

K. k. Geologische Reichsanstalt.

---

LESESAAL

Erläuterungen

zur

# Geologischen Karte

der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder

der

Oesterr. - ungar. Monarchie.

SW-Gruppe Nr. 85

**Pragerhof—Wind.—Feistritz.**

---

(Zone 20, Col. XIII der Specialkarte der Oesterr.-ungar.  
Monarchie im Massstabe 1:75.000.)

---

Von

**Friedrich Teller.**



**Wien 1899.**

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Commission bei **R. Lechner (W. Müller)**, k. u. k. Hofbuchhandlung,  
I., Graben 31.

**Erläuterungen**  
zur  
**Geologischen Karte**  
SW-Gruppe Nr. 85  
**Pragerhof—Wind.-Feistritz.**  
Von Friedrich Teller.

---

**Einleitung.**

Der innige Zusammenhang, welcher zwischen der Reliefgestaltung eines Landstriches und dem geologischen Baumaterialie besteht, gelangt in dem Rahmen des vorliegenden Blattes der Specialkarte zu ungewöhnlich klarem Ausdruck. Man unterscheidet auf den ersten Blick eine Anzahl landschaftlich auffallend verschiedener Regionen, die gleichzeitig geologisch besonders charakterisirt erscheinen. Im Norden die breite, einförmige Masse des Bachergebirges mit ihrer im grossen Ganzen einheitlichen geologischen Grundlage, einem domförmig aufgewölbten, krystallinischen Schichtgesteinscomplex mit einem mächtigen Intrusionskern von Granit; im Süden eine schmale, durch tiefere Einschaltungen vielfach unterbrochene, zum Theil direct in insulare Erhebungen aufgelöste Gebirgskette mit der Gonobitzer Gora und dem Wotsch als Culminationspunkten, welche ihre reiche orographische Gliederung dem durch tektonische Complicationen bedingten Ineinandergreifen

palaeozoischer und alttertiärer Schiefersedimente und mesozoischer Kalk- und Dolomitbildungen verdankt; zwischen beiden eine niedrige, stark coupirte, aber im Ganzen doch eintönige Hügelregion, die sich aus eiförmigen fluviatilen Absätzen der jüngsten Tertiärzeit aufbaut; im Osten endlich weithin sich dehrendes Flachland, das obere Pettauer Feld, ein Depôt der Sand- und Schottermassen des Diluviums der Drau. Neben diesen grossen Regionen von auffallend verschiedenem Bau stehen abseits als ein interessantes Detail in diesem Bilde, das aber aus dem Relief weniger scharf hervortritt als aus der geologischen Karte, die Schollen von obercretacischem Riffkalk, welche nahe dem Südrande des Bachers klippenartig aus einer Hülle alttertiärer Schichtgesteine empor-tauchen. Gedenken wir schliesslich noch der miocänen Meeressedimente, welche von West und Süd her in grosser Mächtigkeit in den Verbreitungsstrich der triadischen Aufbrüche der Gonobitzer Gora und des Wotsch eingreifen, theils in steiler Auffaltung dem tektonischen Bau des älteren Gebirges sich anschmiegend, theils in horizontalen, plateaubildenden Decken über den tieferen Schichten lagernd, so haben wir alles berührt, was an geologischem Schichtenmateriale in charakteristischer äusserer Erscheinungsform in dem vorliegenden Karten- blatte zur Beobachtung gelangt.

Die geologische Erforschung dieses vielgestaltigen Terrains wurde durch die Arbeiten Anker's eröffnet, welche insbesondere für die Kenntnis des Bachergebirges die erste Grundlage geliefert haben. Interessante Einzelbeobachtungen und vielfache neue Anregungen boten sodann die ausgedehnten Reisen v. Morlot's, denen jedoch in kurzer Zeit die systematische Untersuchung

des ganzen Gebietes zum Zwecke der Herstellung geologischer Karten durch die Commissäre des geologisch-montanistischen Vereines für Steiermark gefolgt ist. An diesen Arbeiten, welche die geologische Kenntniss des Landes mächtig gefördert haben, hatten bekanntlich F. Rolle und Th. v. Zollikofer einen hervorragenden Antheil. Rolle's Untersuchungen haben nur die Grenzen unseres Blattes berührt, während Th. v. Zollikofer's mustergiltige Aufnahmearbeiten über das ganze, im Rahmen unseres Blattes liegende Terrain sich erstreckten. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen bildeten auch für diesen Theil des Landes die Basis der im Jahre 1865 erschienenen, von D. Stur redigirten „Geologischen Uebersichtskarte des Herzogthums Steiermark“. In den Erläuterungen zu dieser Karte, welche 1871 unter dem Titel „Geologie der Steiermark“ erschienen ist, hat Stur aus den reichen Ergebnissen seiner mehrjährigen Revisionsreisen auch in Bezug auf das vorliegende Gebiet mancherlei neue Beobachtungen mitgetheilt; insbesondere verdanken wir ihm eine schärfere Gliederung der tertiären Bildungen des unteren Dranthesales und die Klarlegung ihrer interessanten Lagerungsverhältnisse.

In neuerer Zeit haben die Untersuchungen von R. Hoernes im Gebiete von Rohitsch und Pölttschach und in den kohlenführenden Ablagerungen der Umgebung von Gonobitz, sowie die von C. Doelter inauguirte und geleitete petrographische Durchforschung des Bachergebirges die Kenntniss des auf unserer Karte dargestellten Territoriums nach verschiedenen Richtungen in der erfolgreichsten Weise gefördert. Wir werden in den nachstehenden Blättern bei der Besprechung der einzelnen Titel unseres Farbenschemas wiederholt

Gelegenheit haben, auf die wichtigen Ergebnisse dieser neueren Arbeiten specieller hinzuweisen.

Die vorliegende geologische Neuaufnahme des Gebietes im Maßstabe der Specialkarte<sup>1)</sup> wurde von der Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt im Jahre 1892 dem Verfasser dieser Erläuterungen und Herrn Dr. J. Dreger als Sectionsgeologen zur Durchführung übertragen. Ich kartirte demgemäss im Sommer 1892, durch sechs Wochen von Dr. Dreger begleitet, nahezu die ganze Westhälfte des Blattes, und zwar: den Südabhang des Bachergebirges südwärts von der Linie Am Sand—Grosskogel—Tainach, das südlich anschliessende Tertiärland östlich bis zur Linie Wind-Feistritz—Pöltschach, sodann den Gebirgszug der Gonobitzer Gora und des Wotsch und das südlich desselben sich ausbreitende Tertiärgebiet östlich bis zur Fahrstrasse nach Rohitsch. Dr. Dreger kartirte noch in demselben Sommer selbständig den SO-Quartanten des Kartenblattes, und nachdem er im folgenden Jahre im Anschlusse daran das Blatt Pettau—Vinica begangen hatte, in dem Jahre 1894 den auf unser Blatt entfallenden Nord- und Ostabhang des Bachergebirges. Ich selbst habe das Gebiet nur im Jahre 1896 noch einmal für wenige Tage besucht, um die nächste Umgebung von Pöltschach zu reambuliren.

---

<sup>1)</sup> Das von dem Specialkartenblatte Pragerhof — Wind-Feistritz umrahmte Gebiet liegt bis auf einen kleinen, auf Kroatien entfallenden Ausschnitt in der Südostecke des Blattes ganz im Bereiche des Herzogthums Steiermark. Der nur etwa 4·5 Quadratkilometer umfassende kroatische Antheil des Kartenblattes wurde nicht colorirt, da die geologische Aufnahme auch in den östlich und südlich anschliessenden Kartenblättern, dem Plane und Titel des geologischen Kartenwerkes entsprechend, nur bis zur Landesgrenze fortgeführt werden konnte.

Im Anschlusse an diese historischen Notizen lasse ich hier eine chronologisch geordnete Uebersicht über die auf das Blatt Pragerhof—Wind.-Feistritz bezügliche Literatur folgen.

## 1835.

- M. J. Anker. Kurze Darstellung der mineralog.-geognostischen Gebirgsverhältnisse der Steiermark. Graz.

## 1841.

- F. Sprung. Torfmoor auf dem Bacher. Tunner's Jahrbuch I, pag. 99.

## 1843—1846.

- Tunner. Kohlenbergbau Hrastovec. Tunner's Jahrbuch III—VI, pag. 116 u. 117. — Kohlenbergbau Dobrawa bei Röttschach und Guteneck bei Neuhaus. Ebenda pag. 118.

## 1848.

- A. v. Morlot. Uebersicht der geologischen Verhältnisse des südlich von der Drau gelegenen Theiles von Steiermark. Haidinger's Berichte V, pag. 174—183.

## 1849.

- A. v. Morlot. Geolog. Verhältnisse des südlichen Theiles von Untersteyer. Haidinger's Berichte IV, pag. 159—168.

## 1851.

- F. Unger. Die fossile Flora von Sotzka. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, II. Abth., I, pag. 131—197. Mit 47 Tafeln.

## 1856.

- K. v. Hauer. Untersuchung der Braunkohlen von Hrastowetz. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. VII, pag. 152.

## 1857.

- S. Alpern. Analysen der Thone von Pöltschach. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. VIII, pag. 152.  
 M. V. Lipold. Kaolinvorkommen von St. Martin am Bacher. Ebenda pag. 770.  
 F. Foetterle. Kohle von Lubnitzen bei Röttschach. Ebenda pag. 815.

- F. Rolle. Geologische Untersuchungen in der Gegend zwischen Ehrenhausen, Schwanberg, Wind.-Feistritz und Wind.-Gratz in Steiermark. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. VIII, pag. 266—286.  
 -- Geolog. Untersuchungen in der Gegend zwischen Weitenstein, Wind.-Gratz, Cilli und Oberburg in Untersteiermark. Ebenda pag. 401—465.

## 1858.

- C. v. Eттingshausen. Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora von Sotzka. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, XXVIII, pag. 471. Mit 6 Tafeln.  
 J. Gottlieb. Analyse des Marienbrunnens von Gabernigg in Südsteiermark. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, XXX 2, pag. 191.

## 1859.

- Th. v. Zollikofer. Die geologischen Verhältnisse des Drannthales in Untersteiermark. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. X, pag. 200—219. (Mit einer geol. Uebersichtskarte.)  
 F. Simetinger. Die Kohlenablagerung bei Studenitz im Drannthal. Achter Bericht d. geogn.-mont. Vereines für Steiermark, pag. 15.

## 1861—1862.

- Th. v. Zollikofer. Die geolog. Verhältnisse des südwestlichen Theiles von Untersteiermark. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XII, pag. 311—366 (Mit einer geologischen Uebersichtskarte.)

## 1867.

- G. Tschermak. Ueber Serpentinbildung. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., math.-naturw. Cl., LVI 1, pag. 283—294. (Fig. 5 der begleitenden Tafel: Serpentin vom Bachergebirge.)

## 1869.

- G. Tschermak. Porphyrgesteine Oesterreichs. Wien, pag. 163—165.

## 1870.

- J. Gottlieb. Chem. Analyse d. Königsbrunnen zu Kostreinitz. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. XLII 2, pag. 780.  
 F. Weineck. Vorkommen von Schwarzkohle im Marburger Kreise. (Die Mineralkohlen Oesterreichs. Wien, pag. 196.)  
 D. Stur. Vorkommen echter Steinkohle bei Steinberg südwestl. von Gonobitz in Steiermark. Verh. d. k. k. geol. R.-A. pag. 272.

1871.

- D. Stur. Geologie der Steiermark. (Erläuterungen zur geolog. Uebersichtskarte des Herzogthums Steiermark Graz 1865.) Graz.

1872.

- R. Schmidt. Die ärarialen Kohlenschürfe in Südsteiermark Oesterr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen, pag. 233.  
J. Niedzwiedzki. Andesit von St. Egidi in Südsteiermark. Tschermak's min. u. petrogr. Mitth. IV, pag. 253—256.

1873.

- R. v. Drasche. Zur Kenntniss der Eruptivgesteine Südsteiermarks. Tschermak's min. u. petrogr. Mitth. I, pag. 1—12.

1875.

- K. Peters. Rohitsch - Sauerbrunn in dem Aufsätze: „Mineralquellen und Curorte in: Graz, Geschichte und Topographie der Stadt und ihrer Umgebung“.

1878.

- E. Hussak. Ueber den sogenannten Hyperthen - Andesit von St. Egidi in Untersteiermark. Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 338—340.

1879.

- E. Riedl. Die Sotzkaschichten. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen, Bd. XXVII.

1881.

- E. Hatle. Zur Kenntniss der petrographischen Beschaffenheit der südsteir. Eruptivgesteine. Mitth. d. naturwiss. Vereines für Steiermark, Jahrg. 1880, pag. 22—50.

1884.

- Th. Fuchs. Ueber einige Fossilien aus dem Tertiär von Rohitsch-Sauerbrunn und über das Auftreten von Orbitoiden innerhalb des Miocäns. Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 373—382.

1888.

- D. Stur. Fünf Tage in Rohitsch - Sauerbrunn. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXXVIII, pag. 517—544.  
R. Hoernes. Ein Beitrag zur Kenntniss der südsteirischen Kohlenbildungen. Mitth. d. naturwiss. Ver. f. Steiermark, Jahrg. 1887, pag. 35—46.

## 1889.

- R. Hoernes. Das Vorkommen von Fusulinenkalk bei Wotschdorf. Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 181. — Die Faciesverhältnisse der ersten Mediterranstufe in der Umgebung von Rohitsch-Sauerbrunn. Ebenda pag. 254.

## 1890.

- R. Hoernes. Die Donatibruchlinie. Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 67.

## 1891.

- R. Hoernes. Die Anlage des Füllschachtes in Rohitsch-Sauerbrunn. Mitth. d. naturw. Ver. f. Steiermark, Jahrg. 1890, pag. 281—348.

## 1892.

- F. Teller. Die carbonischen Ablagerungen im Gebiete des Wotschberges in Südsteiermark nebst Bemerkungen über das Alter der sie umrandenden Kalke und Dolomite. Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 281—287.

## 1893.

- J. Dregger. Ueber die geologischen Verhältnisse des Wotsch- und Donatiberges in Südsteiermark. Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 92—98.
- F. Teller. Ueber den sogenannten Granit des Bachergebirges in Südsteiermark. Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 169—183.
- R. Hoernes. Die Kohlenablagerungen von Radeldorf, Stranitzen- und Lubnitzengraben bei Röttschach und von St. Briz bei Wöllan in Untersteiermark. Mitth. d. naturw. Ver. f. Steiermark, Jahrg. 1892, pag. 275—298.
- C. Doelter. Bericht über die geologische Durchforschung des Bachergebirges. Mitth. d. naturw. Ver. f. Steiermark, Jahrgang 1892, pag. 307—327.
- J. A. Ippen. Zur Kenntnis der Eklogite und Amphibolgesteine des Bachergebirges. Ebenda pag. 328—369.

## 1894.

- C. Doelter. Zur Geologie des Bachergebirges. Mitth. d. naturw. Ver. f. Steiermark, Jahrg. 1893, pag. 153—173.

- J. A. Ippen. Zur Kenntniss einiger archaischer Gesteine des Bachergebirges. Ebenda pag. 174—200.
- F. Eigel. Ueber Granulite, Gneisse, Glimmerschiefer und Phyllite des Bachergebirges. Ebenda pag. 201—218.
- F. Teller. Gangförmige Apophysen der granitischen Gesteine des Bacher in den Marmorbrüchen bei Windisch-Feistritz. Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 241—246.
- A. Pontoni. Ueber die mineralogische und chemische Zusammensetzung einiger Granite und Porphyrite des Bachergebirges. Tschermak's mineral. und petrogr. Mittheilungen, pag. 360.
- J. Dreger. Ueber die Gesteine, welche den Südrand des östlichen Theiles des Bachergebirges bilden. Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 247—250.

#### 1895.

- C. Doelter. Ueber den Granit des Bachergebirges. Mitth. des naturw. Ver. f. Steiermark, Jahrg. 1894, pag. 247—261.
- F. Eigel. Ueber Porphyrite des Bachergebirges. Ebenda pag. 261 bis 271.

#### 1896.

- F. Teller. Erläuterungen zur geologischen Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen. Wien, pag. 1 bis 262.
- J. Dreger. Geologische Mittheilungen aus dem Bachergebirge. Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 84—90.

#### 1898.

- F. Teller. Erläuterungen zur geologischen Karte SW-Gruppe Nr. 84 Prassberg. Wien, pag. 1—170.

---

## Krystallinische Schichtgesteine.

Die krystallinischen Schichtgesteine besitzen nur in der die NW-Ecke des Kartenblattes beherrschenden Erhebung des Bachergebirges ein zusammenhängendes Verbreitungsgebiet von grösserer Ausdehnung. Es wiederholt sich hier die dreigliedrige Schichtfolge von

Gneiss, Glimmerschiefer und Phyllit, welche in so scharfer Ausprägung an der SW-Abdachung dieses Gebirgsstockes im Bereiche des Blattes Prassberg beobachtet werden konnte. (Vergl. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1893, p. 173—174.) Mit dem Gneiss innig verknüpft erscheinen an mehreren Stellen granulitische Gesteine. Die mittlere Schichtgruppe, die Stufe der vielfach durch reichliche Granatenführung ausgezeichneten Glimmerschiefer, ist hier ebenso wie in dem benachbarten Gebiete durch Einlagerungen von Amphibolit und Marmor charakterisirt. Nur der Marmor ist jedoch auf diese mittlere Abtheilung der krystallinischen Schichtenserie beschränkt, während die Amphibolite gerade in dem hier zu behandelnden Abschnitte des Bachergebirges schon innerhalb des tieferen Niveaus der Gneisse und Granulite in Lagermassen von grösserer Mächtigkeit auftreten. An das Verbreitungsgebiet der Amphibolite schliessen sich in verschiedenen Niveaus Vorkommnisse von Eklogit an. Als ein Gesteinstypus von isolirterer Stellung und räumlich sehr beschränkter Verbreitung wird endlich noch der Serpentin zu besprechen sein, welcher in den Gneissen und Granuliten der äusseren Randzone des Bachers lagert.

Etwa 10 Kilometer südlich von dem Urgebirgsrande des Bachers treten an der westlichen Kartenblattgrenze in zwei schmalen Parallelzonen noch einmal krystallinische Schichtgesteine zutage. Sie bilden die Fortsetzung der krystallinischen Schiefer von Hohenegg und wie diese die Basis triadischer Schichten, mit welchen sie in der Richtung nach Osten rasch unter miocäne Ablagerungen, die Tuffe, Mergel und Sandsteine des Gebietes von Trennenberg, hinabtauchen.

### **Muscovitführender Knoten- und Flasergneiss (gm).**

An der Südwestabdachung des Bachers treten die Gneisse, das tiefste Glied der krystallinischen Serie dieses Gebirgsstockes, in zwei durch Gesteine der Granatenglimmerschiefergruppe getrennten Zonen zutage, von welchen die mächtigere an dem Aussenrande des Gebirges lagert, während die zweite als schmale Randzone des granitischen Intrusionskernes aus dem Kreuzgraben zum Commissiasattel hinzieht. Beide Zonen setzen unmittelbar in das Blatt Pragerhof - Windisch-Feistritz, also in das uns hier beschäftigende Gebiet, fort.

Die südliche Zone bildet an der Grenze der beiden Blätter (NO von Weitenstein, beziehungsweise NW von Rötschach) eine antiklinale Aufwölbung von ungefähr 2·5 Kilometer nordsüdlicher Breite, auf deren Flügeln beiderseits zunächst die Gesteine der Granatenglimmerschiefer-Gruppe auflagern; nordwärts bauen sie das zur Rogla (Gonobitzer Schwagberg) ansteigende Gehänge auf, in der entgegengesetzten Richtung steigen sie über die Bukowa gora in die Niederung von Lubnizen ab; in beiden Richtungen aber folgen über den Hangendflügeln von Granatenglimmerschiefer, wie ein Blick auf die Karte zeigt, noch Phyllite als die Rudimente jüngerer Aussenzonen.

Auf dem Rücken dieses Gneissgewölbes liegt die Ortschaft Skommern; den antiklinalen Bau der Schichten schliesst die das Gneissgebiet quer auf das Streichen durchschneidende Dravinaschlucht trefflich auf. Etwas weiter in Ost, bei Sct. Kunigund, greift der im Süden aufruhende Mantel von Glimmerschiefer infolge flacherer Lagerung einem Gebirgsrücken entlang weiter nach Nord vor und schränkt die Breite der

Gneisszone wesentlich ein. Der Punkt erhält dadurch ein besonderes Interesse, dass hier zum letztenmale normale Lagerungsverhältnisse zur Beobachtung gelangen; von dieser Einschnürung ab nach Ost greift eine Längsstörung modificirend in den Gebirgsbau ein. Während bei Koroschkaves die Glimmerschiefer des nördlichen Flügels noch normal von der Antiklinalaxe nach Nord abfallen, und zwar mit durchschnittlich  $40^{\circ}$  Neigung, verfläachen auf weiter östlich gelegenen Paralleldurchschnitten, z. B. bei Sct. Nikolaus im Westen oder bei Köbl im Osten der Furche des Oplotnitzbaches, Glimmerschiefer und Gneiss concordant in Süd; es tritt somit dieser Linie entlang eine vollständige Ueberkippung der Schichtfolge ein, die nach Ost hin bis in das Gebiet des Feistritzthales anhält, wo die Granatenglimmerschiefer ebenfalls noch in inverser Schichtenstellung unter die randliche Gneisszone hinabtauchen.

In dem Durchschnitte, welchen der Oplotnitzbach darbietet, könnte daher jemand, der die normalen Lagerungsverhältnisse im Westen nicht kennen zu lernen Gelegenheit hatte, zur Anschauung kommen, dass die im unteren Thalabschnitt aufgeschlossenen Gneisse mit ihren Amphiboliteinlagerungen jünger sind als der sie scheinbar unterteufende Glimmerschiefercomplex, welcher weiter thalaufwärts ebenfalls in lebhafter Wechsellagerung mit Amphiboliten zutage tritt und seine südliche Verfläachungsrichtung bis an die Granitgrenze von Ceslak hin beibehält; diese Annahme scheint umso verlockender, als die Gneisse von Oplotnitz bis an die Diluvialebene hinausreichen, da der südliche Gegenflügel der Granatenglimmerschiefer von Ceslak schon bei Wresie, West von Oplotnitz, unter jüngeren tertiären und diluvialen Deckschichten verschwindet. Derselbe kommt

auch weiter nach Ost nirgends mehr zum Vorschein, so dass der Gneiss bis nach Windisch-Feistritz hin den Aussenrand des Gebirges bildet.

In dieser Region wird die Continuität der Gneisszone durch die Einschaltung granulitischer Gesteine und einer Lagermasse von Serpentin unterbrochen, welche später noch besonders zu besprechen sein werden. Jenseits des durch grössere petrographische Mannigfaltigkeit ausgezeichneten Territoriums von Windisch-Feistritz gelangen nach Dreger's Untersuchungen wieder einförmige Gneisse zur Herrschaft, die nun als breite Zone nach NNO umbiegend, auf der Linie Oberpulgau-Frauheim-Oberkötsch den Ostrand des Bachers bilden und zugleich die Basis des Complexes der Granatenglimmerschiefer, welche sich über die Südostabdachung dieses Gebirgsstockes ausbreiten.

Der zweite der beiden obengenannten Gneisszüge des Blattes Prassberg, welcher im Innern des Gebirges, im Černi- und Kreuzgraben, seinen Ursprung nimmt und von hier nach Ost zum Commissiasattel ansteigt, tritt Nord von der Rogla in den Rahmen des vorliegenden Kartenblattes ein und streicht sodann als Randzone des Granits über den Gradiše vrh bis auf die Höhe Süd von dem Jagdhaus Lokanja.

Die zweiglimmerigen plattig-schieferigen Gneisse dieser Zone fallen längs ihres ganzen Verlaufes wie ein Schichtenmantel von dem granitischen Intrusionskern nach SW ab und werden der Kammhöhe des Rückens entlang, welcher von der Rogla zum Gradiše vrh hinzieht, concordant von dem in gleicher Richtung abdachenden Glimmerschiefercomplex überlagert.

Es ist bemerkenswert, dass die Stelle, an welcher diese schmale Gneisszone ihr Ende erreicht, in jenen

Meridian fällt, in welchem die früher erwähnte Längsstörung in den Nordrand des Gneissgewölbes von Skommern—Sct. Kunigund eingreift. Von dieser Stelle ab bis in das Gebiet von Presnik im Osten des Oplotnitzgrabens bildet Glimmerschiefer den Schichtenmantel des Intrusionskernes, und erst von Presnik ab entwickelt sich wieder eine Randzone von Gneiss, welche über Repp bis Juritschdorf fortsetzt, den Thalgrund des Feistritzaches aber nicht mehr erreicht.

Diese mit Amphibolitlagern verknüpften Gneisse im Hangenden des granitischen Gesteinskörpers sind aber nicht auf dessen Aussenrand allein beschränkt. Sie finden sich in einer isolirten Scholle auch im Innern des Granitmassivs wieder, und zwar auf der Höhe des Grosskogels (Velki vrh), der höchsten Erhebung der gegen das Drannthal vortretenden Ausläufer des Bachergebirges. Längs des an der Nordostseite des Grosskogels hinziehenden Fahrweges durchschneidet man an zwei Punkten die Auflagerungsgrenze der Muscovitgneisse auf den hier ausgezeichnet flaserig struirten Granit. Die Ausdehnung der Gneisscholle nach Westen hin lässt sich nicht so genau feststellen, da hier schwer zugängliches Walddickicht und Hochmoorböden den Untergrund verhüllen. Soviel lässt sich aber immerhin erkennen, dass die Gneisse des Grosskogels in flacher Lagerung dem Granit aufruhn, und ich möchte dieselben daher als einen Erosionsrest aus der Scheitelregion eines Gneissgewölbes auffassen, das durch die Granitintrusion emporgedrängt und gesprengt wurde, und als dessen Südflügel die Zonen von Gneiss zu betrachten sind, welche im Gradiše-Kamm und auf der Linie Repp—Juritschdorf von

einem Mantel von Glimmerschiefer bedeckt, dem Granitkern auflagern.

In dem Complex gneissartiger Gesteine, dessen Verbreitung und Lagerung im Vorstehenden kurz skizzirt wurde, spielen Muscovitgneisse, und zwar theils dickbankig gegliederte Knoten- und Flasergneisse, theils dünn-schichtig-lamellare Plattengneisse die Hauptrolle. Dieselben wechseln jedoch vielfach mit zweiglimmerigen Schiefergneissen mit vereinzelt grösseren Feldspath-ausscheidungen, Gesteinstypen, welche insbesondere für die dem Granit zunächstliegenden Zonen charakteristisch sind, seltener mit echten Biotitgneissen. Die letzteren besitzen nur in der Gneissregion entlang dem Ostrande des Gebirges grössere zusammenhängende Verbreitungsgebiete, die bei einer weiter ins Detail gehenden Untersuchung vielleicht auch kartographisch schärfer begrenzt werden könnten. Eingehendere petrographische Schilderungen einzelner Gneisstypen haben Eigel<sup>1)</sup> und Dregger<sup>2)</sup> veröffentlicht.

### Gneissgranulit (gr).

In engstem stratigraphischen Verbande mit den Gneissen der südlichen Randzone des Bacher treten bei Windisch-Feistritz granulitische Gesteine auf, welche zwar nur ein beschränktes Verbreitungsgebiet besitzen, aber durch den Umstand, dass sie zur Gewinnung von Baustein- und Beschotterungsmaterialien in grossem Umfange aufgeschlossen worden sind, wiederholt die Aufmerksamkeit der Geologen auf sich gezogen haben.

---

<sup>1)</sup> Mitth. d. naturw. Vereins für Steiermark. Jahrg. 1893, pag. 201—218.

<sup>2)</sup> Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1896, pag. 85—86.

Schon dem trefflichen Anker sind die Vorkommnisse von „Weissstein mit hochrothen Granaten“ in den Steinbrüchen an der rechten Seite des Feistritzgrabens nächst der Reichmühle nicht entgangen (l. c. pag. 41); Rolle<sup>1)</sup> hat für dieselben zuerst die Bezeichnung Granulit angewendet, mit dem Hinweise darauf, dass granulitartige Varietäten von Gneiss, die indessen des Granates entbehren und daher vom Gneiss kaum abzutrennen sind, im Bacher ziemlich häufig beobachtet werden könnten. Doelter<sup>2)</sup> constatirte neue Vorkommnisse von Granulit auf dem Kohlberg und der Noveška gora, und erweiterte hiedurch das Verbreitungsgebiet dieser Gesteine in der Richtung gegen Breitenbuch; er wies ausserdem ein Vorkommen von Granulit im Gebiete des Hirschensprung auf der Höhe des Bachergebirges nach, auf dessen geologische Bedeutung wir nochmals zurückkommen werden.

Die Begehungen Dreger's<sup>3)</sup> haben den von allen Autoren betonten innigen Zusammenhang der Granulite mit den Gneissen des Bacherrandes neuerdings bestätigt. Besonders instructiv ist das Ineinandergreifen granulit- und gneissartiger Gesteine in den grossen Steinbrüchen nächst der Reichmühle aufgeschlossen. Der echte glimmerfreie Granatgranulit von massiger Textur tritt hier so auffallend gegen die schiefrigen, glimmerführenden Uebergangstypen zu den normalen Gneissen des Bacherrandes zurück, dass wir es für zweckmässig erachteten, die Bezeichnung Granulit durch den für schwankende Mitteltypen üblichen Terminus

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. VIII, pag. 277.

<sup>2)</sup> Zur Geologie des Bachergebirges. Mitth. d. naturw. Vereines f. Steiermark, Jahrg. 1893, pag. 155.

<sup>3)</sup> Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1894, pag. 247; 1896, pag. 86.

Gneissgranulit zu ersetzen. Diese Bezeichnung soll also nicht das Vorhandensein von echten Granuliten in Abrede stellen, sondern nur darauf hinweisen, dass die zum Gneiss hinüberleitenden Zwischenbildungen in unserem Gebiete sehr in den Vordergrund treten. Aber auch die Abscheidung des Gesamtcomplexes granulitischer Gesteine von dem Gneiss des Bacherandes stösst des stark bedeckten Terrains wegen auf erhebliche Schwierigkeiten. Es muss daher besonders hervorgehoben werden, dass die kartographische Abgrenzung des Granulitgneiss-Territoriums von Windisch-Feistritz nicht den Anspruch auf vollständige Genauigkeit erhebt, sondern nur die Region umschreiben soll, in welcher bei der Begehung granulitische Gesteinstypen zur Beobachtung gelangt sind.

Die Untersuchungen Doelter's haben uns, wie schon oben bemerkt wurde, mit einem neuen Vorkommen von Granulit auf der Höhe des Bachergebirges bekannt gemacht. Dieser Fund ist deshalb von besonderer Bedeutung, weil dadurch der Nachweis erbracht erscheint, dass der Granulit nicht eine auf den südlichen Bacherand beschränkte, locale Gesteinsentwicklung darstellt, sondern ein für die geologische Gliederung des Gebietes wichtiges Element der Gneissformation, dessen genauere Verfolgung und Kartirung auch zur Aufhellung des tektonischen Aufbaues dieses Gebirgsabschnittes manches beizutragen vermöchte. Ich habe oben (S. 14 dieser Erläuterungen) wahrscheinlich zu machen versucht, dass die isolirte Gneisscholle des Grosskogels als der Rest eines durch die Granitintrusion emporgetriebenen Gneissgewölbes zu betrachten ist, dessen Südflügel durch die Gneisszone Jurschjak—Repp—Juritschdorf, welche bekanntlich mit südlichem Verfläichen unter den Glimmer-

schiefermantel von Tainach hinabtaucht, repräsentirt wird. Obwohl ich nun über die Nordabdachung des Gebirges, die bereits in das Aufnahmegebiet Dr. Dreger's fiel, nicht aus eigener Anschauung berichten kann, möchte ich hier doch der Anschauung Ausdruck geben, dass die von Doelter entdeckten Granulite des Hirschensprungs einer Gesteinszone angehören, welche den Nordflügel des supponirten Gneissgewölbes darstellt. Diese Zone würde den antiklinalen Gegenflügel der Gneisse und Granulite von Repp—Juritschdorf repräsentiren, und es würde dies auch für den Fall Geltung haben, dass der krystalinische Schichtenmantel im Norden local widersinnig gegen den Intrusionskern verfläichen sollte, wie v. Morlot<sup>1)</sup> an verschiedenen Stellen beobachtet haben will.

### **Granatenglimmerschiefer und Schiefergneiss (gü).**

Zwischen den eben geschilderten Gneissen im Liegenden und phyllitischen Gesteinen im Hangenden lagert an der Südseite des Bachergebirges ein mächtiger Schichtcomplex, welcher stratigraphisch sowie seinem Gesteinsmateriale nach ein genaues Aequivalent der Granatenglimmerschiefer-Gruppe der östlichen Tauern und des zunächst benachbarten Gebietes der Koralpe darstellt.

Der verbreitetste Gesteinstypus innerhalb dieser Schichtabtheilung ist ein durch mehr oder weniger reichliche Granatenführung ausgezeichneter Muscovitglimmerschiefer, der sich meist ganz allmählig aus den tieferen Muscovitflasergneissen entwickelt. Der Schichtenverband von Gneiss und Glimmerschiefer ist in der

---

<sup>1)</sup> Haidinger's Berichte, V, pag. 174.

