

Geologische Staatsanstalt.

---

Erläuterungen  
zur  
**Geologischen Karte**

der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder

der

**Österr. - Ungar. Monarchie.**

SW-Gruppe Nr. 94.

**Rohitsch und Drachenburg.**

(Zone 21, Kol. XIII der Spezialkarte der vormaligen  
Österr.-Ungar. Monarchie im Maßstabe 1:75.000.)

Nachlieferung.

Von

Dr. Julius Dreger.



**Wien 1920.**

Verlag der Geologischen Staatsanstalt.

In Kommission bei **R. Lechner (W. Müller)**, Universitätsbuchhandlung  
I., Graben 31.

**Erläuterungen**  
zur  
**Geologischen Karte**

SW-Gruppe Nr. 94

**Rohitsch und Drachenburg.**

Von Dr. Julius Dreger.

---

**Einleitung und Literaturverzeichnis.**

Das vorliegende Blatt wurde in den Jahren 1895—1898 aufgenommen und hierbei ein Zeitraum von etwa acht Monaten in Anspruch genommen. Von älteren Aufnahmen ist nur die Manuskriptkarte zu erwähnen, welche in der Geologischen Staatsanstalt aufbewahrt wird und durch die Uebertragung der geologischen Karten Theobald v. Zollikofers auf den Maßstab 1:75.000 entstanden ist.

Dr. Stur verwendete zu seiner geologischen Uebersichtskarte des Herzogtumes Steiermark (Graz 1865, im Maßstabe 1:288.000) für unser Gebiet v. Zollikofers Aufnahmen, hatte aber schon damals bei mehreren geologischen Ausscheidungen eine abweichende Ansicht über deren geologisches Alter. So bezeichnete Stur die ausgedehnten Massen- und Tuffgesteine, wie sie besonders im Gebirgszuge der Reseona südlich der

Bahnstrecke bei St. Georgen auftreten, zuerst als Hornfelstrachyte und Hornfelstrachyttuffe miozänen Alters. Die von Zollikofer als Hallstätter Schichten, Gurkfelder Plattenkalke und Großdorner Schiefer und Gesteine bezeichneten Triasbildungen werden auf Sturs Karte als Opponitzer, Reiflinger Kalk und Lunzer Sandsteine ausgeschieden. Bei der Aufnahme der vorliegenden Karte sind die Sturschen Ansichten im großen Ganzen als richtig befunden worden; bei den Triasbildungen wurden die Reiflinger Kalke (Gurkfelder Plattenkalke v. Zollikofers) als Vertreter des Muschelkalkes überhaupt, die Lunzer Sandsteine (Großdorner Schiefer und Sandsteine, v. Zollikofers) als Wengener Schichten und die Opponitzer Dolomite (Hallstätter Schichten v. Zollikofers) als Schlerndolomit koloriert.

Von Stur Sand, Sandstein und Schotter von Gamlitz genannte Gebilde wurden bei der Neuaufnahme im allgemeinen als Sand und Sandsteine von Gouze bezeichnet, wobei jedoch auch pflanzenführende Sotzka-schichten mit Kohlenflözen ausgeschieden werden konnten. Die Kohlenbildungen am Reichenstein nördlich von Reichenburg an der Save, welche unmittelbar unter Leithakalken liegen, scheinen im Alter jünger zu sein als die Sotzka-kohlen und etwa den Kohlen von Radoboj in Kroatien zu entsprechen; sie wurden mit einer selbständigen Farbe bezeichnet.

Das Gebiet unserer Karte gehört dem Berg- und Hügellande an. Die Steiner Alpen, welche zwischen der Drau und dem Oberlaufe der Save im Anschlusse an die Karawanken erscheinen, lösen sich gegen Osten in mehrere, bedeutend niedrigere Höhenzüge auf, deren Ausläufer das Blatt Rohitsch und Drachenburg bis auf einen kleinen Teil im Süden darstellen.

Der nördlichste dieser Züge bildet die Berge von Weitenstein und Gonobitz, den Wotsch- und Donatistock und das Matzelgebirge; v. Zollikofer faßte diese Gebirge als Drau-Savezug zusammen. Südlich der Sann schließt sich an die Menina Planina ein Höhenzug an, der in der Velka Planina, Merlica Planina und dem Gosnik über 1000 *m* Seehöhe erreicht. Der Dostberg hat noch 838 *m*. In unserem Gebiet erlangt der Kalobjeberg 621 *m*. Zu diesem Gebirgszuge, den man als Cillier Berge zu bezeichnen pflegt, können wir auch noch die Rudenza westlich von Windisch-Landsberg rechnen. Als einen dritten Zug müssen wir das Wachergebirge im Süden der Karte ansehen. Dieser Gebirgsstock ist die direkte Fortsetzung des Laisberges und des Kumberges, der südlichsten Ausläufer der Steiner Alpen.

Eine von den eben genannten drei Zügen abweichende Streichungsrichtung hat der Orlizazug im südöstlichsten Winkel des ehemals steierischen Teiles unserer Karte, so daß dieser Zug den kroatischen Gebirgen anzuschließen ist.

Der erstgenannte, Drau-Save-Zug, nimmt an der Zusammensetzung des Kartenblattes nur einen ganz geringen Anteil, da nur die südlichsten Abhänge dieses Gebirgszuges den Nordrand des Blattes bilden. Es treten hier nur tertiäre Leithabildungen, vulkanische Tuffe und Augitandesite auf. Die tuffhaltigen Sandsteine bei Rohitsch erinnern sehr an die weiter im Süden häufig auftretenden Sandsteine, welche als Sandstein von Gouze bezeichnet werden.

Die Cillier Berge mit der Rudenza, der Wacherzug und die Orlitza im Süden haben einen ähnlichen geologischen Bau aufzuweisen und weichen darin von den westöstlich streichenden Gebirgszügen Südsteiermarks

überhaupt nur wenig ab. Zu bemerken wäre, daß die tertiären Bildungen im Osten weniger scharf voneinander zu trennen sind, daß Faziesbildungen hier mehr ineinander übergehen, als dies im Westen der Fall ist.

Die früher erwähnten, durch das Hervortreten karbonischer und triadischer Schichten gekennzeichneten Gebirgszüge sind, wie auch die dazwischenliegenden, Mulden darstellenden tertiären Ablagerungen erkennen lassen, noch in jungtertiäre Zeit hinein tektonischen Kräften unterworfen gewesen, teils gehoben, teils an Brüchen gesunken und einander näher geschoben worden. Für die Hebung der wahrscheinlich im Voroligozän nur als kleinere, riffartige Inseln aus der Umgebung herausragenden älteren Gesteinsmassen spricht auch das Vorhandensein von erhalten gebliebenen Resten tertiärer Tuff- und Leithakalkbildungen auf dem Rücken sowohl des Wacher- als des Orlitzazuges.

Die Bodenbewegung macht sich aber auch in dem Vorhandensein nicht selten in Erscheinung tretender größerer Brüche und kleinerer Verwerfungen bemerkbar, die dem Streichen der Schichten im allgemeinen parallel verlaufen; eine Erscheinung, die sowohl im geologischen Kartenbilde oberflächlich zu erkennen ist, die aber besonders auch in ihrer oft sehr verwickelten Art zu beobachten ist, wo bergbauliche Arbeiten einen genaueren Einblick in die Lagerung gestatten.

Als Schluß dieser einleitenden Worte mögen nachstehend die wichtigsten Schriften angeführt werden, die über unser Gebiet erschienen sind.

---

### Literaturverzeichnis.

1823.

M. Macher, Physikalisch-medizinische Beschreibung der Sauerbrunnen bei Rohitsch in Steiermark. Graz.

1835.

M. J. Anker, Kurze Darstellung der mineralogisch-montanistischen Gebirgsverhältnisse der Steiermark. Graz.

1841.

A. Schrötter, Physikalische und chemische Verhältnisse des Tempelbrunnens bei Rohitsch. Wöhler und Liebig's Ann. für Chemie. S. 217.

1848.

A. v. Morlot, Uebersicht der geologischen Verhältnisse des südlichen der Drau gelegenen Theiles von Steiermark. Haidinger, Berichte V. S. 174—183.

1849.

A. v. Morlot, Geologische Verhältnisse des südlichen Theiles von Untersteier. Haidinger, Berichte VI. S. 159—168.

1853.

v. Ferstl, Analyse der Quellen von Rohitsch. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. S. 148.

A. v. Morlot, Einige Bemerkungen über die geologischen Verhältnisse von Untersteier (mit 1 Tafel). Geogn.-montan. Verein für Steiermark.

1855.

v. Ferstl, Analyse einer neuen Quelle bei Rohitsch. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. S. 39.

E. H. Fröhlich, Das Gebiet der Mineralquellen von Rohitsch. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. VI. S. 165.

1856.

E. H. Fröhlich, Der Sauerbrunnen bei Rohitsch. Wien.

1858.

M. Macher, Die Heilwässer des Herzogtums Steiermark. Graz.

1859.

Kauer, Chemische Analyse des Ferdinandsbrunnens bei Rohitsch. Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. XXXVIII. S. 48. Wien

1861-62.

- T. v. Zollikofer, Die geologischen Verhältnisse des südöstlichen Teiles von Untersteiermark. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XII. S. 311. (Mit einer geol. Karte.)

1865.

- E. H. Fröhlich, Bad Rohitsch und die Rohitscher Sauerbrunnen. Wien. 5. Aufl.

1869.

