

Die Quellen des Franz-Joseph-Bades, obwohl lange bekannt, sind erst 1818 im Schotter der Sann aufgesucht und endlich 1852 mit grossen Kosten solid eingefasst worden, um den Zutritt des Sann-Wassers zu vermeiden. Das Wohnhaus aber, welches sich über dem Badebecken erhebt, wurde erst im Sommer 1858 eröffnet und erfreute sich gleich im ersten Jahr eines vielseitigen Zuspruchs.

Was die geognostische Lage beider Thermen anbelangt, so entspringen sie dem Hallstätter Dolomit, nahe an dessen Gränze mit Werfener Schiefeln und unweit vom Saume des grossen Tertiärbeckens. Ob sie durch Schichtenstörungen hervorgerufen worden, lässt sich nicht bestimmt sagen, obwohl solche in deren Nähe mit mehr oder weniger Gewissheit nachzuweisen sind.

---

Erläuterung zum Hauptprofil des Gebietes (siehe Tafel IV). Dasselbe ist zwischen Cilli und Steinbrück längs dem rechten Ufer der Sann aufgenommen und zwar so gut wie möglich in den natürlichen Verhältnissen (Maassstab 1" = 400 Klafter oder 1 : 28,800). Da aber die Krümmungen der Sann das Bild bedeutend verzerrt hätten, so wurde ihr Lauf auf den Meridian projicirt, als der Linie, welche die allgemeine Streichungsrichtung der Schichten senkrecht durchquert. Dass in diesem Profil Manches mehr auf Vermuthungen, denn auf directen Beobachtungen beruht, liegt in der Natur der äusseren Verhältnisse dieser Gegend.

---

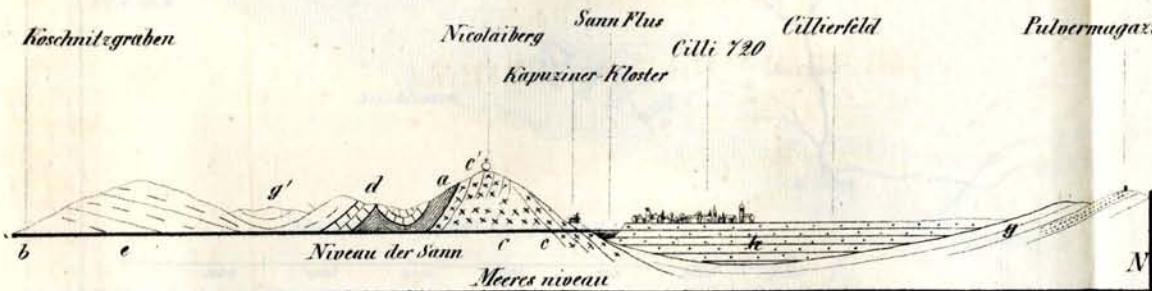
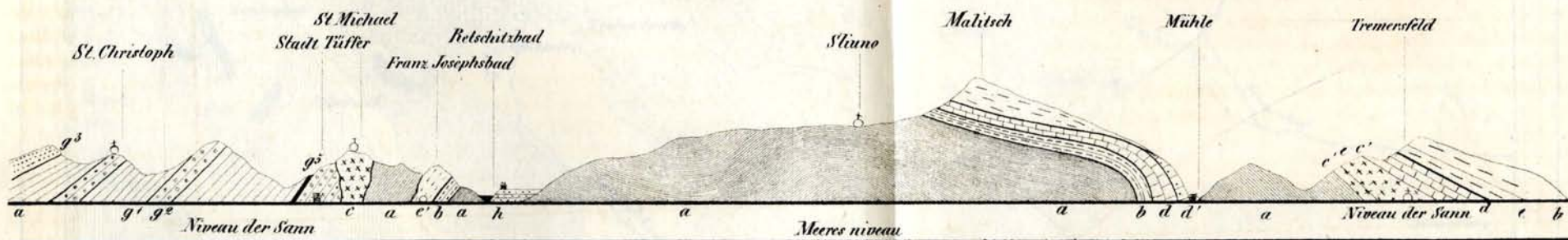
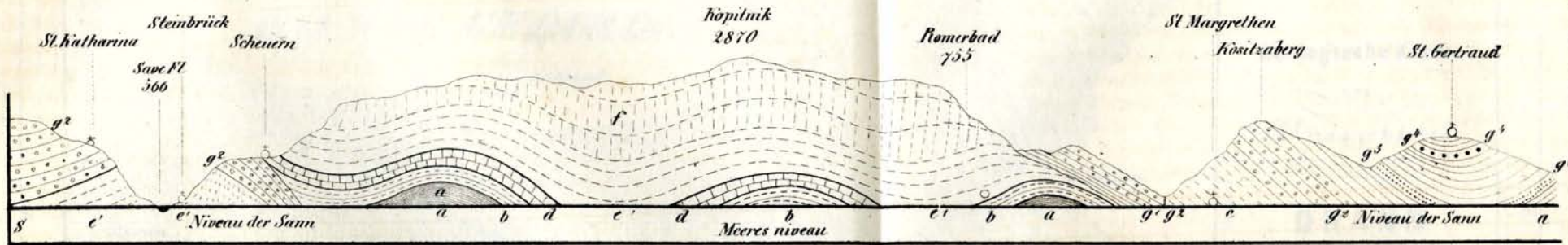
## II. Die geologischen Verhältnisse des Dranthalles in Unter-Steiermark.