Grenzregion stets ein concordanter; für den innigen genetischen Zusammenhang beider Horizonte spricht auch der Umstand, dass sich innerhalb des Glimmerschiefercomplexes noch häufig Lagen feldspathführender Gesteine einstellen. Es sind zumeist lamellar-plattige, im queren Anbruch fein gebänderte und gestreifte Muscovitschiefergneisse, welche durch Zurücktreten des Feldspathes local in Muscovit-Quarzitschiefer übergehen. In den Durchschnitten im Westen des Oplotnitzthales sind derartige Einlagerungen wiederholt zu beobachten, z. B. Nord von Koroschkaves, auf dem Wege nach Planina, dann längs des Anstieges von Sct. Leonhard nach Wosche und an anderen Orten. Andererseits kann man in demselben Gebiete in dem tieferen Complex der Muscovitflasergneisse häufig Glimmerschiefer-Einlagerungen beobachten, welche also gewissermaßen als Vorläufer der in dem nächst jüngeren Horizonte herrschenden Gesteinsentwicklung betrachtet werden können.

Die Glimmerschiefer selbst weisen verschiedene, aus Structureigenthümlichkeiten oder accessorischer Mineralführung resultirende Modificationen auf. Doelter und Eigel haben auf Grund der petrographischen Untersuchung von Gesteinen aus verschiedenen Theilen des Bachers mehrere Haupttypen aufgestellt, die aber kein bestimmtes Niveau einhalten und auch karto-graphisch nicht getrennt werden können.

In engstem Schichtenverbande mit den Glimmerschiefern des Bacher stehen Lagermassen von Pegmatitgneiss, Amphibolit und Marmor. Diese die Einförmigkeit der Glimmerschiefergehänge wohlthuend unterbrechenden Einschaltungen bilden in ihrer steten Vergesellschaftung und innigen Verknüpfung untereinander geradezu ein charakteristisches Kenn-

zeichen für den Schichtcomplex der Granatenglimmerschiefer-Gruppe. Die Einlagerungen von Pegmatitgneissen konnten hier ebenso wie in dem Blatt Prassberg ihrer geringen Mächtigkeit und Unbeständigkeit wegen nicht besonders zur Ausscheidung gebracht werden. Amphibolit und Marmor bilden dagegen vielfach ausgedehntere Lagermassen, deren Verbreitungsgebiet auch im Maßstabe der Spezialkarte ersichtlich gemacht werden konnte; dieselben werden in gesonderten Abschnitten eingehender zu besprechen sein.

Die Gesteine der Granatenglimmerschiefer-Gruppe treten von West her in zwei durch das Gneissgewölbe von Skommern getrennten Zonen in das Kartenblatt ein. Die südliche, durch mächtige Marmoreinlagerungen charakterisirte Zone taucht schon nach kurzem Verlaufe unter die pliocänen Schottermassen hinab, welche von Wresie ab den Fuss des älteren Gebirges umlagern. Die nördliche Zone dagegen setzt ohne Unterbrechung nach Ost fort und umfasst als ein zusammenhängender, an der Ostabdachung des Gebirges zu gewaltiger Breite anschwellender Gürtel das Granitmassiv des Bacher.

In der südlichen Glimmerschieferzone haben wir einen in sich zwar noch complicirter gefalteten und wie es scheint auch an Längsstörungen abgestuften, im Ganzen aber doch nach Süd geneigten Schichtenmantel vor uns, welcher im Bereiche der Bukowa gora und bei Sct. Kunigund conform der älteren Gneissstufe aufrucht, seiner südlichen Begrenzung entlang aber regelmässig von Phyllit überlagert wird.

Die Schichten der nördlichen Glimmerschieferzone treten dagegen von West her als eine von WNW nach OSO streichende Synklinale in das Kartengebiet ein, mit einem in Süd verflächenden Flügel, der auf den

Randgneissen der Granitintrusion aufrucht, und einem Gegenflügel, der sich über dem Gneiss von Skommern aufbaut. Ost von Sct. Kunigund tritt, wie bereits oben ausgeführt wurde (vgl. S. 12), in dem südlichen Flügel dieser Synklinale eine Störung der normalen Lagerungsverhältnisse ein. Schon in dem Kamme West vom Oplotnitzgraben bilden die Glimmerschiefer eine scheinbar einheitliche Schichtenplatte, welche wie ein tieferes Glied der Schichtfolge unter die ebenfalls in Süd verflächenden Gneisse des Gebirgsrandes hinabgreift. Diese inverse Schichtenstellung ist bis zum Einschnitte des Feistritzthales zu verfolgen.

Das Glimmerschiefer-Territorium, das sich im Osten der Granitintrusion des Bachers ausbreitet, weist bei verhältnismässig flacher Lagerung einen complicirteren Faltenbau auf, dessen Details sich jedoch bei dem vollständigen Mangel an leitenden, mit Sicherheit auf grössere Erstreckung hin zu verfolgenden Zwischenhorizonten kaum entwirren lassen dürften. Soviel steht jedoch fest, dass sich der gesammte Complex im Osten regelmässig über der Gneissbasis von Buchberg—Frauheim—Kötsch aufbaut, im Westen dagegen an einer mit der Granitgrenze zusammenfallenden Dislocation endet, die ich aus dem Thale von Ober-Feistritz bis auf die Höhe von Pliberscheg—Lasnig verfolgen konnte. Längs dieser Linie stossen die Glimmerschiefer und die ihnen eingeschalteten Marmorbänke theils in schwebender Lagerung an der Granitintrusion ab, theils verfläichen sie mit südwestlich geneigten Schichten, also widersinnig, gegen den massigen Gesteinskörper.

Wir werden bei der Besprechung der Tektonik des Granitkernes nochmals ausführlicher auf diese Verhältnisse zurückkommen.

### Amphibolit (h).

Einlagerungen von Amphibolit treten schon in dem tiefsten Horizonte der krystallinischen Schichtenserie des Bacher, dem Muscovitgneiss, in ansehnlicher Verbreitung und Mächtigkeit auf. Sie wurden sowohl in der Gneisszone des Gradiše vrh beobachtet, wie auch in deren Nord von Tainach durchstreichenden Fortsetzung bei den Gehöften Jurschjak und Repp, — sie begleiten den SO-Rand der isolirten Gneisscholle des Grosskogels, — sie erscheinen endlich in zahlreichen parallelen Gesteinszügen innerhalb der breiten Zone von Muscovitgneiss, welche von Sct. Kunigund über Oplotnitz an den Fuss des Tainachberges hinzieht. Auch die Hornblendschiefer, welche nahe dem Nordrande des Serpentins von Ober-Feistritz ausgeschieden werden konnten, fallen noch in den Bereich der älteren, hier mit Granulitgesteinen wechsellagernden Gneisse.

Die Amphibolite sind hiebei nicht auf ein bestimmtes Niveau innerhalb der Gneissstufe beschränkt, sondern gehen durch den ganzen Schichtcomplex hindurch. In der Gneisszone, welche den granitischen Intrusionskern umsäumt, erscheinen die Amphibolite vielfach bereits in den tiefsten, hart an der Granitgrenze aufgeschlossenen Schichtenlagen, so Nord von der Rogla, dann am Grosskogel und bei den früher genannten Gehöften Jurschjak und Repp; bei Oplotnitz und an dem Gehänge des Tainachberges bilden sie parallele Schichtenzüge in verschiedenen Niveaus der Muscovitgneissstufe, und in demselben Gebiete kommen in unserer Karte mächtige Lagermassen von Amphibolit zur Ausscheidung, welche geradezu die obere Grenze der Gneissregion bezeichnen und den Uebergang in

den nächstjüngeren Horizont der Granatenglimmerschiefer vermitteln.

Innerhalb dieses Horizontes gelangen die Amphibolite zu noch reicherer Entfaltung, und wenn dies nicht auch in der Karte deutlicher zum Ausdruck kommt, so ist das eben nur die Folge des lebhafteren, kartographisch nicht mehr fixirbaren Wechsels von Amphiboliten und Glimmerschiefern. Es konnten nur einzelne, durch grössere Mächtigkeit auffallende Einschaltungen aus dem Gesamtcomplex herausgehoben werden.

Manche dieser Lagermassen lassen sich auf eine bedeutende Längserstreckung hin verfolgen. So beginnt die Zone von Amphibolit, welche Süd von der Rogla in das Kartengebiet eintritt, schon im Thalgebiet der Missling, wo sie Nord von Plentak von einem System porphyritischer Gangbildungen durchsetzt wird (vergl. Erläuterungen zum Blatte Prassberg, S. 13), und erreicht auf ihrem Wege über den Commissiasattel zur Höhe der Rogla eine Längsausdehnung von ungefähr 10 Kilometer. In anderen Fällen gelingt es wieder schwer, die längs eines Durchschnittes beobachteten Lagermassen auch nur in das nächst benachbarte Thalgebiet zu verfolgen. Es ergeben sich hieraus die je nach der Mächtigkeit der Einlagerungen bald breit-, bald schmal-elliptischen Umrissfiguren für die einzelnen Amphibolitvorkommnisse. In manchen Fällen resultirt diese Form der Begrenzung wohl nur aus dem Mangel an Aufschlüssen oder aus der Unvollständigkeit der Beobachtung überhaupt; im grossen Ganzen stellt sie aber den Sachverhalt insoferne richtig dar, als die Lagermassen von Amphibolit thatsächlich vielfach lenticulare Gesteinskörper darstellen, welche aus einer

mächtig anschwellenden Mittelregion in der Richtung des Streichens beiderseits rasch in den Hüllschiefern auskeilen.

Ein ausgezeichnetes Beispiel für diesen Typus bieten die beiden Amphibolitmassen, welche der Oplotnitzgraben Süd von Ceslak durchschneidet. Die südlichere von diesen Lagermassen ist in der Thaltiefe quer auf ihr Streichen in einer Breite von nahezu 600 Meter aufgeschlossen; trotzdem erreicht sie die Höhe des Gebirgsrückens von Köbl, die nur 900 Meter nach Ost abliegt, nicht mehr, und auch nach der entgegengesetzten Richtung nimmt der Amphibolit so rasch an Mächtigkeit ab, dass er bei Sct. Leonhard nur noch durch eine 50 Meter mächtige Schichtenplatte repräsentirt wird.

Die zweite, näher an Ceslak gelegene Lagermasse von Amphibolit, welche übrigens in der Thaltiefe von der mächtigeren südlichen Amphibolitlinse nur durch eine schmale Glimmerschieferzone geschieden ist, erreicht den Höhenrücken im Westen des Oplotnitzthales überhaupt nicht, in der entgegengesetzten Richtung aber keilt sie auf der Höhe des Schlossberges Nord von Köbl im Glimmerschiefer aus. Die local wieder zu grösserer Mächtigkeit anschwellende Amphibolitlinse von Modritsch im Osten und jene des Padeschberges im Westen des Oplotnitzgrabens repräsentiren aller Wahrscheinlichkeit nach die Fortsetzung der eben besprochenen amphibolitischen Gesteinszonen.

Es ist gewiss von Interesse, darauf hinzuweisen, dass die Bildung solcher, zu grösserer Mächtigkeit anschwellender, lenticularer Gesteinskörper vor allem an die Entwicklung von Feldspath-Amphiboliten gebunden zu sein scheint. Dieser Amphibolittypus hat

jedenfalls stets den Hauptantheil an der Zusammensetzung der mächtigeren Linsen, und er ist es vornehmlich, der den Aufschlüssen das für massige Gesteine charakteristische Gepräge verleiht.

In Bezug auf die petrographische Charakteristik der Amphibolite des Bachers kann ich auf die in der Literaturübersicht citirten Untersuchungen von Doelter und Ippen hinweisen. Doelter unterscheidet: 1. Normale Amphibolite, 2. Pyroxen-Amphibolite, 3. Zoisit-Amphibolite, 4. Granat-Amphibolite, 5. Feldspath-Amphibolite. Wie in anderen Gebieten, stehen auch im Bacher die verschiedenen, hier namhaft gemachten Typen untereinander in engstem Connex, und lassen sich demgemäss räumlich nicht auseinanderhalten. Doelter betont dies insbesondere bezüglich der ersten drei Abtheilungen, während er geneigt ist, den Feldspath-Amphiboliten eine selbständigere Stellung einzuräumen. Die geringste Verbreitung scheint den Granat-Amphiboliten zuzukommen. Als besonders bemerkenswert wird der Pyroxenreichthum vieler Amphibolite bezeichnet. Ueber die Details der mineralogischen Zusammensetzung und Structur der Bacher-Amphibolite geben die auf ein umfangreiches Beobachtungsmaterial basirten Untersuchungen Ippen's erschöpfenden Aufschluss.

### **Eklogit (hk).**

Wie in anderen krystallinischen Territorien ist der Eklogit auch im Bachergebirge innig mit dem Vorkommen von Amphibolit-Lagermassen verknüpft, und es entspricht vollkommen den thatsächlichen Verhältnissen, wenn Doelter den Eklogit als eine Faciesausbildung des Amphibolits bezeichnet. Die Eklogite sind dement-

sprechend auch nicht an ein bestimmtes Niveau gebunden, sondern steigen, wie die Amphibolite selbst aus der tieferen Stufe der Gneisse und Granulite in die jüngere Serie der Granatenglimmerschiefer-Gruppe empor.

Der auf unserer Karte dargestellte Südabhang des Bachergebirges kann als ein besonders bevorzugtes Verbreitungsgebiet für den in Rede stehenden Gesteinstypus bezeichnet werden. Die westlichsten Punkte, an welchen hier Vorkommnisse von Eklogit constatirt wurden, sind die Hudina bei Weitenstein und der Graben von Skommern. Ippen führt von diesen Localitäten ein schönes Granat-Omphacit-Gestein an, einen Uebergangstypus vom Eklogit zum Granatfels, das aber, wie es scheint, nur in losen Blöcken aufgefunden wurde. Unmittelbar östlich anschliessend folgen sodann die Eklogitvorkommnisse, welche die Amphibolitlager des Padeschberges und den Feldspathamphibolit des Oplotnitzgrabens begleiten. Die letzteren sind nahe dem Südrande der oben geschilderten mächtigen Amphibolitlinie zwischen Köbl und Sct. Leonhard an dem nach Ceslak führenden Thalwege in guten Aufschlüssen entblösst.

Es folgen sodann weiter in Ost die Eklogitanbrüche in dem Graben Nord von Tschadram, weiterhin die altbekannten, schon von Anker als Smaragdfels beschriebene Eklogite (loc. cit. pag. 35) an dem Gehänge von Tainach. Ihre grösste Mächtigkeit erreichen die Eklogiteinlagerungen aber erst in dem Gebiete Nord von Windisch-Feistritz, im Bereiche der leider vielfach durch jüngere Schuttbildungen verhüllten, zumeist mit Weinculturen bestandenen Gehänge, welche auf der Karte die Bezeichnungen Gieskübl, Schmidberg, Pippenberg und Rittersberg tragen. Die Eklogite bilden hier nach Dreger (Verh. d. geol. R.-A. 1896, pag. 89) theils

für sich allein, theils in Verbindung mit Amphiboliten-Linsen und Lager im Granulitgneiss.

In dem nach Ost folgenden Gebirgsabschnitt ist nur noch ein durch grössere Mächtigkeit bemerkenswerthes Eklogitvorkommen bekannt geworden; das bereits von Rolle (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. VIII, pag. 276) erwähnte Vorkommen schliesst sich an die Amphibolite von Sct. Leonhard bei Oberkötsch an.

Ein ausgedehnteres Eklogitvorkommen constatirte Doelter<sup>1)</sup> im Gebiete des Tolstj vrh (zwischen Klopni vrh und Klopni veita der Specialkarte) nahe dem Nordrande unseres Blattes. Dasselbe gehört bereits den krystallinischen Schichtgebilden an, welche an der Nordabdachung des Granitkernes entwickelt sind und beweist, dass der Schichtenmantel in diesem Gebiete weiter gegen den Bacherhauptkamm ansteigt, als nach der vorliegenden Karte zu erwarten wäre. Wir werden bei der Besprechung der Grenzen des Granites ausführlicher auf diesen Gegenstand zurückkommen.

Von den an der Südabdachung des Bachers beobachteten Fundpunkten anstehenden Eklogits fallen jene von Tschadram und des Tainachberg-Gehänges in die Moscovitgneiss-Zone, und auch die im Verbreitungsgebiete des Granulitgneisses von Windisch-Feistritz gelegenen Vorkommnisse gehören diesem tiefsten stratigraphischen Niveau der krystallinischen Schichtenserie des Bacher an.

Die Eklogite vom Padeschberg im Westen und jene von Oberkötsch im Osten sind mit Amphiboliten verknüpft, welche Einlagerungen in der Granaten-

---

<sup>1)</sup> Zur Geologie des Bachergebirges. Mitth. d. naturw. Vereins f. Steiermark, Jahrg. 1893, pag. 159.

glimmerschiefer-Gruppe bilden, fallen also bereits in das nächstjüngere geologische Niveau.

Das in der Tiefe des Oplotnitzgrabens auf der Verbindungslinie zwischen Köbl und Sct. Nicolaus aufgeschlossene Vorkommen von Eklogit steht mit einer Amphibolitlinse in Connex, welche in die Grenzregion zwischen Gneiss und Glimmerschiefer eingeschaltet ist. Dasselbe nimmt also stratigraphisch eine Mittelstellung zwischen den beiden ebengenannten Eklogithorizonten ein.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Anzahl von Eklogitfundpunkten durch eine umfassendere Begehung des Gebietes beträchtlich vermehrt werden könnte, die vorgeführten Daten genügen aber vollständig, um die eingangs ausgesprochene Ansicht zu rechtfertigen, dass die Eklogite ebenso wie die Amphiboliteinlagerungen für keinen bestimmten Horizont charakteristisch sind, sondern dass sie durch die gesammte krystallinische Schichtenserie der Südabdachung des Bacher hindurch, von den älteren Gneissen aufwärts bis in die höheren Niveaus der Granatenglimmerschiefer-Gruppe, verfolgt werden können.

Der Eklogit, welchen Doelter in der Nähe des Grosskogels (Velki vrh) aufgefunden hat, dürfte den Amphiboliten entstammen, welche, wie oben bemerkt, an der Grenze der Gneisscholle des Grosskogels gegen den Granit zu beobachten sind. Dieser Eklogit wäre somit den der Gneissstufe angehörigen Vorkommnissen einzureihen.

In Bezug auf die mineralogische Constitution der Eklogite dieses Gebietes weise ich auf die eingehenden Detailstudien hin, welche Ippen<sup>1)</sup> hierüber veröffentlicht hat.

<sup>1)</sup> Mith. d. naturw. Vereines f. Steiermark. Jahrg. 1892, pag. 328 u. Jahrg. 1893, pag. 174.

### Serpentin (sp).

Der schon durch die Schriften Ankers (1835) bekannt gewordene Serpentin des Bacher ist in seiner Verbreitung auf den Südrand des Gebirges beschränkt, und zwar auf das durch die Einschaltung granulitischer Gesteine ausgezeichnete Gneissgebiet Nord von Windisch-Feistritz. Er bildet ein selbstständiges Element innerhalb der Granulitgneiss-Zone, das zu den Amphiboliten und Eklogiten dieses Gebietes keine anderen als die rein topographischen Beziehungen aufweist.

Nach der Kartirung Dreyer's bildet der Serpentin im Granulitgneissgebiet Nord von Gieskübl zwei getrennte Gesteinszüge, von welchen nur der nördliche und zugleich mächtigere eine grössere Ausdehnung in der Richtung seines Streichens erlangt. Derselbe verquert den Feistritzgraben Nord von der Reichmühle und setzt dann in die Weingartenregion des Schmidberg fort. Nach einer kurzen Unterbrechung durch jüngere Auflagerungen tritt der Gesteinszug an den Abhängen des Pippenberg und Rittersberg nochmals in grösserer Ausdehnung zu Tage und endet erst NO von Sct. Margarethen. Das gesammte Verbreitungsgebiet des Serpentins erreicht, die kurzen Unterbrechungen durch jüngere Auflagerungen mit eingerechnet, eine streichende Länge von 5 Kilometer. Die Aufschlussbreite kann durchschnittlich auf 200 Meter geschätzt werden.

Nach Ippen's Mittheilungen sind in einem etwas höheren Niveau des in Rede stehenden Bacherabhanges und zwar nächst dem Bauerngehöfte Verhošek im Gebiete der Noveška gora abermals Anbrüche von Serpentin zu beobachten, in welchen sich gewissermassen in verjüngtem Massstabe der bei der Reichmühle aufgeschlossene Verband von Serpentin und Granulit wiederholt.

Der Serpentin des Bacher ist, wie bereits Tschermak<sup>1)</sup> in seiner bekannten grundlegenden Studie über Serpentinbildung nachgewiesen hat, ein Derivat eines olivinführenden Gesteins. In Bezug auf weitere petrographische Details kann ich auf die neueren Untersuchungen Ippen's<sup>2)</sup> hinweisen. -

Die wiederholten Versuche, die Serpentine von Windisch-Feistritz für technische Zwecke zu verwerthen, scheiterten bisher immer an den tief eingreifenden Zersetzungerscheinungen, welchen das Gestein an den heute zur Verfügung stehenden Anbrüchen allenthalben zum Opfer gefallen ist. Der Härteunterschied zwischen den widerstandsfähigeren Bronzitmassen und der sie umhüllenden, hellgelb, grau und braun melirten zersetzten Serpentinmasse ist ein so beträchtlicher, dass Schliff und Politur der Gesteinsplatten keine befriedigenden Resultate ergeben.

### Marmor-Einlagerungen (yk).

Kalke von krystallinisch-körniger Structur bilden in Lagermassen von verschiedener Ausdehnung und Mächtigkeit ein charakteristisches Glied der als Granatenglimmerschiefer-Gruppe zusammengefassten Schichtenserie.

Die tiefste dieser Einlagerungen stellt sich gewöhnlich schon nahe der unteren Grenze der Glimmerschiefer gegen die ältere Gneissstufe ein. Sie kehrt an dieser Stelle in verschiedenen, weit auseinanderliegenden

---

<sup>1)</sup> G. Tschermak. Ueber Serpentinbildung. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien 1867, LVI 1, pag. 283—294. Fig. 5 der begleitenden Tafel.

<sup>2)</sup> J. A. Ippen. Zur Kenntniss einiger archaischer Gesteine des Bachergebirges. Mitth. d. naturw. Vereines f. Steiermark, Jahrg. 1893, pag. 192—200.

Durchschnitten mit einer solchen Regelmässigkeit wieder, dass sie geradezu die Bedeutung eines stratigraphischen Leithorizontes gewinnt. Einen sprechenden Beleg für die Beständigkeit dieses tiefsten Marmorniveaus bietet zunächst der Durchschnitt durch das mehrerwähnte Gneissgewölbe von Skommern. In den aus Glimmerschiefer aufgebauten Hangendflügeln dieser Antiklinale schaltet sich nahe der Gneissgrenze, im Süden das Marmorlager der Bukova gora, im Norden jenes von Resnik ein. Wenn die Marmore von Resnik auch nicht in solcher Ausdehnung verfolgt werden konnten, wie der aus dem Blatte Prassberg herüberstreichende Schichtenzug der Bukova gora, so sind sie doch ihrer Lagerung zufolge zweifellos deren genaues stratigraphisches Aequivalent. Oestlich von Sct. Kunigund tritt zwar im Nordflügel dieser Antiklinale eine Störung der Lagerungsverhältnisse ein, wie oben näher erörtert wurde, nichtsdestoweniger konnten auf den Höhen zu beiden Seiten des Oplotnitzgrabens, und zwar im Westen südlich von der Kirche von Sct. Leonhard, im Osten nahe der Höhencôte 703 bei Köbl mächtigere Einlagerungen von krystallinischen Kalken beobachtet werden, die sich durch ihren Abstand von der Gneiss-Glimmerschiefer-Grenze sofort als Fragmente des Marmorhorizontes von Resnik zu erkennen geben.

Verfolgt man die Grenze zwischen den Gneissen und Glimmerschiefern den Gebirgsrande entlang weiter nach Ost und Nordost, so stösst man in dem von Dreger kartirten Gebiete an zwei Stellen auf mächtige Marmorlager, welche stratigraphisch genau dieselbe Position einnehmen, wie jene von Resnik—Sct. Leonhard—Köbl. Es sind das die Marmoreinlagerungen im Glimmerschiefergebiet des Schmidberg bei Windisch-Feistritz

und die Vorkommnisse auf der Wasserscheide zwischen dem Pulsgauer und Frauheimer Bach.

Da die Glimmerschieferzone im Norden des Gneissgewölbes von Skommern, wie oben erörtert wurde, einen synklinalen Bau aufweist, so wäre ihrer nördlichen Begrenzung entlang ein Wiederauftauchen des vorerwähnten tiefsten Marmorhorizontes zu erwarten. Es ist mir jedoch weder in dem Gebiete der Rogla, noch an der Grenze der Glimmerschiefer gegen die Gneisszone von Jurschjak-Repp der Nachweis von Marmoreinlagerungen gelungen. Erst dort, wo die Begrenzungslinie des Granitkerns aus der westöstlichen Streichungsrichtung in NNW umspringt, begegnen wir mächtigen Einlagerungen von krystallinen Kalken in dem hier unmittelbar an den Granitrand herantretenden Glimmerschiefer-Complex. Es sind das die altbekannten Marmorlager von Ober-Neudorf bei Windisch-Feistritz, welche schon den Römern Bau- und Werksteine geliefert haben. Wir befinden uns hier an einer klar ausgesprochenen Störungslinie und sind daher nicht im Stande, das relative Niveau dieser Einlagerungen genauer festzustellen. Die Gesamtconfiguration des geologischen Bildes macht es aber wahrscheinlich, dass die Marmore von Ober-Neudorf ein Fragment jener Zone von krystallinen Kalken repräsentiren, welche weiter westlich als synklinaler Gegenflügel der Lagermassen von Sct. Leonhard-Köbl zu erwarten gewesen wäre, den jedoch unsere Begehungen nicht nachzuweisen vermochten. Die Marmorlager, welche D reger im Quellgebiete des G. Pulsgauerbaches, Ost vom Perscher Rogel in die Karte eingetragen hat, gehören vielleicht demselben Niveau an.

Die Einlagerungen von krystallinischem Kalk sind jedoch nicht auf einen einzigen Horizont beschränkt,

sondern kehren auch in höheren Abtheilungen des Schichtcomplexes der Granatenglimmerschiefer wieder. Am klarsten ist dies im Gebiete von Sct. Veit, Nord von Weitenstein (Blatt Prassberg der Specialkarte) zu beobachten, wo innerhalb des gefalteten Glimmerschiefer-Complexes, der sich dort südlich über den Gneissen der Hudina aufbaut, mindestens drei Marmorhorizonte unterschieden werden können.

Auch in dem vorliegenden Kartenblatte erscheinen die Marmoreinlagerungen, welche im Bereiche der Glimmerschiefer im Hangenden der Gneisse von Skomern auftreten, deutlich in mehrere Zonen gegliedert. Es ist jedoch infolge tektonischer Complicationen nicht möglich, in jedem Falle auch deren relatives Lager mit Sicherheit festzustellen.

So ist in dem Gebiete von Lubnitz ein Marmorlager aufgeschlossen, das bereits so nahe der Hangendgrenze der Glimmerschiefer, beziehungsweise der Basis des jüngeren Phyllitmantels liegt, dass man bei der südlichen Verflächungsrichtung des ganzen Schichtcomplexes, die an der Westgrenze des Blattes herrscht, berechtigt zu sein scheint, für diese Einlagerung ein wesentlich höheres stratigraphisches Niveau vorauszusetzen, als für den Marmor der Bukova gora. Verfolgt man aber den genannten Schichtenzug weiter nach Ost bis in jene Region, wo er durch den Lubnitzengraben selbst auf eine grössere Erstreckung hin seinem Streichen entlang aufgeschlossen erscheint, so sieht man sich plötzlich in einer antiklinalen Aufwölbung von Marmor, deren Flügel einerseits nach Nord unter den Glimmerschiefer des Luschberges, andererseits nach Süd unter die Glimmerschieferzone am Abhange des Golek vrh hinabtauchen. Noch weiter nach Ost geht

dieses Marmorgewölbe wieder in eine einfache Schichtenplatte über, welche über die Ruine von Luschberg bis ins Drannthal zu verfolgen ist, wo sie wieder mit SW-Verflächen concordant zwischen Glimmerschiefern eingelagert erscheint. Hier ist die Mächtigkeit der Marmorlagermasse wieder auf jenes geringe Maß reducirt, das dieselbe bei dem Eintritt in das Kartenblatt Nord von Lemesch besitzt. Jenseits des Drannthales schwillt dieselbe dagegen im Bereiche des nach Sct. Kunigund aufsteigenden Höhenrückens wieder zu grösserer Breite an, und der Nordrand der relativ flach gelagerten Masse — Nord von Treschnova verflächen die Marmorbänke mit  $20^{\circ}$  in Süd — nähert sich zugleich mehr und mehr dem Südrand des alten Gneissgewölbes, so dass der Schichtenzug auf der Höhe von Sct. Kunigund dem alten Gneiss gegenüber dieselbe stratigraphische Stellung einzunehmen scheint, wie die Marmorlagermasse der Bukova gora.

Nach alledem erscheint es also durchaus nicht ausgeschlossen, dass der Marmor der Bukova gora und jener von Sct. Kunigund doch einem und demselben Horizonte angehören, und dass ihr Zusammenhang nur durch eine Querstörung unterbrochen wird, die dem oberen Drannthal entlang von Rötschach aus nach NNW in das ältere Gebirge ausstreicht. Auf die Existenz einer solchen Querstörung weisen verschiedene Umstände hin, von welchen einer schon in den nachfolgenden Zeilen berührt werden muss.

Im Hangenden des Marmors von Sct. Kunigund wurden noch an zwei Stellen Einlagerungen von kristallinen Kalken beobachtet. Eine schmale Zone von Marmor streicht Nord von der Ortschaft Slakova im Glimmerschiefer aus, eine zweite Lagermasse ist in

der Tiefe des Drannthales Nord von Ober-Rötschach in ziemlicher Breite aufgeschlossen, streicht von hier auf die Höhe von Sct. Martin und von dort in rasch sich verschmälerndem Zuge in den Thalgrund von Wresie hinab.

Beide Zonen scheinen einem höheren Niveau anzugehören, als der Marmor von Sct. Kunigund, wenigstens weist der Glimmerschiefercomplex, dem sie eingeschaltet sind, von Treschnova ab nach Süd hin durchaus südliches Verfläachen auf.

Nur die südlicher gelegene Lagermasse, jene von Sct. Martin, ist auf eine grössere Erstreckung hin zu verfolgen. Dieses steil aufgerichtete Marmorlager ist aber noch dadurch interessant, dass es an zwei Punkten unmittelbar mit Triasdolomit in Berührung tritt. So greift im Osten von Sct. Martin, wo der Schichtenzug in das Gebiet von Wresie abzusteigen beginnt, eine breite Platte von Triasdolomit über die steilstehenden Marmor- und Glimmerschieferbänke über, und im Drannthal selbst sieht man an der Westseite des Thaleinschnittes, an dem Steilabhang oberhalb einer Säge, ebenfalls Marmor und Triasdolomit in unmittelbarem Contact treten. Nur der Fuss des Steilrandes, welcher hier auf eine grössere Erstreckung hin das Drannthal zur Rechten überragt, besteht aus Marmor; der Weg, welcher oberhalb des Absturzes nach Zisrak emporführt, verläuft bereits in Dolomit. Doch erhält man hier nicht, wie östlich von Sct. Martin, den Eindruck, dass der Dolomit, ein Ausläufer der Triasscholle des Golek vrh, einfach transgredirend über den älteren Schichtcomplex übergreift, sondern die Grenze beider trägt zugleich den Charakter eines in NNW streichenden Verwurfes; ich möchte denselben als einen Theil jener in der Richtung des

Dranntales liegenden Querstörung betrachten, auf welche wir oben hingewiesen haben, und welche auch die Ursache zu bilden scheint, dass die Phyllite, die bei Zisrak noch in grosser Ausdehnung die Unterlage der Triasdolomite des Golek vrh darstellen, im Osten des Dranntales nirgends mehr zutage treten.

An der von Dreger kartirten Ostabdachung des Bachergebirges sind ausser den schon oben besprochenen Vorkömmnissen von Marmor unmittelbar über der Gneissbasis (Pulsgau—Frauheim) und jenem an dem Ostrande der Granitintrusion (Ober-Neudorf und Preschör Kogel Ost) nur noch bei Planitzen und nächst dem Gehöfte Frank mächtigere Einlagerungen bekannt geworden, die in eine tektonisch schwer zu gliedernde Glimmerschieferregion fallen und daher auch ihrem Niveau nach nicht näher fixirt werden können.