- J. Nuchten, Die Braunkohlen-Ablagerung bei Reichenburg an der Save in Südsteiermark. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. S. 46.

1870.

- K. F. Peters: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Sauerbrunn-Rohitsch. Mitteil. d. naturw. Ver. f. Steierm. Bd. II. Hft. 2. S. LXXXIV.

1871.

- D. Stur, Geologie der Steiermark. Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte des Herzogtums Steiermark. Graz 1865.

1872.

- R. Schmidt, Die ärarialen Kohlenschürfe in Südsteiermark. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen. S. 233.

1873.

- R. v. Drasche, Zur Kenntnis der Eruptivgesteine Südsteiermarks. Tschermaks minér. und petrogr. Mitteil. I. S. 1-12.

1875.

- K. F. Peters, Rohitsch-Sauerbrunn in dem Aufsatz: Mineralquellen und Kurorte in Graz, Geschichte und Topographie der Stadt und ihrer Umgebung von Franz Ilwof und Karl F. Peters. Graz.

1876.

- K. v. John, Analyse eines alkalischen Natronsäuerlings von Ločendol bei Rohitsch. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. S. 114.  
Dr. J. Glax, Rohitsch-Sauerbrunn während der Saison 1875. Graz.

1881.

- E. Hatle, Zur Kenntnis der petrographischen Beschaffenheit der südsteierischen Eruptivgesteine. Mitteil. d. naturw. Ver. für Steierm. Jahrg. 1880. S. 22-50.

1882.

- R. Hörnes, Ein Beitrag zur Kenntnis der miozänen Meeresablagerungen der Steiermark. *Mitteil. d. naturw. Ver. für Steierm.* Jahrg. 1882. S. 215.

1884.

- Th. Fuchs, Ueber einige Fossilien aus dem Tertiär von Rohitsch-Sauerbrunn und über das Auftreten von Orbitoiden innerhalb des Miozäns. *Verhandl. d. k. k. geol. R.-A.* S. 378–382.

1888.

- D. Stur, Fünf Tage in Rohitsch—Sauerbrunn. *Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.* XXXVIII. S. 517–544.

1889.

- R. Hörnes, Das Vorkommen von Sotzkaschichten bei St. Marein Heiligenkreuz und Dobovec in Steiermark, bei Hüm, Klenovec und Lupinjak in Kroatien. *Verhandl. d. k. k. geol. R.-A.* S. 191–197.
- R. Hörnes, Die Faziesverhältnisse der ersten Mediterranstufe in der Umgebung von Rohitsch—Sauerbrunn. *Verh. d. k. k. geol. R.-A.* S. 254–258.

1890.

- R. Hörnes, Der Donatiberg bei Rohitsch in Untersteiermark. *Mitteil. d. Sektion f. Naturk. d. Ö. T.-K. Wien.* S. 1.

1891.

- R. Hörnes, Die Anlage des Füllschachtes in Rohitsch-Sauerbrunn. *Mitteil. d. naturw. Ver. f. Steiermark.* Jahrg. 1890. S. 281–348.

1897.

- J. Dreger, *Geolog. Mittel. aus Untersteiermark.* (Spezialkarte 1:75.000 Rohitsch—Drachenburg.) *Verh. d. k. k. geol. R.-A.* S. 89–95.

1898.

- J. Dreger, *Bemerkungen zur Geologie Untersteiermarks.* (Blatt Rohitsch—Drachenburg.) *Verhandl. d. k. k. geol. R.-A.* S. 112 bis 116.

1899.

- J. Dreger, *Vorlage des Kartenblattes Rohitsch und Drachenburg.* *Verhandl. d. k. k. geol. R.-A.* S. 151.



1902.

- K. Gorjanović-Kramberger, Ueber einen miozänen Sparciden aus Steiermark. Mitteil. aus dem Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. XIV. Bd. 1. Hft. Taf. III.

1904.

- K. Gorjanović-Kramberger, Geolog. Uebersichtskarte der Königreiche Kroatien-Slawonien. Herausgegeben durch die k. kroat. Landesregierung. Blatt Rohitsch und Drachenburg mit einem Hefte Erläuterungen. Agram.

1907.

- E. Ludwig, Ph. Panser und E. Zdarek, Ueber die Styriaquelle in Rohitsch-Sauerbrunn. Wiener klinische Wochenschr. XX. Jahrg. Nr. 13.

1908.

- J. Dregger, Geologische Beobachtungen anlässlich der Neufassungen der Heilquellen von Rohitsch-Sauerbrunn und Neuhaus in Südsteiermark. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. S. 60 - 69.

1909.

- M. Kišpatić, Mladje eruptivno kamenje u sjevero-zapadnom dielu Hrvatske: (Mit deutschem Auszug.) Agram.

1911.

- Steiermärkische Landeskuranstalt Rohitsch-Sauerbrunn. Deutsche Vereinsdruckerei Graz.

Folgende Formationen gelangten zur Ausscheidung:

### **Paläozoische Ablagerungen.**

#### **Karbonische Schiefer und Sandsteine (c).**

Die ältesten Schichten, die auf der Karte vorkommen, sind Schiefer und Sandsteine, welche früher gewöhnlich als Gailtaler Schichten bezeichnet wurden und karbonischen Alters sein dürften. Untergeordnet kommen auch Quarzkonglomerate in diesen Bildungen vor.

Als tiefstes Glied finden wir einen tonig-sandigen Schiefer von schwarzgrauer Farbe mit glimmerigem Belag, der besonders in manchen Lagen stark hervortritt. Das dünn geschichtete Gestein ist stark gefältelt und gequetscht. Zusammen mit den Schiefen treten ebenfalls dunkle, graue bis schwarze Kalksandsteine mit zahlreichen Kalkspätadern auf. Weiters bemerken wir über den Schiefen gelbbraune, quarzreiche feine Sandsteine mit Muskovit-Schüppchen. Lagen von grauen, feinglimmerigen Tonschiefern (seltener von Quarzbreccien) begleiten den Sandstein. Wir scheinen es hier mit der untersten Stufe des Oberkarbons zu tun zu haben. Fusulinen führendes Oberkarbon ist bisher aus diesem Gebiete nicht bekannt geworden.

Das Karbon nimmt im Kartengebiete nur geringen Anteil an dem geologischen Aufbau und läßt sich in eine nördliche Zone zerlegen, die als Fortsetzung eines langgestreckten Aufbruches alter Schiefer zwischen Cilli und Tüffer nach einer Erstreckung von einem Kilometer unter tertiären Schichten verschwindet, um bei der Ruine Reichenegg in einem schmalen Zuge unter Trias-Dolomit wieder aufzutauchen. Etwas bedeutender ist das Karbon als östliche Fortsetzung des mächtigen, schon östlich von Laibach seinen Anfang nehmenden Karbonzuges, der bei Ratschach von der Save durchbrochen in einer Breite von drei Kilometern südwestlich des Wachberges und in inniger Verbindung mit Werfener Schiefen am Südgehänge des Wachberges (1023 m) beobachtet wird, um nach einer langen Unterbrechung nahe der kroatischen Grenze zwischen Königsberg und dem Heiligen Berg noch einmal hervorzutreten.

Permischer (Grödener) Sandstein konnte, obwohl er stellenweise angetroffen wird, nicht zu besonderer

Ausscheidung gelangen. weil er stets in so inniger Beziehung zum Werfener Schiefer steht, daß er von diesem nicht zu trennen ist und mit diesem vereinigt wurde.

---

## Mesozoische Ablagerungen.

### Trias-Bildungen.

#### 1. Werfener Schichten (t).

Die tiefste Stufe der alpinen Trias wird hauptsächlich von dünnplattigen und schieferigen Sandsteinen von rötlicher oder gelblichgrauer Farbe gebildet, die stets fast mehr oder weniger reich an weißen Glimmerschüppchen sind, die besonders auf den Spaltungsflächen des Gesteines in die Augen fallen. Außerdem treten auch meist graugelbliche Mergelschiefer auf, die bei Zunahme ihres Kalkgehaltes stellenweise in Kalkschiefer und dichte, meist graue Kalke übergehen.

Eine Unterscheidung in eine untere (Seiser Schichten) und eine obere (Campiler Schichten) Stufe ließ sich nicht durchführen, es fanden sich aber Fossilien und Faziesentwicklungen beider vor: die rötlichgrauen, glimmerreichen Sandsteine und Schiefer (mit *Pseudomonotis Clarai* Buck und *Myacites fassaensis* Wissm.) vertreten die untere Abteilung, während die gelbrötlichen, oolithischen Bänke mit zahlreichen Abdrücken und Steinkernen von *Pecten*, *Pseudomonotis* und kleinen Gasteropoden (*Natica*, *Turbo*) einer mittleren Stufe und die dichten, rötlichgrauen Kalksteine mit lettigen Einlagerungen und (übrigens undeutlichen) Abdrücken von *Myophoria costata* Zenk. der obersten Lage entsprechen dürften.