Von Theobald v. Zollikofer.

(Mit einer lithographirten Tafel.)

Zur Veröffentlichung mitgetheilt von der Direction des geognostisch - montanistischen Vereines für Steiermark.

Das Bacher-Gebirge, welches sich von Unter-Drauburg bis Marburg in einem sanften, nach Norden geöffneten Bogen hinzieht, sendet von seiner Mitte aus einen kurzen aber breiten Sporn nach Süden. Es ist diess der Schwagberg, dessen Höhe auf 4790 Fuss angegeben wird. Hier liegt der Quellbezirk von vier grösseren Bächen; Drann, Hudina, Paak und Misslingbach, welche strahlenförmig nach drei verschiedenen Richtungen verlaufen. Die Paak und die Hudina fliessen nach Süden der Sann zu; der Misslingbach und die Drann hingegen in diametral entgegengesetzter Richtung zur Drau. Während also die Quellen der beiden letzteren neben einander liegen, sind ihre Mündungen bei Unter-Drauburg (1060 Fuss) und St. Veith (700 Fuss) in gerader Linie 10 Meilen von einander entfernt und zeigen einen Höhenunterschied von 360 Fuss. Die Flussgebiete der Drann und des Misslingbaches bilden somit zwei Längenthäler, welche von Einem Punkte ausgehen, nach Südosten und Nordwesten verlaufen und in einer Geraden liegen. Die nördliche Begränzung beider Thäler wird durch den Kamm des aus Granit und krystallinischen Schiefeln bestehenden Bachers vermittelt, die südliche durch eine lange Bergreihe, welcher wir schon bei einer anderen Gelegenheit der Kürze halber den Namen „Drau-Save-Zug“ beigelegt



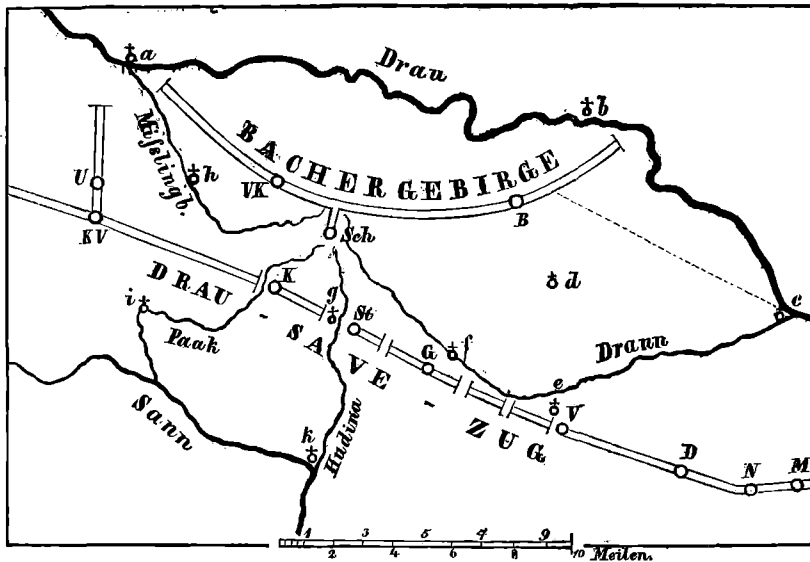
**HAUPTPROFIL**  
 zwischen Cilli u. Steinbrück  
 (Untersteiermark)  
 längs dem rechten Ufer der Sann  
 (Projection auf den Meridian)