Die Marmorlager innerhalb der Granatenglimmerschiefer-Gruppe zählen zu den „nutzbaren Gesteinen“ des Bachergebirges. Die mächtigeren Lager liefern ein ziemlich reines, bläulich- bis gelblich-weisses Material von meist groben Korn, das schon von den Römern in grösserem Maßstabe abgebaut wurde und, wie Funde im alten Celeja und dem anschliessenden Territorium beweisen, sowohl für architektonische Zwecke, wie zur Herstellung von Motiv- und Opfersteinen mannigfacher Art Verwendung gefunden hat. Die grossen Steinbruchaufschlüsse bei Ober-Neudorf reichen in ihrer ersten Anlage sicherlich in die römische Culturperiode zurück. Die innige Verknüpfung der Marmoreinlagerungen mit den Glimmerschiefern sowohl, wie mit Hornblende-schieferlagen, von welchen insbesondere die letzteren in schmalen Linsen und gekröseförmig gewundenen dünnen Lagen oft ganz unerwartet innerhalb der reinsten

dickbankigen Marmoranbrüche zum Vorschein kommen, beeinträchtigen leider vielfach die technische Verwertbarkeit des Materiales.

Gegen das Hangende, sowie gegen das Liegende hin verliert der Marmor stets rasch den dickbankig-massigen Charakter und geht in ein dünnplattiges, durch Glimmer- und Hornblendeschieferlagen gegliedertes Gestein über, das nicht mehr den Abbau lohnt.

### Phyllit (ph).

Die hierher gehörigen Gesteine, mit welchen die dreigliedrige Serie der krystallinischen Schichtgebilde des Bacher nach oben zum Abschluss gelangt, besitzen in dem vorliegenden Kartenblatt keine sehr ausgedehnte Verbreitung. Sie sind auf zwei Regionen beschränkt: Auf das hochgelegene Gebiet Nord von der Rogla (Gonobitzer Schwagberg) und auf die Thaltiefe von Lubnizen.

Die kleine Phyllitscholle im Norden der Rogla, deren Position die Höhengöte 1458 der Specialkarte genauer markiert, wird durch den Fahrweg angeschnitten, welcher von der Localität „Am Sand“ nach Süd in das Gebiet der Rogla führt. Hat man den Südrand der entwaldeten, mit weissem Granitgrus bedeckten Hochfläche, welche den Namen „Am Sand“ trägt, verlassen, so gelangt man nach circa 500 Schritten in eine Zone phyllitischer Gesteine, die vollständig mit den Phylliten des Valouce-Gebietes übereinstimmen. Der Granit zeigt sich in der Grenzregion deutlich plattig gegliedert, wobei die Gesteinsplatten mit flacher Neigung gegen die Phyllite hin einfallen, ohne dass man aber constatiren könnte, dass sie dieselben wirklich unterteufen. Die Phyllite selbst sind nur in geringer Ausdehnung aufgeschlossen und werden südwärts unmittelbar von Horn-

blendeschiefern unterlagert, die ebenfalls quer über den Weg streichen und in westlicher Richtung bis auf die Höhe des Rückens Süd von Punkt 1458 zu verfolgen sind. Dieselben repräsentieren wohl die Fortsetzung der Amphibolite des Ločnikberges. Die Phyllitscholle selbst aber, die nach Ost und West rasch auskeilt, liegt im Streichen jener Zone phyllitischer Gesteine, welche in dem benachbarten Blatte Prassberg vom Repnikkogel nach Ost ausläuft und durch den Černi- und oberen Misslinggraben bis zur Höhe des Commissiasattels fortsetzt. Während sich aber im Verlaufe dieses Schichtenzuges eine Zone gneissartiger Gesteine zwischen Granit und Phyllit einschiebt, treten nächst der Localität „Am Sand“ Phyllit und Granit in unmittelbare Berührung, so dass wir hier also auf eine kurze Strecke hin dieselben Verhältnisse wiederfinden, welche weiter in West in der Region des Černisattels auf eine grosse Erstreckung hin die herrschenden sind.

In dem zweiten, südlicher gelegenen Verbreitungsgebiet phyllitischer Gesteine, das in die Katastralgemeinde Lubnitzen fällt, nehmen die Phyllite ihre normale Position als jüngstes Glied der krystallinischen Schichtfolge ein. Sie lagern mit südlichem Verflächen regelmässig über den hier durch mächtige Marmor-einlagerungen ausgezeichneten Granatenglimmerschiefern des Luschberges. Das ist sowohl Nord vom Gehöfte Lemesch zu beobachten, wo die Phyllite als eine ungefähr 600 Meter breite Zone von West her in das Kartenblatt eintreten, wie auch in der Tiefe der Thalschlucht, welche von dem alten Kohlenbergbau von Lubnitzen nach Ost in das Drannthal hinausführt.

An der letztgenannten Stelle wird das Verbreitungsgebiet des Phyllits durch eine übergreifende Scholle

von Rudistenkalk auf eine kaum 100 Meter breite Zone eingeengt. Dieselbe verquert den Thaleinschnitt und streicht an dessen südlichem Gehänge unter dem Kamm des Golek vrh durch zur Anhöhe von Zisrak fort. Von hier senkt sich das Verbreitungsgebiet des Phyllits, beiderseits von Triasdolomit umrahmt, südwärts in die Mulde von Dobrowa hinab, welche bereits mit den älteren Randbildungen des Tertiärgebietes von Röttschach erfüllt ist.

Im Osten des Drannthales treten die phyllitischen Gesteine nirgends mehr zutage. Die Triasdolomite, welche als Ausläufer der Scholle des Golek vrh Ost von dem genannten Thaleinschnitt an dem Gebirgsrande lagern, greifen unmittelbar auf Gesteine der Granatenglimmerschiefer-Gruppe über.

In Bezug auf die petrographische Beschaffenheit der Phyllite des Bachers verweise ich auf die in der Literaturübersicht citirten Untersuchungen von F. Eigel (Mitth. d. naturw. Vereines f. Steiermark, Jahrg. 1893, pag. 212—218).

### **Krystallinische Schiefer von Hochenegg (pw).**

In dem Hügellande nördlich von Cilli sind Aufbrüche krystallinischer Schiefer bekannt geworden, welche, zu einer WO-streichenden Zone gruppirt, von Sct. Martin im Rosenthal über Hochenegg bis an die Ostgrenze des Blattes Prassberg verfolgt werden können. Die östlichsten Ausläufer dieser aus phyllitartigen Thonschiefern, Sericitschiefern und verschiedenen Arten von Grünschiefern bestehenden Zone fallen bereits in das Blatt Pragerhof—Windisch-Feistritz. Sie treten hier in zwei parallelen Zügen zutage, welche einen mitten aus dem Andesittuffgebiet von Wesowitza—Dobje—Trennen-

berg aufragenden Triaskalk-Rücken nördlich und südlich flankieren.

Der südlicher gelegene, mächtigere Schichtenzug setzt einen ostwestlich streichenden Höhenrücken im Süden des Bezovjebaches zusammen. In der Umgebung des Einzelgehöftes, das auf der Höhe dieses Rückens Nord von der Andesitkuppe 401 liegt, sind die Gesteine dieses Schichtenzuges, dunkle, dünn-schichtige, im verwitterten Zustande sich aufblätternde Phyllite, an mehreren Stellen aufgeschlossen; sie bilden die Basis der hellen Triaskalke, aus denen sich der Höhenrücken im Norden des Bezovjebaches aufbaut.

Dieser Triaskalkrücken wird nordwärts von miocänen Mergeln umsäumt, auf welchen weiterhin Tuffe und Tuffsandsteine auflagern. Hart an der Grenze dieser Mergelgebilde gegen den Triaskalk beobachtete ich SO von Wesowitza einen schmalen Streifen von steilaufrichtetem, grünlich-grauem Sericitphyllit, der zwar nur auf eine kurze Strecke hin verfolgt werden konnte, aber immerhin den Beweis liefert, dass der krystallinische Schichtcomplex auch im Norden des Triaszuges, und zwar mit allen Kennzeichen einer an einem Längsbruch eingeklemmten Gesteinszone, nochmals an die Oberfläche gelangt.

Auf die Beziehungen dieser jüngeren krystallinischen Schichtgebilde zu den Sericitgesteinen und Grünschiefern des Černa- und Lipa-Aufbruches im Grenzgebiete zwischen der Menina und den Steiner Alpen habe ich bereits in den Erläuterungen zu dem Blatte Prassberg hingewiesen (l. c. pag. 18).

---

## Palaeozoische Ablagerungen.

### Obercarbon.

#### Schiefer, Sandstein und Conglomerat mit Fusulinenkalklagen (C).

Innerhalb der gefalteten Triasbildungen, welche in dem westlich benachbarten Blatte Prassberg aus dem tertiären Senkungsfelde zwischen dem Weitensteiner und dem Schönsteiner Bruch aufragen, gelangt auch ein langgestreckter, schmaler Aufbruch carbonischer Schichten an die Oberfläche, der sich lithologisch sowohl wie tektonisch als eine Fortsetzung des Kärntner Obercarbons erwiesen hat. (Vgl. Erläuterungen zu dem Blatte Prassberg, pag. 34.)

Dieser Schichtenzug erreicht noch im Blatte Prassberg selbst, und zwar nahe der Ruine Lindeck Nord von Sternstein, sein östliches Ende. Im Bereiche des höheren Gebirgslandes, das in dem Blatte Pragerhof—Windisch-Feistritz als die unmittelbare Fortsetzung der eben genannten triadischen Erhebungen aus den Tertiärablagerungen im Süden des Bacher emporsteigt, treten jedoch auch die carbonischen Schichten wieder zutage. Sie bilden aber nicht mehr einen in sich geschlossenen Schichtenzug, wie in dem in enge Parallelfalten gelegten Gebirgslande im Westen, sondern erscheinen in zahlreichen Einzelaufbrüchen unter complicirten, meist schwierig zu deutenden, tektonischen Verhältnissen.

Man unterscheidet zwei Zonen solcher Carbonaufbrüche: Eine nördliche Hauptzone, deren Elemente in den Verbreitungsstrich der triadischen Ablagerungen der Gonobitzer Gora und des Wotsch fallen,

und eine südliche Nebenzone, welche an den Gehängen des Plešivec Nord von Bad Rohitsch ihren Ursprung nimmt und von hier über den Donatiberg hinaus nach Ost bis in die Gegend von Schiltern verfolgt werden konnte. Nur die erstgenannte nördliche Zone carbonischer Schichtenaufbrüche kann als die directe Fortsetzung der obercarbonischen Ablagerungen des Weitensteiner Gebirges bezeichnet werden, während der südlichen Nebenzone eine tektonisch selbständige Stellung zukommt.

Das Gesteinsmaterial, das in diesen Aufbrüchen an die Oberfläche gelangt, gleicht vollkommen jenem des Weitensteiner Schichtenzuges. Dünngeschichtete dunkle Thonschiefer und glimmerig-sandige Gesteinsbänke wechseln mit härteren, dickbankig gegliederten Lagen von polyedrisch klüftigen Quarzitsandsteinen und den bekannten, durch ihren Reichthum an weissen Quarzgeröllen ausgezeichneten Conglomeraten der Steinkohlenformation. Auf die beiden letztgenannten Gesteinstypen beziehen sich die in die geologische Literatur übergegangenen Bezeichnungen Skripautz und Brečka der slavischen Bergleute.

Besonders bezeichnend für den Schichtencomplex sind endlich Einlagerungen von dunklen, weissaderigen Kalksteinen, die Schnürkalken der Bergleute, in welchen auch in unserem Gebiete an zahlreichen Stellen Auswitterungen der für das alpine Obercarbon charakteristischen Fusulinenformen nachgewiesen werden konnten.

Die kartographische Ausscheidung dieser Fusulinenkalken erwies sich bei der durch tektonische Complicationen bedingten Zerstückelung der Lagermassen und zum Theile auch wegen ihrer geringen räumlichen Ausdehnung als ganz undurchführbar. Auch verlohnt es

sich jetzt, wo das Alter des Schichtencomplexes unzweifelhaft feststeht, nicht mehr der Mühe, die zahlreichen Punkte besonders zu notiren, an welchen Fusulinendurchschnitte constatirt werden konnten. Ich möchte hier nur darauf hinweisen, dass wir die erste sichere Feststellung des Vorkommens fusulinenführender Kalke im Bereiche der vorliegenden Kalke den Untersuchungen von R. Hoernes<sup>1)</sup> verdanken.

In den schiefrig-sandigen Schichten sind fossilführende Lagen im ganzen seltener. Nur an einer Stelle gelang es mir, bestimmbare Fossilreste aufzufinden, und zwar in dem Carbonaufbruch Süd von Gonobitzdorf an der Westseite des Golorebo. In einem Hohlwege, der hier aus der Sattelregion, der Triaskalkgrenze parallel, zu einem in halber Höhe des Nordabhanges gelegenen Gehöfte hinabführt, gewann ich aus dunklen, sandig-glimmerigen Schiefergesteinen:

*Spirifer. cf. carnicus Schellwien.*

*Productus lineatus Waag.*

„ *semireticulatus Mart.*

*Rhynchonella spec.*

*Pecten sp.*

Fenestellen und Crinoiden.

Die Analogien, welche zwischen den obercarbonischen Ablagerungen im Blatte Pragerhof—Wind-Feistritz und im Weitensteiner Gebirge bestehen, werden noch durch zwei Umstände wesentlich vervollständigt. Die im Bereiche der Gonobitzer Gora zutage tretenden Carbonaufbrüche umschliessen einerseits Lagerstätten von Eisenerzen, und zwar lenticulare Massen von Späth-

---

<sup>1)</sup> Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1889, pag. 181.

eisenstein, welche vornehmlich an die Entwicklung des Schnürkalkes gebunden sind und hier ebenso wie im Weitensteiner Gebirge einstmals den Ausgangspunkt eines lebhafteren Bergbaubetriebes gebildet haben, andererseits erscheint in ihrem Verbreitungsstrich jene besondere Ausbildung der kohlenführenden Sotzka-schichten wieder, welche die alten Eisensteinbergbaue in der Hudina Süd von Weitenstein erschlossen haben. (Vergl. Erläuterungen zu dem Blatte Prassberg, pag. 89.) Wie dort sind diese lacustren Ablagerungen der Oligocänzeit tektonisch so innig mit den gefalteten Obercarbonbildungen verknüpft, dass es geradezu unmöglich wird, die beiden, in ihrem geologischen Alter so weit auseinander liegenden Sedimentgruppen auch im karto-graphischen Bilde auseinander zu halten; selbst der Maßstab der Originalaufnahmssectionen reicht hiezu nicht aus.

Es mögen hier noch einige speciellere Daten über die Verbreitung der obercarbonischen Ablagerungen im Kartengebiete platzfinden.

Die nördliche Hauptzone beginnt im Westen mit den Carbonaufschlüssen, welche sich von Kirchstätten über Steinberg auf die Höhe des breiten Gebirgssattels „In der Gloschna“ hinziehen. In dieser nordwärts von dem Landthurmberg und seinen Vorgipfeln, östlich vom Tousti vrh (Feistenberg) überragten Region ist das steil aufgefaltete palaeozoische Grundgerüste des Triasgebirges durch die Erosion in grösserem Umfange blossgelegt worden, als an irgend einem anderen Punkte unseres Gebietes. Der grösste Theil des Aufbruches entfällt auf die Südseite des Gebirges, wo die carbonischen Schichten den nach Süd absteigenden steilen Waldgräben entlang weit gegen die Tiefenlinie des

Seitzthales hinabreichen. Durch die oben genannte breite Einsattlung des Hauptkammes setzt der ober-carbonische Schichtencomplex aber auch an die Nordabdachung des Gebirges hinüber, um sich daselbst in einer dichtbewaldeten Thalfurche weit gegen die Ruine Tattenbach hinabzusenken. In beiden Richtungen verhüllen an den Flanken des Gebirges die Ablagerungen der Sotzkaschichten die tiefer gelegenen Theile des alten Aufbruches. Diese tertiären Sedimente greifen aber auch in die hochgelegene Mittelregion der ober-carbonischen Aufschlüsse ein. Sie erscheinen hier aber keineswegs als ruhig gelagerte transgredirende Deckschichten, sondern sind in den palaeozoischen Schichtencomplex derart eingeknetet und mit ihm zusammengefaltet, dass die klare Scheidung der beiden altersverschiedenen Elemente schon bei einer profilmässigen Darstellung die grössten Schwierigkeiten bereitet.

Der Durchschnitt, welchen Stur in seiner Geologie der Steiermark (l. c. pag. 179) über das Gebiet von Steinberg an der Südseite des Landthurmberges veröffentlicht hat, stellt den Carbonaufbruch als ein einfaches Gewölbe dar. Das entspricht jedoch nicht den thatsächlichen Verhältnissen. Ein nicht unbeträchtlicher Theil der in diesem Profil als carbonisch betrachteten Schichten, so die gelblich-grünen Sandsteine (2 des Profils), die grauen und schwarzen, glänzenden Schiefer und Thonschiefer (4 und 5 des Profils), sowie der Complex der „grauen Schiefer“ mit der Sphärosideritknollenschicht (6 und 7 des Profils) fallen dem Oligocän zu. Die gelblich-grünen Sandsteine sind Tuffsandsteine mit tertiären Pflanzenresten; in den dunklen, carbonischen Schiefen täuschend ähnlichen Schichten 4 und 5 fand ich an mehreren Punkten innerhalb dieses Profils Abdrücke

von *Pyrgulifera gradata* und *Melania cerithioides*. Die dunklen glimmerigen Schieferthone des Oligocän sind hier, zweifellos infolge der in den complicirten Faltungsercheinungen sich offenbarenden Druckwirkungen in bläulich-schwarze, seidenglänzende Thonschiefer umgewandelt worden. Endlich konnte ich auch in dem von Stur als „graue Schiefer“ ausgeschiedenen Complex von schieferigen Mergeln mit der Einlagerung von knolligem Sphärosiderit (6 und 7) Steinkerne von *Pyrgulifera gradata* nachweisen. Diesem oligocänen Schichtcomplex gehört auch die Flötzbildung an, welche Stur in einem besonderen Artikel<sup>1)</sup> aus diesem Gebiete besprochen und auf Grund des Ergebnisses der Calorienbestimmung als carbonisch gedeutet hat.

Nur die Brečka- und die Schnüralkalke gehören in diesem Profile sicher dem Carbon an, das hier, wie schon die Verknüpfung mit oligocänen Schichten klar erkennen lässt, nicht in einer einfachen Antiklinale, sondern in complicirten, durch parallele Längsverwerfungen vielfach gebrochenen Falten an die Oberfläche gelangt.

Bei Steinberg sitzt auf den carbonischen Schichten eine Kalkscholle auf, welche Stur als einen aus dem Gebiete des Landthurmberges abgestürzten Triaskalkblock auffasst. Dieses Vorkommen steht nun aber, wie ein Blick auf unsere Karte lehrt, nicht mehr vereinzelt da. Es konnten an dem nach Seitz abdachenden Gebirgsabhang noch an drei Stellen derartige Kalkschollen nachgewiesen werden, und es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass dieselben nicht Absturzmaterial, sondern die Reste

---

<sup>1)</sup> Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1870, pag. 272.

einer einstmals zusammenhängenden Kalkdecke darstellen, welche stratigraphisch allerdings der Triaskalkstufe des Landthurm- und Feistenberges entspricht.

Dieses unmittelbare Uebergreifen von Kalken und Dolomiten der oberen Trias über die carbonischen Schichtenaufbrüche ist eine für das ganze Gebiet der Gonobitzer gora charakteristische Erscheinung und beherrscht in gleicher Weise auch einen Theil der Wotschgruppe. Aber gerade in dem Bereiche des letztgenannten Gebirgsabschnittes treten auch tiefere Glieder der triadischen Serie, z. B. bei Studenitz Werfener Schichten und Muschelkalk, mit den carbonischen Schichten in Berührung, und dieser Umstand, sowie die Profile, welche ich aus dem Verbreitungsgebiete der Weitensteiner Eisenerzformation mitgetheilt habe <sup>1)</sup>, berechtigen zu der Folgerung, dass in allen jenen Fällen, wo im Bereiche der carbonischen Aufbrüche jüngere Schichten der Triasformation unmittelbar dem gefalteten palaeozoischen Grundgerüste aufgesetzt erscheinen, nicht Transgression, sondern ein tektonischer Contact vorliege.

Das Gebiet von Kirchstätten und die Region „In der Gloschna“ bildeten in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts die Ausgangspunkte eines ausgedehnten Bergbaues auf Spatheisenstein, über welchen sich in den Arbeiten v. Morlot's <sup>2)</sup> und in den Schriften Th. von Zollikofer's <sup>3)</sup> wertvolle, noch auf eigene Anschauung gegründete Mittheilungen vorfinden. Gegenwärtig ist keine der zahlreichen, meist stollenmässig betriebenen Baue mehr zugänglich.

<sup>1)</sup> Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1889, pag. 314—326.

<sup>2)</sup> Haidinger's Berichte, V, pag. 177.

<sup>3)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1859, X, pag. 206.

Die im Vorstehenden geschilderten Aufschlüsse carbonischer Gesteine reichen nach Ost bis zum Gehöfte Kline, wo sie an einer kurzen, in NNO streichenden Querstörung gegen Triasdolomit abschneiden. Setzt man hier den Weg nach Ost fort, so gelangt man nach kurzer Wanderung durch Dolomit an dem Südrande des Tousti vrh abermals in carbonische Schichten. Dieselben sind nur in einer schmalen, durch eine Einlagerung von fusulinenführenden Kalken ausgezeichneten Zone entblösst, welche oberhalb des im Carbon hinziehenden Weges an einer scharf ausgeprägten Längsdislocation gegen den Triaskalk des Tousti vrh abschneidet, thalabwärts dagegen unmittelbar von lacustren Oligocänbildungen überdeckt wird. Auch hier sehen wir wieder die dunklen, seidenglänzenden Schiefer mit *Pyrgulifera gradata* in die obercarbonische Gesteinszone selbst eingreifen. Die längs des Weges gut aufgeschlossenen Fusulinenkalkbänke fallen nicht unter die Triaskalke ein, sondern verfläichen von der Dislocation ab widersinnig nach Süd.

Die Ostgrenze der Kalke des Tousti vrh gegen das bis zum Tscheitschensattel vorgreifende Verbreitungsgebiet tertiärer Schichten scheint wieder mit einer Querstörung zusammenzufallen, welche mit jener von Kline parallel läuft. In der That kommt an dem Südfusse des Triaskalkes des Tscheitschen — Wabitsch-Rückens neuerdings eine schmale Carbonzone zum Vorschein, welche ich als die an einem Querverwurf verschobene Fortsetzung des eben geschilderten carbonischen Schichtenzuges betrachten möchte.

Die Carbonaufschlüsse an dem Südabhange des Tscheitschen — Wabitsch-Rückens leiten uns allmählig in das Gebiet des grösseren Aufbruches carbonischer Gesteine

hinüber, welcher die Sattelregion zwischen Wabitsch und Golorebo beherrscht. In diesem Gebiete haben wir wieder dieselbe Verquickung von oligocänem und carbonischem Schichtenmaterial vor uns, die wir soeben auf der Höhe von Steinberg kennen gelernt haben. Ein sehr beträchtlicher Theil der auf unserer Karte als Carbon colorirten Fläche fällt den lacustren Schieferthonen und Thonschiefern des Oligocäns zu. Längs des Fahrweges, welcher von Gonobitzdorf an der Westseite des nach Nord hinabziehenden Thaleinschnittes zur Sattelhöhe emporführt, bewegt man sich ausschliesslich in oligocänen Schichten, in Entblössungen von dunklen, auf den Ablösungsflächen oft seidenglänzenden, bei der Verwitterung blätterig-schuppig zerfallenden Schieferthonen, welche ich an mehreren Stellen ganz übersät fand mit den gelben, rostigen Abdrücken von stark deformirten Pyrguliferen. Die Schichten verflachen nach SW, also unter die an der gegenüberliegenden Seite des Thaleinschnittes aufgeschlossenen Carbonablagerungen. Auch auf der Höhe der Einsattlung ist der jüngere Schichtcomplex in grosser Ausdehnung aufgeschlossen. Da eine präzise Abgrenzung dieser Gebilde von dem Carbon im Maßstabe der vorliegenden Karte nicht möglich erschien, wurde die gesammte, inmitten des höheren triadischen Kalkgebirges zutage tretende Aufschlussregion mit der Farbe der älteren Schichtgebilde herausgehoben.

An dem östlichen Rande dieses Aufbruches, nahe der Grenze gegen die Kalke des Golorebo, lagern jene schiefrig-sandigen Schichten, welche die oben S. 43 angeführten Fossilreste des Obercarbon geliefert haben. Die an der Fundstelle aufgeschlossenen Gesteinsbänke verflachen nach SW, liegen also scheinbar im Hangenden

der Pyrguliferenschiefer, tauchen aber andererseits normal unter den Triaskalk des Golorebo hinab.

In kleineren Anbrüchen kommen carbonische Gesteine im Bereiche des Golorebo noch an zwei Punkten zutage: An dem längs des nördlichen Gebirgsrandes hinziehenden Fahrwege Süd von Seitzberg, dann in der kurzen Erosionsfurche, die sich von dem östlichsten Vorgipfel des Goloreborückens (Côte 418 der Originalaufnahmssection) nach Ost zu einem Bauerngehöfte am Fuss des Berges hinabsenkt.

Die triadischen Kalke und Dolomite des Golorebo setzen über die Mündung des Seitzbaches nach Ost fort und bilden hier eine stark coupirte Berggruppe, in welcher schon auf Grund der Terrainconfiguration ein Wiederauftauchen des carbonischen Schichtenmaterials zu erwarten war. In der That konnte ich dasselbe hier an zwei Stellen in grösserer Ausdehnung nachweisen: In einer schmalen Zone an dem Rande des Kalkgebirges oberhalb Suchidol, sodann in weiter Verbreitung in den Thalverzweigungen, welche diese triadische Gebirgsinsel Nord von Klokotschounig in eine grössere Anzahl scharfer markirter Kuppen und Hügelgliedern.

Das nächste Vorkommen carbonischen Gesteinsmaterials, dem wir in der Richtung nach Ost begegnen, liegt auf der Höhe von Ober-Lubitschno, dem westlichen Vorposten der Wotschgruppe. Hier sind in der Einsattelung zwischen dem Dolomitrückens, welcher die Wallfahrtskirche Sct. Maria trägt, und der Triaskalkkuppe mit der Côte 534 Gesteine des obercarbonischen Schichtcomplexes zu beobachten, die zwar nirgends klar zum Aufschlusse gelangen, aber doch unter Verhältnissen auftreten, welche auf die Existenz eines älteren Schichten-

aufbruches in dieser Region hinweisen. Die mächtige Entwicklung tertiärer Schichten an den von diesem Sattel nach Nord und Süd abdachenden Gehängen hindert den Einblick in den Bau der älteren Gebirgsunterlage.

Die Verbreitung und Lagerung der obercarbonischen Schichten im Gebiete des Wotsch habe ich an einer anderen Stelle geschildert<sup>1)</sup>, auf die ich umsomehr hinzuweisen genöthigt bin, als sich die daselbst herrschenden complicirten Verhältnisse nicht leicht in eine kurze Darstellung zusammenfassen lassen. Ich möchte hier nur noch beifügen, dass ich auf einer ergänzenden Begehung nach Abfassung jenes Berichtes Gelegenheit hatte, auch an der Westseite des Drevenikberges in grösserer Ausdehnung carbonische Schichten nachzuweisen. Bekanntlich hat bereits Th. v. Zollikofer in der Tiefe der Dolomitschlucht von Gabernigg Blöcke von Carbongesteinen (Brečka und Skripautz) constatirt. Dieselben beschränken sich nun nur auf den unteren und mittleren Theil dieser Schlucht und stammen nicht, wie ich ursprünglich angenommen hatte, aus dem Carbonvorkommen von Sct. Nikolaus auf der Höhe des Wotsch, sondern von dem östlichen Thalgehänge, an welchem auf einer mit Gehöften besetzten, hochgelegenen Terrasse an der Westabdachung des Drevenikberges ein Aufbruch obercarbonischer Schichten zutage tritt, das Gegenstück zu jenen Aufschlüssen, welche an der Ostseite dieser aus Obertriaskalk bestehenden Waldkuppe beobachtet worden sind. Ich möchte hier auf diese an zwei parallelen Dislocationen emporgepresste Gesteinsscholle auch deshalb besonders aufmerk-

---

<sup>1)</sup> Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1892, pag. 281—287.

sam machen, weil dieselbe abermals Gelegenheit bietet, die tektonische Verknüpfung von carbonischen und oligocänen Ablagerungen, wie wir sie oben aus dem Gebiete der Gonobitzer Gora geschildert haben, näher zu studiren. Vor den Mundlöchern der hier noch stellenweise erhaltenen alten Einbaue — es wurde hier auf Spätheisenstein und Kohle geschürft — sieht man deutlich, dass aus den Stollen abwechselnd pflanzenführende Schiefer und Sandsteine der Sotzka-schichten und Conglomerate und Quarzitsandsteine des erzführenden Carbons zutage gefördert worden sind, ganz dasselbe Bild, das die Bergbauaufschlüsse in der Hudina bei Weitenstein dargeboten haben.

Nur mit einigen Worten müssen wir schliesslich noch jener Vorkommnisse carbonischer Gesteine gedenken, welche im Süden der Wotschgruppe und des Plešivec auftreten. Sie repräsentiren eine südliche Parallelzone zu den bisher geschilderten Carbonaufbrüchen, hinter welchen sie zwar in ihrer räumlichen Entwicklung weit zurücksteht, die sie aber insoferne wesentlich ergänzt, als sie die Region älterer Schichtenaufbrüche innerhalb der tertiären Sedimente Südsteiermarks um ein beträchtliches Stück weiter nach Ost fortführt.

R. Hoernes hat das Verdienst, zuerst auf diese merkwürdige, nur durch wenig ausgedehnte klippenförmige Grundgebirgsschollen markirte Aufbruchsregion hingewiesen und ihren tektonischen Charakter klargelegt zu haben<sup>1)</sup>. Er bezeichnete den Längsbruch, an welchem

<sup>1)</sup> Die Donatibruchlinie. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 67. Vergl. ferner desselben Autors umfangreichere Studie über das Gebiet von Rohitsch-Sauerbrunn in den Mittheil. des naturw. Vereines für Steiermark, Jahrg. 1890, pag. 281—348.

die Reste des gefalteten triadischen und carbonischen Grundgebirges inmitten der tertiären Sedimentbedeckung an die Oberfläche gelangen, nach dem orographischen Wahrzeichen der Landschaft, dem Donatiberge bei Rohitsch, als den Donatibruch. Dregér hat die Verbreitung dieser älteren Gesteinsschollen kartographisch genauer fixirt und nachgewiesen, dass die genannte Störungszone bis in das Gebiet von Schiltern fortstreicht. In Bezug auf die Details verweise ich auf Dregér's eigene Mittheilungen <sup>1)</sup>.

---

## Mesozoische Ablagerungen.

### Trias.

Eine mächtigere, auch für das Bild der Landschaft bedeutungsvolle Entwicklung erreichen die Ablagerungen der Triasformation im Bereiche unserer Karte nur in jenem Höhenzuge, welcher im Westen mit den Ausläufern der Stenica beginnt und durch die Gonobitzer Gora in die Wotschgruppe fortsetzt. Die im voranstehenden Abschnitt eingehender geschilderten Aufbrüche carbonischer Schichten und transgredirender Sedimente der Tertiärzeit unterbrechen vielfach den Zusammenhang der hier entwickelten Triasablagerungen und bedingen zugleich die ausserordentlich mannigfaltige orographische Gliederung dieses Gebirgsstreifens. Im Westen bezeichnen der Landthurmberg (1014 M.), im Osten der Gipfel des Wotsch (980 M.) Culminationspunkte in dieser Zone von Triasablagerungen.

---

<sup>1)</sup> Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag 92—98.

Die triadischen Bildungen, welche südlich von dieser nur in der Gegend von Heiligengeist durch eine tiefere Einsenkung unterbrochenen Terrainwelle aus dem tertiären Hügelland emportauchen, sind durchwegs von geringerer Massenentwicklung und heben sich auch an keiner Stelle auffallender aus dem Gesamtreief heraus. Doch sind gerade diese Vorkommnisse in tektonischer Beziehung von hohem Interesse, da sie sich in ihrer Verbreitung an klar ausgesprochene Längsstörungen anschliessen und dadurch geradezu die Bedeutung tektonischer Leitlinien gewinnen.

Es handelt sich hier um Rudimente des triadischen Grundgebirges, welche an gestörten, zum Theil überschobenen Antiklinalen aus der tertiären Schichtenbedeckung zutage treten. Ein typisches Beispiel für diese Erscheinung bietet die schmale Zone von Gesteinen der unteren Trias, welche im Süden der Gönitz-Gora an der aus dem Seitzbach nach Trennenberg führenden Strasse aufgeschlossen ist. Aus dem genannten Thale südlich von den Ruinen des alten Karthäuserklosters ansteigend, verquert man zunächst steil in Süd verflächende Mergel der Sotzkaschichten. Im Bereiche der zweiten, etwas weiter nach West ausgreifenden Strassenschleife gelangt man in kalkig-mergelige Gesteine der Werfener Schichten, welche den Strassenzug mit ostwestlichem Streichen verquerend, steil in Nord einschneiden. In ihrem Liegenden streicht eine Zone von Dolomiten durch, welche, wie die Aufschlüsse im Osten und Westen dieser Durchschnittslinie beweisen, das nächstjüngere Glied der unteren Trias, den Muschelkalk, repräsentiren; nichtsdestoweniger verflachen auch diese Gesteine in Nord, unterteufen also den Complex der Werfener Schichten. Jenseits der

Höhencôte 449, die noch in den Dolomit fällt, folgen Schichten zersetzten Andesittuffes, also wieder tertiäre Ablagerungen, welche sehr steil aufgerichtet sind, aber wie die Sotzkamergel an der Nordgrenze des Streifens triadischer Gesteine nach Süd verflächen.