Die Verbreitung im Gebiete der Karte ist eine recht beschränkte. Es sind nur schmale Züge, die fast

überall als Unterlage des Muschelkalkes auftreten: so nördlich vom Volusch-Berge in der Mitte der westlichen Blattgrenze, dann bei Olimie, westlich von Windisch-Landsberg, dann im Wacherzuge einerseits als Umrahmung der karbonischen Sandsteinzone, die in einem drei Kilometer breiten Zuge von Westen in unser Gebiet tritt, anderseits als ein fast sieben Kilometer langer Zug von Derstven bis südlich des 1023 m hohen Wachberges, der selbst aus Wettersteinkalk besteht. Auch bei dem Aufbruche von Werfener Schiefer bei Süßenheim und Windisch-Landsberg im Rudenza-Zuge liegen hellgraue Wettersteinkalke und Dolomite darüber, deren untere Teile wahrscheinlich den Muschelkalk vertreten. Dasselbe gilt auch bezüglich des Werfener Schiefers im Orlitza-Zuge nördlich der Preska gora und südöstlich von St. Peter am Königsberge. Bei Presti vrh, südöstlich vom Schlosse Hörberg, tritt eine Bank eines dunkelgrauen, glimmerigen, mit weißen Kalkspatadern durchsetzten Kalkes mit *Myophoria ovata Goldf.* auf, die besonders auch in den Myophorien-Schichten des deutschen Buntsandsteines aber auch in dem unteren deutschen Muschelkalke (Wellenkalk) angetroffen wird.

## 2. Muschelkalk (tm).

Als Muschelkalk wurde eine Gesteinsmasse zusammengefaßt, die hier in zwei verschiedenen Ausbildungen auftritt. Es finden sich dunkelgraue bis schwarze dickbankige Kalksteine, die häufig unmittelbar auf den Werfener Schiefeln liegend angetroffen werden, und dann meist etwas weniger dunkelgefärbte graue, tonige Plattenkalke von gewöhnlich nur einem oder wenigen Zentimetern Stärke, deren rauhe Schichtflächen häufig mit zahlreichen, feinen fucoïdenartigen sowie von

anderen, undeutlichen, knolligen und wülstigen Bildungen bedeckt sind, die zum Teil wohl von Bryozoen oder Korallen herrühren dürften. Diese plattigen Kalke wurden als der oberen Abteilung des Muschelkalkes angehörig aufgefaßt; sie entsprechen den Großdorner Schiefern Theobald v. Zollikofers, die von D. Stur in das Niveau des Lunzer Sandsteines gestellt wurden. Eine Scheidung von unterem und oberem Muschelkalk, welche letzterer stellenweise als Großdorner Schiefer entwickelt ist, ließ sich nicht durchführen, da Leitfossilien nicht aufgefunden wurden und die Gesteinsbeschaffenheit keine genügende Handhabe zur Trennung bot. Auch schwarze Hornstein-Einlagerungen finden sich in den schwarzen Schiefern vor.

Muschelkalk tritt in den Hauptgebirgszügen des Gebietes hervor, und zwar in dem Rudenzazuge bei Laak-Süßenheim und Sopote—Windisch-Landsberg, dann im Wacherzuge mächtig entwickelt von dem Aufbruche der karbonischen Schiefer und Sandsteine im Westen angefangen bis in das Feistritztal zwischen Drachenburg und Hörberg. Auch bei Schloß Gairach in der Unrandung des Voluschberges am Westrande sowie in dem Hügellande in der Südwestecke des Blattes finden sich kleinere Züge und inselartige Partien von Muschelkalk vor.

### **3. Schiefer mit paläozoischem Habitus im Hangenden des Muschelkalkes (tgs).**

Es handelt sich hier um einen schmalen, etwa  $1\frac{1}{3}$  km langen, aus der Gegend von Cilli und Ratschach her in östlicher Richtung streichenden Zug schiefriger Gesteine, welche dort nördlich und südlich des breiten Karbonaufbruches St. Gotthard—Tüffer in ansehnlicher Verbreitung auftreten.

Die Gesteine, welche zu dieser Zone gehören, sehen echten paläozoischen Grauwackenschiefern oft sehr ähnlich. Es sind aschgraue, bisweilen etwas rötliche, mit zarten serizitischen Häutchen durchsetzte, feingeschichtete phyllitische Tonschiefer, in denen nicht nur Lagen von dunkelgrauen, ebenfalls dünn geschichteten und gebankten Tonschiefern auftreten, sondern die auch kleine Bruchstücke und Schuppen davon enthalten. Einzelne Schieferpartien zeigen ein etwas gröberes, unebeneres körniges Gefüge. Manche dieser Schiefer dürften dynamometamorphos umgewandelten Eruptivgesteinen ihre Entstehung verdanken. Auf älteren Karten wurden diese Schichten infolge ihres alten Aussehens als Gailtaler Schiefer aufgefaßt und in die untere Steinkohlenperiode gestellt.

In ihrer westlichen Fortsetzung, wo sie besonders in der Gegend südlich von Cilli und Trifail in sehr mannigfacher Weise auftreten, konnten die Geologen, bis auf Th. v. Zollikofer, der sie für Gailtaler Schiefer erklärte, da bisher auch keine bezeichnenden Fossilien aufgefunden wurden, über ihr Alter keine bestimmte Meinung gewinnen.

A. v. Morlot<sup>1)</sup> hielt die fraglichen Schichten erst für eozän, dann für paläozoisch. Auch D. Stur<sup>2)</sup> schloß sich letzterer Ansicht nur zweifelnd an, weil ihn die große Aehnlichkeit gewisser, diesem Schichtgefüge angehörender schwarzer Schiefer so sehr an die Fischschiefer von Wurzenegg bei Praßberg in Südsteiermark erinnerten, daß auch er meinte, es würde sich noch ein alt-

---

<sup>1)</sup> Zweiter Bericht des Geogn.-montan. Vereins für Steiermark 1853, S. 23.

<sup>2)</sup> Geologie der Steiermark, S. 169.

tertiäres Alter dieser Schichten herausstellen. H. Höfer<sup>1)</sup> führt in einer Uebersicht über die Schichtenfolge des Trifail-Sagorer Kohlengebietes einen schmalen Zug derartiger Gesteine als fragliche Lunzer Sandsteine an und kommt dadurch der Ansicht F. Tellers am nächsten. Dieser ausgezeichnete Forscher hat nicht nur, weil es ihm gelang, an verschiedenen Stellen eine unzweifelhafte, regelmäßige Lagerung der Schichtgruppe auf dem Muschelkalk festzustellen, für jene ein triassisches Alter (etwa der Ladinischen Stufe entsprechend) auf seiner geologischen Karte von Cilli und Ratschach angenommen, sondern es glückte ihm auch in dem phyllitischen Schiefer, der den Rücken OSO vom Josephiberg bei Cilli zusammensetzt, zwei Ammoniten-Abdrücke aufzufinden, die auf ein mesozoisches, wahrscheinlich triassisches, Alter schließen lassen.

#### 4. Wettersteinkalk und Dolomit (tm̄).

Auf dem Muschelkalk liegt fast überall eine mächtige Gruppe von Kalken (und Dolomiten), welche sich von diesem durch einen geringeren Tongehalt unterscheiden und durch eine hellere Färbung abheben. Die Grenze beider Ausscheidungen ist meistens durch eine dünngeschichtete Uebergangszone derart verwischt, daß eine genaue Abgrenzung nicht vorgenommen werden kann.

In den hohen Lagen werden die lichten Kalke dickbankig bis massig und, indem sie das Gefüge des Riffkalkes annehmen, zeigen sie häufig Trümmer- und Breccienstruktur. Eine mehr oder weniger starke Dolomitisierung der Kalkmassen ist eine häufige Erscheinung und, da das klüftige Gestein leicht zerfällt, entsteht

---

<sup>1)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1868, S. 79.

dann oft ein scharfer, weißer Sand, der zur Mörtelbereitung Verwendung finden kann.

Versteinerungen sind hier sehr selten. Man findet in den Kalken mitunter Gyroporellen und undeutliche Korallenreste.

Die hellen Kalke (Dolomite) entwickeln sich, wie gesagt, im allgemeinen aus dem dunkleren Muschelkalke, aber stellenweise sehen wir (zum Beispiel im Rudenzazuge westlich von Windisch-Landsberg) auch zwischen den beiden mächtigen Kalkhorizonten eine dünne Lage von dunkelgrauen blätterigen Mergelschiefern, die petrographisch ganz mit den als Wengener Schichten bezeichneten Schiefen übereinstimmen. Es scheint mir hier keine überstürzte Lagerung vorzuliegen, sondern, da auch in unseren Wettersteinkalken selbst vereinzelte Lagen derartiger Schiefer (dann meist stark zerquetscht und ungleichmäßig) vorkommen, dürften die lichten Kalke (und Dolomite) und die fraglichen, den Wengener Schiefen ähnlichen Bildungen als zusammengehörig anzusehen sein.

Im Reicheneggberge ragen die Kalke und Dolomite südlich von einem schmalen Karbonaufbruche aus den miozänen Hornfelstrachyttuffen bis zur Höhe von 570 *m* empor als letztes Ausstreichen des unbedeutenden, langgestreckten Zuges gleicher Gesteine, die den Muschelkalk südlich von Franz-Cilli begleiten.

##### 5. Wengener Schichten mit Pietra verde (tw).

Neben den als Wettersteinkalk und Dolomit bezeichneten Gesteinen treten in den tieferen Lagen im innigen Zusammenhange mit dem Muschelkalke sowohl des Orlitza- wie des Wacher- und des Rudenzazuges als Zwischenlagen dunkle plattige Bänderkalke mit Hornstein-



lagen und sandige, weichere, oft leicht zerfallende Mergelschiefer auf, die sich von dem harten, dichten Kalkgestein wesentlich abheben und durch ihre Einschlüsse vulkanischen Tuffmaterials auf eine eruptive Tätigkeit in dem damaligen Zeitabschnitte hinweisen.