100 200 300 400 500 600 700 800 900 10000  
 Längen- u. Höhenmaßstab 1" = 400' (1:28,800)

Gaulthalerschiefer	Tuffsandstein	Hallstätter Kalk	Tert. Mergelschiefer	Tert. Conglomerat
Wölfner-Schichten	Guttensteiner Kalk	Hallstätterdolomit	Leithakalk	Braunkohlenflöz
Felsitporphyr	Guttensteinerdolomit	Dachsteindolomit	Molassensandstein	Diluvialschotter

haben. Dieser Zug beginnt am Konikou-Verh südlich der Ursula (siehe beiliegende Kartenskizze Fig. 1), geht über Rasswald und den Kosiak zum Stenitzberg (3450 Fuss) bei Weitenstein und von da weiter über die Gonobitzer Gora (3200 Fuss), den Wotsch (3100 Fuss) bei Pöltschach und den Donatiberg (2800 Fuss) bei Rohitsch in's Matzel-Gebirge an der ungarischen Gränze. Er erstreckt sich demnach in annähernd gerader Linie von West-Nordwest nach Ost-Südost durch ganz Unter-Steiermark hindurch. Es ist im Grunde genommen keine eigentliche Gebirgskette; denn ausser der Paak und der Hudina wird er noch von mehreren kleinen Bächlein durchschnitten. Aus gleichem Grunde bildet er auch nicht immer genau die Wasserscheide zwischen der Drau und der Save, aber doch so annähernd, dass er füglich den Namen „Drau-Save-Zug“ verdient. Der Kern dieser Bergreihe besteht aus hellem Kalk und Dolomit, über deren noch streitiges Alter wir später sprechen werden. Die Flanken des Zuges sind meist mit Eocen-Schiefern bekleidet, welche nicht selten sogar über den Kamm gehen und die Kalkbildung ganz verbergen.

Figur 1.



VK Velka kapa 4870 Fuss.  
 Sch Schwagberg 4790 Fuss.  
 B Bacherberg 4250 Fuss.  
 U Ursula 5210 Fuss.  
 KV Konikou Verh.  
 K Kosiak.  
 St Stenitzberg 3450 Fuss.  
 G Gonobitzer Gora 3200 Fuss.  
 V Wotsch 3100 Fuss.  
 D Donatiberg 2800 Fuss.  
 N Nivizaberg.

Maassstab =  $\frac{1}{1850000}$ .

M Matzel-Gebirge 1980 Fuss.  
 a Unter-Drauburg 1060 Fuss.  
 b Marburg.  
 c St. Veith 700 Fuss.  
 d Windisch-Feistritz 850 Fuss.  
 e Pöltschach.  
 f Gonobitz 972 Fuss.  
 g Weitenstein.  
 h Windisch-Gratz.  
 i Schönstein.  
 k Cilli 720 Fuss.