Zwischen steil in Süd einschliessenden tertiären Schichten ist also hier eine schmale Zone von Gesteinen der unteren Trias eingekeilt, die selbst steil aufgerichtet sind und mit überstürzter Lagerung in Nord verflächen.

In dem von Ober-Slemene herabziehenden Seitengraben des Seitzbaches, welcher westlich von dem beschriebenen Strassenaufschluss in das Terrain einschneidet, sind die Werfener Schichten nicht mehr nachzuweisen. Man verquert hier jenseits der Mergel der Sotzkaschichten, welche an dem Thalausgange anstehen, zunächst bituminöse Dolomite, dann eine Zone von dunklen Plattenkalken, und weiter thaleinwärts schwarze, weissadrigte Kalksteine von der normalen Beschaffenheit des Muschelkalks. Der Schichtcomplex verflächt hier nicht mehr in Nord, sondern, wie man insbesondere an den die Thalsohle verquerenden Plattenkalken beobachten kann, bei steiler Schichtstellung ( $70^{\circ}$ ) in Süd. Jenseits des Thaleinschnittes streichen die Kalke und Dolomite, noch bevor sie die Höhe des Rückens, welcher diesen Graben vom Seitzthal trennt, erreichen, im miocänen Tuffgebiet aus. Auch nach der entgegengesetzten Richtung können wir den Horizont der Werfener Schichten nicht weit verfolgen; die Dolomite dagegen setzen in einer schmalen, vielfach unterbrochenen Zone bis in die Gegend Süd von Kloko-tschounig fort. Sie streichen hiebei dem Höhenrücken entlang, welcher den Seitzbach mit steilem Abhänge

im Süden überragt, theils nahe unterhalb der Kante des Rückens in felsigen Aufschlüssen entblösst, theils auf dessen Höhe den oberen Rand der Weinculturen von Pletovarje bildend. Die an der Grenze von Sotzkamergeln und Andesittuff hinziehende Aufschlusszone erreicht im Ganzen eine Längsausdehnung von 8 Kilometer.

Verfolgt man diese Aufschlusslinie über das Gebiet von Ober-Slemené hinaus nach West, so gelangt man jenseits der Blattgrenze abermals in einen ringsum von Tertiärbildungen umlagerten Aufbruch triadischer Schichten. Es ist das die Triasscholle im Rovebach (vergl. Erläuterungen zu dem Blatte Prassberg, pag. 40), in welcher dieselbe Schichtenüberstürzung zu beobachten ist, welche wir soeben Süd von der Ruine Seitz aufgeschlossen sahen. Auch im Rovebach lagern zu beiden Seiten des Thaleinschnittes Werfener Schichten in inverser Schichtenstellung über einer Zone von Muschelkalkdolomit, zur Linken des Thales mit  $30^{\circ}$ , zur Rechten mit  $40^{\circ}$  nach Nord verflächend.

Die überstürzte Triasscholle von Rove liegt im Streichen der Aufbrüche von Werfener Schichten, welche in der Gehängestufe Wicher- Vodaušeg und an dem Fusse des Bruchrandes hervortreten, der von Bad Neuhaus über Selle, Sct. Johann am Weinberg und Schallag in das Becken von Schönstein ausläuft. Die rudimentären Aufbrüche von Gesteinen der unteren Trias südlich der Gonobitzer Gora fallen also in die Fortsetzung einer Störungszone, die schon in der Mitte des Blattes Prassberg ihren Ursprung nimmt, wo sie durch tiefergreifende Erosion in grösserem Umfange blossgelegt erscheint und auch durch den Parallelismus mit dem grossen Bruch von Schönstein—Wöllan klarer aus der

Configuration des geologischen Bildes heraustritt, als in dem hier zu schildernden Terrainabschnitt.

Es ist nun gewiss von Interesse, dass die genannte Störungszone in dem Gebiete Süd vom Seitzthal noch keineswegs ihr Ende erreicht, sondern in mehr oder weniger deutlichen Spuren nach Ost weiter verfolgt werden kann, um endlich in dem von R. Hoernes geschilderten Donatibruch an der Südabdachung des Plešivec neuerdings in voller Klarheit aufzuleben.

Die auf der Höhe von Kraberg noch in ansehnlicher Breite entwickelte Zone von Andesittuff keilt dort, wo sie nördlich von dem Tunnel von Lipoglava die Linie der Südbahn überschreitet, plötzlich an einer Längsverwerfung aus und tritt erst im Völlagraben, Nord von Launig, in einem schmalen Streifen wieder zutage. Derselbe überschreitet das tief eingeschnittene Thal als ein von steiler Parallelklüftung durchsetzter Schichtcomplex vollkommen geradlinig. Auch die im Westen in grosser Mächtigkeit entwickelten Sotzkaschichten schrumpfen nach derselben Richtung hin auf eine Zone von wenigen Metern zusammen, welche im Liegenden des ebengenannten Schichtenstreifens von Andesittuff das Thal übersetzt, um aber noch vor der Mündung der Gaberniggschlucht ebenfalls vollständig zu verschwinden. An der Mündung dieser Schlucht gelangt infolgedessen die in Rede stehende Längsstörung zu besonders prägnantem Ausdruck. Die bisher zwischen dem Triasdolomit und den marinen Mergeln des Miocäns eingeschalteten Zonen von Sotzkaschichten und Andesittuff sind hier auch nicht mehr in Spuren nachzuweisen, dagegen tritt das jüngste Glied dieser dreigliedrigen Schichtenfolge, der marine Mergel des Miocän, längs eines steil in die Tiefe setzenden Verwurfes mit dem

Dolomit der oberen Trias in unmittelbare Berührung. Hierbei fallen die Miocänmergel in verhältnismässig flacher Lagerung ( $30-40^\circ$ ) von dem Bruchrand in SW ab und werden concordant von jüngeren Sandsteingebilden bedeckt, welche rings um die tiefer erodirte Mergelregion von Ober-Gabernigg in schärfer conturirten Kuppen aufragen.

In einem Abstand von ungefähr 300 m von dem Bruchrand treten aus der tertiären Vorlage die Natronsäuerlinge von Gabernigg zutage, die Marienquelle, der landschaftliche Mühlbrunnen und der fürstl. Windischgrätz'sche Ober-Rohitscher Sauerbrunn, welche den nordwestlichsten Vorposten der Säuerlinge von Bad Rohitsch darstellen. Sie bilden zusammen mit dem Raimundbrunnen, welcher in dem von Sct. Leonhard herabziehenden Graben etwa 2 Kilometer SO von Ober-Gabernigg entspringt, eine besondere, hart an den südlichen Abbruch des Wotsch sich anschliessende Quellengruppe.

Die hier geschilderten tektonischen Discordanzen leiten uns ganz allmählig in den Bereich jener Störungslinie hinüber, die Hoernes als Donatibbruch bezeichnet hat, und deren Verlauf wir bereits oben bei der Besprechung der carbonischen Ablagerungen (vergl. diese Erläuter. pag. 52—53) kurz skizzirt haben. Längs dieser Aufbruchzone kommen neben carbonischen Gesteinen auch Fragmente des triadischen Grundgebirges an die Oberfläche, und zwar Werfener Schichten, dunkle Kalke vom Habitus des Muschelkalkes und lichte Kalke und Dolomite der oberen Trias. Nur selten lässt sich eines dieser Vorkommnisse dem Streichen nach auf eine grössere Erstreckung hin verfolgen, in manchen Fällen haben die aus der tertiären Schichtenbedeckung hervorragenden

Rudimente des älteren Gebirges geradezu den Charakter von Blockklippen; aber ihre Anordnung ist immer eine solche, dass der tektonische Zusammenhang der einzelnen Anbrüche auf den ersten Blick klar ersichtlich ist.

So verbinden also die Aufbrüche von Triasgesteinen im Süden der Gonobitzer Gora und die östlich sich anschliessende Serie tektonischer Discordanzen den Bruch von Selle—Sct. Johann im Westen und den Donatibruch im Osten zu einer in sich geschlossenen Störungszone, welche sich über den Flächenraum zweier Specialkartenblätter erstreckt. Fügen wir diese beiden Blätter aneinander, so bietet diese Störungszone in ihrem Gesamtverlauf das interessante Bild eines nach Süd convexen Bogens, der vollständig mit dem Verlauf des nördlich vorliegenden Bacherandes correspondirt. Der tektonische Connex zwischen diesen beiden Linien ist wohl unverkennbar. Das im Verhältnis zum Bacher peripher gelagerte Bogensegment weist im westlichen und mittleren Abschnitt einen annähernd gleichbleibenden Abstand von der krystallinischen Masse im Betrage von 9—10 Kilometer auf. Im Osten, wo das Bachergebirge selbst unter das mit diluvialen Bildungen erfüllte Pettauer Senkungsfeld hinabtaucht, erlischt selbstverständlich auch jede Grundlage für die weitere Verfolgung der hier berührten räumlichen Beziehungen.

Wenn wir die im Süden der Hauptverbreitzungszone triadischer Gesteine, der Gonobitzer Gora und des Wotsch, gelegenen Aufbrüche als eine zweite Triaszone zusammenfassen, so können wir weiter in Süd noch eine dritte Zone gleichalteriger Gesteine zur Ausscheidung bringen, welche aus dem Gebiete von Hohenegg in das Blatt Pragerhof—Wind.-Feistritz ausstreicht.

Dunkle Kalksteine der unteren Trias, von hellen Riffkalken überlagert, bilden hier im Sammelgebiet des Bezovjebaches einen niedrigen Höhenzug, der schon nach kurzem Verlaufe — seine gesammte Längserstreckung beträgt etwa 2·5 Kilometer — unter einer Decke von Andesituff verschwindet. Steigt man von dem Ostende dieses Triaskalkrückens zur Höhe von Ober-Jessenig hinauf, so beobachtet man bei einem Gehöfte NW von dem genannten Orte inmitten des Tuffgebietes nochmals eine kleine Scholle von hellgrauem, etwas dolomitischem Riffkalk, an deren Südrand eine Lagermasse von basalt-schwarzem Andesit zum Vorschein kommt. Verfolgt man von hier ab, immer auf der Höhe des Gebirges sich haltend, den Weg nach O und NO bis in die Gegend von Strasche, so gelangt man zunächst in das tiefere Niveau der marinen Mergel, aus welchen Süd von Strasche eine kleine Scholle von hellem Triasdolomit auftaucht, der auch die Kuppe 417 OSO von Strasche zu bilden scheint. Damit haben wir aber den östlichsten Ausläufer dieses triadischen Aufbruches erreicht.

Im Bereiche des Bezovjebaches wird der Triaskalk nördlich und südlich von Zonen krystallinischer Schiefer flankirt (vergl. diese Erläuter. pag. 39—40), deren Lagerung klar erkennen lässt, dass der ostwestlich streichende Schichtenaufbruch beiderseits von Längsstörungen begrenzt wird. Die Störungslinie, die in den Nordrand dieser älteren Gebirgsscholle fällt, erweist sich als die unmittelbare Fortsetzung des Bruches von Schönstein—Wöllan, beziehungsweise der Eruptionsspalte des Smrekouc. Ueber das Gebiet unserer Triascholle hinaus können wir diese Linie nicht mit Sicherheit weiter verfolgen. Ich möchte nur darauf hinweisen, dass der Andesit von Sct. Egyd bei Trennenberg in

ihre Fortsetzung fällt, und dass auch der auffallende Steilrand, mit welchem sich das Leithakalkplateau von Ponigl über die nördlich vorliegenden Längsthaldepressionen erhebt, im Streichen dieser Störungslinie, beziehungsweise in ihrer Fortsetzung nach OSO liegt.

Es ist wohl selbstverständlich, dass ein Terrain, in welchem die Triasablagerungen in so fragmentarer Entwicklung zur Beobachtung gelangen, kein geeignetes Gebiet für das Studium der Gliederung dieser Formation darstellt. In der That konnten auch nur die ihrer Gesteinsbeschaffenheit nach leicht trennbaren Hauptstufen festgehalten und auf der Karte zur Auscheidung gebracht werden.

Die Basis der triadischen Ablagerungen bilden auch hier die

### Werfener Schichten (t),

welche nur an wenigen Punkten und auch hier nur in geringer Ausdehnung sichtbar werden. Das westlichste Vorkommen ist jenes, das aus dem Gebiete der Stenica in das Blatt hereinreicht. Es ist der letzte Ausläufer eines regelmässigen antiklinalen Aufbruches, der an der Nordabdachung dieses Gebirgsstockes, Süd von Weitenstein, in grosser Höhe über den heutigen Thalsohlen nachgewiesen werden konnte; derselbe streicht in der Richtung gegen den Pepeuniak hin aus, ringsum von Dolomit der unteren Trias umrahmt.

Im Bereiche der nach Ost sich anschliessenden triadischen Gebirgswelle kommen nur an dem Nordfusse des Wotsch, und zwar bei Studenitz, noch einmal Werfener Schichten, und zwar in Verbindung mit den für dieses Niveau so charakteristischen röthlichen und braunen Gastropoden-Oolithen zum Vorschein. Der relativ

gut aufgeschlossene Schichtenzug bot einen wichtigen Ausgangspunkt für die Horizontirung der Triasablagerungen im Wotschgebiete <sup>1)</sup>.

Innerhalb der rudimentär entwickelten Triaszone im Süden der Gonobitzer Gora konnte ein schmaler Zug von Werfener Schichten ausgeschieden werden, über dessen Lagerung schon oben berichtet wurde (vergl. pag. 54). Endlich hat Dreger auch innerhalb der Klippenzone Süd vom Plešivec einige Aufbrüche von Werfener Schiefen beobachtet <sup>2)</sup>.

Eine etwas grössere Verbreitung besitzt der Complex von dunklen Kalken und bituminösen bis schmutzig-rauchgrauen, zelligen Dolomiten, welcher durch seine Lagerung unmittelbar über den Werfener Schichten als

**Muschelkalk und dessen Dolomitfacies (tm, tmd)** charakterisirt erscheint.

Dunkle Kalksteine und graue, hornsteinführende Plattenkalke, welche eine Vertretung des Muschelkalks andeuten, fand ich in losen Blockanhäufungen an mehreren Stellen dem Nordabhange der Gonobitzer Gora entlang. Anstehend beobachtete ich diese Bildungen

---

<sup>1)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1892, pag. 286.

<sup>2)</sup> Nach R. Hoernes (vergl. dessen Mitth. über die Anlage des Füllschachtes in Rohitsch-Sauerbrunn, l. c. pag. 296) kommen im Glashüttengraben Süd vom Wotsch im Streichen der mehrerwähnten Aufbruchzone an einer Stelle rothe Sandsteine vom Habitus des Grödener Sandsteins und eine grellrothe Kalkbreccie unter tertiärer Schichtenbedeckung zum Vorschein. Es liegt die Annahme nahe, dass hier eine Vertretung des Perm in jener Ausbildung vorliegt, wie ich sie in dem Dobaričnikgraben Nord von Neuhaus nachgewiesen habe. (Vergl. Erläuter. zu dem Blatte Prassberg, pag. 36, und Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1889, pag. 317—320.)

aber erst an dem nördlichen Fusse des Wotsch, wo sie sich in einer schmalen Zone südlich an den Schichtenzug der Werfener Schiefer von Studenitz anschliessen. Besonders an der Nordabdachung des Gulnikkogels östlich von Studenitz sind sie in grösserer Mächtigkeit entwickelt (vergl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1892, pag. 287). Auf unserer Karte konnte dieser Gesteinszug seiner unzusammenhängenden Verbreitung und des zu kleinen Maßstabes wegen nicht zur Ausscheidung gebracht werden.

An dieser Stelle möchte ich auch auf die eigenthümlichen Kalkconglomerate hinweisen, welche bei Plankenstein am Fusse der nördlichsten von den drei aus Sotzkaschichten emportauchenden Klippen von Triasdolomit zutage treten. Das Gestein ist durch einen nahe dem Viaduct der Südbahn gelegenen Bruch in grösserem Umfang aufgeschlossen worden. Abgerollte Fragmente von dunkelgrauem Kalk liegen neben solchen von hellerer Färbung in einer im Ganzen lichten, kalkigen Grundmasse. Der so entstehende conglomeratische Kalkstein ist von grosser Härte und in massige Bänke gegliedert, welche längs des zur Ruine führenden Fahrweges hoch an das Gehänge hinauf verfolgt werden können. Nur die oberste Region der Kuppe, auf welcher die Mauerreste der Ruine Plankenstein stehen, entblösst wieder normalen hellen Triasdolomit. Der Gesamthabitus des Gesteins erinnert an die in manchen Gegenden für den oberen Muschelkalk charakteristischen, oft auffallend bunt gefärbten conglomeratischen Kalksteinbildungen.

Das Vorkommen von dunklen Plattenkalken, das sich an die Zone von Werfener Schichten Süd von der Ruine Seitz anschliesst, wurde schon oben erwähnt

(vergl. pag. 55). Dieselben stehen in untrennbarer Verbindung mit grauen, zelligen Dolomiten, welche in der östlichen Fortsetzung der schmalen Aufbruchzone für sich allein herrschend werden.

Auch der Donatibruchlinie entlang hat Dreger an mehreren Stellen Klippen von dunklen, weissaderigen Kalken constatirt, welche zum Theile sicher dem Muschelkalk angehören. Die innige tektonische Verknüpfung von carbonischen und triadischen Gesteinen macht hier die Unterscheidung von Muschelkalk und Fusulinenkalk oft sehr schwierig.

Endlich sind auch in dem triadischen Schichtenaufruche, welcher von Hohenegg in das Kartengebiet hereinreicht, als tiefstes Glied der Schichtfolge dunkle, thonige Kalksteine zu beobachten, welche als Muschelkalk zu betrachten sind, in ihren oberen Lagen aber vielleicht schon das Niveau der Wengener Schichten in der aus den Steiner Alpen bekannten Plattenkalkfacies repräsentiren.

Aus dem Gebiete der Stenica reichen dolomitische Gesteine in das Blatt hinein, welche durch ihre Lagerungsbeziehungen zu dem Aufbruche von Werfener Schichten an der Nordabdachung dieses Gebirgsstockes als eine Facies des Muschelkalkes charakterisirt erscheinen. Sie sind an dem Gebirgsrand Nord von Pepeuniak oberhalb des Gehöftes Dollanz in grosser Ausdehnung aufgeschlossen. Diese Aufschlüsse waren massgebend für die Altersdeutung der triadischen Dolomite, welche in isolirten Schollen nächst dem Bergbau Stranitzen, dann im Gebiete des Golek vrh und endlich jenseits des Dranthalles bei Sct. Martin und im Bereiche der Brinowa Gora beobachtet werden konnten. Ihren nördlichsten Ausläufer bilden die Dolomite bei

Slakowa, welche, wie schon oben geschildert wurde (vergl. pag. 35 dieser Erläuterungen), nach Art transgredirender Sedimente über die Granatenglimmerschiefer und die denselben eingelagerten Marmorbänke übergreifen.

Die jüngste Stufe der triadischen Ablagerungen unseres Gebietes wird repräsentirt durch eine mächtige Serie von hellen Kalken und Dolomiten, welche im Schema unter der Bezeichnung:

### **Riffkalkbildungen und deren Dolomitfacies** (t $\bar{m}$ , td)

ausgeschieden wurden. In ihrem Hauptverbreitungsgebiete, den Erhebungen der Gonobitzer Gora und des Wotsch, bilden die Dolomite durchwegs eine tiefere Stufe, während die Kalke die Gipfelregion beherrschen. Ein Grenzniveau von petrographisch abweichender Beschaffenheit konnte nirgends constatirt werden. Die Dolomite sowohl wie die Kalke sind reich an Diploporen, welche in manchen Gebieten, so insbesondere in den Kalken der Wotschgruppe, in solcher Häufung auftreten, dass sie den organogenen Charakter der Ablagerungen klar documentiren und zugleich die Bezeichnung Riffkalk vollauf rechtfertigen. Die Kalke zeigen auf den Verwitterungsflächen neben Diploporen besonders häufig Durchschnitte von Anthozoen, dickschaligen Bivalven und grossen Gastropoden. Bestimmbares Fossilmaterial vermochte ich jedoch aus diesem Horizonte nicht zu gewinnen.

Die Uebereinstimmung dieser Kalke mit den diploporenführenden Riffkalken der Steiner Alpen ist eine vollständige, und in dem mit Dolinen übersäeten Territorium, das sich östlich an den Hauptgipfel des

Wotsch anschliesst, erinnert auch der Charakter der Landschaft auffallend an Bilder aus den noch von waldigen Kuppen überragten niedrigeren Theilen jenes Gebirgslandes.

### **Obere Kreide.**

#### **Rudistenkalk und Kalksandstein (k̄r).**

#### **Cyclolitenführende Flötzbildungen (kt).**

Im östlichen Kärnten ist an der Südseite der krystallinischen Kette der Ostalpen im Gebiete der Gurk und des unteren Lavantthales durch Lipold's Untersuchungen<sup>1)</sup> ein beschränktes Verbreitungsgebiet cretacischer Schichten bekannt geworden, welches in der Grenzregion gegen Steiermark die Drau überschreitet und sodann einerseits auf die nördliche Abdachung des Bachergebirges übergreift, andererseits aber in das Gebiet der tektonischen Senke fortsetzt, an welcher die Karawankenkette östlich vom Ursulaberge mit einem scharfen, quer auf ihr Streichen gerichteten Aufbruch endet.

Die Kreidekalke, welche an dem westlichen Rande dieses grossen, südlich von Windischgraz sich ausbreitenden Bruchfeldes lagern, habe ich an anderer Stelle eingehender beschrieben<sup>2)</sup> und es wurde dort besonders betont, dass diese der oberen Kreide angehörigen Ablagerungen an dem Faltenbau der Karawankenkette selbst keinen Antheil haben, dass sie vielmehr zu den älteren, mit den oberjurassischen Aptychen-

---

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1855, VI, pag. 188.

<sup>2)</sup> Erläuterungen zur Geolog. Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen. Wien 1896, pag. 145—149.

schichten abschliessenden mesozoischen Schichtgliedern dieser Gebirgskette genau in demselben tektonischen Verhältnis stehen, wie die Gosaubildungen der nordöstlichen Alpen zu den Trias- und Juraablagerungen dieses Gebietes.

An dem östlichen Rande des grossen Senkungsfeldes ist nur an einer Stelle ein Rest der transgredirenden obercretacischen Ablagerungen erhalten geblieben, und zwar an dem Steilabfall der Diluvialterrasse von Lechen ins Misslingthal, OSO von Windischgraz. Von hier ab konnte entlang dem geradlinigen Abbruch des Bachergebirges bis nach Weitenstein hin nirgends auch nur eine Spur von Kreideablagerungen nachgewiesen werden. Erst östlich von Weitenstein begegnen wir im Bereiche der Gemeinden Lubnitzen, Stranitzen und Rötschach wieder obercretacischen Bildungen, die bereits dem Südrand des Bacher angehören, und welche hier über den älteren Untergrund in derselben Weise übergreifen, wie die Hippuritenkalke des Jesenkoberges über die alte Gebirgsbasis an der Nordseite des Bacher.

Das zuerst von A. v. Morlot<sup>1)</sup> erkannte Verbreitungsgebiet cretacischer Ablagerungen an dem Südfuss des Bachergebirges fällt seiner ganzen Ausdehnung nach in das vorliegende Blatt der Specialkarte. Es ist dasselbe dadurch von besonderem Interesse, dass hier neben Hippuritenkalken auch fossilführende sandige und thonige Schichten zur Beobachtung gelangen, welche auch stratigraphisch eine Parallelisirung mit den Gosauschichten der Nordalpen ermöglichen. Schon Reuss sind von der Localität Dobrowa bei Rötschach Cycloliten

---

<sup>1)</sup> Haidinger's Berichte, V, pag. 176.

vorgelegen, welche vollständig mit *Cyclolites depressa* aus dem Nefgraben übereinstimmen<sup>1)</sup>, und Rolle hat die hiehergehörigen Schichten später direct unter der Bezeichnung „Gosau- oder Kreidebildungen“ geschildert<sup>2)</sup>.

Die obercretacischen Ablagerungen unseres Gebietes transgrediren theils über Phyllit, theils über Dolomit der unteren Trias und werden selbst von übergreifend gelagerten Sotzkaschichten bedeckt. Die Riffrinne der oberen Kreide mussten als härtere, widerstandsfähige Massen innerhalb der tertiären Sedimenthülle die Ergebnisse jüngerer Faltungsprocesse wesentlich beeinflussen und zu mannigfachen localen Complicationen des tektonischen Bildes Veranlassung geben. Andererseits waren sie es wieder, welche durch die Erosion zunächst aus dem gefalteten Schichtenverband herauspräparirt wurden. So treten uns heute die Ablagerungen der Kreideformation in diesem Gebiete in isolirte Klippen und Schollen aufgelöst entgegen, und die starren Rudistenkalkmassen beherrschen das Bild ihrer äusseren Erscheinung: Schärfer contourirte Formen und felsige Entblössungen auch bei mäßiger Erhebung über das allgemeine Relief. Die sandig-mergeligen und thonigen Absätze derselben Epoche treten im Vergleiche zur Entwicklung der kalkigen Facies wesentlich zurück und gelangen nur an den Rändern der Rudistenkalkklippen hie. und da zur Beobachtung.

Die westlichsten Klippen von Kalken der oberen Kreide sind im Lubnitzengraben aufgeschlossen. Die:

---

<sup>1)</sup> A. E. Reuss. Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien 1854, VII, pag. 122.

<sup>2)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1857, VIII, pag. 442.

selben zeigen am klarsten die unmittelbare Auflagerung der Kreidesedimente auf dem Phyllit des Bacherrandes, welche sich in einer breiten Zunge zwischen den beiden Kalkklippen nach SO bis in den Thalgrund vorschieben, gegen jenen Punkt hin, an welchem die heute verfallenen Werksgebäude des verlassenen Kohlenbergbaues von Lubnitzen situirt sind<sup>1)</sup>. Beide Schollen werden von dem Einschnitt des Lubnizenthal in ihrer vollen Breite verquert, da sie NW—SO streichend über die Thallinie hinübersetzen. Die östlicher gelegene Kalkscholle reicht von dem Gehänge des Golek vrh bis zur Höhengcôte 711 hinauf, das der Kreide zufallende Terrain hebt sich hiebei durch Gehängeform und Be-

---

<sup>1)</sup> v. Zollikofer hat in einem Durchschnitt über den Lubnitzengraben (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1859, pag. 212, Fig. 8) diese Phyllite als „Gailthaler Schiefer“ bezeichnet (b des Profils), offenbar in Uebereinstimmung mit Rolle, welcher den krystallinischen Schiefen in der Umgebung des Triebhofes ebenfalls einen palaeozoischen Habitus zuschrieb. Ich fand keine Veranlassung, diese Gesteine von den Phylliten des Bacher abzutrennen. Die Zone von Werfener Schiefer, welche v. Zollikofer sub c seines Profils an die Basis des Hippuritenkalkes verlegt, allerdings mit dem einschränkenden Zusatz „ganz local“, konnte ich nicht wieder nachweisen. Es scheint, dass die Bruchstücke rothen Sandsteins und intensiv rother, sandiger Schiefer, welche in Lubnitzen in der Umrandung des Rudistenkalkes wiederholt zu beobachten sind, zu dieser Ausscheidung Veranlassung gegeben haben. Diese Gesteine entstammen aber zweifellos dem Complex der mit Conglomeraten wechselnden buntfärbigen Sandsteine und Mergel der Sotzkaschichten. Solche zum Theil auffallend an rothe Werfener Schiefer erinnernde Schichtgebilde finden sich auch bei Stranitzen und Wretschnigg und in grosser Ausdehnung an dem SW-Abhang der Brinowa Gora gegen Ober-Rötschach wieder, allenthalben mit den durch Nummulitenkalk-Gerölle charakterisirten Conglomeraten der Sotzkaschichten wechselnd.

waldung scharf von der kahlen aus Dolomit bestehenden Kammregion des Golek vrh ab.

Aus den Kalken des Lubnitzengebietes liegen Hippuriten und schlanke, durch ihre Länge auffallende Rudistengehäuse vor, die nicht näher bestimmt werden konnten. Stur hat „im Liegenden des westlichsten Hippuritenkalkfelsens des Lubnitzengrabens“ sandig-mergelige Gesteine vom Charakter jener der nord-alpinen Gosauformation beobachtet, die „in geringmächtiger Lage zwischen dem Hippuritenkalk und dem krystallinischen Gebirge eingeschaltet sind“ (Geolog. d. Steiermark, pag. 501). Ich habe den hier bezeichneten Aufschluss nicht wiedergefunden, dagegen sah ich an der Südabdachung des Golek vrh analoge Gebilde unmittelbar auf dem Triasdolomit aufsitzen, und zwar dunkelgraue, zum Theil stark bituminöse Kalksandsteine und sandige Mergel, die ziemlich reich sind an Fossilresten; ich sammelte hier schlecht erhaltenes Material von *Cyclolites* und *Actaeonella*. Der auf unserer Karte eingezeichnete Denudationsrest, welcher die Basis einer bereits völlig abgetragenen Hippuritenkalkscholle gebildet haben dürfte, liegt auf der Kante des breiten Rückens, der von dem Gipfel des Golek vrh (767 M.), westlich von einem Gehöfte, gegen Stranitzen absteigt.

Der Dolomit des Golek vrh reicht nach Süd in zusammenhängenden Aufschlüssen bis nahe an das Gehöft Wretschnigg hinab. Westlich und östlich von diesem bereits im Tertiär liegenden Gehöfte erheben sich abermals Kuppen von Hippuritenkalk. Die westliche grössere und complicirter modellirte Scholle culminirt in dem Gipfel 730, sendet nach West einen schmalen Sporn aus, welchen der Eduardstollen des Bergbaues Stranitzen verquert, während sie nach SO hin, jenseits

einer von Wretschnigg her eingreifenden schmalen Tertiärbucht in den bewaldeten Rücken ausläuft, welcher mit stumpf gerundetem Umriss bei der Kirche von Stranitzen endet.

Nordwestlich von der genannten Kirche ist der nach Weitenstein führenden Strasse entlang die Basis dieser Rudistenkalkscholle aufgeschlossen, eine nicht sehr mächtige Zone von mergeligen Kalken und sandig-mergeligen Schichten, genau von derselben Beschaffenheit wie die auf der Höhe des Golek vrh auf den Triasdolomit übergreifenden Ablagerungen mit Cycloliten und Actaeonellen. In der That sehen wir auch hier unter diesem Schichtcomplex sofort Dolomit zutage treten, welcher von dieser Stelle ab bis über den Bergbau von Stranitzen hinaus die Unterlage der cretacischen Scholle darstellt. In der genannten Grenzzone fand ich innerhalb der grauen Mergelkalke die wohlerhaltene Unterschale eines Hippuriten aus der Formengruppe des *H. cornu vaccinum* Bronn., in den mergelig-sandigen Schichten Cycloliten und unbestimmbare Bivalvenreste.

Die Rudistenkalkscholle Ost von Wretschnigg bildet eine ringsum von tertiären Schichten umlagerte, dicht bewaldete Bergkuppe, deren höchste Erhebung in der Original-Aufnahme-section die Côte 581 trägt. Wir wollen dieselbe mit Bezug auf einen in der Literatur mehrfach erwähnten Bergbau in ihrer Umrandung die Scholle von Jamnig nennen. Nach Süd und Ost hin konnte die Begrenzung dieser Kalkklippe vollkommen genau festgestellt werden, da hier bergbauliche Aufschlüsse bis an den Rand der Hippuritenkalke heranreichen. Nach N und NW vermag ich für die Abgrenzung nicht mit derselben Sicherheit einzustehen; ich habe den Eindruck gewonnen, dass die Hippuritenkalke auch

nach dieser Richtung von tertiären Schichten ummantelt werden, es ist aber immerhin möglich, dass sie doch an irgend einer Stelle mit der dem Triasdolomit des Golek vrh aufgesetzten Kreidescholle in Verbindung treten.

Dem Hippuritenkalk von Jamnig, beziehungsweise den sandig-mergeligen und thonigen Gebilden, welche mit diesen Kalken in derselben Verbindung stehen dürften, wie die analogen Schichten von Stranitzen mit dem Hippuritenkalk des Golek vrh, entstammen zweifellos die in der älteren Literatur unter der Localitätsbezeichnung Dobrowa bei Rötschach angeführten Gosauversteinerungen. Dobrowa selbst liegt in Mergeln der Sotzkaschichten; es ist aber ganz nahe-liegend, bei Fundortsangaben von Versteinerungen, die in einem neu erschlossenen Schurfgebiete gewonnen worden sind, einfach den Namen der nächstgelegenen grösseren Ortschaft oder Dorfgemeinde heranzuziehen. Schon Unger<sup>1)</sup> spricht von einem Kohlenschurf von Dobrowa bei Rötschach, auf dessen Halden „Fungien und andere Korallen“ zu finden seien. Reuss<sup>2)</sup> besass, wie schon oben bemerkt wurde, Exemplare von *Cyclolites depressa* von „Dobrowa in Untersteier“, und im Localmuseum von Cilli sah ich grosse Steinkerne von *Actaeonella gigantea* und *Actaeonella conica*, welche nach einer freundlichen Mittheilung des Herrn Berg-rathes E. Riedl zuverlässig im Gebiete der Gemeinde Dobrowa gesammelt worden sind. Alle diese Funde stammen offenbar aus der Umrandung der in Rede

---

<sup>1)</sup> Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien 1851, II, Abth. 1, pag. 131 ff.