Da sich in diesen mergelig-sandigen Schiefen Platten mit Schalenresten vorfanden, von denen sich einige als *Posidonomya cf. Wengensis Wssm.* bestimmen ließen, und da die mit dem Mergelschiefer stellenweise in Wechsellagerung auftretenden grünlichen Tuffsandsteine die Beschaffenheit des als *Pietra verde* bekannten Gesteines zeigen, wurden diese Bildungen unter der oben angeführten Bezeichnung zur Ausscheidung gebracht. Für die Zuweisung der betreffenden Schichten zur ladinischen Stufe spricht aber, abgesehen von der Lagerung, auch der Fund eines Ammonitenstückes oberhalb von Edelsbach im Wacher, das sich als *Protrachyceras Pseudo-Archelaus Boeckh* bestimmen ließ.

Obwohl unsere Wengener Schichten im allgemeinen als gleichalterig mit dem Wettersteinkalke der Karte zu sein scheinen, ist doch an verschiedenen Stellen ein Einfallen jener unter diesen zu beobachten. Die Grenze zwischen dem obenliegenden Kalke und dem darunter befindlichen Mergelgestein begleiten dann zahlreiche Quellen, indem das durch den Kalk sickernde atmosphärische Wasser von den tonigen Schiefen aufgehalten und gestaut wird.

## 6. Hauptdolomit (tk —).

In der Umgebung von Drachenburg treten am Gebirgsabhang am rechten Ufer des Feistritzbaches von Fuchsdorf und Peilenstein bis an eine Stelle nordwestlich von Hörberg, wo der Muschelkalk bis an den

Bach heraufreichend, helle dolomitische Kalke auf, die infolge ihrer Lage als Hangendes der vermutlich den oberen Wengener Schichten zuzuzählenden mergelig-sandigen Bildungen und durch ihre wohl sehr spärliche Fossilführung in die norische Stufe gestellt wurden.

Das Vorkommen von Megalodonten (Dachsteinbivalven) in diesem Gebiete wird schon von Th. von Zollikofer<sup>1)</sup> erwähnt; ich fand neben kleinen Steinkernen von *Megalodon* (*Neomegalodon*) *triqueter* Wulfen sp. Abdrücke von *porcellia*- oder *kokenella*-ähnlichen Solariiden und solche, die zu *Pleurotomaria* zu stellen sein dürften, nördlich von Sotschko (nördlich von Hörberg) in hellem Dolomit vor, der von schmalen von dunkelgrauem Kalk erfüllten Klüften durchsetzt ist, welche selbst wieder von ganz feinen weißen Kalkspatadern durchzogen werden.

Petrographisch unterscheidet sich dieser Dolomit nicht von jenem, den wir wegen seiner Lage auf dem Muschelkalke als Wettersteindolomit ausgeschieden haben; auch er zerfällt leicht, wie zum Beispiel in der Gegend von Fuchsdorf, zu Grus und wird auch, allerdings nicht so häufig, durch eine mehr kalkreiche Gesteinsart ersetzt. Diese ist dann als Dachsteinkalk anzusprechen. Das Gestein ist im großen und ganzen gut geschichtet und meistens durch viele Klüfte und Brüche durchsetzt, was besonders bei dem eigentlichen Dolomit zur Geltung kommt. Außer dem herrschenden, licht gefärbten Gesteine finden sich auch eingelagerte Bänke von dunklem Dolomit oder dolomitischen Kalke, der dann das Aussehen des Gutensteiner Kalkes hat.

---

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1862, S. 334.

## Känozoische Ablagerungen.

### Oligozän.

#### Kohlenführende (aquitanische) Bildung (om).

Die obersten Triasschichten, das Rhät, dann Ablagerungen der Jura- und Kreide-Periode konnten im vorliegenden Kartenblatte ebensowenig wie solche des tiefsten Känozoikums nachgewiesen werden.

In dem ehemaligen Eisenbergbau von Olimie, westlich von Windisch-Landsberg, tritt an einer Stelle, wo die Erze an einer Verwerfungsspalte ihr Ende finden und eine Rutschfläche eines dunklen Kalkes sichtbar wird, ein dunkelgrauer, fast horizontal liegender, sandiger Schiefer (mit Melettaschuppen und Algenresten) auf, der sehr an jenen Schiefer erinnert, wie er bei Wurzenegg, unweit von Praßberg als Liegendes der Sotzkaschichten von Dr. Rolle (1857) aufgefunden worden ist. Schon A. v. Morlot konnte im Jahre 1851<sup>1)</sup> ein graues Schieferstück mit Meletta (*cf. crenata*) aus Olimie ohne nähere Fundortsbezeichnung aufweisen und auch im aufgelassenen Kohlenbergbau von Trobental, südlich von St. Ruperti, fand sich ein derartiger Schiefer als Liegendes der kohlenführenden Schichten vor. Zu Tage sind aber aus dem Gebiete unserer Karte solche Wurzenegger Schiefer bisher nicht bekannt geworden.

Die volkswirtschaftlich wegen der Kohlen, die mitunter in ihnen auftreten, so wichtigen Sotzkaschichten<sup>2)</sup> treten hier in mehreren langgestreckten, im allgemeinen westöstlich streichenden Zügen auf, und zwar fast stets in Verbindung mit Leithakonglomeraten und -kalken,

<sup>1)</sup> Stur, Geologie der Steiermark. S. 536.

<sup>2)</sup> Sotzka, Dorf N von Hochenegg bei Cilli.

die dann das Hangende darstellen. In den unteren Lagen der Sotzkaschichten herrschen gewöhnlich gröbere Sedimente, Konglomerate und Sandsteine vor, während die oberen Schichten aus grauen Mergelschiefen und Tonmergeln gebildet werden. Wenn Kohle angetroffen wird, ist sie fast immer wieder zwischen den gröberen und feineren Ablagerungen eingebettet.

Die Kohle führenden Sotzkaschichten treten nur äußerst selten zu Tage, sie müssen erst bergmännisch unter den eben genannten mergelig-sandigen Gebilden erschürft werden. Als örtliche Fortsetzung des Kohlenbaues von Petschounik, südlich von Cilli, sind das Vorkommen von Petschouje, Laschkaves, Komposchegg und Kraintschitza nördlich der Resevna anzusehen. An der Nordseite des Kalobieberges und der Rudenza sind Kohlen erschürft worden, welche in früherer Zeit auch abgebaut worden sind. Bei Trobental, zwischen Sankt Ruperti und Montpreis, waren zwei Flöze von je etwa einem Meter Mächtigkeit aufgeschlossen; der Betrieb ist jedoch gegenwärtig eingestellt.

Am Nordrande des Wacherzuges wurde in der Gegend von Gorelza, Pojerje, St. Veit, Sagorje, Peilenstein und Drachenburg auf Kohle gegraben. Bei Pojerje soll man ein einen Meter mächtiges Lager gefunden haben. Bei Sagorje tritt die Kohle im Orte selbst, aber nicht abbauwürdig zu Tage.

Erwähnt sei noch das Flöz von Heiligenkreuz südlich von Rohitsch-Sauerbrunn sowie das ganz untergeordnete Vorkommen beim Zigeunerwirt östlich von St. Marein bei Erlachstein.

An einzelnen Stellen konnten pflanzenführende Sotzkaschichten angetroffen werden, so bei der sogenannten Bretschkobrücke nahe der alten Dampfsäge, süd-

lich von Montpreis, von wo sich folgende Pflanzreste bestimmen ließen:

*Ficus Morloti* Ung.

*cfr. Ficus Sagoriana* Ett.

*cfr. Ficus tenuinervis* Ett.

*Laurus Lalages* Ung.

*Cinnamomum lanceolatum* Ung. sp.

*Dryandroides banksiaefolia* Ung. sp.

*Comptonia acutiloba* Bgt.

*cfr. Apocynophyllum lanceolatum* Ung.

*cfr. Rhamnus Eridani* Ung.

Neben (eingeschwemmten) Landpflanzen finden sich in dem Schiefertone auch (z. B. bei Trobental) Schalen von Süßwasserformen, wie *Unio* sp., *Congerina (styriaca)* Rolle, *Melania Escheri* Brongn. und *Chara* sp.

Die gleichzeitigen brackischen (zum Teil marinen) Ablagerungen der Sotzkaschichten (Tegel, Mergel, Sandstein) sind besonders durch das Vorkommen von *Cerithium margaritaceum* Brocc., *Cyrena*, dann durch *Ostrea fimbriata* Grat, *Cerithium plicatum* Brug var. *papillatum* Sandb., *Mytilus Haidingeri* Hoern., *Corbula carinata* Duj., *Drillia pustulata* Brocc., durch *Arca*- und *Cardium*-Schalen kenntlich.

## Miozän.

### 1. Kohlenausbisse am Reichenstein.

Von größter Bedeutung ist das Braunkohlenlager am Reichenstein, das in einer Ausdehnung von etwa 11 km auftritt und Veranlassung zu einem Bergbau gegeben hat, bei welchem 3 Flöze aufgeschlossen wurden, eines mit 30, eines mit 24 und eines mit 34 m horizontaler Mächtigkeit. Das Liegende der Kohle bildet ein fast kalkfreier

Ton oder ein Mergel, wie er auch als Trennungsmittel zwischen den drei Flözen gewöhnlich anzutreffen ist. Die Hangendmergel treten bisweilen stark zurück und es liegen dann die miozänen Leithakalkbildungen unmittelbar darauf. Es ist deshalb den Reichensteiner Kohlen wahrscheinlich ein jüngeres Alter zuzusprechen als den aquitanischen Sotzkakohlen; sie würden etwa im Alter den Eibiswalder Schichten in Mittelsteiermark entsprechen.

