. Lyceal-Gymnasium. Programma per l'anno 1856—1860.
 „ Ackerbau-Gesellschaft. Annuario. Anno III, 1860. — Bollettino. N. 1—38, 1860.
- Ungarisch-Hradisch**. Kön. städt. Unter-Realschule. Programm für das Schuljahr 1860.
- Unghvár**, K. k. katholisches Ober-Gymnasium. Programm für das Schuljahr 1860.
- Upsala**. Kön. Akademie der Wissenschaften. Nova acta, Ser. III, Vol. I, II, 1855, 1858. — Arsskrift. I, 1860.
- Venedig**. K. k. Institut der Wissenschaften. Atti, T. V, Disp. 2—10, 1859/60. — Memorie. Vol. III, 2. IX; 1. 1860.
 „ Hochw. Mechitaristen-Collegium. Polyhistor (in armenischer Sprache). 1859.
- Villa**, Anton, in Mailand. Relazione ed osservazioni sulla monografia degli Unii della Francia. Milano 1860. — Sui Curculioniti dell' agro pavese enumerati dal Dr. Prada, Relazione. Milano 1860.
- Vinkovce**. K. k. kath. Staats-Gymnasium. VII. Programm für das Schuljahr 1859/60.
- Warasdin**. K. k. Gymnasium. Programm am Schlusse des Schuljahres 1860.
- Washington**. Kriegs-Departement. Reports of explorations and surveys to ascertain the most practicable and economical Route for a Railroad from the Mississippi River to the Pacific Ocean etc. Vol. X, XI. Washington 1859.
 „ Smithsonian Institution. Smithsonian Contributions to Knowledge. Vol. XI. 1859. — Check Lists of the Shells of North America prepared for the Smithsonian Institution. By Is. Lea, P. P. Carpenter, W. M. Stimpson, W. G. Binney, and Temple Washington 1860. — Annual Report of the Board of Regents etc. for the year 1858.
 „ Patent Office. Report of the Commissioner of Patents for the years 1856 — 1859. Agriculture.
 „ Coast Survey. Report, 1857 — 1858.
- Wien**. K. k. Staatsministerium. Reichsgesetzblatt für das Kaiserthum Oesterreich. Jahrg. 1859, St. 62 — 67; Jahrg. 1860, St. 1 — 76. — Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. Montan-Lehranstalten u. s. w. IX. Bd. 1860. — Die Verwaltungsberichte der k. k. Berghauptmannschaften über Verhältnisse und Ergebnisse des österr. Bergbaues im Verwaltungsjahre 1858 u. s. w. Wien 1859. — Das Wasser in und um Wien rücksichtlich seiner Eignung zum Trinken u. s. w. Wien 1860.
 „ K. k. Finanzministerium. Uebersicht der Verhältnisse und Ergebnisse des österreichischen Bergbaues im Verwaltungsjahre 1859. Wien 1860. — Das Aerial-Kupferwerk Agordo. Wien 1860
 „ k. k. Kriegs-Archiv. Katalog sämmtlicher in dem k. k. Kriegs-Archive befindlichen gestochenen Karten und Pläne. Wien 1859.
 „ K. k. Direction der administrativen Statistik. Mittheilungen aus dem Gebiete der Statistik. VII. Jahrg. 4. Hft. 1858, VIII. Jahrg. 1860, IX. Jahrg. 1. Hft. 1860.
 „ Kais. Akademie der Wissenschaften. Denkschriften. Math.-nat. Cl. XVIII; Phil.-hist. Cl. X; — Sitzungsberichte. Math.-nat. Cl. Bd. 36, Nr. 21, Bd. 37, 38, 39, 40, 41. u. Bd. 42, N. 21; — Phil.-hist. Cl. Bd. 32, Hft. 2 — 4, Bd. 33, 34, 35, Almanach X. Jahrg. 1860.
 „ K. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Uebersicht der Witterung etc. im Juli — December 1858.

- Wien.** K. k. Akad. Gymnasium. Jahresbericht für das Schuljahr 1859/60.
 „ K. k. Ober-Gymnasium zu den Schotten. Jahresbericht am Schlusse des Schuljahres 1860.
 „ K. k. Ober-Realschule in der Vorstadt Landstrasse. IX. Jahresbericht für 1859/60.
 „ K. k. Ober-Realschule am Schottenfelde. Jahresbericht für das Studienjahr 1859/60.
 „ K. k. Geographische Gesellschaft. Mittheilungen, 3. Hft. 1859.
 „ K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft. Verhandlungen, Jahrg. 1859.
 „ Doctoren-Collegium der medicinischen Facultät. Oesterr. Zeitschrift für praktische Heilkunde 1860, N. 24 — 52. X. — Jahresbericht über die wissenschaftlichen Leistungen im Jahre 1859/60.
 „ K. k. Landwirthschafts-Gesellschaft. Allgemeine land- und forstwirthschaftliche Zeitung. 1860. N. 2 — 36.
 „ K. k. Gartenbau-Gesellschaft. Verzeichniss der 35. Ausstellung 1860. — Die physiologische Bedeutung der Pflanzencultur; von Dr. F. Unger. Wien 1860.
 „ Redaction der Austria. Wochenschrift für Volkswirthschaft u. Statistik. Jahrg. 1860, N. 1 — 39.
 „ Oesterr. Ingenieur-Verein. Zeitschrift, 1859, N. 10 — 12, 1860, N. 1 — 9.
 „ N. Oe. Gewerbe-Verein. Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrg. 1859, Hft. 9 — 12, Jahrg. 1860, Hft. 1 — 8.
- Wiesbaden.** Verein für Naturkunde. Jahrbücher. XIII. Hft., 1858. — Die Athysanus-Arten der Gegend von Wiesbaden; von C. L. Kirschbaum. 1838.
- Wüllertorf-Urbair, Bernhard, Freiherr v. k. k. Commodore, Befehlshaber der k. k. Fregatte „Novara“, Triest.** Tratado de Ensayes tanto por la via seca como por la via humeda, de toda clase de Minerales y pastas de cobre, plomo, plata etc. etc. por Ign. Domeyko 2. edic. Valparaiso 1858. — Viaje a las Cordilleras de Talcaide Chillan por D. Ignacio Domeyko 1849.
- Würzburg.** Physicalisch-medicinische Gesellschaft. Verhandlungen X, 2, 3, 1860. — Würzburger medicinische Zeitschrift. I, 1 — 4, 1860. — Würzburger Naturwissenschaftliche Zeitschrift. I, 1 — 2, 1860.
 „ Landwirthschaftlicher Verein. Gemeinnützige Wochenschrift. N. 36 — 53 de 1859; Nr. 1 — 35 de 1868.
- Zengg.** K. k. Militär-Grenz-Gymnasium. Programm für das Schuljahr 1860.
- Zepharovich, Victor Ritter v., Phil. Dr., Professor an der k. k. Universität Krakau.** Zarys Ziemioznawczy gor i równin Polski i Krain przyległych podług epostrzezen i oznaczen Pusza, Zejsznera, Lilla, Dubois, Eichwalda, Murchisona. — Ueber die Krystallformen des zweifach chromsauren Ammoniak-Quecksilberchlorids. Wien 1860.
- Znaim.** K. k. Gymnasium. Programm für das Schuljahr 1860.