<sup>2)</sup> Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien 1854, VII, pag. 122.

stehenden obercretacischen Gesteinsscholle, auf welche auch Rolle, jedoch unter der Localitätsbezeichnung „Jamnig bei Röttschach“ Bezug genommen hat <sup>1)</sup>. Rolle führt von hier als charakteristisches Gosaufossil *Omphalia Kefersteini* an. Jamnig ist der Vulgärname eines den alten Schürfen näherliegenden Gehöftes, und ich habe ihn daher für die Bezeichnung der Kreidescholle beibehalten, obwohl derselbe in die Specialkarte nicht mehr aufgenommen wurde.

Auch im Osten des Drannthales ist uns noch eine Scholle von Rudistenkalk erhalten geblieben, die in der Brinowa gora aufragt und auf ihrem scharf geschnittenen felsigen Rücken die Kirchen Sct. Maria und Sct. Agnes trägt. Die cretacischen Bildungen lagern hier unmittelbar auf Triasdolomit, der an dem südlichen Fusse des Gebirgsrückens als ein zusammenhängender Sockel in grosser Ausdehnung aufgeschlossen ist. Der felsige Kamm besteht der Hauptsache nach aus Hyppuritenkalk. Derselbe ruht aber nicht mehr als flach gelagerte Decke auf der Gebirgsbasis, sondern wurde mit ihr gefaltet und steil aufgerichtet. Nordwest von der Marienkirche erreicht der Neigungswinkel der in Nord einschliessenden Kreidekalkbänke nahezu 60°. Dadurch wird es verständlich, dass die Erosion auch auf der Höhe des Rückens selbst stellenweise die Dolomitbasis blosslegen konnte, wie man das zum Beispiel in der Kammregion um die Kirche St. Agnes beobachtet, und dass in den Anhäufungen von jungem Gesteinsschutt, welche den Höhenzug rings umgürten, auch an der Abdachung in das Drannthal Rudistenkalk und Dolomit gemengt auftreten. Das im Wesentlichen durch die steile

---

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1857, VIII, pag. 281 u. 443.

Schichtenaufrichtung bedingte Bild des Ineinander-greifens von Kreidekalk und Dolomit konnte im Maassstab der vorliegenden Karte selbstverständlich nicht zum Ausdruck gebracht werden.

Auch im Bereiche der Brinowa gora sind sandig-thonige Absätze vom Charakter der Gosauergel in einem über Tag sichtbaren Aufschlusse bekannt geworden. R. Hoernes beobachtete dieselben in einem Hohlwege östlich von der Kirche Sct. Agnes als Zwischenschicht zwischen Triasdolomit und Rudistenkalk. Ihre stratigraphische Position ist also dieselbe wie bei Stranitzen. Die mit Kohlenschmitzen wechselnden mergeligen Schichten führen von bezeichnenden Gosauversteinerungen Cerithien, Fragmente von Rudisten und Korallen. In den hangenden Rudistenkalken selbst fand R. Hoernes wohlerhaltene Exemplare von *Radiolites radiosa d'Orb.* <sup>1)</sup>

Die genaue Abgrenzung der im Vorstehenden besprochenen Schollen von Rudistenkalk erschien schon deshalb von besonderem Interesse, weil in ihrer Umrandung, zum Theil in buchtenförmig in das Innere des Kreidekalkkörpers eingreifenden kleinen Mulden, kohlenführende Schichten auftreten, deren Alter trotz vielseitiger und eingehender Untersuchungen bis zum heutigen Tage noch nicht mit voller Sicherheit festgestellt werden konnte.

Schon Unger<sup>2)</sup> hat in einem grundlegenden Werke über die Flora von Sotzka bei Besprechung der einzelnen Fundpunkte auf die Kohlenschürfe von „Dobrowa bei

---

<sup>1)</sup> Die Kohlenablagerungen von Radeldorf, Stranitzen und Lubnitzengraben bei Röttschach. Mitth. d. naturw. Vereines f. Steiermark, Jahrg. 1892, pag. 296.

<sup>2)</sup> Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien 1851.

Rötschach“ und jene an dem „Nordabhang des Kalkrückens von Maria Neustift und Sct. Agnes — es ist damit offenbar der Schurfstollen von Wresie gemeint — Bezug genommen und Bedenken gegen die Einreihung dieser Localitäten unter die übrigen Fundorte von Sotzkapflanzen geäußert. Er weist insbesondere darauf hin, dass auf den Halden des Kohlenschurfes von Dobrowa „Fungien und andere Korallen nebst einigen Muscheln in ziemlicher Menge vorkommen“, welche für ein höheres Alter der dort aufgeschlossenen kohlenführenden Schichten zu sprechen scheinen.

Rolle<sup>1)</sup> bezeichnete dieselben Ablagerungen sodann später unter Bezugnahme auf die inzwischen von Reuss untersuchten Cycloliten und das Vorkommen von *Omphalia Kefersteini Goldf.* direct als Gosaubildungen, während v. Zollikofer<sup>2)</sup> durch die Verhältnisse im Kohlenbergbau von Lubnitzen, wo in den mergeligen Hangendschichten der Kohle typische Sotzkapflanzen (*Dryandoides grandis Ung.* und *Quercus lonchitis Ung.*) in Gesellschaft von Melanien mit tertiärem Habitus aufgefunden worden waren, bestimmt wurde, den gesamten kohlenführenden Schichtenzug wieder dem Eocän zuzuweisen und enger an die Schichten von Sotzka und Gutenegg anzuschliessen.

Stur endlich subsummirte die hiehergehörigen Schichtgebilde ohne Rücksicht auf die von den älteren Beobachtern geäußerten Bedenken unter seinem wesentlich erweiterten Begriff der Schichten von Sotzka und Eibiswald.

Bergrath E. Riedl hat das Verdienst, die Dis-

---

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1857, VIII, pag. 281 u. 440.

<sup>2)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1859, X, pag. 212.

cussion dieser Frage neuerdings in Fluss gebracht zu haben, und zwar durch den Fund einer grösseren Anzahl von typischen Gosauversteinerungen in den Zwischenmitteln des Flötzes im Agnesbaue bei Wresie. Er berichtete hierüber in einer besonderen Schrift<sup>1)</sup>, deren allgemeinere Schlussfolgerungen zwar von Stur lebhaft bekämpft wurden, welche aber in dem, was sie den Fachgenossen an tatsächlichem Beobachtungsmaterial darbot, in der Folge nur Bestätigung und Erweiterung erfahren hat. Ich möchte in dieser Beziehung nur auf die Publication von R. Hoernes hinweisen, welcher sich auf Grund neuer selbstständiger Untersuchungen wieder eingehend mit der vorstehenden Frage beschäftigt hat, und zu dem Schlusse gelangte, dass ein Theil der flötzführenden Schichten dieses Gebietes sicher der Kreideformation zugewiesen werden müsse, wenn auch Anhaltspunkte vorlägen, dass in manchen Bauen, so insbesondere in jenem von Radeldorf, auch jüngere Flötzbildungen aufgeschlossen worden sind<sup>2)</sup>.

Eine präzisere Schlussfassung ist, wie ich bei meinen eigenen Begehungen dieses Gebietes im Jahre 1892 zu erfahren Gelegenheit hatte, dormalen unmöglich. Das von Bergrath E. Riedl als Ergebnis langjähriger Beobachtungen der zeitweise nur langsam fortschreitenden Aufschlüsse in den Kohlengruben von Wresie und Stranitzen constatirte Vorkommen von Gosauversteinerungen in den Zwischenmitteln des Flötzes und von Cycloliten in der Kohle selbst kann heute nicht mehr

---

<sup>1)</sup> E. Riedl. Die Sotzkaschichten. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen 1879, XXVII.

<sup>2)</sup> Mittheil. d. naturw. Vereines f. Steierm. Jahrg. 1892, pag. 289.

in Zweifel gezogen werden. Es stehen diese Thatsachen nicht nur in bestem Einklange mit den oben citirten älteren Funden in den Schurfbauen von Dobrowa-Jamnig, über welche Unger und Rolle berichtet haben, sondern es werden dieselben inzwischen auch unserem Verständnisse dadurch näher gerückt, dass R. Hoernes auf der Höhe des Gebirges Ost von Sct. Agnes das Vorhandensein flötzführender Gosaumergel in über Tag sichtbaren Aufschlüssen nachgewiesen hat. (Man vergleiche hierüber das in der citirten Schrift auf pag. 296 mitgetheilte Profil.)

Ebenso sicher ist es aber, dass in demselben Abbau-Revier Flötzpartien bekannt geworden sind, in deren Hangendschichten die Reste einer lacustren Fauna eingebettet liegen, unter denen vor Allem grosse Melanien und dickschalige Unionen auffallen, die zwar specifisch noch nicht näher bestimmt und mit Sicherheit auf tertiäre Arten bezogen werden konnten, für die wir aber aus diesem Grunde allein auch kein cretacisches Alter in Anspruch nehmen können, und dies umsoweniger, als dieselben Schichten Pflanzenreste beherbergen, unter welchen schon von Unger einzelne Typen seiner Sotzkaflora erkannt worden sind. Dabei ist noch besonders zu betonen, dass diese Schichten, soweit sie über Tag aufgeschlossen sind, so insbesondere im Gebiete von Lubnitz, deutlich über dem Hippuritenkalk lagern, während die von R. Hoernes beschriebenen flötzführenden Gosaumergel unter einer Decke von Kreidekalk unmittelbar auf Triasdolomit aufruheu.

Es liegt also hier noch immer ein vielversprechendes Feld für weitere Untersuchungen vor, die insbesondere durch weiter ausgreifende bergmännische Unternehmungen, wie sie für dieses Gebiet wiederholt in Aus-

sicht genommen worden sind, wesentlich gefördert werden könnten. Denn die über Tag sichtbaren Aufschlüsse sind zur Lösung der schwebenden Frage für sich allein nicht zureichend.

Aus dem Umstande, dass die durch marine Zwischenschichten als cretacisch gekennzeichneten Flötzpartien bisher fast ausschliesslich innerhalb unterirdischer bergbaulicher Aufschlüsse zur Beobachtung gelangt sind, ergeben sich ganz eigenartige Schwierigkeiten in Betreff der kartographischen Darstellung der im Vorstehenden erörterten Verhältnisse. Ich habe schliesslich zu dem Auskunftsmittel gegriffen, die Regionen, in welchen solche tiefere cretacische Flötlagen bereits constatirt sind, oder nach den allgemeinen geologischen Verhältnissen vermuthet werden können, durch eine besondere Signatur, eine rothe Zickzack-Linie, schematisch herauszuheben. Darauf bezieht sich die in unserem Farbenschema mit der Chiffre *kt* bezeichnete Ausscheidung.

Anhangsweise möchte ich hier erwähnen, dass im Localmuseum von Cilli ein charakteristischer Gosaugastropode, *Cerithium reticosum* Sow., aufbewahrt wird, welcher nach Herrn Bergrath E. Riedl's Mittheilung von Sct. Anna im Schegagraben stammen soll. Dieses Fundstück würde darauf hinweisen, dass auch in den von Schürfern vielfach untersuchten Terrain Süd von Maxau im Drannthale ein Vorkommen von Ablagerungen der oberen Kreide vorhanden ist.

---

## Kaenozoische Ablagerungen.

### Oligocän.

#### Schichten von Sotzka und Gutenegg (om).

Marines Oligocän vom Charakter der Schichten von Oberburg konnte im Bereiche des vorliegenden Kartenblattes nicht nachgewiesen werden. In den Conglomeraten der Sotzkaschichten finden sich zwar, wie schon Rolle constatirt hat, hie und da Nummulitenkalkgerölle, aber über ihre Herkunft herrscht vorläufig noch vollständiges Dunkel. Die Vorkommnisse sind durchaus nicht selten, wie schon der Umstand beweist, dass die Beobachtung Rolle's von allen späteren Besuchern dieses Gebietes neuerdings bestätigt werden konnte. Ich fand dieselben in grösserer Häufigkeit in dem Rücken, der sich von Oberc zum Kohlenbergbau Stranitzen hinzieht. Ein Vorkommen, das mir aber besonders bemerkenswert erscheint, konnte ich an dem Ostgehänge des Golek vrh constatiren.

Steigt man von dem Gehöfte Korton, Süd von Dobrowa, einem Waldfahrweg folgend, nach West an, so gelangt man zunächst in gelblichgraue sandige Mergel der Sotzkaschichten, unter welchen an einer tiefer eingeschnittenen Stelle des Weges die dunklen, bituminösen, im Querbruch gestreiften Mergelkalke aufgeschlossen sind, welche nächst dem Triebhof das unmittelbare Hangende des Rudistenkalkes bilden; sie sind wie dort durch ihren Reichthum an gut erhaltenen Abdrücken von Sotzkapflanzen charakterisirt. Dieser nach Süd verflächende Schichtcomplex wird von Gehängschuttmassen bedeckt, in welchen neben Blöcken von Rudistenkalk

grössere Stücke eines rauchgrauen, rauhfächig verwitternden Kalksteines liegen, die ganz mit grossen Nummulitenformen erfüllt sind. Die theils in dem gelben Gehängelehm steckenden, theils direct aus dem Waldboden aufragenden Kalkblöcke besitzen eckige, nur durch die Verwitterung kantengerundete Formen und können auch ihres Umfanges wegen kaum mehr als Bestandtheile aufgelöster Conglomeratbildungen gedeutet werden. Ich möchte es vielmehr für wahrscheinlich halten, dass sie aus einer an der Ostseite des Golek vrh lagernden Scholle von Nummulitenkalk stammen. In ihrer Gesteinsbeschaffenheit stimmen die Nummulitenkalke vollständig mit den grauen mergeligen Kalken überein, welche an der Südabdachung des Golek vrh in Verbindung mit Cycloliten führenden mergelig-sandigen Schichten auftreten. Nur die Auswitterungen von Rudistenschalen auf der einen und von Nummuliten auf der anderen Seite ermöglichen eine Unterscheidung der Handstücke.

Für die marinen Schichten von Klanzberg, welche in dem Blatte Prassberg als eine besondere Zone an der Basis der Sotzkaschichten ausgeschieden werden konnten<sup>1)</sup>, habe ich in dem vorliegenden Kartengebiete an zwei Stellen eine Vertretung nachzuweisen vermocht. Die erste Stelle liegt an der Ostabdachung des Tousti vrh (Feistenberg). Der Fahrweg, welcher den schmalen Carbonaufbruch auf der Südseite Tousti vrh aufschliesst (vergl. oben pag. 48), biegt sich dort, wo er den vom Tousti vrh nach SO absteigenden Rücken überschreitet, plötzlich nach Nord um und führt dann hart an der Grenze von Triaskalk und Sotzkaschichten

---

<sup>1)</sup> Vergl. die Erläuterungen zu dem Blatte Prassberg; pag. 77.

zum Tscheitschensattel hin. Im mittleren Abschnitt dieses Weges sind an dem Steilhang oberhalb eines Bauerngehöftes dunkelgefärbte harte Breccien sichtbar, welche dickschalige Austern und Reste von Pectiniden umschliessen und ganz den Charakter der tieferen, gröber-klastischen Lagen der Strandbreccien von Klanzberg tragen. Auch ihre stratigraphische Position ist dieselbe; sie lagern unmittelbar dem Triaskalk an und werden in der Richtung der Gebirgsabdachung von den Sotzkaschichten bedeckt, welche bis ins Thal hinab den Untergrund der Culturen bilden.

Die zweite Stelle, an welcher ich im Gebiete unserer Karte hierher gehörige Ablagerungen beobachten konnte, liegt weiter in Ost, im Süden der Ruine Plankenstein. Hier sah ich im Bereiche der alten Schurfbaue, die sich an der südlichen Steillehne zwischen den Dolomiten des Kammes und jenen an der Basis des Gehänges hinziehen, eine Zone von grauen, rostbraun verwitternden, feinsplittigen Breccien, die sich durch ihren Aufbau aus Schalentrümmern von Echiniden und kleinen enggerippten Pecten-Arten deutlich als eine marine Randbildung zu erkennen geben. Die Gesteinszone streicht unmittelbar über der Dolomitbasis des Gehänges durch, muss also wohl in das Liegende der höher oben an dem Steilabhang aufgeschlossenen kohlenführenden Sotzkaschichten fallen. Die Aehnlichkeit dieser Gesteine mit den aus feinerem Schalenzerreibsel aufgebauten höheren Lagen der Schichten von Klanzberg ist eine überraschende.

Mit Rücksicht auf die räumliche Beschränkung, in welcher diese Ablagerungen auftreten, musste ich von einer besonderen kartographischen Ausscheidung derselben absehen.

Der lacustre Schichtcomplex, welcher sich zwischen diese marine Litoralbildung oligocänen Alters und die tiefsten miocänen Meeresschichten unseres Gebietes einschaltet, gelangt auch in dem Blatte Windisch-Feistritz noch zu mächtiger Entwicklung.

Die allgemeine stratigraphische Stellung und die locale Gliederung dieses Schichtcomplexes, welcher im Anschluss an Rolle unter der Bezeichnung der „Schichten von Sotzka und Gutenegg“ ausgeschieden wurde, habe ich in den Erläuterungen zu dem Blatte Prassberg eingehender erörtert (loc. cit. pag. 81—96) und ich kann mich daher nur darauf beschränken, die Entwicklung und Verbreitung dieser vielgestaltigen Ablagerungen im Bereiche des vorliegenden Kartenblattes zu skizziren.

Dem Südrande des Bacher entlang setzt zunächst jene Facies der Sotzkaschichten in das Kartengebiet fort, welche im Blatte Prassberg das ausgedehnte Senkungsfeld zwischen Karawanken und Bacher erfüllt, und welche durch das Ueberhandnehmen grobklastischer, vorwiegend conglomerascher Gebilde innerhalb der normalen, sandigen und thonigen Schichtenentwicklung eigenthümlich charakterisirt erscheint. Diese Ablagerungen sind es, welche gewissermassen die Klippenhülle bilden für die über den Südrand des Bacher übergreifenden mesozoischen Gesteinsschollen. Wir beobachten innerhalb dieses in steile Falten gelegten Schichtcomplexes denselben lebhaften Wechsel von weichen, glimmerig sandigen Mergeln, festeren sandsteinartigen Bänken und dickbankig gegliederten groben Conglomeraten, welchen die Veluna oder der Einschnitt der Pak Süd von der Huda lukna aufschliesst. Eine locale Eigenthümlichkeit bildet in unserem Gebiete die auf grosse Strecken hin zu verfolgende intensiv rothe Färbung der Schichten

(Region zwischen Weitenstein und Lubnitzen, Umgebung von Wretschnig, Abdachung der Brinowa gora gegen Ober-Rötschach), welche sich sowohl auf die Schiefer und Sandsteine, wie auf die Conglomerate erstreckt und den Aufschlüssen stellenweise das Gepräge älterer, permischer und triadischer Schichten verleiht (vergl. oben pag. 69, Anmerkung), ferner das Ueberwiegen von krystallinischen Geschieben in den Conglomeraten, unter denen hie und da auch ein Stück grobkörnigen Bacher-Marmors zu beobachten ist. Von dem häufigen Vorkommen von Nummulitenkalk-Geröllen in diesen Conglomeraten war schon oben die Rede. Die Conglomeratlagen sind oft durch das ihnen eigenthümlich rothe sandigglimmerige Caement nur locker gebunden und bilden dann die wasserleitenden Bahnen innerhalb der weniger durchlässigen, thonreichen schieferigen Schichten.

Wir haben diese bunte Schichtenserie, an deren Aufbau wohl fluviatile Absätze den wesentlichsten Antheil haben, nach den im Blatte Prassberg zu beobachtenden Verhältnissen als das jüngste Glied der unter dem Namen Sotzkaschichten zusammengefassten Ablagerungen bezeichnet (l. c. pag. 95). Sie erscheinen auch in dem hier zu schildernden Gebiete als das mächtigste, die Schichtfolge nach oben abschliessende Element. Sie reichen allenthalben so nahe an den Rand der Rudistenkalkklippen heran, dass die tieferen Glieder des Schichtcomplexes nur an wenigen Punkten zur Beobachtung gelangen, da in der Grenzregion meist die jüngeren Schuttgürtel der Kreidekalk-Klippen den Einblick in den Untergrund verhüllen.

In grösserer Ausdehnung ist das Liegende der conglomeratischen Schichten in der Umgebung des Triebhofes in der Gemeinde Lubnitzen entblösst. Hier

erscheinen dem Hippuritenkalk-Riff angelagert graue bis dunkle, bituminöse, plattige Mergelkalke mit Süßwassermollusken und Blattabdrücken, welche mit 50° in WSW verflächend deutlich von der Kreidebasis abfallen und unter die conglomeratischen Schichten hinabtauchen. Dieselben Gesteine sind auch an dem Rande der mesozoischen Grundgebirgsscholle Ost von dem Triebhof wieder zu beobachten, wo sie mit unreineren, sandig-mergeligen Gesteinen wechsellagern. Auf den Halden der alten Schurfbaue, die sich hier an der Westseite des Golek vrh der Grundgebirgsgrenze entlang hinziehen, liegen Platten dieser meist stark bituminösen Gesteine, welche auf ihren Ablösungsflächen oft ganz übersät sind mit Abdrücken von *Unio* und *Melania*, Reste, welche Stur unter den Sammelnamen: *Unio Eibiswaldensis* und *Melania Escheri* angeführt hat.

Wir befinden uns hier an dem Westrande der östlicher gelegenen Hippuritenkalk-Scholle von Lubnitzen. Verfolgt man diese Randzone nach Nord über den Einschnitt des Lubnitzenbaches hinüber, so gelangt man in das kleine, bereits ausgebaute Kohlenfeld auf der Höhe des Rückens Ost von Lemesch, dessen alte Haldenstürze sich bis in die Tiefe des im Bereiche des Hippuritenkalkes schluchtförmig verengten Thales hinaberstrecken. Auch in dieser kleinen, über dem Phyllit-Untergrund noch erhalten gebliebenen Sedimentscholle haben wir wieder dieselbe Schichtfolge vor uns, wie oben: Ueber dem Rudistenkalk zunächst plattige Mergelkalke mit bituminösen Zwischenlagen, reich an Pflanzenresten und verdrückten Süßwasser-Mollusken, darüber gelblichbraune sandige Mergel und als hangendstes Glied die bunten sandigen Schiefer und Conglomerate.

Ganz analog sind die Verhältnisse bei Korton in der Umrandung der Hippuritenkalk-Scholle von Jamnig, auf die wir schon oben (pag. 79) Bezug genommen haben, und bei Radeldorf an der Südseite der Brinova gora. Die Hangendmergel des Flötzes von Radeldorf sind, wie eine Untersuchung der Halden des im Jahre 1891, nach dem Brande der Werksanlagen, verlassenen Bergbaues erkennen lässt, eine wahre Schatzkammer für die Pflanzenreste aus dem Horizonte der Schichten von Sotzka und Gutenegg.

Ich möchte hier nochmals betonen, dass die in Rede stehende Schichtfolge, welche eine Anzahl interessanter und wie es scheint, neuer Süsswasser-Mollusken, vor Allem Unionen und Melanien von auffallender Grössenentwicklung zusammen mit Pflanzen der Sotzka-schichten beherbergt, sammt ihren Flötzeinschaltungen allenthalben deutlich über dem Hippuritenkalk zur Entwicklung gelangt, während die von R. Hoernes geschilderten flötzführenden Gosaumergel Ost von St. Agnes unter einer Decke von cretacischem Riffkalk lagern.

Eine zweite Zone von Ablagerungen der Sotzka-schichten schliesst sich weiter in Süd an die aus älteren Gesteinen aufgebaute Terrainwelle an, welche von der Gonobitzer Gora und der Wotschgruppe überragt wird. Die oligocänen Schichten umranden hier zum Theil in räumlich ansehnlicher Entwicklung diese älteren Gebirgserhebungen, theils treten sie auch in ihrem Inneren zutage, und zwar in geringmächtigen Schollen, die enger an das Verbreitungsgebiet der ober-carbonischen Aufbrüche gebunden sind, als Reste eingeklemmter und überschobener Falten zwischen den carbonischen Schichten lagernd. In dem einen, wie in

dem anderen Falle erscheinen diese Vorkommnisse als unmittelbare Fortsetzung der im Blatte Prassberg entwickelten gleichalterigen Ablagerungen — einerseits des Verbreitungsgebietes der Sotzkaschichten Nord von Neuhaus, andererseits der im Weitensteiner Gebirge eingefalteten kohlenführenden Schichtenzüge.

Die in der Umrandung der triadischen Gebirgsinseln auftretenden mergelig-sandigen Gebilde der Sotzkaschichten sind insbesondere an der Südseite der Gonobitzer Gora an den Gehängen des Seitzthales in überraschender Mächtigkeit entwickelt. Von hier setzen sie in einer breiten Zone über Kloko-tschounig in das Gebiet von Plankenstein und Pöltschach fort, umlagern sodann in nahezu geschlossenem Rahmen die Gebirgsgruppe des Wotsch und können endlich jenseits derselben als breite Aufbruchswelle innerhalb miocäner Sedimente bis an die Ostgrenze des Kartenblattes verfolgt werden. In einem kleinen Aufbruch tauchen sie nach Dreger's Darstellung auch an der Südseite des Wotsch aus den miocänen Sedimenten empor. Da die tieferen Miocänablagerungen dieses Gebietes in ihrer Faciesausbildung vollkommen mit den Schichten von Sotzka und Gütenegg übereinstimmen, so ist die Trennung dieser beiden Horizonte überall mit grossen Schwierigkeiten verbunden, wo nicht entscheidende Petrefactenfunde zur Hand sind. Pflanzenreste, welche mit solchen von Sotzka identificirt werden können, sind übrigens auch in dem östlich von Wotsch gelegenen Territorium an mehreren Stellen bekannt geworden (Gerdina bei Stöperzen, Nadolle NW von Schiltern und Kosmünzen O. von Schiltern<sup>1)</sup>).

---

<sup>1)</sup> Stur, Geologie d. Steiermärk, pag. 548 und 640.

Nahe der unteren Grenze dieser Ablagerungen, nur durch eine wenig mächtige Zone von quarzreichen conglomeratischen Sanden, Sandstein und quarzigen Breccien von dem Grundgebirge geschieden, lagert in dem eben geschilderten Verbreitungsgebiete von Sotzkaschichten ein flötzführender Schichtenzug, welcher besonders um die Mitte dieses Jahrhunderts zu lebhafteren Schurfversuchen Veranlassung gegeben hat. Im Süden der Triaskalkkette wurde dieser Flötzzug an drei Stellen aufgeschlossen: Bei Suchidol an der rechten Seite des Seitzthales, an der Abdachung des Plankensteiner Höhenzuges in das Ostrožnothal und bei der Fürst Windischgrätz'schen Dampfsäge auf der Höhe des Wotsch. An der Nordseite des Gebirges entstanden Schurfbaue bei Lubitschno, Wotschdorf, Studentitz, Hrastovec und im Schegagraben Süd von Maxau. Nur die beiden letzteren sind über das Stadium eines Schurfbaues hinausgelangt und haben einige Zeit hindurch ein wirkliches Erträgnis abgeworfen <sup>1)</sup>.

Ein besonderes Interesse besitzt für den Geologen jene auch petrographisch eigenthümlich charakterisirte Facies von Sotzkaschichten, welche uns nur in vereinzelten, in's ältere Grundgebirge eingeklemmten Faltenresten erhalten geblieben ist. Die Verbreitung dieser Ablagerungen und ihre tektonische Verknüpfung mit den obercarbonischen Gesteinsaufbrüchen in der Gono-bitzer Gora und im Wotsch ist schon an einer früheren Stelle Gegenstand der Besprechung gewesen. (Vergl. den Abschnitt über das Obercarbon, pag. 44 bis 52).

---

<sup>1)</sup> Man vergl. über diese Bergbaue: Simetinger, Achter Bericht des geogn.-montan. Vereines für Steiermark, 2. Beilage, Graz 1859 und R. Schmidt, Die ärarialen Kohlenschürfe in Südsteiermark. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1872, pag. 233.

Auch die Gründe, aus welchen auf die kartographische Ausscheidung dieser Gebilde im Rahmen der Specialkarte verzichtet werden musste, wurden dort bereits erörtert. Was ihre stratigraphische Stellung betrifft, so geht zunächst schon aus den Lagerungsverhältnissen klar hervor, dass sie ein tiefes Niveau in der Serie der als Sotzkaschichten zusammengefassten lacustren Gebilde einnehmen mussten, denn sie eröffnen den in unserem Gebiete so mächtig entwickelten Complex dieser Ablagerungen; sie stellen, bildlich gesprochen, die Wurzeln der über den älteren Untergrund übergreifenden und in denselben eingefalteten Sedimentdecke dar.

Auch in ihrer faciellen Ausbildung schliessen sie sich eng an jene Ablagerung an, welche in den westlicher gelegenen Gebieten den Complex der Sotzkaschichten eröffnen und dort unter der Bezeichnung: „Fischschiefer von Wurzenegg“ als ein besonderes Niveau ausgeschieden worden sind. Während die Hauptmasse der Sotzkaschichten aus hellen, glimmerreichen, mergelig-sandigen Gebilden sich aufbaut, herrscht in dieser tieferen Abtheilung ein feiner geschlemmtes Schichtenmateriale, ein homogener dunkler Schieferthon, der infolge von Schichtung und Druckschieferung von mannigfachen Structurflächen durchsetzt erscheint, und daher an der Oberfläche unter dem Einflusse der Atmosphärien in kleine polyedrische Fragmente oder in Blätter und Schuppen zerfällt. Durch Druckmetamorphose wurden die matten Schieferthone local in eigenthümlich seidenglänzende, dünnschichtige Gesteine übergeführt, die oft vollständig das Gepräge alter Thonschiefer besitzen und zur Verwechslung mit carbonischen Gesteinen Veranlassung gegeben haben. (Vergl. oben pag. 46.) Eine solche Täuschung liegt umso näher, als

die eingeschlossenen Schalthierreste auf den Schichtflächen dieselben rostigen Abdrücke zurücklassen, welche für die fossilführenden Schiefer des Obercarbon so bezeichnend sind. Ein charakteristisches Unterscheidungsmerkmal zwischen beiden Gesteinen liegt darin, dass die carbonischen Schiefer auf den Spalt- und Ablösungsflächen stets mit schimmernden Muscovitschüppchen bedeckt erscheinen, während bei den feinergeschlemmten oligocänen Schieferthonen dieser wesentliche Bestandtheil aller Schiefersedimente erst bei Betrachtung unter der Loupe auffällt.

An sichersten leiten jedoch die Fossileinschlüsse, an welchen die dunklen Schieferthone der Sotzka-schichten in unserem Gebiete überall ausserordentlich reich sind. Die Fauna ist zwar eine einförmige, aber die Individuenzahl eine überraschende. An dem Fahrwege, welcher von Gonobitzdorf an der Westseite des Thaleinschnittes zur Gebirgseinsattlung zwischen Wabitsch und Golorebo emporführt (man vergleiche hiezu auch die Mittheilungen auf pag. 49 der vorliegenden Erläuterungen), gelangt man oberhalb des ersten Steilanstieges in Anbrüche von dunklen Schieferthonen, die ganz erfüllt sind mit auffallenden rostfarbenen Hohlindrücken, ganz von jener Beschaffenheit, die für fossilreiche Schieferlagen des Obercarbons so charakteristisch ist. Bei näherer Betrachtung ergibt sich jedoch, dass hier die Abdrücke der spiralgestreiften Basis von verquetschten Pyrguliferen vorliegen. Die Reste beziehen sich, wie besser erhaltene Stücke, an denen sich gute Positive herstellen liessen, beweisen, auf die von Rolle<sup>1)</sup> aus

<sup>1)</sup> Rolle. Ueber die geologische Stellung der Sotzka-schichten. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1853, XXX. 1, pag. 28, Taf. II, Fig. 13.

den Glanzkohlengebilden von Ober-Skalis beschriebene *Melanopsis gradata*, in welcher R. Hoernes<sup>1)</sup> eine Angehörige der Gattung *Pyrgulifera* Meek. erkannt hat.

In ihrer Gesellschaft fand ich hier in zahlreichen Abdrücken jene charakteristische *Melania* wieder, welche schon Rolle auf Grund älteren Sammlungsmateriales ohne bestimmtere Localitätsangabe „aus der Gegend Süd von Gonobitz“ als *Melania cerithioides* beschrieben hat<sup>2)</sup>.