Ob wir es hier wirklich mit drei selbständigen Flözen zu tun haben, oder ob hier nur ein Flöz vorliegt, das an Verwerfungen abgebrochen und überschoben worden ist, ist noch eine offene Frage, die wohl erst weitere, größere Aufschlüsse durch den Bergbau beantworten können. Ebenso ist es fraglich, ob dieses Kohlenvorkommen mit jenem Kohlenausbisse (von angeblich 2·7 *m* Mächtigkeit) unterirdisch zusammenhängt, der ungefähr 5 *km* südlich unweit der oberen Kirche von Reichenburg, bei der Brücke über den Douskobach (unmittelbar unter Leithakalk, mit nördlichem Einfallen) zum Vorschein kommt, oder ob es sich bei dem Reichensteiner Kohlenvorkommen nur um randliche Bildungen von geringer Ausdehnung handelt. Erst Versuchsbohrungen könnten entscheiden.

## 2. Sandstein von Gouze (mg).

Der weiter im Westen auf dem Blatte Cilli-Ratschach mit einem graublauen Tegel innig verknüpfte Sandstein von Gouze erhielt von A. Bittner seinen Namen nach einem Dorfe, das etwa 4·5 *km* westlich von Tüffer, in der Nähe des Braunkohlengrubenfeldes von Bresno-Hudajama gelegen ist, und erscheint hier mit beinahe gänzlichem Zurücktreten des Tegels als ein glimmeriger,

meist kalkloser Sandstein von gelblicher bis brauner, seltener grünlicher Färbung und ist oft mehr oder weniger mit kleinen Körnern von schmutzig dunkelgrüner, vulkanischer Tuffmasse durchsetzt, die wohl auch mit den jüngsten Eruptionen des (an der kärntnerisch-steierischen Grenze, Nord von Leutschdorf gelegenen) Smrekouc und anderen selbständigen jungtertiären Eruptionsstellen in der Umgebung in Zusammenhang zu bringen sein dürfte.

Während dieser Sandstein im Nordwesten des Kartenblattes nur in kleineren, nicht zusammenhängenden Partien hervortritt, bildet er etwa in der Mitte des Blattes als westöstlich streichende Fortsetzung der gleichen Gebilde aus der Gegend von Tüffer und Trifail selbständige Züge, von denen der breiteste durch die triadischen Gesteine des Rudenzagebirges in einen nördlichen und einen südlichen getrennt, bis nach Kroatien verläuft. Gegen Osten streichend, verliert unser Sandstein mehr und mehr seinen Gehalt an vulkanischen Sedimenten, wogegen er an Mächtigkeit zunimmt. Das Gestein zeigt stellenweise, zum Beispiel in der Gegend von Laak-Süßenheim, die Neigung, sich in großen Kugeln, oft von mehreren Metern Durchmesser, abzusondern. Kurzklüftige Mergelschiefer sind dem Sandstein oft eingelagert.

### 3. Hornfelstrachyttuff (mt).

#### 4. Hornfelstrachytbreccien bei St. Lorenzen (mb).

Während der (in der unteren Miozänzeit erfolgten) Ergüsse der im allgemeinen als Hornfelstrachyte bezeichneten Eruptivgesteine wurden auch beträchtliche Mengen von eruptiven Auswurfstoffen (als Asche oder Rapilli) zutage befördert, welche in inniger Verknüpfung mit den gleichzeitigen Ablagerungsstoffen anderen Ur-

sprunges Anlaß zu Sediment- und späterer Gesteinsbildung gaben, die als Hornfelstrachyttuff bezeichnet werden, wenn der Anteil des vulkanischen Materiales das Uebergewicht über die anderen beigemengten Stoffe behält. Sonst ist Tuffmaterial auch in den anderen gleichzeitigen Sandstein- und mergelartigen Bildungen sehr verbreitet.

Der Hornfelstrachyttuff zeigt in unserem Gebiete eine körnig-sandsteinartige Beschaffenheit und weist meistens eine lichtgraue bis grünliche Färbung auf. Das dichte, oft dickbankige Gestein zerfällt bei mancher Ausbildung leicht in stengelige, scharfkantige Stückchen, in anderen Fällen aber zeigt es nicht selten muscheligen Bruch.

Die Tuffe enthalten auch stellenweise Bruchstücke von meist eckigen Mergelstücken und nehmen dann Breccienstruktur an. Die Fossilienführung der Tuffe ist eine sehr spärliche. Bruchstücke von Pectenschalen und anderen kleinen Muscheln (zum Beispiel Cardien) weisen darauf hin, daß sich diese Tuffe am Grunde eines Meeresbeckens gebildet haben.

Auf unserer Karte können wir einen nördlichen Zug unterscheiden, der sich aus der Gegend von Reichenegg gegen Heiligenkreuz südlich von Rohitsch-Sauerbrunn bis über St. Rochus nach Kroatien hinzieht. Jüngere, hauptsächlich Leithakalkbildungen überdecken ihn größtenteils. In der Mitte des Kartenblattes tritt er nur ganz spärlich, und zwar als Fortsetzung derartiger Gesteine im Westen, südwestlich von Trobental zutage. Größere Verbreitung zeigt der Tuff jedoch wieder auf dem Königsberge, am Ostende des Orlicazuges.

Oestlich anschließend an den schmalen (östlich von Cilli) bei der Ortschaft Store vorüber streichenden, etwa 2 km langen Zuge von Hornfelstrachytt tritt nord-



westlich von St. Lorenzen ein bemerkenswertes Gestein auf, das aus eckigen größeren und kleineren Bruchstücken des andesitischen Gesteines der Umgebung besteht, welche fest zusammen verkittet sind.

**5. Härtere Sandsteinbildungen, Kalk- und Tuffsandstein (ms).**

**6. Marine Mergel und mürbe, mergelige Sandsteine (mm).**

Wir fassen hier bei der Besprechung die beiden oben angeführten, auf der Karte getrennten Ausscheidungen zusammen, weil sie gleichalterige marine Ablagerungen darstellen, die nur in ihrer faziellen Ausbildung Verschiedenheiten aufweisen.

Während das Untermiozän etwas weiter westlich, näher an dem vulkanischen Eruptionsgebiete des Smrekoucbirges gelegen, wie wir gesehen haben, stark mit eruptiven Erguß- und Auswurfsprodukten durchsetzt erscheint, treten letztere hier bereits sehr zurück und wir bemerken nur noch in jenem Zuge von Sandsteinen, welcher sich im Nordosten des Blattes in der Gegend von Markt Rohitsch-St. Rochus und weiter nach Kroatien erstreckt, noch einen beachtenswerten Einschlag von vulkanischen Tuffmassen, der die Zusammensetzung des Gesteines soweit beeinflussen kann, daß er als tuffoid oder als Tuffsandstein zu bezeichnen ist. Derartige Gesteine sind in unserem Gebiete von graugrünllicher oder gelblichgrüner Färbung, je nach der Zusammensetzung entweder fein- oder grobkörnig und weisen neben vorherrschendem Quarz und Glimmer zarte, schwarze oder dunkelgrüne Körnchen andesitischen Tuffmaterials auf. Als Bindemittel tritt meistens Kalk hervor. Derartige Tuffsandsteine erinnern an jene, die als Sandsteine von

Gouze zur Ausscheidung gelangt sind. Wegen ihres gleichmäßigen Kornes, ihrer entsprechenden Härte und ihres Vorkommens in dicken, wohlgeschichteten Bänken, die eine günstige Bearbeitung gestatten, wird ein derartiger Sandstein in der Gegend von Markt Rohitsch zur Herstellung von (meistens besonders großen) Schleifsteinen herangezogen.

Der Tuffsandstein führt einerseits durch Einlagerungen von mehr oder weniger tuffreien, härteren Sandsteinen, Kalksandsteinen und konglomeratartigen Gesteinen zu Ablagerungen, die wir als Leithakalkbildungen zu bezeichnen pflegen, andererseits durch Ueberhandnehmen der tonig-kalkigen Bestandteile zu den Bildungen, die wir als marine Mergel und mürbe, mergelige Sandsteine bezeichnet haben. An der Oberfläche sind letztere Bildungen durch Verwitterung meistens in Lehm oder zu Sand zerfallen. In den Sandsteinen sind auch stellenweise Konglomeratbänke enthalten, die sich oft nicht von solchen unterscheiden lassen, die den Leithakalkbildungen zugerechnet werden. Wir sehen eben auch hier ein Ineinandergreifen der verschiedenen untermiozänen Faziesbildungen.

Wenn die Fossilführung in dem genannten Sandstein- und Mergelgebilde keine reichliche ist, so weisen doch alle Funde (Turritellen, Ostreen, Pectines, Lucinen, Neaeren, Venusarten, Algenreste und Fischschuppen) auf Ablagerungen etwa des Schliermeeres hin.

## 7. Leithakalkbildungen im allgemeinen (mk).

Unter allen tertiären Ablagerungen besitzen die Leithakalkbildungen (Nulliporenkalkriffe, Konglomerate, Sandsteine und Mergel) im Bereiche unserer Karte die größte Ausdehnung.