Diese kurze Auseinandersetzung möge genügen, um den geographischen Zusammenhang der benachbarten Flussgebiete mit dem Draanthal zu veranschaulichen. Da wir nun dieses allein näher betrachten wollen <sup>1)</sup>, so fallen sowohl vom

<sup>1)</sup> Das Bachergebirge, das Thal des Mislingbaches und das nördliche Gebiet der Sann sind schon von unserem Vorgänger Herrn Dr. Rolle untersucht und beschrieben worden. Siehe: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 8. Jahrg. 1857, II. Vierteljahr, Seite 266 und III. Vierteljahr, Seite 403.

südlichen Bacher-Abhang als vom Drau-Save-Zug nur die östlichen Hälften unserer Beschreibung zu. Zum vollständigen Abschluss unseres Gebietes muss noch bemerkt werden, dass weiter östlich vom Bacher-Gebirge die Wasserscheide zwischen den Zuflüssen der Drau und der Drann keine bestimmt hervortretende ist; sie geht mitten durch das grosse Pettauer Feld hindurch und ist auf dem beigegebenen Holzschnitt Fig. 1 durch eine punctirte Linie bezeichnet.

Die Drann hat einen Lauf von 8 Meilen Länge. Bis zum Viaduct von Plankenstein ist ihre Richtung eine südöstliche; dann aber wendet sie sich gegen Ost-Nordosten und behält diese neue Richtung bis zur Mündung bei. Ihr Oberlauf ist kurz und rasch; in weniger als zwei Meilen Länge fällt sie um mehr als 2000 Fuss. Von Gonobitz (960 Fuss) bis St. Veith (700 Fuss) aber beträgt ihr Fall nur 260 Fuss auf eine Erstreckung von 6 Meilen; also 1 : 554 oder 1·8 per mille, was unter den vorliegenden Verhältnissen sehr unbedeutend ist. Da die Drann ziemlich lange den Fuss des Drau-Save-Zuges benützt und erst im Osten sich davon entfernt, so sind von dieser Seite her keine bedeutenden Zuflüsse zu erwarten. Der Stopperzenbach, welcher den von uns untersuchten Gebietstheil gegen Osten begränzt und unweit Monsberg in die Drann mündet, so wie der Rogatzbach, der am Nivizaberg entspringt, sind allein erwähnenswerth. Die linksseitigen Zuflüsse hingegen treten zahlreich auf und haben eine ansehnliche Länge; die grössten unter ihnen sind der Oplotnitzbach, die Losnitz mit der Feistritz und der Pulsgaubach mit dem Rebebach. Sie alle fliessen nach sehr kurzem Oberlauf in weiten Alluvialebenen durch die neogene Hügelzone, welche den Raum zwischen dem Bacher und dem Drau-Save-Zug einnimmt.

Die geognostische Zusammensetzung des Dranngebietes wird, wie schon aus den geographischen Verhältnissen hervorgeht, sehr einfach und bestimmt. Zur leichteren Orientirung fügen wir übrigens eine Karte bei, welche die Verbreitung der wichtigsten Formationen versinnlichen soll. Im Norden haben wir die krystallinischen Schiefer des Bacher-Gebirges, welche sich an den Granitkern des Hauptkammes mantelförmig anlegen. Es sind Gneisse, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer (theilweise in Serpentin und Eklogit übergehend) und körniger Kalk. Ausnahmsweise findet sich bei Lubnitzen auch Thonschiefer, welcher vermuthlich den Gailthaler Schichten angehört und jedenfalls mit jenen identisch sein dürfte, der am rechten Gehänge des Misslingbaches massenhaft auftritt. Im Süden finden wir den Kalk und Dolomit des Drau-Save-Zuges mit seiner eocenen Decke, aus Schiefen, Sandsteinen und Kohlen bestehend, welche östlich vom Wotsch das Grundgebirge endlich ganz verbirgt. Diesem Zuge gehört auch die so merkwürdige Eisenstein-Formation an, welche von Weitenstein her in unser Gebiet herüberstreicht und schon von Dr. Rolle ausführlich beschrieben wurde (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1857, III. Vierteljahr, Seite 423). Zwischen diesen Bildungen liegt endlich ein ausgedehntes, stark verzweigtes, flaches Hügelland, aus schotterreichem Lehm und Conglomeraten der Neogenformation zusammengesetzt und vielfach von breiten Alluvialebenen durchschnitten.