Neben diesen Gastropodenresten erscheinen überall Schalenabdrücke von Cyrenen. Auch sie bedecken in manchen Lagen in grosser Individuenzahl und in allen Wachstumsstadien ganze Schichtflächen. Die Anhäufung von Cyrenenschalen scheint vielfach den Ausgangspunkt für die Bildung von Sphärosiderit zu bezeichnen, denn die härteren Gesteinsknauer dieser Art, die hie und da aus der blätterig und schuppig zerfallenden Schieferthonmasse hervortreten, erwiesen sich häufig als Lumachellen grosser Cyrenenschalen, die dann in Form von Sculptursteinkernen erhalten und zu Abdrücken besonders geeignet sind. Es sind mindestens zwei Arten vertreten, welche den beiden von Rolle aus den Glanzkohlengebilden von Ober-Skalis (= Schichten von Sct. Britz bei Wöllan) beschriebenen Arten: *Cyrena lignitaria* und *Cyrena subtellinoides*, an die Seite gestellt werden können<sup>3)</sup>. Die letztgenannte kleinere, mit feineren concentrischen Streifen und einem auffallend scharf aus-

---

<sup>1)</sup> R. Hoernes. Ein Beitrag zur Kenntnis der südsteirischen Kohlenbildungen. Mitth. des naturw. Vereines f. Steiermark. Jahrg. 1887, pag. 35.

<sup>2)</sup> *Ibidem*, pag. 18, Taf. II, Fig. 14.

<sup>3)</sup> Rolle. Ueber einige neue oder wenig gekannte Molluskenarten aus tertiären Ablagerungen. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien 1861, XLIV. 1, pag. 217—219, Taf. II, Fig. 3—5.

geprägten Kiel versehene Art ist hier entschieden die häufigere.

Von besonderem Interesse ist endlich das häufige Auftreten von Gesteinslagen innerhalb dieser Schieferthone, welche derart mit *Cypris*-Schälchen erfüllt sind, dass man den Ablagerungscomplex direct als Cypridinen-Schiefer bezeichnen könnte. Ich beobachtete solche Schieferlagen insbesondere in dem obersten Theile des zur Sattelhöhe ansteigenden Fahrweges.

Die Aufschlüsse oligocäner Schichten innerhalb des oben näher besprochenen Profiles von Steinberg an der Südseite des Landthurmberges (vergl. pag. 45 dieser Erläuterungen), bieten lithologisch und faunistisch daselbe Bild, wie jene bei Gonobitzdorf. Die normalen dunklen Schieferthone und ihre glänzenden, thonschieferähnlichen Abänderungen, sowie die für den Schichtencomplex charakteristischen, sphärosideritführenden Gesteinslagen wiederholen sich auch hier. Neu hinzu tritt nur jene Zone, welche Stur in seinem oben näher besprochenen Profil durch den Carbonaufbruch von Steinberg (Geol. d. Steierm., pag. 179) unter der Bezeichnung „Graue Schiefer“ ausgeschieden hat (6 des Profils). Dieselbe besteht aus grünlichgelben, fettig sich anfühlenden, dickschichtigen Thonmergeln mit eigenthümlich röthlichvioletten Kluft- und Ablösungsflächen, die etwa in der Mitte der Aufbruchsregion in einer Breite von 80 Schritten aufgeschlossen sind. Sie werden im Hangenden und Liegenden von dunklen Schieferthonen begleitet und umschliessen selbst eine auffällige Lage von Spatheisenstein mit knollig-nierenförmigem Oberflächenrelief (7 des Profiles bei Stur). Auch diese nahe der Nordgrenze des aufgeschlossenen Gebietes sich wiederholende Schichte erwies sich durch ihre Fossilführung

als ein Glied der tertiären Schichtenserie; ich fand in derselben vor allem wieder die Reste von *Pyrgulifera gradata*, und zwar in relativ wenig verdrückten Sculptursteinkernen. Ferner greifen in dieses Profil auch plattige, glimmerreiche Sandsteine mit Pflanzenresten ein, welche jedenfalls schon einer höheren Abtheilung der Sotzka-schichten angehören.

In der Sattelregion zwischen Golorebo und Wabitsch, sowie in dem Gebiete von Steinberg beobachtet man schon in den über Tag sichtbaren Aufschlüssen innerhalb der dunklen Schieferthone häufig bitumenreichere Lagen und in Verbindung damit schwache Flötze von harter, wetterbeständiger Glanzkohle. Die vorzügliche Beschaffenheit dieser Kohle, die wohl auch als ein Resultat jener Druckmetamorphose anzusehen sein dürfte, welche die matten Schieferthone in seidenglänzende Thonschiefer übergeführt hat, regte schon in jener Zeit, wo die Spatheisensteine des Obercarbon abgebaut wurden, zu ausgedehnteren Schürfungen an, die aber nirgends zu dauernden Erfolgen geführt haben. Die Flötzbildungen waren meist von ungenügender Mächtigkeit und hielten nirgends auf eine grössere Erstreckung hin an. Die Kohlenschürfe von Kirchstetten, Steinberg und Feistenberg, über welche schon v. Zollikofer berichtet hat<sup>1)</sup>, fallen in das Verbreitungsgebiet der hier besprochenen Facies der Sotzkaschichten.

Die faunistischen Analogien, welche die Pyrguliferenschiefer des Gebietes von Gonobitz einerseits zu den Schichten von Sct. Briz bei Wöllan, andererseits zu den lacustren Ablagerungen der Umgebung von Predassel im Thale des Steiner Feistritz aufweisen, und

---

<sup>1)</sup> Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1859, X, pag. 214.

die daraus sich ergebenden Schlussfolgerungen über das oberoligocäne Alter dieser Ablagerungen habe ich schon in den Erläuterungen zu dem Blatte Prassberg (l. c. pag. 91 ff.) eingehender erörtert.

### Miocän.

#### Andesittuff (Hornfelstrachyttuff aut.) (mt).

Während des Durchbruches der deckenförmig gelagerten Ergüsse andesitischer und dacitischer Magmen, welche Stur als jüngere Hornfelstrachyte zusammengefasst hat, wurden auch beträchtliche Massen eruptiven Materiales gefördert, die auf dem Boden des buchtenreichen Meeres der älteren Miocänzeit als Tuff zum Absatz gelangt sind. Die wechselnde Beschaffenheit dieses eruptiven Materiales selbst und die innige Verknüpfung desselben mit gleichzeitigen, local wieder verschiedenartigen, normalen Sedimenten führte zur Bildung jenes lithologisch vielgestaltigen Complexes von Ablagerungen, welchen wir in der vorliegenden Karte unter der Bezeichnung „Andesittuff“ von den übrigen Schichtgebilden des älteren Miocäns abgeschieden haben.

Im Bereiche der Blätter Eisenkappel-Kanker und Prassberg, in deren Grenzgebiete die eruptive Thätigkeit jener Epoche den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreicht hat, bedecken diese als Andesittuff zusammengefassten Ablagerungen ein riesiges Areale, und es bot sich dort reichlich Gelegenheit, ihre Zusammensetzung und Gliederung eingehender zu studiren<sup>1)</sup>. Die Tuffgesteinszonen der vorliegenden Karte stellen nur die östlichsten Ausläufer dieses Verbreitungsgebietes dar.

<sup>1)</sup> Vergl. insbesondere die Erläuterungen zu dem Blatte Prassberg, pag. 101—107.

In der Umgebung von Prassberg bilden diese Tuffsedimente stets das unmittelbar Hangende der Sotzka-relicten. Dieselbe stratigraphische Stellung kommt ihnen auch hier zu. Bei Kirchstetten und Steinberg sehen wir sie, allerdings nur in beschränkten Erosionsschichten, unmittelbar über den Sotzkaschichten lagern, welche hier an der Südseite des Landthurmberges zusammen mit den spatheisensteinführenden Schichten des Obercarbon in grösserem Umfange blossgelegt worden sind. Ebenso werden die Sotzkaschichten des Seitzthales ihrer Südgrenze entlang von einer Andesittuffzone begleitet, welche die Höhen von Ober-Slemene, Pletovarje und Kraberg zusammengesetzt und sich insbesondere im Klokotschouniggebiet deutlich als das Hangende der pflanzenführenden Mergelschichten des Oberoligocän zu erkennen gibt.

Südlich von dem genannten Höhenzuge greifen in das Verbreitungsgebiet des Andesittuffes vielfach miocäne Schichten von anderer Faciesausbildung, die später zu besprechenden marinen Mergel und Sandsteine von Neuhaus hinein, und bedingen eine Gliederung der Tuffregion in eine Anzahl paralleler Schichtenzüge, von welchen nur der nördlichste auf eine grössere Erstreckung nach Ost hin verfolgt werden kann. Auch dieser Schichtenzug nimmt jedoch östlich von Kraberg rasch an Breite ab, um dort, wo er Nord von dem Tunnel von Lipoglava das Ostrožnothal verquert, plötzlich vollständig auszuweichen. Wir haben bereits oben bei der Besprechung der triadischen Ablagerungen (vergl. pag. 57 dieser Erläuterungen) darauf hingewiesen, dass diese Erscheinung mit einer Längsstörung im Zusammenhange steht, über deren Verlauf wir durch die älteren Schichtenaufrüche im Süden der Gonobitzer Gora genauer orientirt

sind, und welche von hier nach Ost durch eine Reihe scharf ausgeprägter tektonischer Discordanzen bis in den Bereich der Donatibruchlinie fortgeführt wird.

In diese Störungslinie fällt nun zunächst die schmale Zone von dunkelgrünem, feinkörnigem Tuffsandstein, die Nord von Launig im Völlathal hart an der Südgrenze des Triasdolomites der Wotschgruppe zum Vorschein kommt. Stur glaubte in diesem Vorkommen eine Vertretung der Schichten von Oberburg erblicken zu können <sup>1)</sup>, dasselbe bildet aber zweifellos ein Fragment unserer miocänen Andesittuffzone, denn die von einer steilen Cleavage durchsetzten, mit 25—30° in Süd verflächenden Bänke dieses Tuffsandsteins werden deutlich von einer schmalen Zone pflanzenführender Mergel der Sotzkaschichten unterlagert, welche sich längs der nach Ober-Gabernigg führenden Strasse noch eine Strecke weit über das Verbreitungsgebiet der Tuffgebilde hinaus im Hangenden des Dolomits als tiefstes Glied der tertiären Schichtenreihe verfolgen lässt.

An dem Ausgange der Schlucht von Gabernigg ist weder von den Tuffsandsteinen, noch von ihrer Liegendzone von Sotzkaschichten auch nur eine Spur nachzuweisen. Es tritt hier bereits der Complex der marinen Mergel und Sandsteine, welcher im Völlathal das Hangende der Tuffe bildet, unmittelbar an den mit der Dolomitgrenze zusammenfallenden Rand der Dislocation heran.

Erst nach längerer Unterbrechung kommen an dem Südabhang des Plešivec nochmals Tuffe in Wechselagerung mit Ergussmassen von Hornblendeandesit in grösserer Ausdehnung zum Vorschein. R. Hoernes

---

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 532.

hat über dieses Gebiet einen Durchschnitt veröffentlicht, welcher die Beziehungen dieser östlichsten Scholle von andesitischen Eruptivgesteinen und ihren Tuffen zu dem mehrerwähnten Donatibruch in ausserordentlich klarer und anschaulicher Weise erläutert<sup>1)</sup>. Der steil aufgerichtete, in der Scheitelregion der Schichtköpfe deutlich nach Süd überkippte Complex von Tuffen, Tuffsandsteinen und mergeligen Zwischenschichten streicht im Süden der durch eine fortlaufende Reihe alter Grundgebirgsklippen markirten Bruchlinie durch, nimmt also dem Donatibruch gegenüber dieselbe tektonische Position ein, wie die Andesittuffregion von Ober-Slemene — Pletovarje gegenüber der triadischen Aufbruchszone im Süden des Seitzthales. Die Analogie ist eine vollständige, und sie bildet zugleich das Schlussglied in der Kette von Erscheinungen, welche uns zu der oben (pag. 59) vertretenen Auffassung berechtigen, dass die gesammte Serie von Störungen und Discordanzen, welche sich auf der geschilderten Linie aneinanderreihen, einem einheitlichen tektonischen Bogen angehören.

Für die lebhafte Wechsellagerung echter Breccien- und Aschentuffe mit deutlichen klastischen, sandsteinartigen Gebilden, welche, wie die Sandsteine von Sct. Joseph ob Laufen im oberen Sannthale fossile Meeresorganismen einschliessen und so die gesammte Schichtfolge als eine marine Ablagerung kennzeichnen, fanden sich auch im Bereiche des Blattes Pragerhof—Windisch-Feistritz klare Belege. Ein leicht zugängliches, durch Steinbruchbetrieb gut aufgeschlossenes Vorkommen

---

<sup>1)</sup> Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 67, und Mittheil. d. naturw. Vereins f. Steiermark, Jahrg. 1890, pag. 297.

dieser Art bildet der obenerwähnte dunkelgrüne, feinkörnige Tuffsandstein Nord von Launig im Völlathal, in welchem schon v. Morlot marine Schalthierreste (*Nucula?* und *Cardium*) beobachtet hat<sup>1)</sup>). Stur und R. Hoernes haben diese Fundstelle neuerdings besucht und der letztere constatirte hier neben Bruchstücken von Pectenschalen, welche auch von Stur erwähnt werden, den wohl erhaltenen Abdruck einer *Tellina*, die mit einer Art aus dem älteren Miocän des Gebietes von Windisch - Landsberg übereinzustimmen scheint<sup>2)</sup>). Ich selbst fand hier neben Schalen von *Ostrea* und *Pecten* in mehreren Exemplaren einen kleinen, der Gattung *Waldheimia* angehörigen Brachiopoden.

Zu einer präzisen Niveaubestimmung reichen alle diese Reste selbstverständlich nicht hin. Dagegen haben die Aufnahmsarbeiten in den benachbarten Blättern Gelegenheit geboten, das untermiocäne Alter der Andesit-Lagermassen und ihrer Tuffe neuerdings mit grösserer Sicherheit festzustellen; ich verweise hier, um überflüssige Wiederholungen zu vermeiden, auf die einschlägigen Angaben in den Erläuterungen zu dem Blatte Prassberg (l. c. pag. 106).

Eine vergleichende Betrachtung der Profile, die nun aus verschiedenen Abschnitten dieses weitverzweigten Tertiärgebietes vorliegen, lehrt zugleich, dass der als Tuffsedimente des Smrekouc oder als Andesituff schlechtweg zusammengefasste Schichtcomplex nicht allenthalben denselben stratigraphischen Umfang besitzt. Seine äussersten Grenzmarken bilden im Liegenden die

<sup>1)</sup> Haidinger's Berichte, VI, pag. 164.

<sup>2)</sup> Mitth. d. naturw. Vereines f. Steiermark, Jahrgang 1890, pag. 306—307.

pflanzenführenden Mergel der Sotzkaschichten, welche den Abschluss der lacustren Ablagerungsperiode des Oberoligocän bezeichnen, im Hangenden aber die ältesten Leithakalkbildungen unseres Gebietes, das an der Basis der Tüfferer Mergel lagernde ältere, conglomeratische Leithakalkniveau der im unteren Sannthal aufgeschlossenen miocänen Schichtenserie.

Nur in der Südhälfte des Blattes Prassberg erscheint der so abgegrenzte Rahmen vollständig von den Tuffsedimenten des Smrekouc erfüllt, — in der Umgebung von Prassberg selbst bilden sie allenthalben deutlich das Hangende der Sotzkamergel, während sie auf der Linie Heilenstein—Sachsenfeld dem Nordrande des Sannbodens entlang unmittelbar von eigenthümlich entwickelten Leithakalkbildungen überlagert werden, welche dem unteren Leithakalk der Tüfferer Bucht äquivalent sein dürften.

Schreiten wir aber aus diesem Gebiete, in welchem die eruptive Thätigkeit jener Epoche ein Maximum in Bezug auf Materialförderung erreicht hat, nach Nord, Ost und Süd hinaus, so sehen wir, wie überall normale Sedimente des Untermiocäns vicarierend in das Verbreitungsgebiet der Tuffe eingreifen, den stratigraphischen Umfang derselben einschränken und endlich vollständig an ihre Stelle treten. Der in Rede stehende Schichtcomplex stellt eben nur eine an die Entwicklung und Verbreitung der andesitischen Ergussmassen gebundene Localfacies der marinen Ablagerungen des Untermiocän dar, und die stratigraphischen Verhältnisse stehen somit in bestem Einklange mit der Vorstellung, welche in den einleitenden Zeilen zu diesem Abschnitte über die Genesis dieser Gebilde zum Ausdruck gebracht worden sind.

## **Marine Mergel und mürbe mergelige Sandsteine (mm).**

### **Härtere Sandsteinbildungen, Kalk- und Tuffsandsteine (ms).**

Die unter der vorstehenden Bezeichnung ausgeschiedenen Ablagerungen müssen wir im Anschlusse an die soeben entwickelten Anschauungen über die stratigraphische Stellung der Tuffsedimente zum grossen Theil als ein chronologisches Aequivalent dieser letzteren betrachten. Sie sind die normalen Meeressedimente derselben Ablagerungsperiode, repräsentiren also in unserem Gebiete das tiefere Miocän in jener Entwicklung, die von den eruptiven Vorgängen in geringerem Grade beeinflusst, auf grössere Erstreckung hin die Zusammensetzung des tertiären Bodens beherrschen.

Während in der Umrandung des Smrekoucgebirges über den Mergeln der Sotzkaschichten sofort Tuffsedimente lagern, die sich als ein fremdartiges Faciesgebilde scharf von ihrer Unterlage abheben, entwickelt sich in der Bucht von Neuhaus über dem lacustren Oligocän zunächst ein einförmiger Complex von grauen, glimmerig-sandigen Mergeln und mürben mergeligen Sandsteinen, welcher sich in seiner Faciesentwicklung so eng an die pflanzenführenden Schichten von Sotzka und Gutenegg anschliesst, dass nur die Einschlüsse mariner Schalthierreste eine Abtrennung ermöglichen. (Vergl. die Erläuterungen zu dem Blatte Prassberg, pag. 96.) Ganz analog gestalten sich nach Dreger's Mittheilungen (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 95) die Verhältnisse in dem Tertiärgebiete Ost vom Wotsch, wo diese marinen Mergel und Sandsteine im Hangenden eines lang hinstreichenden Antiklinalaufbruches von Sotzkaschichten ein ausgedehntes

Areale einnehmen. In beiden Fällen besitzen diese Mergelgebilde stratigraphisch genau dieselbe Position, wie die Tuffsedimente in der nördlichen Umgebung von Prassberg.

Sind diese beiden, facieell so wesentlich verschiedenen Ablagerungscomplexe aber in Wirklichkeit stratigraphische Aequivalente, so müssten wir bei der grossen Nähe ihrer beiderseitigen Verbreitungsgebiete schon theoretisch die Existenz einer Region voraussetzen, in welcher ein Ineinandergreifen der Tuff- und Mergelfacies stattfindet.

Eine solche Uebergangsregion besteht denn auch thatsächlich; sie liegt in der Westhälfte unseres Kartenblattes im Süden der Gonobitzer Gora. Hier beobachtet man im Quellgebiete des Rove- und Rasgorcebaches einerseits und in der Umgebung von Trennenberg andererseits einen wiederholten Wechsel von Andesittuffzonen mit Zonen normaler Sedimente vom Charakter der marinen Mergel von Neuhaus, welcher im Faltenbau des Gebirges allein nicht genügend begründet erscheint, sondern nur unter der Voraussetzung eines lebhaften Facieswechsels innerhalb des Gesamtcomplexes seine Erklärung finden kann. Es wiederholen sich hier gewissermassen in grossem Maßstabe jene Wechsellagerungen von Tuffen und normalen Sedimenten, welche für den als Andesittuff zusammengefassten Schichtcomplex überhaupt bezeichnend sind; während aber in dessen Hauptverbreitungsgebiete die schiefrig-sandigen und mergeligen Lagen nur untergeordnete Einlagerungen innerhalb der Tuffe darstellen, entwickeln sie sich hier zu breiten Zonen und es tritt schliesslich in Bezug auf die Mächtigkeitsverhältnisse der beiden Faciesgebilde an manchen Stellen, wie z. B. bei Unter-Slemene, geradezu

das umgekehrte Verhältniß ein: Die grünen Andesittuffe bilden nur schmale, lenticular sich auskeilende Zonen innerhalb eines mächtigeren Complexes von grauen Mergeln, der sich selbst nur als eine Dependenz des weiten Verbreitungsgebietes der marinen Mergel von Neuhaus darstellt.

Ueber den in unserer Karte mit der Signatur *mm* bezeichneten marinen Mergeln folgt in der Bucht von Neuhaus ein Complex von dickbankig gegliederten, bald feinkörnigen, bald grobkörnig-conglomeratischen Sandsteinen, welche in dem Maße, als man sich nach Süd hin der von Eruptivdurchbrüchen begleiteten grossen Dislocationsspalte Wöllan-Hohenegg nähert, durch die Beimengung von andesitischem Gesteinsdetritus mehr und mehr den Charakter eines Tuffsandsteines annimmt. Im Gebiete des Langenberges Süd von Neuhaus und seiner Fortsetzung gegen Hohenegg hin nimmt das Tuffmaterial in diesen klastischen Bildungen derart überhand, dass man sich versucht fühlt, den Complex direct mit den als „Tuffsedimente des Smrekouc“ kartirten Ablagerungen zu vereinigen. Ich habe bereits in den Erläuterungen zu dem Blatte Prassberg gerade mit Bezug auf diese Region nachzuweisen versucht, dass diese Tuffsandsteine eine vicarirende Facies der höheren Abtheilung der Tuffsedimente des Smrekouc darstellen (loc. cit. pag. 98—99). Diese Anschauung fand in der Folge darin eine Bestätigung, dass in den Profilen durch die älteren Miocänschichten des Gebietes von Römerbad im unteren Santhal Lagermassen von Andesittuff als stellvertretende Gebilde für die Sande und Sandsteine von Gouze eintreten, für einen Ablagerungscomplex, welcher nicht nur in seiner Faciesausbildung vollständig mit dem Tuffsandstein von Neu-

häus übereinstimmt, sondern auch stratigraphisch eine ganz analoge Position einnimmt; denn in beiden Gebieten schliessen die Sandsteincomplexe nach oben mit einer Leithakalkdecke ab, — der Sandstein von Gouze mit dem unteren Leithakalk der Tüfferer Bucht, die Sandsteine von Neuhaus mit jenen bekannten Leithakalkgebilden, welche in der unmittelbaren Nähe des Curhauses, dann in den Kuppen des Buchberges, der Schlangenburg etc. aufgeschlossen sind.

Im Bereiche des Blattes Pragerhof—Wind.-Feistritz heben sich diese Sandsteinbildungen als ein schon im landschaftlichen Relief klar ausgeprägtes höheres Niveau über das Verbreitungsgebiet der tieferen, vorwiegend mergeligen Schichtgebilde empor.

Sie beginnen im Westen bei Trennenberg mit dem scharf geschnittenen Höhenzug, der die Kirche von Sct. Ursula (464 M.) trägt, bilden sodann als Hangendes der Mergel von Slatina und Ostrožno die Hügelregion nördlich von dem Einschnitte des Cecinabaches und setzen von hier, im Süden von dem Leithakalkplateau von Ponigl überragt, über Süssenberg und Lemberg bis an die nach Rohitsch führende Fahrstrasse fort. Auch die nördlich von dem stark coupirten Terrain von Süssenberg sich erhebenden Höhenzüge, der Langenberg (473 M.), der Nonnenberg (549 M.) und der Rücken mit der Kirche von Sct. Michael (525 M.) sind aus Sandstein aufgebaut, welcher in diesen auch im stratigraphischen Sinne höheren Lagen durch reichliche Entwicklung kalkigen Bindemittels häufig in einen harten, festen Kalksandstein übergeht.

Die nach Rohitsch führende Strasse überschreitet die Sandsteinbildungen an zwei Stellen, einmal in ihrer Scheitelregion Süd von Launig, wo ein Ausläufer des

Höhenzuges von Sct. Michael verquert wird, dann ein zweitesmal weiter in Süd zwischen Sct. Rosalia und Wresie. Diese letzten Ausläufer des geschlossenen Verbreitungsgebietes der Sandsteine in der Westhälfte des Kartenblattes sind deshalb von Interesse, weil sie im Zusammenhalte mit den durch die Erosion bereits völlig abgetrennten Kuppen im Osten des Gaberniggbaches besonders klar die Auflagerung der gut gebankten Sandsteine auf dem unteren Complex der marinen Mergel erkennen lassen.

In der östlichen Hälfte des Kartenblattes bestehen nach D r e g e r's Untersuchungen der Plešivec, der Kamm des Siebenscheinberges und das im Kozi hrbet gipfelnde Waldgebirge im Süden von Schiltern aus den im Vorstehenden beschriebenen Sandsteinbildungen <sup>1)</sup>.

Die Grenze der Sandsteine gegen den tieferen Mergelhorizont ist durchwegs eine sehr scharfe und in der Mittelregion des Kartenblattes, Süd von Plankenstein, wo noch dieselben ruhigen Lagerungsverhältnisse herrschen wie in der Platte von Ponigl, gelangt sie schon in dem natürlichen Profil der Gehänge durch eine wohlmarkirte Abstufung klar zum Ausdruck. In einem grossen Theile des Gebietes fällt sie genau mit dem oberen Rande der Weinculturen zusammen, für welche das tiefere Mergelniveau eine günstigere Bodenunterlage darbietet. In der nördlichen Umrandung des Langenberges, sowie an der Ostseite des Rückens von Sct. Michael besitzt die genannte Grenze als Austrittsniveau mächtigerer Quellausflüsse auch praktisch eine grössere Bedeutung. Für den Geologen erlangt diese Grenze noch dadurch ein besonderes Interesse, dass sich die an-

---

<sup>1)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 92—98.

schliessende Unterregion des Sandsteinhorizontes stets durch reichere Fossilführung auszeichnet. So sind z. B. an der Nordseite des Langenberges die durch Steinbrüche aufgeschlossenen Kalksandsteine sehr reich an Schalen von Ostreen und Pectiniden, und während des Abstieges von Sct. Michael zur Rohitscher Fahrstrasse an der entgegengesetzten Seite dieser Berggruppe beobachtete ich in den tiefsten Bänken des Sandsteinhorizontes an dem oberen Rande der Weinberge von Pečica ein wahres Lager von geschlossenen Schalen der *Ostrea lamellosa Brocch.* mit aufsitzenden Balanen und Pectiniden..

Die härteren, splittrigen Kalksandsteine des Langenberges bilden ihrem Gesteinshabitus nach bereits einen Uebergang zu gewissen klastischen Leithakalkgebilden, den sogenannten Leithasandsteinen und Leithaconglomeraten. Auf der Höhe des Langenberges schalten sich häufig grobe conglomeratische Gesteinsbänke ein, aus deren Zerfall die Gerölllagen resultiren, die längs des Rückens von Sct. Michael streckenweise den mageren Culturboden bedecken.

In der im Norden des Langenberges sich ausbreitenden Region mergelig-sandiger Gesteine konnten an zahlreichen Stellen marine Fossilreste constatirt werden, besonders häufig in den gelbbraun verwitternden, glimmerreichen, mürben Sandsteinen, wie sie z. B. in der Hügelregion Nord von Pöltschach an der Basis der Leithaconglomerate aufgeschlossen sind. Die Beschaffenheit dieser meist nur in Steinkernen vorliegenden Reste ist jedoch eine sehr ungünstige und eine spezifische Bestimmung derselben erschien gewöhnlich undurchführbar.

Eine kleine, aber unter den hier berührten Umständen sehr interessante und wichtige Fossilliste, welche

sich zwar nicht direct auf unser Gebiet, aber aller Wahrscheinlichkeit nach auf dasselbe stratigraphische Niveau bezieht, das die gelben mergeligen Sandsteine von Pölschach repräsentiren; hat Th. Fuchs auf Grund von Materialien veröffentlicht, welche Prof. Rumpf in der Umgebung von Rohitsch-Sauerbrunn gesammelt hat<sup>1)</sup>. Auch Fuchs bezeichnet den Erhaltungszustand dieser Reste als einen sehr unbefriedigenden, vermochte aber doch eine Reihe von Arten festzustellen, welche auf tiefere Miocänbildungen hinweisen, und somit die hier auf Grund stratigraphischer Beobachtungen gewonnenen Anschauungen wesentlich zu bekräftigen geeignet sind.

### **Leithakalkbildungen im Allgemeinen (mk).**

#### **Nulliporenkalklager (mn).**

#### **Marine Conglomeratbildungen (mc).**

Die Leithakalkbildungen, welche im Bereiche des Plateaus von Ponigl als flachgelagerte Decke von Süd her über den soeben geschilderten Sandsteinhorizont übergreifen, betrachte ich in ihrer Gesammtheit als ein Aequivalent jener Ablagerungsserie, welche in der Tüfferer Bucht (Blatt Cilli—Ratschach der Specialkarte) als Unterer Nulliporenkalk, Tüfferer Mergel und Oberer Nulliporenkalk in gesonderten Schichtenzügen ausgeschieden werden konnte. Auf dem kleinen Raume, welchen diese erst in dem südlich angrenzenden Blatte Rohitsch—Drachenburg zu grösserer Flächenentwicklung gelangenden Ablagerungen in unserem Kartengebiete einnehmen, bot sich zwar nicht Gelegen-

<sup>1)</sup> Th. Fuchs. Ueber einige Fossilien aus dem Tertiär von Rohitsch-Sauerbrunn und über das Auftreten von Orbitoiden innerhalb des Miocäns. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1894, pag. 378—382.

heit zur Durchführung einer analogen kartographischen Darstellung, aber es ergaben sich immerhin einige Anhaltspunkte zur Parallelisierung einzelner Glieder der Schichtfolge mit jenen aus der Tüfferer Bucht.

Nord von der Südbahnstation Ponigl sind an dem Fusse des Plateaurandes in der Nähe einer zu dem Schlosse gehörigen Mühle weisse marine Sande mit Austernscherben entblösst, welche das Liegende des Nulliporenkalkes bilden, über die der steinige Fahrweg zur Kirche von Ponigl hinaufführt. Dort, wo nördlich von der Kirche bei einem in der Karte eingezeichneten Kreuz vorüber ein Waldfahrweg in den Cecinagraben absteigt, sind diese weissen Austernsande abermals aufgeschlossen und stehen hier mit grob-conglomeratischen Gesteinsbänken in Verbindung, die erkennen lassen, dass der ganze Schichtcomplex flach in SSO geneigt ist.

Jenseits des Cecinabaches sieht man bei dem Aufstieg nach Luterje in einem Hohlweg abermals Aufschlüsse in diesen austernführenden weissen Sanden, welche hier als ein kleiner Erosionsrest dem rostgelb verwitternden, glimmerreichen Sandstein von Luterje, der Fortsetzung der Sandsteine des Ursularückens, aufsitzen.

In vereinzeltten Aufbrüchen sind diese sandig-conglomeratischen Schichten aber auch nach West hin noch eine Strecke weit zu verfolgen. Sie bilden zunächst den Untergrund des Hohenrückens, über welchen der Weg von Hottunje nach Koronaz führt. In den Hohlwegen, welche nördlich von der Kuppe mit Côte 354 in das Terrain einschneiden, beobachtet man einen lebhaften Wechsel von Gerölllagen mit dünnen Schichten gelblich-weissen Mergels, in den selbst wieder hie und da nuss- bis eigrosse Gerölle eingebacken sind. Die Schichten

verflächen mit 15—20° in Südost, also in derselben Richtung, wie der am Fusse der Nulliporenkalkdecke von Ponigl aufgeschlossene Schichtcomplex. An dem etwas steiler geböschten Westrande dieser ganz mit fluviatilen Pliocänablagerungen überdeckten und verhüllten Hügelregion treten gegenüber von Ternowitz abermals weisse, glimmerreiche Sandsteine und poröse mergelige Schichten von heller Färbung zutage, welche demselben miocänen Schichtcomplex angehören dürften. Sie sind auf unserer Karte aus Versehen mit der Farbe der Tuffe und Tuffsandsteine ausgeschieden worden, welche weiter in West als Dependenz der Tuffregion von Maria Dobje in vereinzelter Schollen aus dem pliocänen Schichtenmantel hervorragen.

Der im Vorstehenden geschilderte Complex von hellgefärbten, austernführenden Sanden und conglomeratischen Gesteinsbildungen ist zweifellos ein Äquivalent jenes conglomeratischen Niveaus, welches in der Tüfferer Bucht an der oberen Grenze der Sande und Sandsteine von Gouze lagert und daselbst nach oben mit jener Nulliporenkalkplatte abschliesst, welche die Basis der Tüfferer Mergel bildet und daher als Unterer Nulliporenkalk ausgeschieden wurde. Die Nulliporenkalke, welche bei Ponigl die Plateauhöhe zusammensetzen, wären somit dem Unteren Nulliporenkalk von Tüffer—Römerbad gleichzustellen. Auf der Höhe des Plateaus erscheint diese flachgelagerte Kalkplatte zwar in grosser Ausdehnung durch Verwitterungslehm und Culturboden verdeckt, die zahlreichen Dolinen, welche sich hier ins Terrain einsenken, orientiren aber überall über die wahre Natur des Untergrundes.

Süd von der Kirche von Ponigl sieht man Aufschlüsse in gelblichweissen, zarten, dünnplattigen Mergeln

mit Schalenabdrücken von *Lucina* und *Nucula*; dieselben sind durch ihre Lagerung über dem unteren Nulliporenkalk klar als ein Aequivalent des Tüfferer Mergels gekennzeichnet. Das Vorkommen derartiger Mergelgebilde bei Ponigl war schon v. Zollikofer bekannt; er bezeichnete dieselben als Leithamergel und weist ausdrücklich auf das Vorkommen einer *Lucina* hin; „derselben Art, welche bei Sct. Nicolai ob Römerbad so häufig vorkommt“<sup>1)</sup>. Sct. Nicolai aber liegt in Tüfferer Mergel über dem von Römerbad so klar zu überblickenden Steilabsturz der unteren conglomeratischen Nulliporenkalkplatte des Tertiärgebietes am linken Ufer der Sann.