Eine Unterscheidung zwischen älteren und jüngeren Leithakalkbildungen, wie in dem westlich anschließenden Blatte Cilli und Ratschach, wo als trennendes Glied zwischen beiden ein als Tüfferer Mergel bezeichnetes Gestein auftritt, konnte nicht durchgeführt werden, da die hier vorhandenen mergeligen Gesteine als ein mit den übrigen Leithakalkbildungen gleichzeitiges Sediment anzusehen sind. Ursprüngliche Nulliporenkalkriffbildungen, Bruchstücke von solchen mit Sand und Mergel verbunden, Konglomerate, Sandsteine und mergelige Gesteine bilden Schichten und Bänke in wiederholtem Wechsel. Daß die festeren Bildungen (besonders Nulliporenkalk und Konglomerate) häufig als oberste Schicht anzutreffen sind, rührt davon her, daß die weicheren Gesteine (hauptsächlich Mergel und weicherer Sandstein) der Abtragung durch die Tagwässer zum Opfer gefallen sind.

Wenn wir die untermiozänen Ablagerungen zusammenfassend besprechen, so haben wir es, abgesehen von dem eruptiven Hornfelstrachyt, nur zu Beginn der Periode in den kohleführenden Schichten am Reichenstein mit einer Binnensee- (oder vielleicht mit einer küstennahen Meeres-) Ablagerung zu tun, die dann folgenden Sedimente jedoch weisen alle auf eine rein marine Entstehung hin.

Die Fossilführung ist eine zu mangelhafte, um auf Grund dieser eine Altersbestimmung der reinmarinen Schichten vornehmen zu können. Es dürfte sich aber, aus dem oft zu bemerkenden Ineinandergreifen und dem Wechsel der verschiedenen zu beobachtenden Absätze zu schließen, um gleichzeitige Faziesbildungen handeln, wobei stellenweise vulkanische Tuffsedimente, Sandsteine oder mergelige Gebilde, dann Nulliporenkalkriffe oder Konglomerate zur Ausbildung gelangten. In den Leitha-

kalken fallen neben den Lithothamnien oder Nulliporen, die oft den Hauptbestandteil des Gesteines darstellen, die Schalen großer Muscheln (Ostreen, Pecten), dann die Steinkerne von *Pectunculus*, *Cardita*, *Venus* und andere und von Schnecken wie *Conus*, *Cypraea* und andere auf. Auch die Schalenreste von Seeigeln (*Clypeaster*) sind nicht selten anzutreffen. In den sandig-mergeligen Zwischenlagen finden sich häufig zahlreiche Foraminiferen (Amphisteginen, Nodosarien, Cristellarien, Polymorphinen, Globigerinen und andere), Bryozoen (Escharen, Reteporen) sind seltener.

Während im Norden des Blattes im allgemeinen die litoralen Leithakalkbildungen durch grobe Konglomerate und Sandsteine vertreten sind, neben denen der Nulliporenkalk eine geringe Rolle spielt, überwiegt letzterer auf der südlichen Kartenhälfte. In dem mittleren Zuge bemerken wir auch ein kräftigeres Einsetzen mergeliger Sandsteine.

### 8. Sarmatische Schichten (m̄).

Von Leithakalkzügen begleitet treten sarmatische Bildungen in unserem Kartenblatte teils in der Gestalt von sandig-mergeligen Gesteinen, die örtlich in Tegel übergehen können, teils als leichte, poröse, weißlichgraue oder gelbliche (etwas mergelige) Kalksandsteine auf. Letztere zeigen häufig einen großen Reichtum an jenen Konchylienschalen, deren Tiere einst das brackische sarmatische Meer bewohnten. Neben kleinen Cerithien (*pictum*, *rubiginosum*), besonders aber vielen kleinen Cardien (*plicatum*, *obsoletum*) treten die größeren Muscheln *Mactra* (*podolica*) und *Ervilia* (*podolica*), *Tapes* (*gregaria*), oft auch nur als Steinkerne hervor.

Das Hauptverbreitungsgebiet sarmatischer Ablagerungen liegt in einem westöstlich streichenden

stellenweise mehrere Kilometer breiten Zuge, der sich Nord und Süd von Montpreis über Fautsch nach Zagorien weiter fortsetzt und hauptsächlich aus Cerithiensandstein und mergeligen, leicht verwitternden Gesteinen besteht. Fossilien sind nicht selten, im Hafnertal sogar häufig, in genannten Schichten zu finden. Außer den obenerwähnten wären noch als besonders bezeichnend anzuführen: *Cerithium nodoso-plicatum*, *Cerithium Duboisi*, *Cerithium spina*, *Buccinum duplicatum*, *Trochus podolicus*, *Trochus pictus*; *Modiola marginata*, *Modiola volhynica*. Weiter ist noch das Auftreten unserer Stufe in der Mulde von St. Peter am Königsberg beachtenswert. Hier fanden sich in einem grauen sandigen Mergel auch kleine Ostracodenschalen vor.

Die sarmatischen Schichten unserer Gegend sind noch von der Gebirgsbildung mit ergriffen; wenn sie auch in der Mulde Montpreis-Fautsch im allgemeinen ziemlich flach liegen, so zeigen sie doch öfters Schichtstörungen und ein Einfallen von oft mehr als 45°.

### 9. Kongerienschichten (np).

Pontische oder Kongerienschichten sind nur im Süden unseres Kartenblattes, und zwar durch tonige oder mergelige, weiche Gesteine oder durch sandige oder sandig-mergelige Absätze vertreten. Folgende für diese Süßwasserstufe bezeichnende Versteinerungen ließen sich hier feststellen: *Melanopsis Martiniana*, *Melanopsis vindobonensis*, *Melanopsis aquensis*, *Melanopsis Bouéi*, *Melanopsis decollata*, *Melanopsis pygmaea*, *Congeria Partschi*, *Congeria spathulata*, *Congeria triangularis*, *Congeria Cžížeki*, *Nerita grateloupana*, *Hydrobia stagnalis*.

Eine Trennung nach dem Alter der Schichten in Unterstufen ließ sich nicht durchführen.

## 10. Pliozäner Lehm, Schotter und Sand (np).

Als jüngste und oberste tertiäre Ablagerungen treten in der Nordwestecke des Blattes die obenerwähnten Gebilde auf, welche anzusehen sind als von den Gewässern der damaligen Zeit zusammengeschwemmte Zersetzungs- und Verwitterungsergebnisse.

Der Lehm zeigt manchmal eine etwas mergelige Beschaffenheit; er ist dann aber meist durch seine ungestörtere, lockerere Lagerung von dem umgebenden miozänen Mergel unschwer zu trennen, der gewiß auch Stoff zu den pliozänen tonig-kalkigen Anschwemmungen abgegeben hat.

### Quartär.

#### 1. Diluvialer Schotter und Sand (q̄).

#### 2. Diluvialer und alluvialer Kalktuff (rk).

Diluviale Absätze spielen auf unserem Kartenblatte nur eine ganz untergeordnete Rolle. Diluviale Anhäufungen von Schotter und Sand (mit einzelnen Lagen von Lehm) werden gewiß in allen Fluß- und Bachläufen in größerer Ausdehnung und Mächtigkeit zum Absätze gekommen sein; sie wurden jedoch allmählich zum großen Teil wieder fortgeschwemmt und haben sich nur in einzelnen breiteren Tälern und mehr abseits gelegenen Stellen erhalten. So im Tale der Wogleina und des Slombaches bei St. Georgen (an der Südbahn), im Laufe des St. Ma-reinerbaches (bei Erlachstein), im Feistritzgraben bei Drachenburg und in der Nähe des Sotlafflusses nördlich von Windisch-Landsberg. Eine deutliche Terrassierung des Diluviums ist bei der geringen Breite der Talböden wegen der nachträglichen Abspülung nicht zu beobachten.

Das Gesteinsmaterial entspricht der geologischen Zusammensetzung des vom Gewässer durchzogenen Gebirges und besteht bei dem kurzen Lauf desselben im allgemeinen aus Sand und Schotter, die aus den Umgebungsgesteinen herkommen.

Absätze von Kalktuff finden sich in den Kalk- und Dolomitzügen, besonders in Spalten und Sprüngen weit verbreitet. Wo sie eine größere Mächtigkeit aufweisen und leicht zugänglich sind, bilden sie wegen ihrer Leichtigkeit und einfachen Gewinnungsmöglichkeit einen willkommenen Baustein, wie bei Unter-Tinsko (WNW von Wind.-Landsberg). Auf der Karte gelangten nur derartige junge Tuffe im Bistragraben eine Viertelstunde westlich von Drachenburg und etwa zwei Kilometer südöstlich von St. Peter am Königsberg an der Fahrstraße zur Ausscheidung. Ueberkrustete Moose, die im Kalktuffe mitunter vorkommen, lassen erkennen, welchen Anteil der Pflanzenwuchs durch das Ausfällen des kohlen-sauren Kalkes aus dem kalkreichen (Quell-) Wasser an der Tuffbildung genommen hat. Ein interessantes Vorkommen von jungem Süßwasserkalk ist am Südwestende des Galgenberges, südlich von Montpreis, dort anzutreffen, wo der Fußweg über Taubenbach nach dem eben genannten Markte von der Fahrstraße abzweigt. Der rötlich gefärbte Kalk ist wohl als der Absatz von hier ehemals vorhandenen heißen Quellen anzusehen, da sein konzentrisch schaliges Gefüge, seine abwechselnd heller und dunkler gefärbten Schichten auf diesen Ursprung hinweisen. Das Gestein hat einen splittrigen, muscheligen Bruch. Hauptsächlich sind es kompakte Ausfüllungen aufrechtstehender Röhren, von denen mitunter mehrere ein System bilden, so daß im Querschnitte unregelmäßige sphärische Vielecke entstehen. Daneben findet sich

rötlicher Kalk mit vielen Kalkspatadern und zahlreichen Einschlüssen, die wie große, jedoch sehr undeutliche Diatomeen oder Algenfetzen aussehen, bei denen aber ein organischer Ursprung nicht nachgewiesen werden konnte. Der Abdruck eines Eichenblattes von rezenterem Aussehen läßt auf eine ganz junge Entstehung des Gesteines schließen.

### 3. Alluvium (ra).

Auf die Zeit der mächtigen diluvialen Talausfüllungen erfolgte durch die wasserreichen Flüsse und Bäche des älteren Alluviums eine teilweise Entfernung der Schotter- und Sandmassen und eine Tieferlegung der Talböden, ein Zustand, der im allgemeinen auch jetzt noch vorhanden ist. Die alluvialen Anschwemmungen sind, soweit sie nicht aus den Diluvialterrassen herkommen, hauptsächlich Sand, Lehm, Ton (Silt).

---

## Eruptivgesteine.

### 1. Diabas und Diabastuff (D).

Sowohl in der Umgebung des Orlicaberges, wie am Kamen vrh im Wacherzage und in der Rudenza (östlich vom gleichnamigen Orte und westlich und nordwestlich von Windisch-Landsberg) kommen im allgemeinen grünlich gefärbte, teils mehr körnige, teils porphyrartige Eruptivgesteine vor, die früher als Diorit bezeichnet wurden, wegen ihrer Zusammensetzung hauptsächlich aus Plagioklas und Augit als Diabas zu bezeichnen sind. Die Feldspate sind ebenso wie der Augit meistens (besonders in Kalzit und Chlorit) zersetzt. Bisweilen erscheint der Augit ganz in Chlorit verwandelt. Im Wacher-



zuge (südlich von Montpreis) treten untergeordnet auch Linsen von Diabas-Mandelstein auf. Zwischen den erbsen- bis hirsekorngroßen schwarzen Jaspiskugeln findet sich auch Kalkspat reichlich ausgeschieden. Mitunter treten dichte, rötlichgraue Kalkbänke mit feinverteiltem Eisenpat im Diabas eingelagert auf.

Roteisenstein (zum Teil Eisenglimmer) kommt auch in Spalten, Klüften und Gängen des Diabases vor und war mitunter (zum Beispiel im Wächer) die Veranlassung zu kleineren Bergbauen.

## 2. Hornfelstrachyt (An).

Die tertiären, als Hornfelstrachyt zur Ausscheidung gelangten Eruptivgesteine, die meistens in Verbindung mit vulkanischen Tuffen zusammen auftreten, sind auf die nördliche Kartenhälfte beschränkt und bilden die Fortsetzung gleicher Eruptivgesteinszüge südlich von Cilli und bei Tüffer, die ihrerseits wieder nur Reste jener ausgedehnten Decken und Ströme eruptiver Massen darstellen, die nördlich des Sannflusses, angefangen von der Nordostecke der Steiner Alpen (Smrekouc) längs der Bruchlinie hervortreten, die von dort in ost-südöstlicher Richtung über Wöllau-Neuhaus (Süd)-Hochenegg verläuft, und hauptsächlich in südlicher Richtung an Ausdehnung gewinnen. Es scheint sich hier durchwegs um Reste großer Lavaströme zu handeln, die von dem in der älteren Miozänzeit tätigen Vulkane Smrekouc ausgingen und von riesigen Tufferuptionen begleitet waren. Möglicherweise waren aber im Gebiete der erwähnten Spalte selbst oder auch in der Gegend von Tschernolitz, dem Hauptverbreitungsgebiete des erwähnten Eruptivgesteines auf unserem Kartenblatte, auch selbständige Eruptionspunkte.

Der Hornfelstrachyt, dessen miozänes Alter aus dem innigen Zusammenhange mit Leithakalkbildungen ersichtlich ist, zeigt in der Nordwestecke der Karte (besonders südlich von Tschernolitz) seine größte Verbreitung und wurde von Hatle<sup>1)</sup> näher beschrieben. Das Gestein ist stark zersetzt, so daß nur der reichliche Quarzgehalt, unbestimmte Feldspate und eine wolkenartige, gelbliche Substanz, die wahrscheinlich Hornblende sein dürfte, zu erkennen waren. Es dürfte sich hier wahrscheinlich um einen Hornblende-Andesit handeln, während die zwei kleinen Reste von Eruptivgesteinen im Kamjekberg bei Widena und bei Terlischno bei St. Rochus nach Hatle<sup>2)</sup> Augit-Andesite darstellen.

In der Gegend westlich von St. Jakob (etwa  $4\frac{1}{2}$  km südlich von St. Georgen a. d. Südbahn), besonders bei Raune und Vranko und weiter nach Westen trifft man häufig den Sandsteinen und Tuffen tertiären Alters kleinere, abgerundete Blöcke von Diabas mit starker Verwitterungskruste eingestreut. Dieses hier offenbar eingeschwemmte Eruptivgestein zeigt jedoch in seiner Zusammensetzung eine von den oben kurz beschriebenen Diabasen, die sich den triadischen Schiefen anschließen, abweichende Beschaffenheit, indem es sich um körnige, mitunter olivinhaltige Gesteine handelt, wie sie von Teller<sup>3)</sup> zum Beispiel aus dem Gebiete des Ebriachtales im westlichen Kärnten erwähnt werden und die in großer Verbreitung in paläozoischen Schiefen und Grauwacken unbestimmten Alters in Verbindung mit

<sup>1)</sup> Mitteilungen des naturwiss. Vereines für Steiermark. Jahrg. 1879, S. 41.

<sup>2)</sup> Ebenda S. 29.

<sup>3)</sup> Erläuterungen zur geol. Karte der österr.-ung. Monarchie. Eisenkappel und Kanker, Wien, 1898, S. 16 und 131.

Glimmerschiefern auftreten, in Gesteinsschichten, die dem östlichen Teil der Karawanken im Norden vorge-lagert sind.

---

## **Mineralquellen.**

### **Säuerlinge.**

Wegen des kleinen Maßstabes der Karte konnten die einzelnen Mineralquellen in Rohitsch-Sauerbrunn nicht bezeichnet werden, da sie sich räumlich alle sehr nahe beieinander befinden. Neben den drei ergiebigsten und für den Kurort wichtigsten Quellen (der Tempelquelle, der Styriaquelle und der Donatiquelle) besteht noch der  $\alpha$ -,  $\beta$ - und  $\gamma$ -Brunnen, der Josef-Brunnen, der Moritz-Bohrbrunnen, der Fröhlich'sche Bohrbrunnen, der Ferdinands-Brunnen, der Gottharts-Brunnen und die Waldquelle.

Die Versendung der Tempel-, Styria- und der Donatiquelle hat in den letzten Jahren sehr an Ausdehnung gewonnen (gegen  $2\frac{1}{2}$  Millionen Flaschen).

(Siehe die beistehende Analysentabelle.)

Die genannten Mineralquellen von Rohitsch stehen ebenso wie die im nördlich anstoßenden Kartenblatte (Pragerhof — Windisch-Feistritz) auftretenden Quellen (Marienquelle, Mühlbrunnen, Ober-Rohitscher Sauerbrunn, Rosalienquelle, Säuerlinge von Unter-Kostreinitz) mit den Bruchlinien südlich des Donatiberges und dem Zuge von andesitischen Eruptivgesteinen im Zusammenhange, indem der reichliche Kohlensäuregehalt dieser Quellen als die letzte Form der auf den Erdspalten wirkenden vulkanischen Erscheinungen anzusehen ist. Die aus der Tiefe aufsteigende Kohlensäure, die zum Teil von dem

**Tabelle der chemischen Zusammensetzung der festen Bestandteile der vier wichtigsten Rohitscher Quellen<sup>1)</sup>.**

In 1000 Teilen enthalten (die kohlensauren Salze als Bikarbonate berechnet).

Bezeichnung der Quelle	Schwefelsaures		Chlor-	Brom-	Jod-	Doppelkohlen-saures					Mangan-salze	Phos-phor-saure Salze	Kiesel-säure-Anhydrit	Freie Kohlen-säure	Summe der festen Bestand-teile
	Kalium	Natrium	N a t r i u m			Natrium	Lithium	Magne-sium	Eisen	Kalzium					
Waldquelle (Analyse des Laboratoriums der Allg. österr. Apotheker-Ver.)	0·03456	0·7255	0·08141	—	0·0001	0·93682	—	0·8102	0·00589	1·58814	Spuren	Spuren	0·02141	0·8109	4·2048
Tempelquelle (Analyse von Prof. Dr. Max Buchner)	1·03616	1·9606	0·1695	—	0·00013	1·0835	—	3·4350	0·0068	1·0357	—	0·00095	0·03307	2·4490	7·7742
Styriaquelle (Analyse von Prof. Dr. Max Buchner)	0·21292	1·9277	0·09425	—	0·00003	1·4228	—	4·5333	0·00623	0·8357	0·00386	0·0010	0·04100	3·1496	9·0824
Donatiquelle (Analyse von Prof. Dr. Ernst Ludwig)	0·0660	2·7845	0·1043	0·0001	0·0001	1·8546	0·0031	5·7514	0·0085	0·6948	0·0017	0·0008	0·0498	2·0327	11·3426

<sup>1)</sup> Nach Steiermärk. Landes-Kuranstalt Rohitsch—Sauerbrunn. Graz 1911. S. 24.

einsickernden Wasser in den Gesteinsschichten aufgenommen wird, bewirkt dann seine Fähigkeit, das umgebende Gestein (hauptsächlich handelt es sich hier um den Andesit) auszulaugen und sich so mit jenen Mineralstoffen zu bereichern, welche sie zu den geschätzten Tafel- oder Heilwässern machen.