Ein höheres, über diesen Mergelgebilden lagerndes Niveau von Nulliporenkalk war innerhalb des Gebietes der vorliegenden Karte nicht nachzuweisen. Auch die in der Literatur so viel besprochenen Nulliporenkalke des Donatiberges bei Rohitsch, welche durch ihre steile Schichtenaufrichtung in einem so auffallenden Gegensatze stehen zu den flach gelagerten Leithakalkbildungen im Süden der Sottla, möchte ich sowohl auf Grund ihrer faciellen Ausbildung — es sind dieselben durch grobe Gerölleinstreuungen charakterisirten Ablagerungen, welche bei Römerbad an der Basis des Tüfferer Mergels lagern — wie auch mit Rücksicht auf ihre Position im unmittelbaren Hangenden der marinen Mergel und Sande von Rohitsch als ein Aequivalent des tieferen Nulliporenkalkniveaus der Tüfferer Bucht betrachten.

Eine zweite Zone von Leithakalkbildungen ist in dem Tertiärgebiete bekannt geworden, das der Aufbruchswelle der Gonobitzer Gora und des Wotsch im Norden vorliegt.

---

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1861—1862, XII, pag. 344.

Nord von der Eisenbahnstation Pölttschach streicht durch den hier etwas verbreiterten Thaleinschnitt eine conglomeratistische Gesteinszone durch, welche besonders an der östlichen Thalseite, oberhalb der letzten Häuser von Hölldorf, durch Steinbrüche deutlich aufgeschlossen ist. Es sind harte, in massige Bänke gegliederte Conglomerate mit kalkig-sandigem Cement, in welchem hie und da Fragmente von Austernschalen zu beobachten sind. Ein paralleler Schichtenzug von solchen groben Conglomeraten im Wechsel mit conglomeratischem Sandstein ist südlich von der Station zu beobachten. Er bildet hier den Gebirgsvorsprung, um welchen die Bahntrace unmittelbar südlich von der Stationsanlage in scharfer Krümmung nach SW umbiegt. Es bezeichnet diese Stelle zugleich den Ausgangspunkt des Profils, welches v. Morlet über die durch den Bahnbau geschaffenen Aufschlüsse bei Pölttschach veröffentlicht hat<sup>1)</sup>. Auch v. Zollikofer beschreibt diese Conglomeratbildungen und berichtet über einen Fund von *Clypeaster crassicosatus* in diesen Schichten, welchen ich neuerdings durch einen im Cillier Localmuseum aufbewahrten *Clypeaster*-Rest mit der Localitätsbezeichnung Pölttschach bestätigt fand.

Der nördlich von der Station aufgeschlossene Schichtenzug streicht über die Höhen Nord von Hölldorf nach Ost fort, ist aber erst bei Schloss Stattenberg Nord von Maxau wieder in besseren Aufschlüssen entblösst. Dieser östlichste Aufschlusspunkt fällt in Stur's bekannten Durchschnitt vom Donatiberg nach Ternowitz im Pettauerfeld<sup>2)</sup>. Stur bezeichnet den hier in seiner Mächtigkeit stark reducirten Schichtenzug direct als

---

<sup>1)</sup> Haidinger's Berichte, VI, pag. 167.

<sup>2)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 640—641.

Leithakalk, „dessen geröllenreiche Schichten erst steil in Nord einfallen, zu oberst aber senkrecht aufgestellt sind.“ In der entgegengesetzten Richtung streichen diese conglomeratischen Schichten über den Rücken von Stanosko in den Ličenca potok und von hier über die Höhen von Sct. Bartholomä in die Thalweitung Nord von Heiligengeist hinüber. Der conglomeratische Gesteinszug gewinnt nach dieser Richtung hin auffallend an Breite; es ist dies theils thatsächlich Mächtigkeitszunahme, theils eine Folge des Umstandes, dass die bei Hölldorf steil aufgerichteten, ja in Süd überkippten Schichten westlich vom Ličencabache zu flacherer Lagerung sich ausbreiten. In dem westlichsten Abschnitt ihres Verbreitungsgebietes, der Hügelgruppe von Seitzberg, erheben sie sich endlich in fast schwebender Lagerung aus der mit diluvialen und alluvialen Bildungen erfüllten Thalniederung.

In diesem westlichen Abschnitt des Verbreitungsgebietes der conglomeratischen Schichten gewinnt zugleich die Entwicklung reinen Nulliporenkalkes allmähig eine grössere Bedeutung. Die erste Scholle dieser Art beobachtete ich auf der Höhe des Rückens von Stanosko, Süd von der genannten Ortschaft, eine zweite bei Sct. Barthelmä; von dort nach West folgt dann das mächtigere Nulliporenkalk-Vorkommen, das die Höhen oberhalb Podob und die Kuppe des Seitzberges bildet. Die beiden letztgenannten Kalkschollen sind Theile einer einzigen, nur durch die breite Thaleinsenkung Süd von Gattersdorf getrennten Nulliporenkalkplatte, welche den marinen Conglomeratbildungen in flacher Lagerung aufgesetzt erscheint. Die häufige Einstreuung von einzelnen Geröllen und ganzen Gerölllagen in die Nulliporenkalkdecke illustriert übrigens klar den engen

stratigraphischen Verband der beiden Schichtabtheilungen. Gelegentlich des Baues der Localbahn von Pöltschach nach Gonobitz im Jahre 1892 sind die Kalke an der Ostseite des Seitzberges behufs Gewinnung von Werksteinen in grösserem Umfang aufgeschlossen worden; ich beobachtete hiebei an einzelnen bereits behauenen Steinen Schalenreste von *Pecten latissimus* und *Pecten Malvinae*. Im Cillier Localmuseum liegt ein wohl-erhaltenes Exemplar von *Cardium hians* mit der Fund-ortsangabe Seitzdorf.

Die mit einer Nulliporenkalkdecke abschliessenden marinen Conglomeratbildungen von Pöltschach lagern unmittelbar über dem Complex der gelb- bis rothbraun verwitternden, mürben Sandsteine und sandigen Mergel, welcher in dem vorhergehenden Abschnitt Gegenstand der Besprechung war. Den Nordrand des conglomeratischen Schichtenzuges aber begleitet eine Zone sarmatischer Ablagerungen, welche bei Pöltschach selbst mit den Conglomeraten und deren Unterlage eine steil aufgerichtete, und zwar in Süd überkippte Schichtfolge bilden; die Conglomeratbänke schiessen hier local unter die marinen Mergel ein und werden selbst wieder von sarmatischen Schichten unterteuft. Der Neigungswinkel der nach Süd überkippten Gesteinsbänke schwankt in dieser Region zwischen 50 und 70°. Die von Stur in seinem Profil von Maxau über Stattenberg nach Ternowitz geschilderte Lagerungsstörung<sup>1)</sup> erstreckt sich also auch noch auf diese westlich gelegenen Gebiete und führt hier zu einer vollständigen Inversion der normalen Schichtfolge.

Die steile Aufrichtung der Schichten in der neogenen Hügelsonne im Norden der Drann hat übrigens bereits

---

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 640.

v. Zollikofer erkannt und als einen interessanten Beleg für intensivere Lagerungsstörungen in relativ sehr jungen Schichtgebilden ausführlich besprochen<sup>1)</sup>. In der kartographischen Darstellung gelangen diese Lagerungsverhältnisse in geradlinig fortstreichenden geologischen Grenzen zu prägnantem Ausdruck, und sie sind es wohl auch, welche die im geologischen Bilde so auffallend hervortretende geradlinige Abgrenzung des Pettauer Feldes gegen die steil stehenden sarmatischen Schichten bedingen.

Die Nordgrenze der Leithakalkbildungen von Pöltschach ist lediglich eine tektonische Linie und nicht zugleich die Nordgrenze des Verbreitungsgebietes dieser Litoralabsätze überhaupt. Diese Ablagerungen erstrecken sich vielmehr unter der pliocänen Lehm- und Schotterbedeckung zweifellos noch weiter nach Nord. Darauf weist ein Vorkommen von Nulliporenkalk hin, das ich südlich von Prichowa, nur etwa zwei Kilometer von dem Rande des Bachergebirges entfernt, beobachten konnte. Es wurde trotz seiner geringen Ausdehnung als nördlichste Grenzmarke der miocänen Litoralbildungen auf der Karte besonders hervorgehoben.

### Sarmatische Schichten ( $\bar{m}$ ).

Die ersten sicheren Nachweise über das Vorkommen von sarmatischen Schichten im Norden des Wotsch verdanken wir den Untersuchungen Stur's. Derselbe constatirte in der Hügelregion nördlich des Drannthales auf der Linie Maria Neustift—Pöltschach eine Zone von Tegeln, Sanden und kalkigen Gesteinen welche die Fauna der Cerithienschichten des Wiener

---

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1859, X, pag. 217.

Beckens beherbergen, und erläuterte in dem bereits oben citirten Profil von Maxau nach Ternowitz die Beziehungen derselben zu den Leithakalkbildungen des Gebietes und die intensiven Lagerungsstörungen, welche die ganze jüngere Schichtfolge ergriffen haben<sup>1)</sup>. In seiner Tabelle der „Fauna der mittleren Stufe des Neogens“ (loc. cit. pag. 604) werden als Fossilfundpunkte für sarmatische Schichten die Localitäten: Ober-Podlosch, Verholle und Heil. Dreikönig angeführt. Von der Localität Heil. Dreikönig führt Stur (loc. cit. pag. 642) als bezeichnende Fossilreste aus dieser Schichtgruppe an:

*Mactra podolica* Eichw.  
*Ervilia podolica* Eichw.  
*Donax lucida* Eichw.  
*Tapes gregaria* Partsch  
*Cardium plicatum* Eichw.  
 „ *obsoletum* Eichw.

Alle diese Fundpunkte liegen in der von Dreger kartirten Osthälfte unseres Blattes. Dreger<sup>2)</sup> konnte hier Stur's Befunde in Betreff der Verbreitung der sarmatischen Schichten und ihrer Lagerungsverhältnisse, auf die wir bereits in dem vorhergehenden Abschnitt hingewiesen haben, nur neuerdings bestätigen, und fand insbesondere in dem Gebiete von Heil. Dreikönig Nord von Studenitz und in der Gegend von Unter-Podlosch bei Maria Neustift reichlich Gelegenheit zur Aufsammlung typischer sarmatischer Versteinerungen. In einem Wasserriss bei Unter-Podlosch constatirte Dreger in

---

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 602, 604, 633, 640—642.

<sup>2)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 97.

nach Süd verflächenden sandigen Tegeln folgende Mischfauna:

*Maetra podolica* Eichw.  
*Cardium plicatum* Eichw.  
*Fragilia fragilis* L.  
*Lucina* cf. *Dujardini* Desh.  
*Modiola marginata* Eichw.  
*Buccinum baccatum* Bast.  
                   „ *Verneullii* d'Orb.  
*Trochus pictus* Eichw.

In die von mir selbst kartirte Westhälfte des Specialkartenblattes reicht nur noch ein schmaler Zug von sarmatischen Schichten hinein. Derselbe ist auf der Höhe des Rückens ONO von Hölldorf, der Karolinenhöhe, in zusammenhängenden Aufschlüssen entblösst. Nördlich von der durch die Côte 334 markirten Kuppe, welche noch aus groben Leithaconglomeraten besteht, sind längs des zur nächsthöheren Kuppe emporziehenden Hohlweges weiche glimmerige Mergel von gelbbrauner Farbe aufgeschlossen, welche deutlich geschichtet sind und mit 70° in Süd, also unter die ebenfalls steil aufgerichteten und in demselben Sinne geneigten Bänke des Leithaconglomerats verflachen. Ich sammelte in dem theils plattig-mergeligen, theils zähklüftig-tegelartigen Material dieses Hohlweg-Aufschlusses:

*Tapes gregaria* Partsch  
*Maetra podolica* Eichw.  
*Syndesmya reflexa* Eichw.  
*Cardium obsoletum* Eichw.  
*Modiola marginata* d'Orb.  
                   „ *volhynica* Eichw.

Auf der Höhe des Rückens, auf welchem eine Kapelle steht, folgen sodann feste Sandsteinbänke mit *Maetra podolica*, *Cardium obsoletum*, *Modiola volhynica* und *Cerithium pictum*; östlich von der genannten Kapelle wurden diese dickplattigen rostgelben Sandsteine innerhalb eines Weingartens als Baustein gebrochen. Wo der dem Rücken entlang ziehende Fahrweg nach Nord hin wieder absteigt, schliesst er graue sandige Tegel mit Cerithien auf. Dieselben streichen nach West bis ins Hauptthal hinaus, wo sie an der Strasse selbst durch eine kleine Abrutschung gegenüber dem zu Hölldorf gehörigen Hause Nr. 31 in fossilführenden Lagen gut entblösst sind.

An der gegenüberliegenden Seite des Hauptthales wurde NNW von Hölldorf ein kleiner Steinbruch eröffnet, in welchem der sarmatische Schichtenzug abermals besser aufgeschlossen erscheint. Man beobachtet hier in dem 55° in SW verflächenden, also wieder überkippten Schichtcomplex zu unterst eine Mergelschicht mit *Cardium*, *Tapes* und zahlreichen Abdrücken der *Syndesmya reflexa* Eichw., dieselben Mergelgebilde, welche auf der Karolinenhöhe bei Pöltschach in grösseren Aufschlüssen entblösst sind; darüber eine mürbe, kalkig-sandige Lage ganz erfüllt mit *Cerithium pictum* Bast. und *Nerita Grateloupeana* Fér. von ungefähr 0.2 Meter Mächtigkeit, die nach oben durch eine etwa einen Meter mächtige harte Gesteinsbank abgeschlossen wird, einen hellen, breccienartigen Kalksandstein, der durch reichliche Einstreuung schwarzer Gesteinspartikel dunkel punktirt und gefleckt erscheint; über dieser Bank lagern endlich lichtgraue, plattige Sandsteine mit sarmatischen Bivalven (*Cardium*, *Tapes*, *Maetra*), das Analogon zu den gelben Sandsteinen auf der Höhe

über Hölldorf, die offenbar auch hier zur Eröffnung des kleinen Steinbruches die Veranlassung gegeben haben. Sie bilden das mächtigste Glied der hier aufgeschlossenen Schichtfolge, und sie werden auch im Hangenden des kleinen Aufschlusses noch einmal in einem künstlichen Anbruch sichtbar, in welchem die Sandsteinplatten mit  $75^{\circ}$  in SSW einschneiden.

Der sarmatische Schichtenzug setzt über den Gebirgsrücken, auf dessen Höhe Stanosko liegt, nach West bis in den Ličencabach fort. Dieser Rücken wird durch einen bei Luxendorf ausmündenden Thaleinschnitt in zwei parallele, nordöstlich streichende Höhenzüge gegliedert. Im Bereiche des westlichen Höhenzuges — auf dem östlichen liegt die Ortschaft Stanosko — fand ich genau in der Mitte des Weges, zwischen den Côtés 332 und 338 der Original-Aufnahmssection, einen behufs Gewinnung von Bausteinen angelegten frischen Aufbruch; derselbe entblösst eine sarmatische Kalkbreccie und in deren Hangenden gut gebankte graue Sandsteine. Die harte, aber ziemlich grobe Breccie ist mit Steinkernen von *Cardium obsoletum* und *Tapes gregaria* erfüllt; die Sandsteine dagegen sind hier reich an gut erhaltenen Blattabdrücken. Von besonderem Interesse ist es, dass der Schichtcomplex hier nicht mehr überkippt erscheint, sondern mit  $60^{\circ}$  geneigten Bänken in Nord verflächt. Auch die Felsriffe von Leithaconglomerat, welche im Bereiche desselben Rückens weiter südlich innerhalb der Weinberge zutage treten, zeigen schon nördliches Verflächten, allerdings vielfach noch mit Neigungswinkeln bis  $80^{\circ}$ .

Jedenfalls befinden wir uns hier bereits in der Uebergangsregion zu den weiter in West herrschenden ruhigeren Lagerungsverhältnissen. An dem Abstieg in

den Liëncabach fand ich die sarmatischen Schichten nirgends entblösst, und westlich von diesem breiten Thaleinschnitt habe ich trotz sorgfältiger Begehung der nördlichen Grenzregion der Leithaconglomerate die Fortsetzung des sarmatischen Schichtenzuges nicht mehr nachzuweisen vermocht.

In den im Vorstehenden beschriebenen Aufschlüssen bilden stets fossilreiche Mergelgebilde das tiefste, — plattige, local als Baumaterialie gesuchte Sandsteine von meist auffallend rostgelber Färbung das höchste Glied dersarmatischen Schichtfolge. In Bezug auf die tieferen mergeligen Schichten möchte ich hier noch hervorheben, dass ihr Faunencharakter vor allem durch die grosse Häufigkeit der Schalenabdrücke von *Syndesmya reflexa* Eichw. bestimmt erscheint, einer Art, welche auch in den sarmatischen Schichten der Tüfferer Bucht eine besondere Rolle spielt und die von Bittner in jüngster Zeit auch in den sarmatischen Ablagerungen des Wiener Beckens nachgewiesen worden ist<sup>1)</sup>.

## Pliocän.

### Congerientegel (np).

#### Lehm-, Sand- und Schötterablagerungen (np).

Die im vorangehenden Abschnitt geschilderten marinen und brackischen Miocänablagerungen des Dranngebietes werden nordwärts von Absätzen fluviatilen Ursprungs bedeckt, von Lehm, Sanden und Schottern in vielfältig wechselndem Schichtenverband, welche als

<sup>1)</sup> A. Bittner. Zwei neue Brunnenbohrungen in den Gaswerken Döbling und Fünfhaus. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1892, pag. 214.

eine Dependenz der bei Friedau und Pettau in so grosser Mächtigkeit entwickelten „Belvedereschotter“ von Ost her in das Gebiet unserer Karte hineinreichen.

Sie beherrschen die Region des Wurmberges in der Nordostecke des Kartenblattes jenseits der Draualluvionen und erfüllen dann, über alle älteren Schichtgebilde übergreifend, die weite Niederung zwischen dem Südabhang des Bacher und dem Höhenzug des Wotsch und der Gonobitzer Gora. Hier setzen sie ein reichgliedertes, vielverzweigtes Hügelland zusammen, das im äussersten Westen vom Oberlauf der Drann, weiter nach Ost von deren nördlichen Zuflüssen durchschnitten und entwässert wird. Die Höhe von Prichowa SO von Oplotnitz, der an die Brinova Gora sich anschliessende Rücken mit der Kirche Sct. Barbara Nord von Gonobitz und die Hügel von Preloge Nord von Polena bezeichnen mit Cöten von 411—481 Meter das Maximum ihrer Erhebung. Trotz beträchtlicher Niveaudifferenzen und complicirter Reliefgliederung ist diese Region dennoch ausserordentlich aufschlussarm und gewährt nur hie und da spärliche Einblicke in die Beschaffenheit des Untergrundes.

Das geologische Alter dieser mächtigen Decke fluviatiler Bildungen erscheint dadurch schärfer bestimmt, dass nahe der Südgrenze ihres Verbreitungsgebietes als Basis des ganzen Ablagerungscomplexes ein Tegelniveau nachgewiesen werden konnte, das dem Congerientegel äquivalent ist.

Auf der Höhe von Stanosko, NW von der Bahnstation Pöltschach, breiten sich nördlich von dem sarmatischen Schichtenzuge feine, rostgelbe Sande aus, welche in ihrem äusseren Habitus vollständig mit den

*Melanopsis*-Sanden übereinstimmen, die auf der Höhe von Sct. Rochus bei Lichtenwald über dem Congerietegel lagern und selbst unmittelbar von Belvedereschotter bedeckt werden; und in der That nehmen sie auch dieselbe stratigraphische Stellung ein. Bei dem auf der Höhe einer kleinen Kuppe stehenden Einzelgehöfte Nord von der Côte 328 wurde behufs Anlage eines Regenwasser-Reservoirs ein kleiner Terrainaushub vorgenommen; hier sieht man nun zunächst feinere thonige Sande von grauer Farbe und darunter blaugraue Tegel zum Vorschein kommen, welche in grosser Individuenzahl enthalten:

*Melanopsis Martiniana* Fér.

„ *Bouéi* Fér. und

*Congeria triangularis* Partsch.

Wir befinden uns hier zweifellos in den obersten Horizonten der Congerierschichten und die überlagernden lehmig-sandigen und schotterigen Bildungen können somit ohneweiters als Belvedereschotter bezeichnet werden.

Auf dem Rücken, welcher parallel zu jenem von Stanosko, nur durch eine Thalfurche von demselben getrennt, nach Luxendorf absteigt, fand ich in gleichem Abstände von der Nordgrenze der sarmatischen Schichten ganz analoge Verhältnisse. Ueber den mit 60° in Nord verflächenden Kalkbreccien und pflanzenführenden Sandsteinplatten, die hier durch eine Aufgrabung entblösst worden sind (vergl. oben pag. 116), breiten sich gelbe, lehmige Sande und Schotter aus, nach Art einer transgredirenden Ablagerung über die erodirte Krone der steil aufgerichteten sarmatischen Schichten übergreifend. Bei einem nordwärts folgenden Gehöfte mit der Côte 338

wurde zur Zeit meiner Anwesenheit ein Brunnen angelegt, welcher zuerst Sand und Schotter durchfahren hat, um sodann in 12 Meter Tiefe einen grauen, zähen Tegel und damit das wasserführende Niveau zu erreichen. Dieser Tegel enthält, wie das Aushubmaterial zeigt, Lignitspuren und Schalenrümmen von Melanopsiden und Congerien.

Dieselbe Tegellage wurde ferner, ebenfalls bei einer Brunnengrabung, auf dem Höhenrücken abgeschlossen, welcher Ost von Stanosko nach Unter-Bresnitzen absteigt. Der Punkt ist durch die Höhen-côte 337 markirt. Hier fanden sich in dem ausgeworfenen Materiale neben Melanopsiden auch kleine abgerollte Scheibchen, die sich bei genauer Betrachtung als Fragmente von Austernschalen zu erkennen geben.

Der Abstieg nach Unter-Bresnitzen schliesst in grösserer Ausdehnung sandig-tegelige Gebilde auf, welche unmittelbar von Schotterlagen bedeckt sind; es fanden sich jedoch darin keinerlei Schalenreste. Dagegen gelang es mir, in den grauen Tegeln, welche sich jenseits des von der Trace der Südbahn durchzogenen Thaleinschnittes auf den Höhen Nord von Hölldorf im Hangenden des sarmatischen Schichtenzuges der Karolinenhöhe ausbreiten, an mehreren Stellen Vorkommnisse von *Melanopsis Martiniana* und *M. Bouéi* nachzuweisen.

Es unterliegt somit keinem Zweifel, dass der Nordgrenze des sarmatischen Schichtenzuges entlang im Liegenden der weiterhin folgenden mächtigen Decke von lehmig-sandigen Bildungen, Schottern und Conglomeraten ein Tegelniveau entwickelt ist, das der oberen Abtheilung unserer Congerienschichten ent-

sprechen dürfte. Da dasselbe zum grössten Theile von den jüngeren fluviatilen Absätzen verhüllt wird, so dass vielfach nur künstliche Aufschlüsse über seine Existenz orientiren, so habe ich es nicht für angezeigt gehalten, in der Karte eine zusammenhängende Zone von Congerientegel auszuscheiden, sondern habe nur die drei wichtigsten Aufschlüsse in dieser Zone gewissermassen als Fundpunkte in die Karte eingetragen.

Ein weiteres Verbreitungsgebiet von fluviatilen Pliocänablagerungen liegt in der SW-Ecke unseres Kartenblattes, Süd von Trennenberg. Die theils über Andesittuff, theils über die miocänen Sande und Conglomerate von Ponigl (vergl. oben pag. 106—107) übergreifenden Ablagerungen sind nur ein Theil jenes ausgedehnten Verbreitungsgebietes pliocäner Flussabsätze, das sich dem Nordrand des Cillier Feldes entlang aus der Gegend Nord von Sachsenfeld bis ins Köttingthal erstreckt, um sodann nach kurzer Unterbrechung durch eine diluviale Terrassenbildung über Tüchern in unser Kartengebiet fortzusetzen. Wie in dem Gebiete Nord von Cilli treten auch hier die dem Horizonte sonst eigenthümlichen groben Geröll- und Geschiebemassen auffallend zurück, dagegen rostbraune, eisenschüssige Quarzsande und gelbliche bis dunkelrothe, oft bohnerzföhrnde Lehmlagerungen in den Vordergrund. Besonders die rostig gefärbten scharfen Quarzsande bilden ein auffallendes Glied der hier entwickelten Schichtenreihe. Das stark coupirte, für die Zwecke des Geologen aber doch sehr ungenügend aufgeschlossene Hügelland erhebt sich nirgends über 350 Meter Seehöhe.

## Quartäre und recente Bildungen.

### Terrassen-Diluvium (T).

### Schuttkegel und Gehängeschutt-Ablagerungen (r).

### Alluvien der Thalböden (ra).

Oestlich von der jungtertiären Hügellandregion zwischen Bacher und Wotsch breitet sich weithin flaches Land aus, das sogenannte „Obere Pettauer Feld“, das, mit terrassirten Flussabsätzen bedeckt, einen Ausschnitt aus der diluvialen Hochterrasse zur Rechten des Drauthales darstellt. Die Stufe, mit der sie sich im NO des Kartenblattes über das heutige Alluvium der Drau erhebt, gelangt schon in der Terrainzeichnung des Specialkartenblattes scharf zum Ausdruck. Dem Fusse des Bachergebirges entlang greifen vielfach jüngere Schuttkegelbildungen auf die terrassirten Schotter über, in der westlichen Umrandung des Gebietes aber hebt sich mit complicirterer Grenzconfiguration tertiäres Hügelland aus der diluvialen Niederung empor. Der Südrand der colossalen, fast  $\frac{1}{4}$  des Specialkartenblattes einnehmenden Dreiecksfläche verläuft mit dem Charakter eines alten Flusstheilrandes geradlinig von West nach Ost. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass der Verlauf dieser Begrenzungslinie des jüngeren Tertiärlandes im Norden der Drann mit der schon von Stur erkannten und profilmässig dargestellten eigenthümlichen Tektonik dieses Gebietes (vergl. oben pag. 112) in engerem Zusammenhange steht.

Von den Diluvialabsätzen, welche das linke Ufer der Drau begleiten, liegt im Bereiche unserer Karte nur das kleine Terrassenfragment von Sct. Martin bei Wurmberg.

Auch im Innern des Gebirges sind an mehreren Stellen terrassirte Flussabsätze diluvialen Alters erhalten geblieben. Eine besonders scharf ausgesprochene diluviale Schotterterrasse zieht sich von Dobrowa bei Rötschach dem rechten Ufer der Drann entlang nach Süd bis zum Dobiehof bei Gonobitz hin. Die langgestreckte schmale Terrasse, an deren Rändern beiderseits die tertiäre Schichtenbasis zum Vorschein kommt, erhebt sich bis zu 30 Meter über den heutigen Thalboden. Ihre Fortsetzung bilden die Terrassenfragmente, welche Ost von Gonobitz unter den Gehängschutt- ablagerungen der Gora an dem rechten Ufer der Drann, dann weiterhin bei Heiligengeist und Plankenstein an deren linken Ufer zu beobachten sind. In tiefer gelegenen Abschnitten des Drannthales sind nirgends mehr Reste älterer Thalterrassen erhalten geblieben. Dagegen lagern in den Thalniederungen, welche sich Süd von Oplotnitz und Windisch-Feistritz ausbreiten, allenthalben Relicte diluvialer Flussabsätze. In dem letztgenannten Gebiete ist mit Rücksicht auf die schärfere Ausprägung der Terrassenform insbesondere jener Rest von Diluvialschotter bemerkenswert, der von Ober-Feistritz ab nach Ost hin dem Gebirgsrande vorliegt. Süd von Windisch-Feistritz kommen an der Basis der schotterigen Absätze mächtige Lager von Diluviallehm zum Vorschein, die zur Ziegelfabrikation ausgebeutet werden.

Gehängschutt- ablagerungen und Schuttkegelbildungen (r) wurden nur dort besonders ausgeschieden, wo sie durch auffallende Mächtigkeitsentwicklung oder charakteristische Reliefbildung für die geologische Karte eine Bedeutung erlangen.

Ein Beispiel für den ersten Fall bilden die Anhäufungen von Gehängschutt, welche dem Nordfuss

der Gonobitzer Gora vorgelagert sind, und auf welche bereits v. Zollikofer besonders hingewiesen hat. Die kurzen steilen Haldenstürze von Dolomitschutt, die sich an den Nördabfall des Tousti vrh und des Tscheitschenberges anschliessen, fliessen mit den breiteren Murkegeln, die bei der Ruine Tattenbach im Westen und bei Gonobitzdorf im Osten aus der Region der carbonischen Aufbrüche herabkommen, und darum auch ein bunteres Gesteinsgemenge ins Hauptthal hinausfordern, zu einer breiten Zone von Gehängeschuttablagerungen zusammen, die auf eine Längserstreckung von fast fünf Kilometer den Einblick in den älteren Gebirgsuntergrund verhüllt. Nach OSO hin findet diese alte, mit Culturen bedeckte Vermehrungsregion eine Ergänzung in den vorwiegend aus Geröllen aufgebauten Schuttmassen, welche die Leithaconglomerate des Seitzberges umlagern.

Von beträchtlicher Ausdehnung sind ferner die ausschliesslich aus krystallinischem Gesteinsmaterial bestehenden Schuttanhäufungen, welche sich bei Oplotnitz und Tschadram über die diluvialen Schotter der Dobrowa vorgeschoben haben. Weiter nach Ost bei Augenbach, Gladomes und an der Mündung des Feistritzthales verfließt der vom Bachergehänge herabgetragene Gesteinschutt allenthalben mit den Zerfallsproducten der pliocänen Ablagerungen, welche sich besonders im Gebiete des Tainachberges hoch an den älteren Gebirgsabhang emporziehen. Erst in der östlichen Begrenzung des Bachergebirges kommt es bei Pulsgau, Frauheim und Schleinitz wieder zu deutlicher individualisirten Murkegeln, aber auch diese verfließen mit breiter Mantelfläche überall so allmähig in die Diluvialterrasse, dass eine präzise Abgrenzung schwer durchführbar erscheint.

Es wurde daher nur der morphologisch besser charakterisirte Schuttkegel von Frauheim besonders zur Ausscheidung gebracht.

Das Alluvium der Thalböden (*ra*) ist, schon um die hydrographische Gliederung des Gebietes schärfer hervortreten zu lassen, weiss geblieben. Das zum Theile im Ueberschwemmungsgebiete der heutigen Flüsse und Bäche liegende Terrain weist vielfach sumpfige und moosige Strecken auf, so insbesondere dem mittleren und unteren Lauf der Drann entlang, wo bei höherem Wasserstande weite Flächen unter Wasser gesetzt und unpassirbar werden. Einzelne, auffallend verbreiterte Thalstrecken, wie zum Beispiel das Gebiet der Drauwiesen zwischen Gonobitz und Gattersdorf und die Region, in deren Mitte die Eisenbahnstation Windisch-Feistritz liegt, geben mit ihrer Hügelumrahmung deutlich das Bild von Seebecken, welche einst durch den vom Seitzberg über Schloss Stattenberg nach Ost hinziehenden Wall miocäner Schichten abgesperrt waren und erst nach dessen Durchnagung gegen Süd hin entwässert worden sind.

### **Erstarrungsgesteine.**

#### **Granit mit Parallelstructur (G).**

Von den beiden mineralogisch und structurell verschieden ausgebildeten Typen von Erstarrungsgesteinen, welche den Westabschnitt des Bacherhauptkammes zusammensetzen (vergl. die Erläuterungen zu dem Blatte Prassberg, pag. 137), gelangen in dem vorliegenden Kartenblatte nur die flaserig struirten Gesteine von granitischem Habitus zur Entwicklung, welche ich in meinen ersten Mittheilungen über die Begehung dieses

Gebirgsabschnittes als Gneissgranit oder Granitgneiss bezeichnet, im Farbenschema der geologischen Karte aber zur Hintanhaltung missverständlicher Auffassungen als „Granit mit Parallelstructur“ ausgeschieden habe.

Die hierhergehörigen Gesteine beherrschen in einer einheitlichen geschlossenen Masse ein ausgedehntes Territorium, das sich mit elliptischem Umriss aus der Nordwestecke des Kartenblattes nach SO bis gegen Ober-Neudorf bei Wind.-Feistritz erstreckt.