---

### Nutzbare Minerale und Gesteine.

Unter den nutzbaren Mineralen nimmt die Braunkohle im unteren Miozän eine wichtige Stelle ein. Im nördlichen Teile des Kartenblattes wurden im Streichen der Schichten Kohlenbergbaue südlich des Sannflusses bei Buchberg, Liboje, Petschounik (südlich von Cilli), dann südlich des Woglejnabaches bei Storé eröffnet; bei St. Georgen und St. Marein wurden Kohlenspuren angetroffen, die ebensowenig wie jene nördlich des Tinskobaches zu weiteren Nachforschungen ermunterten. Auch bei Schleinitz und St. Stephan wurden öfters kleine Kohlenschmitze (von 2—5 *cm*) unter den dort vorherrschenden mergeligen Sandsteinen und dem Leithakalke vorgefunden.

Als Fortsetzung des bedeutenden Braunkohlenbergbaues von Sagor — Trifail — Oistro — Hrastnigg — Bresno Hudajama ist das Vorkommen von Trobental am westlichen Kartenrande anzusehen, dessen zwei Flöze von je etwa 1 *m* Mächtigkeit in der Mitte des vorigen Jahrhunderts abgebaut wurden. Auch nördlich des Wachergebirges bei Gorelza, Pojerje (hier soll die Mächtigkeit etwa 1 *m* betragen haben), St. Veit, Sagorje, Peilenstein, Drachenburg wurden vereinzelt kleine Ausbisse von Kohle angetroffen und für örtliche Bedürfnisse hie und

da abgebaut. Bei Horiak (südwestlich von St. Rupert) bestand ebenfalls ehemals ein kleiner Bergbau auf zwei (etwa 1 *m* mächtige) Flöze.

Auch auf der Linie Raune—Vogley—Trattna wurden Kohlenschmitze gefunden; bei Trattna soll ein Flöz von 4—5 Fuß Mächtigkeit erschürft worden sein. In Heiligenkreuz bei Rohitsch-Sauerbrunn befand sich vor einigen Jahrzehnten ein kleiner Kohlenbergbau ebenso wie bei Dobovetz bei St. Rochus und in der Gegend von Hörberg. Ganz untergeordnet ist das Kohlenvorkommen beim Zigeunerwirt östlich von St. Marein bei Erlachstein.

Von besonderer Bedeutung ist jedoch der Kohlenbergbau am Reichenstein, wo die Kohle in einem langen Zuge unter dem Leithakalke zutage tritt und eine große Mächtigkeit besitzt. Ob die drei in der Grube (mit 24, 30 und 34 *m* horiz. Mächtigkeit) aufgeschlossenen Kohlenflöze als selbständig anzusehen sind oder vielleicht nur ein und dasselbe Flöz darstellen, das gebrochen und verworfen worden ist, ist bisher ebensowenig entschieden wie die Fragen, ob der Kohlenausbiß im Bachbette nördlich von Reichenburg als das Ausgehende des südlichen Gegenflügels anzusehen ist und ob die etwa 5 *km* breite Mulde als kohleführend anzusehen sei, was mit Sicherheit wohl nur durch Versuchsbohrungen festgestellt werden könnte.

Auf kroatischem Boden bestehen Kohlenbergbaue „Frižlin, Hum und Lupinjak südlich des Sotlaflusses und bei Pregrada.

Neben der Kohle ist auch den Eisen-, Blei- und Zinkerzen eine gewisse Beachtung zu schenken.

In Verbindung mit dem Diabas des Kamen vrh im Wachser Revier (besonders im Teufelsgraben) wurden

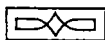
früher kiesige Roteisensteine gewonnen, die zur Anlage des Hochofens in Edelsbach Veranlassung gaben; später wurden hier Brauneisensteine verhüttet, die sich im Rudenzazuge bei Olimie stellenweise aus den Rohwandstöcken entwickeln, welche sowohl mit dem dortigen Diabase in Verbindung stehen als besonders aber in den karbonischen Schiefen und Sandsteinen auftreten. In den tieferen Strecken treten nesterweise auch Eisenspaten auf, was schließen läßt, daß der Brauneisenstein ein Verwitterungsprodukt der letzteren darstellt. Auch im Gebiete der karbonischen Schiefer bei Reichenegg südlich von St. Georgen wurden Roteisensteine angetroffen. Weiter westlich bestand nördlich von St. Rupert im oberen Wodruschgraben in der Mitte des vorigen Jahrhunderts ein kleiner Bergbau auf gleiche Eisenerze, die dort ungefähr unter denselben Verhältnissen (in Verbindung mit Ankerit) auftreten wie bei Olimie. Auch diese Erze wurden in Edelsbach zu Roheisen verarbeitet. Aus der Gegend oberhalb Peilenstein werden in der Literatur ebenfalls Spuren von Brauneisensteinen und Roteisenerz erwähnt.

Vor mehreren Jahrzehnten bestand im Repnatal (südwestlich von Wachenberg) auf Bleiglanz und Galmei ein Bergbau, der mit großen Mitteln unternommen, eine große Ausdehnung gewann, jedoch nie ein nennenswertes Erträgnis aufzuweisen hatte. Heute ist der Bau kaum mehr zugänglich. Das Erz kommt in einem feinkörnigen, kalkigen Sandsteine an der Grenze zwischen paläozoischen Schiefen und den Werfener Schiefen in kleinen Linsen vor und ist als eine Fortsetzung des gleichen Erzvorkommens nördlich von Lichtenwald (an der Save) anzusehen.

Als Bausteine kommen vor allem die Kalken der Triasperiode, die Leithakalke und die jungen Kalk-

tuffbildungen in Betracht. Die Kalksteine finden auch als Straßenschotter Verwendung, wozu sich auch der Diabas, der Hornfelstrachyt und deren Tuffe sehr gut eignen.

Manche Bänke des Tuffsandsteines östlich von Markt Rohitsch und nördlich von St. Rochus sind wegen des gleichmäßigen Kornes des Gesteines zur Anfertigung von (oft sehr großen) Schleifsteinen und auch für Werksteine sehr geschätzt. Manche Leithakonglomerate eignen sich hingegen gut zur Herstellung von einfachen Mühlensteinen.





# Inhaltsverzeichnis.

Seite

<b>Einleitung und Literaturverzelehnis</b> . . . . .	3
<b>Paläozoische Ablagerungen</b> . . . . .	10
Karbonische Schiefer und Sandsteine ( <i>c</i> ) . . . . .	10
<b>Mesozoische Ablagerungen</b> . . . . .	12
<b>Triasbildungen.</b>	
1. Werfener Schichten ( <i>t</i> ) . . . . .	12
2. Muschelkalk ( <i>tm</i> ) . . . . .	13
3. Schiefer mit paläozoischem Habitus im Hangenden des Muschelkalkes ( <i>tgs</i> ) . . . . .	14
4. Wettersteinkalk und Dolomit ( <i>t<math>\bar{m}</math></i> ) . . . . .	16
5. Wengener Schichten mit Pietra verde ( <i>tw</i> ) . . . . .	17
6. Hauptdolomit ( <i>tk—</i> ) . . . . .	18
<b>Känozoische Ablagerungen</b> . . . . .	20
<b>Oligozän.</b>	
Kohlenführende (aquitanische) Bildung ( <i>om</i> ) . . . . .	20
<b>Miozän.</b>	
1. Kohlenausbisse am Reichenstein . . . . .	22
2. Sandstein von Gouze ( <i>mg</i> ) . . . . .	23
3. Hornfelstrachyttuff ( <i>mt</i> ) . . . . .	24
4. Hornfelstrachytbreccien bei St. Lorenzen ( <i>mb</i> ) . . . . .	24
5. Härtere Sandsteinbildungen, Kalk- und Tuffsandstein ( <i>ms</i> ) . . . . .	26
6. Marine Mergel und mürbe, mergelige Sandsteine ( <i>mm</i> ) . . . . .	26
7. Leithakalkbildungen im allgemeinen ( <i>mk</i> ) . . . . .	27
8. Sarmatische Schichten ( <i>m<math>\bar{m}</math></i> ) . . . . .	29
9. Kongerienschichten ( <i>zp</i> ) . . . . .	30
10. Pliozäner Lehm, Schotter und Sand ( <i>np</i> ) . . . . .	31

Q u a r t ä r.		Seite
1. Diluvialer Schotter und Sand ( $\bar{q}$ ) . . . . .		31
2. Diluvialer und alluvialer Kalktuff ( $rk$ ) . . . . .		31
3. Alluvium ( $ra$ ) . . . . .		33
<b>Eruptivgesteine</b> . . . . .		<b>33</b>
1. Diabas und Diabastuff ( $D$ ) . . . . .		33
2. Hornfelstrachyt ( $An$ ) . . . . .		34
<b>Mineralquellen</b> . . . . .		<b>36</b>
Säuerlinge.		
<b>Nutzbare Minerale und Gesteine</b> . . . . .		<b>37</b>