Die Südgrenze dieses granitischen Gesteinskörpers, welche in der Nähe der alten Dampfsäge im obersten Planinabach von West her in das Kartengebiet eintritt, gliedert sich in zwei verschieden orientirte und auch physiognomisch abweichend gestaltete Abschnitte. Der zwischen dem Commissiasattel auf der Höhe des Gebirges, bezw. der Grenze des Kartenblattes, und der Localität Ceslak in der Tiefe des Oplotnitzbaches liegende Westabschnitt streicht von NW nach SO und ist durch einen auffallend geradlinigen Verlauf ausgezeichnet, welcher sich, wenn wir das anstossende Terrain auf dem Blatte Prassberg mit in Betracht ziehen, auf eine Gesamtlänge von 14 Kilometer erstreckt und der, wie schon an einer anderen Stelle einmal hervorgehoben wurde, einen merkwürdigen Parallelismus mit dem Diagonalbruch von Weitenstein aufweist. Der östliche Abschnitt dagegen, der sich vom Oplotnitzbach bis in das Thal von Ober-Feistritz erstreckt, ist rein ostwestlich orientirt und verquert die aus dem Gebiete des Grosskogel herabkommenden Thaleinschnitte in einer eigenthümlichen Zickzacklinie, die schon auf den ersten Blick erkennen lässt, dass der Granit hier nach Art eines Gewölbes unter einen nach Süd abdachenden Mantel geschichteter Gesteine hinabtaucht.

Schon im Bereiche des Oplotnitzgrabens selbst sieht man die granitischen Gesteine in einer nach Süd vorspringenden Zunge unter die Glimmerschiefer-Formation hinabgreifen, und dieselben Verhältnisse wiederholen sich O vom Gehöfte Friedrich im Oberlaufe des Tschadrambaches, dann in dem nach Modritsch absteigenden Graben N von Přesnik, sodann weiter in O in der tiefen Furche des Radkowitzbaches und endlich in dem Seitenaste dieser Thalfurche, welche die Gehöfte Jurschjak und Repp trennt.

In dem letztgenannten Gebiete verflachen die geschichteten Randbildungen des Granitkerns — hier Muscovitgneisse, die mit granulitischen Gesteinen und Amphiboliten wechsellagern — unter mässigen Neigungswinkeln ( $15-20^{\circ}$ ) in Süd, und auch die Granite zeigen an zahlreichen Stellen dieses Grenzbezirkes eine in Süd gewendete Neigung ihrer Strukturflächen.

Jenseits der Granitzunge, welche in den mehrfach verzweigten Gräben Süd vom Gehöfte Tajec gegen Přesnik vorspringt, treten an Stelle des Gneisses bereits dessen Hangendbildungen, die Granatenglimmerschiefer, an den Granit heran. Die Grenze ist in einem gegen den Kapaunhof hinanziehenden Hohlweg gut entblösst. Man sieht hier die Granatenglimmerschiefer wieder nach Art eines Schichtenmantels mit durchschnittlich  $25^{\circ}$  nach Süd abfallen, beobachtet aber zugleich in geringem Abstände von der Granitbasis in den Glimmerschiefern selbst und diesen concordant eingeschaltet ein 0·5 Meter mächtiges Granitblatt. Wir haben hier einen typischen Lagergang vor uns, eine für den Rand laccolithischer Intrusivmassen charakteristische Erscheinung, für welche der Einschnitt des Thales von Ober-Feistritz ein zweites Beispiel darbietet. Dort beobachtet man etwa halbwegs

zwischen den beiden verfallenen Hämmern, somit in etwas grösserer Entfernung von dem Rand der Hauptintrusion, an beiden Seiten des Thales und in dessen Sohle aufgeschlossen, eine Zone granitischer Gesteine, die ebenfalls ausgezeichnet bankförmig gegliedert ist und in völliger Concordanz mit dem Glimmerschiefer-Complex im Liegenden und Hangenden nach SW verflächt.

Im Bereiche des Feistritzthales vollzieht sich ein vollständiger Umschwung in den Begrenzungsverhältnissen des granitischen Gesteinskörpers. Wo der eben geschilderte Südrand des Intrusivkernes die Tiefe des Feistritzthales erreicht, trifft er auf eine NS verlaufende Dislocation, die dem Thale entlang aufwärts auf eine Erstreckung von circa 300 Meter zu verfolgen ist. Die Westseite des Thales besteht aus Granit, die Ostseite aus einer flachgelagerten Scholle von Granatenglimmerschiefer mit Marmoreinlagerungen. In dieser an der genannten Dislocation nach O abgesunkenen Schichtgesteinsscholle, in welcher ein in seinen Anfängen bis in die Zeit der Römer zurückreichender Steinbruchbetrieb ausgedehnte künstliche Aufschlüsse geschaffen hat, setzt ein ganzes System von steilstehenden, OW streichenden Gangbildungen auf, die ich an einer anderen Stelle (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1894, pag. 244) eingehender beschrieben und als Apophysen der Granitintrusion gedeutet habe.

Erst jenseits des Nordendes dieser kurzen Querstörung steigt die Granitgrenze an das linksseitige Thalgehänge empor und erreicht dessen Höhe ungefähr an dem Waldrande oberhalb Ober-Neudorf. Von hier steigt die Granitgrenze aber nicht weiter nach NO in den Dewinagraben hinab, sondern biegt sofort wieder in

NNW, also in die Richtung der im Feistritzgraben aufgeschlossenen Dislocation um. Dieser Richtung treu bleibend, überschreitet sie den Dewinabach erst N von Obersnu an einer winkelligen Knickung des Thalverlaufes und streicht dann geradlinig bis auf den Sattel zwischen Lasnig und Plibersheg fort. Die Glimmerschiefer, welche in dieser Region die Ostseite des Dewinagrabens bilden, verfläachen durchwegs in SW, also gegen diese klar als Querbruch erkennbare Begrenzungslinie der Intrusivmasse.

Wie weit die Granitgrenze diesen Charakter nach Nord hin beibehält, vermag ich nicht anzugeben, da ich das in N und NO anschliessende Gebiet, welches Dr. Dreger zu kartiren hatte, nicht aus eigener Anschauung kenne. Es soll hier nur darauf hingewiesen werden, dass die geradlinige Fortführung der Granitgrenze bis an den nördlichen Kartenrand gewiss nicht den thatsächlichen Verhältnissen entspricht. Die Vorkommnisse von Granulit im Gebiete des Hirschensprungs und von Eklogit in der Region des Tousti vrh (zwischen Klopni veita und Klopni vrh), deren Constatirung wir den Untersuchungen Doelter's verdanken (vergl. die Mittheilungen über die genannten Titel des Farbenschemas in den vorliegenden Erläuterungen pag. 17 und 27), lassen keinen Zweifel darüber, dass die Granitgrenze den Bacherhauptkamm viel weiter in West überschreitet, als die Karte angibt, um sodann mit annähernd ostwestlichem Verlaufe durch die Region des Hirschensprungs und die Gruppe des Mesni vrh gegen den Klopni vrh fortzusetzen. Die krystallinischen Schichtgesteine, welche die Granitmasse nordwärts umranden, reichen nach den citirten Befunden Prof. Doelter's zu sehr beträchtlichen Höhen empor, so zwar, dass sie

Ost vom Klopni vrh noch auf den Nordrand des Blattes Pragerhof—Wind.-Feistritz übergreifen. Da Dr. Dreger schon in diesem Jahre mit der geologischen Aufnahme des nördlich anstossenden Blattes der Specialkarte (Marburg, 19—XIII) beginnt, so wird sich ihm Gelegenheit bieten, die hier berührten Mängel des vorliegenden Kartenblattes selbst zu berichtigen.

Es wurde bereits an einer früheren Stelle (vergl. diese Erläuter., pag. 17—18) darauf hingewiesen, dass die granulitführenden Randbildungen der Intrusivmasse im Hirschsprunggebiete den nördlichen Gegenflügel der Gneisszone von Jurschjak-Repp darstellen dürften. Es wird von grossem Interesse sein, die Lagerungsverhältnisse dieser nördlichen Schichtgesteinshülle des Granits zu untersuchen und ihre Beziehungen zur Intrusivmasse festzustellen. Solange hierüber keine genaueren Beobachtungen vorliegen, ist es selbstverständlich unmöglich, zu einer unanfechtbaren Anschauung über den tektonischen Charakter der Intrusivmasse selbst zu gelangen. Die Beobachtungsdaten, welche ich hier, sowie in dem Abschnitte über die Verbreitung und Lagerung der Gneisse und Glimmerschiefer mitgeteilt habe, leiten in Bezug auf den Bau dieses östlichen Theiles der Granitmasse zu der Vorstellung hin, dass ein durch die gesammte dreigliedrige Serie der krystallinischen Schichtgesteine des Bacher durchgreifender laccolithartiger Intrusionskern vorliege, welchem im Gebiete des Grosskogels noch ein Rest der domförmig aufgewölbten Schichtgesteinsumhüllung aufsitzt, und welcher im Osten, im Gebiete des Feistritz- und Dewinagrabens, durch einen in N 30 W streichenden scharfen Querbruch abgeschnitten wird. Die Lagergänge von Granit, welche in dem Schichtenmantel an der

Südabdachung des Intrusivkernes beobachtet wurden, und die Apophysenbildungen in den Schiefen und Marmoren des Feistritzthales bilden wesentlich unterstützende Momente für diese Auffassung.

Für die Bestimmung des Alters der Intrusion besitzen wir im Bacher selbst nur den einen Anhaltspunkt, dass die Phyllite das jüngste der durchbrochenen Schichtglieder darstellen.

### Hornblendeporphyr (Pt).

Im Bereiche der vorliegenden Karte wurden porphyritische Gesteine anstehend nur im Gebiete von Lubnitzen, und zwar an zwei nahe aneinanderliegenden Stellen, beobachtet.

Eines dieser Vorkommnisse tritt innerhalb der Phyllitzunge zutage, welche sich zwischen den beiden Hippuritenkalkklippen von Lubnitzen nach Süd gegen die verfallenen Werksgebäude des Kohlenbergbaues vorschiebt. In der Thalfurche, welche in diesen Phyllitaufruch einschneidet, liegt circa 500 Meter nördlich von den ehemaligen Werksanlagen ein Hüttencomplex, neben welchem an der östlichen Thalseite ein erster Porphyritdurchbruch zu beobachten ist. Auf der Höhe des das Thälchen östlich flankirenden Rückens sieht man nördlich von einer zweiten Häusergruppe abermals einen Porphyritgang im Phyllit aufsetzen. Beide Gänge bestehen aus einem typischen Glimmer-Hornblendeporphyr, der vollständig mit jener Porphyritvarietät übereinstimmt, die ich weiter in West, nächst dem Gehöfte Oberc (Blatt Prassberg der Specialkarte) ebenfalls als Gangbildung innerhalb des Phyllits beobachtet habe<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 181.

Steigt man aus dem oberen Thalkessel, in welchem die alten Werksanlagen situirt sind, in den unteren, west-östlich streichenden Thalabschnitt hinab, so gelangt man nach Durchschreitung einer in Hippuritenkalk eingeschnittenen Schlucht abermals in eine Zone grünlicher phyllitischer Gesteine, welche hier die Unterlage des Kreidekalkes, andererseits aber das Hangende eines mächtigeren Complexes von Glimmerschiefer mit Pegmatit- und Marmorlagermassen bildet. Innerhalb dieser schmalen Phyllitzone ist an dem Thalwege selbst wieder ein Gang von Hornblendeporphyr aufgeschlossen. Das Gestein unterscheidet sich von jenem der Durchbrüche im oberen Thalkessel nur durch das Zurücktreten des Glimmerbestandtheiles.

Die übrigen, an der Südabdachung des Bacher beobachteten Vorkommnisse porphyritischer Gesteine beziehen sich auf lose Fundstücke, deren Herkunft nicht sicher festgestellt werden konnte.

### **Andesit und Dacit (Hornfelstrachyt) (An).**

Im Bereiche des Blattes Prassberg habe ich in den von Stur als Hornfelstrachyt zusammengefassten Eruptivgebilden zwei in ihren tektonischen Beziehungen zu den Sedimenten wesentlich verschiedene Gruppen unterschieden.

- 2) Die eine Gruppe umfasst Eruptivbildungen, welche sich als Decken oder Stromenden in die tertiäre Schichtfolge einschalten, somit typische Lagermassen darstellen; die zweite dagegen Bildungen, welche als unregelmässig begrenzte, gang- und stockförmige Massen in den triadischen Kalkmassiven stecken und allenthalben klar als Gesteine mit durchgreifender Lagerung charakterisirt erscheinen.

Die beiden, tektonisch so auffallend verschiedenen Typen sind auch räumlich vollkommen scharf getrennt. Der erstgenannte Typus ist in seiner Verbreitung an die Bruchlinie gebunden, welche aus dem Smrekouc-Gebiete durch den Skornograben über Schönstein, Wöllan und Hohenegg an die Ostgrenze des Blattes Prassberg verfolgt werden kann, und die wir als den oberflächlichen Ausdruck der Spalte bezeichnet haben, auf welcher im Beginne der Miocänzeit andesitische und dacitische Magmen zum Durchbruch gelangt und der Hauptmasse nach gegen Süd abgeflossen sind. Es gehören hierher die Ergüßmassen des Smrekouc selbst, welche den Culminationspunkt der eruptiven Thätigkeit jener Periode bezeichnen, und in deren Verbreitungsgebiete auch die Wechselbeziehungen zwischen den vulkanischen Producten und den gleichzeitigen marinen Sedimenten am klarsten zum Ausdruck gelangen — sodann die Andesitergüsse von Belavoda und Wöllan und endlich die im geringeren Umfange aufgeschlossenen Lagermassen Süd von Neuhaus.

Als Typus der zweiten Gruppe von Eruptivgesteinsbildungen erscheinen die vulkanischen Durchbrüche der Menina und des Dobrol, sodann die zahlreichen Intrusionen, welche im Triasterritorium des Oelberges und in der Umrandung des Kalkmassives von Ponigl zutage treten. Diese Vorkommnisse gruppieren sich zu einer von West nach Ost streichenden Zone, die im Gebiete von Hohenegg mit der über Schönstein—Wöllan herabziehenden Bruchspalte des Smrekouc in Berührung tritt. In der Region dieser Schaarung liegen die kleineren Intrusionen des Dostrel und jene im Rasgorcebach.

Das Quellgebiet des Rasgorcebaches liegt bereits im Rahmen des vorliegenden Kartenblattes, und zwar

nördlich von jenem interessanten Aufbruch älterer Schichtgebilde, welcher schon oben eingehender besprochen wurde (vergl. diese Erläuter., pag. 39—40 und 60). Der Nordrand dieser älteren Gesteinsscholle liegt genau im Streichen des Bruches von Schönstein—Wöllan und bezeichnet also die Fortsetzung jener Dislocationsspalte, welche wir mit dem Durchbruche der andesitischen Ergussmassen in genetischen Zusammenhang zu bringen versucht haben. Verlängert man diese Linie nach OSO, so gelangt man in kurzer Entfernung von dem östlichen Ende dieses Aufbruches in jene schmale Zone von Andesit, welche bei der Kirche von Sct. Egydi, Nord von Trennenberg, die breite Thal-senkung überschreitet. Von dieser Localität stammen die Gesteine, welche als „Hypersthen-Andesit von Sct. Egyd“ wiederholt untersucht und beschrieben worden sind<sup>1)</sup>. Sie bilden das östliche Endglied in der langgestreckten Kette von Andesitergüssen, welche an die eben erwähnte Dislocationsspalte gebunden erscheinen. Leider sind die Aufschlüsse im Thalgrunde so beschränkt, dass sich hier über die Lagerungsverhältnisse des Andesits nichts aussagen lässt.

In der breiten Zone von Tuffen, welche sich südlich an den alten Schichtenaufbruch anschliesst, habe

---

<sup>1)</sup> Vgl. Tschermak. Porphyrgesteine Oesterr., pag. 164; Niedzwiedzki: Tschermak's Min. Mitth. 1872, IV, pag. 253—256; v. Drasche: Tschermak's Min. Mitth. 1873, I, pag. 1—12; Hussak: Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1878, pag. 338 bis 340; F. H. Hatch: Tschermak's Min Mitth. 1886, pag. 322; Rosenbusch: Mikr. Physiogr. II, pag. 680. Gegenwärtig sind hypersthenführende Andesite von verschiedenen Punkten bekannt und das Vorkommen von St. Egydi stellt keine Besonderheit mehr dar.

ich an mehreren Stellen Lagermassen von Andesit beobachtet, unter welchen sich insbesondere jene von Maria Dobje durch vollkommen frische Gesteine mit basaltschwarzer dichter Grundmasse auszeichnen. Dieselben stimmen in ihrem makroskopischen Habitus vollständig mit jenen Andesitvarietäten überein, die im Bereiche des Smrekouc-Kammes, also an dem westlichen Ende der langgestreckten Zone von Andesitergüssen beobachtet und von Lipold mit Rücksicht auf das äussere Gesteinsbild ursprünglich direct als Basalt bezeichnet worden sind<sup>1)</sup>.

Eine zweite Serie von Ergussmassen schliesst sich in ihrem Verlauf eng an jene Störungszone an, welche aus dem Rovebach über Slemene und Kraberg in die Völlaschlucht und von dort nach Ober-Gabernigg verfolgt werden konnte, und die weiter im Osten in dem Donatibrunn ausstreicht (vergl. oben pag. 57—59 und 95—96). Diese Serie beginnt im Westen mit einer mächtigeren Andesitlagermasse, die aus dem Rovebach zur Höhe des Rückens von Hungerdorf hinaufzieht, wird dann im Gebiete von Ober-Slemene und Süd von der Ruine Seitz durch spärliche Reste stark zersetzter Eruptivgesteinsdecken repräsentirt und endet im Osten mit jenen Vorkommnissen von Andesit, welche in einzelnen Anbrüchen von Ober-Gabernigg bis an den Südabhang des Plešivec fortsetzen. In den vom Plešivec nach Rohitsch-Sauerbrunn hinabziehenden Schluchten sind sie das letztmal in grösserer Ausdehnung aufgeschlossen, nach der klaren Profildarstellung von R. Hoernes als steil stehendes Fragment einer Eruptivgesteinsdecke inmitten

<sup>1)</sup> Vergl. M. V. Lipold: Erläuterungen geologischer Durchschnitte aus dem östlichen Kärnthen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1856, VII, pag. 345.

einer in Süd überkippten Schichtenfolge (vergl. oben pag. 96).

Der Typus der zweiten Gruppe von Eruptivgesteinsbildungen, charakterisirt durch gang- und stockförmige Lagerung innerhalb älterer, in unserem Falle triadischer Schichtgesteine, wird in dem vorliegenden Blatte nur durch zwei Vorkommnisse repräsentirt, welche sich an den Nordrand der Gonobitzer Gora anschliessen. Das eine derselben wird durch den Sterbnigkogel, Nord von der Gipfelgruppe des Landthurmberges, markirt, das zweite fällt mit der Nordgrenze des conglomeratischen Muschelkalkes von Plankenstein zusammen.

Das Eruptivgestein des Sterbnigkogels erfüllt eine OW streichende Gangspalte in triadischem Kalk und Dolomit, welche von dem Gipfel 517 Nord von Lasnig bis auf die Höhe des Rückens West von Polena reicht, im Ganzen also auf eine Längserstreckung von 2.5 Kilometer verfolgt werden kann. Seinem Südrande entlang tritt das Eruptivgestein in unmittelbarem Contact mit der Zone von hellem Dolomit, welche an der Basis des triadischen Riffkalkes der Landthurmgruppe lagert. Die Contactfläche setzt, wie die Verhältnisse Nord von Lasnig klar erkennen lassen, als steil gestellte Gangkluft in die Tiefe. Die Linie, in welcher der Contact an die Oberfläche tritt, hält sich scharf an die obere Kante des Rückens, welcher den Thaleinschnitt von Lasnig nordwärts begrenzt; so wird es erklärlich, dass längs der alten gepflasterten Fahrstrasse von Lasnig über Polena nach Gonobitz nur vereinzelte Blöcke auf die Nähe eines Eruptivgesteinsdurchbruches hinweisen, ohne dass man aber vom Thalwege aus über die Lage dieses Durchbruches eine Vorstellung gewinnen könnte. Erst

die Begehung der von Sterbnig über Unter-Bukoule nach Ost hinziehenden Bergkante orientirt über das Stammgebiet dieser Eruptivgesteinsblöcke im Thalgrunde.

Im Norden verhüllen die marinen Mergel von Neuhaus, welche auf der Linie Weissenbach—Jerepitsch in unsere Karte übertreten, die wahre Ausdehnung des Eruptivgesteinsanges. Aber ein Rücken von Triaskalk, welcher sich Nord von Jerepitsch von der Mala Gora ablöst und die Reichsstrasse übersetzt, tritt Nord von Sterbnig bis an die Eruptivmasse heran, und die Klippen von hornsteinführenden grauen Triaskalken, welche bei den südlichsten Häusern von Ober-Bukoule und sodann weiter in Ost in der durch die Côte 505 markirten Felsenblössung aus dem Tertiärgebiete auftaucht, beweisen, dass der Eruptivgang auch seinem Nordrande entlang aus triadischem Untergrunde emporsteigt. Durch diese Grundgebirgsschollen erscheint auch die Breitenausdehnung der Gangmasse schärfer umschrieben; sie kann auf ungefähr 500 Meter geschätzt werden.

Es ist gewiss von Interesse, dass die warme Quelle „In der Enge“ (vergl. Erläuter. zu dem Blatte Prassberg, pag. 166), nur etwa 2 Kilometer von dem westlichen Endpunkt dieser Intrusion entfernt, zutage tritt. Wenn die Austrittsstelle auch nicht im Streichen der Gangspalte liegt, so ist die Möglichkeit eines ursächlichen Zusammenhanges zwischen beiden nicht ohne weiters auszuschliessen.

Das zweite Eruptivgesteinsvorkommen mit durchgreifender Lagerung beobachtet man an dem Fahrwege, welcher an dem bewaldeten Nordabhang des Rückens von Plankenstein zur Ruine emporführt. Der leider nur sehr ungenügend aufgeschlossene Gang verquert

den Fahrweg genau an der Grenze der Sotzkaschichten und eines oben als Muschelkalk gedeuteten conglomeratischen Kalksteins (vergl. pag. 63) in einer Zone von nur wenigen Metern Breite. Er lässt sich einerseits über eine Reihe massiger Felshöcker durch den Wald zur Höhe hinauf verfolgen, andererseits steigt er geradlinig an die Nordgrenze des am Fusse des Abhanges liegenden Kalksteinbruches hinab. Wo das Eruptivgestein in die Thalweitung von Plankenstein ausstreicht, tritt im Alluvialgebiet der Drann, nur wenige Schritte vom Gebirgsrand entfernt, die schon von Zollikofer erwähnte laue Therme von Plankenstein an die Oberfläche.

Die Gesteine beider Gangbildungen stimmen in der äusseren Erscheinungsform vollständig mit den sogenannten älteren Hornfelstrachyten Stur's überein, welche der petrographischen Diagnose von jeher besondere Schwierigkeiten bereitet haben; es war auch hier nicht möglich, in dem meist vollkommen umgewandelten, stark verkieselten Material dieser Gangbildungen ein für eine nähere petrographische Untersuchung geeignetes Handstück zu gewinnen. Wenn wir diese ihrer Gesteinsbeschaffenheit nach schwer zu charakterisirenden saueren Intrusivgebilde in unserer Karte mit derselben Farbe zur Ausscheidung gebracht haben, wie die normalen Andesite von Trennenberg und Maria Dobje, so soll damit keineswegs ihre petrographische Identität behauptet werden. Es geschah dies nur zur Entlastung des Farbenschemas, zum Theile aber auch deshalb, weil uns dermalen thatsächlich kein allgemein verständlicher Terminus für eine besondere kartographische Ausscheidung dieser Gebilde zur Verfügung steht.

Die Gesteine von Sterbnig sind das nördlichste Vorkommen derartiger Eruptivgebilde in unserem Gebiete. Dasselbe liegt von der Dislocationsspalte Schönstein—Wöllan—Hochenegg um einen ähnlichen Betrag nach Nord ab, wie die analogen Gesteine von Sct. Urban im Prassberger Dobrol nach der entgegengesetzten Richtung.

### Warme Quellen und Sauerlinge.

Es hat schon v. Zollikofer darauf hingewiesen, dass an dem nördlichen Fusse des triadischen Gebirgswalles der Gonobitzer Gora und des Wotsch an mehreren Stellen reiche Quellausflüsse zutage treten, deren Temperatur sich constant um einige Grade über die mittlere Jahrestemperatur der Gegend erhebt<sup>1)</sup>. Er führt hievon namentlich an: Die Quelle im fürstl. Windischgrätz'schen Schlosse in Gonobitz, welche den ganzen Marktflücken reichlich mit Wasser versorgt, dann die warmen Quellen von Plankenstein und endlich die ebenfalls durch grosse Ergiebigkeit ausgezeichnete Quelle von Studenitz am Fusse des Wotsch, welche jedenfalls dem Orte selbst den Namen gegeben hat.

Am klarsten ausgesprochen erscheint der thermale Charakter der Quellen von Plankenstein, für welche Macher in seiner Uebersicht über die Heilwässer Steiermarks (Wien 1858, pag. 3) eine Temperatur von 22—24° R. angegeben hat. v. Zollikofer konnte diese Angabe zwar nicht in vollem Umfange bestätigen, constatirte aber bei einer Messung am 18. October 1858

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R. A. 1859, X, pag. 218.

bei einer Lufttemperatur von  $9^{\circ}$  R. immerhin noch  $16^{\circ}$  R. Meine eigene Messung (25. Juli 1896, 9 Uhr Vormitt.) ergab für den Auftrieb in der NW-Ecke des kleinen Bassins, in welchem die Quellen vereinigt an die Oberfläche treten,  $19.4^{\circ}$  Cels., während die Drann bei der Brücke oberhalb der warmen Quellen gleichzeitig eine Temperatur von  $15^{\circ}$  C. aufwies. Das genannte kleine Bassin liegt in sumpfigem Wiesengrund eingebettet, 200 Schritte NW von dem Viaduct der Südbahn, zur Linken eines am rechten Drannufer thaleinwärts führenden Fahrweges, 40 Schritte von dem Fusse des Steilhanges entfernt, an welchem der im vorangehenden Abschnitt beschriebene Eruptivgang ausstreicht; der stärkste Auftrieb liegt in der NW-Ecke des kleinen Wasserbeckens, in welches eine primitive Holzzimmerung eingebaut ist, als Standplatz für die Wäscherinnen, die gegenwärtig allein von den thermischen Eigenschaften des Wassers Nutzen ziehen. Der Abfluss erfolgt durch einen kurzen, vielfach gewundenen Graben direct in die Drann.

In den Rahmen der vorliegenden Karte fallen auch noch einige Sauerlinge, die nordwestlichsten Vorposten jener von Bad Rohitsch. Sie sind in zwei Zonen angeordnet, von welchen die nördliche die Quellengruppe von Ober-Gabernigg (Marienquelle, landschaftlicher Mühlbrunnen und fürstl. Windischgrätzscher Ober-Rohitscher Sauerbrunn) und den weiter in Ost gelegenen Raimundbrunnen umfasst, während der Römerbrunnen, die Rosalienquelle und die Sauerlinge von Unter-Kostreinitz eine zweite, südlicher gelegene Zone zusammensetzen. Die nördliche Zone steht, wie wir schon oben (pag. 58) dargelegt haben, im engsten Connex zu einer an dem

Südfusse des Wotsch durchziehenden, nach Ost in den Donatibruch ausstreichenden Dislocationslinie. Die topographischen Beziehungen dieser Sauerlinge zu jenen von Bad Rohitsch sind aus einer von Stur zusammengestellten Kartenskizze klar ersichtlich. (Vergl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1888, 38. Band, pag. 539.)

Fügt man die geologisch colorirten Specialkartenblätter Eisenkappel—Kanker, Prassberg und Pragerhof—Wind.-Feistritz aneinander, so übersieht man mit einem Blick den Zusammenhang der Thermen und Mineralquellen dieses Theiles der Südalpen mit den complicirten tektonischen Störungen, welche dieses Gebiet auszeichnen. Eine Zone paralleler Längsstörungen zieht dem Südrande der Karawankenkette entlang zuerst rein in Ost, wendet sich dann in dem Blatte Prassberg offenbar unter dem Einflusse der stauenden Masse des Bachergebirges nach OSO, umgürtet in flachem Bogen (vergl. oben pag. 59) dieses krystallinische Schichtengebölge und streicht endlich in der Region des Donati wieder in rein östlicher Richtung aus.

In dem Rahmen des mittleren Blattes erreichten die auf dieser Zone liegenden Dislocationserscheinungen das Maximum ihrer Intensität und haben die Bahnen eröffnet, auf welchen der Linie Smrekouc—Wöllan—Hochenegg entlang in der älteren Miocänzeit mächtige Ergüsse andesitischer und dacitischer Magmen gefördert wurden. In dieser Mittelregion treten als beredte Zeugen für den innigen Zusammenhang von jüngeren Eruptivgebilden und Thermen die warmen Quellen von Neuhaus und Topolschitz an die Oberfläche, über deren topische Relation zu dem grossen Bruch von Schönstein—Wöllan bereits an anderer Stelle (Erläut. zu dem Blatte Prassberg, pag. 5 und pag. 165) genauere Daten mit-

getheilt wurden. Diese Thermalzone findet nach West hin ihre Fortsetzung in dem Quellausfluss von Mušenik nächst Schwarzenbach, nach Ost aber in den zweifellos noch als laue Thermen zu bezeichnenden Quellen bei Sternstein und Plankenstein. Nach beiden Richtungen hin aber klingt diese Thermalzone in Reihen von Sauerlingen aus, von welchen sich im Westen die Carinthia-Quelle und der Sauerbrunnen des Ebriachthales, im Osten die Sauerlingsgruppe von Ober-Gabernigg enger an den Verlauf einzelner Elemente dieser gewaltigen Gesamtstörungszone anschliessen.

Die Relationen zwischen Sauerlingen und Thermen und die Beziehungen dieser letzteren zu mächtigen, mit dem Durchbruch eruptiver Magmen verknüpften Dislocationerscheinungen treten in dieser Region der Südalpen ausserordentlich klar zutage; es wiederholt sich hinsichtlich des genetischen Zusammenhanges der Erscheinungen in grossem Ganzen dasselbe Bild, das die Einbruchsregion im Süden des Erzgebirges mit ihren Basaltdurchbrüchen und den in einfachen Kohlensäure-Exhalationen ausklingenden Thermalzonen darbietet.

---

# Inhalt.

	Seite
<b>Einleitung</b> . . . . .	1
<b>Krystallinische Schichtgesteine</b> . . . . .	9
Muscovitführender Knoten- und Flasergneiss ( <i>gm</i> ) . . . . .	11
Gneissgranulit ( <i>gr</i> ) . . . . .	15
Granatenglimmerschiefer und Schiefergneiss ( <i>gl</i> ) . . . . .	18
Amphibolit ( <i>h</i> ) . . . . .	22
Eklogit ( <i>hk</i> ) . . . . .	25
Serpentin ( <i>sp</i> ) . . . . .	29
Marmor-Einlagerungen ( <i>yk</i> ) . . . . .	30
Phyllit ( <i>ph</i> ) . . . . .	37
Krystallinische Schiefer von Hoehenegg ( <i>pw</i> ) . . . . .	39
<b>Palaeozoische Ablagerungen</b> . . . . .	41
Obercarbon . . . . .	41
Schiefer, Sandstein und Conglomerat mit Fusulinenkalk- lagen ( <i>c</i> ) . . . . .	41
<b>Mesozoische Ablagerungen</b> . . . . .	53
Trias . . . . .	53
Werfener Schichten ( <i>t</i> ) . . . . .	61
Muschelkalk und dessen Dolomitfacies ( <i>tm, tmd</i> ) . . . . .	62
Riffkalkbildungen und deren Dolomitfacies ( <i>t<math>\bar{m}</math>, td</i> ) . . . . .	65
Obere Kreide . . . . .	66
Rudistenkalk und Kalksandstein ( <i>kr</i> ) . . . . .	66
Cyclolitenführende Flöztbildungen ( <i>kl</i> ) . . . . .	74
<b>Kaenozoische Ablagerungen</b> . . . . .	79
Oligocän . . . . .	79
Schichten von Sotzka und Gutenegg ( <i>om</i> ) . . . . .	79
Miocän . . . . .	93
Andesittuff (Hornfelstrachyttuff aut.) ( <i>mt</i> ) . . . . .	93

	Seite
Marine Mergel und mürbe mergelige Sandsteine ( <i>mm</i> ) . . . . .	99
Härtere Sandsteinbildungen, Kalk- und Tuffsandsteine ( <i>ms</i> ) . . . . .	99
Leithakalkbildungen im Allgemeinen ( <i>mk</i> ) . . . . .	105
Nulliporenkalklager ( <i>mn</i> ) . . . . .	105
Marine Conglomeratbildungen ( <i>mc</i> ) . . . . .	105
Sarmatische Schichten ( $\bar{m}$ ) . . . . .	112
Pliocän . . . . .	117
Congerientegel ( <i>np</i> ) . . . . .	117
Lehm-, Sand- und Schotterablagerungen ( <i>np</i> ) . . . . .	117
Quartäre und recente Bildungen . . . . .	122
Terrassen-Diluvium ( $\bar{q}$ ) . . . . .	122
Schuttkegel und Gehängeschuttablagerungen ( <i>r</i> ) . . . . .	123
Alluvien der Thalböden ( <i>ra</i> ) . . . . .	125
<b>Erstarrungsgesteine</b> . . . . .	125
Granit mit Parallelstructur ( <i>G</i> ) . . . . .	125
Hornblende porphyrit ( <i>Pt</i> ) . . . . .	131
Andesit und Dacit (Hornfelstrachyt) ( <i>An</i> ) . . . . .	132
<b>Warme Quellen und Säuerlinge</b> . . . . .	139