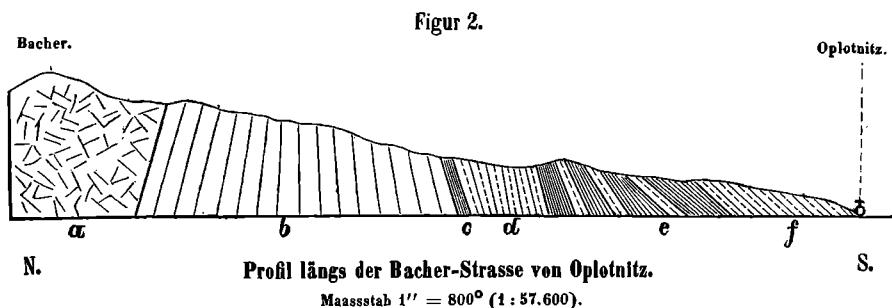
Weniger einfach gestalten sich die geognostischen Verhältnisse im Quellbezirk der Drann oder, genauer gesagt, in dem Winkel, wo sich der Bacher und Drau-Save-Zug nahe rücken. Dort sind die verschiedensten Bildungen scheinbar ohne alle Anordnung zusammengewürfelt, und es kommen in Berührung mit Glimmerschiefer, körnigem Kalk, Dolomit und eocenen Schichten nicht nur die oben erwähnten Gailthaler Schiefer, sondern auch mehrere kleine Partien von Rudistenkalk und sogar ein kleiner, auf der Karte nicht zu verzeichnender Fleck von Werfener Schichten vor.

Wir werden somit in der Detailbeschreibung folgende Capitel zu behandeln haben :

- I. Krystallinische Schiefer des Bacher-Gebirges.
- II. Gailthaler Schiefer und Eisenstein-Formation, — Werfener Schichten.
- III. Kalk und Dolomit des Drau-Save-Zuges.
- IV. Rudistenkalk.
- V. Eocene Kohlenformation.
- VI. Neogene Hügelregion.
- VII. Diluvial- und Alluvialbildungen.
- VIII. Quellen.

### I. Krystallinische Schiefer des Bacher-Gebirges.

Der Bacher ist schon vielfach Gegenstand geologischer Studien gewesen; Anker, v. Morlot und Dr. Rolle haben darüber zahlreiche Nachrichten gegeben, so dass nur wenig beizufügen bleibt. Wir werden uns deshalb auch darauf beschränken, einige Andeutungen über die Lagerungsweise der krystallinischen Schiefer, so weit sie unserem Gebiet angehören, zu liefern. Diese war bis jetzt nur sehr unvollkommen erkannt worden, da bei der an Entblössungen armen Vegetationsdecke grössere natürliche Profile höchst selten sind, und weil überdiess der häufige Wechsel der Gesteine und ihre zahlreichen Uebergänge in einander eine Sonderung in Glieder erschweren. Da aber gegenwärtig von einer französischen Gesellschaft, welche die Abstockung der Fürst Windischgrätz'schen Bacher-Waldungen auf 25 Jahre gepachtet hat, eine prächtige Kunststrasse gebaut wird und diese bei einer Länge von 5800 Klaftern von Oplotnitz aus weit in's Gebirg hinaufreicht, so hatten wir Gelegenheit, ein genaues, für die Umgegend maassgebendes Profil aufnehmen zu können. Wir geben dasselbe in nachstehender Fig. 2.



*a* Granit.  
*b* Gneiss, feinkörnig, stark krystallinisch.  
*c* Hornblendegestein, fest, locale Bildung.

*d* Graut-Glimmerschiefer, grossglimmerig, dünn-schiefrig.  
*e* Hornblendeschiefer mit Glimmerschiefer abwechselnd.  
*f* Glimmerschiefer, fest, eisengrau bis lilafarbig.

Diese Anordnung der Gesteine findet sich wieder in allen Gräben zwischen Oplotnitz und Windisch-Feistritz, natürlich mit gewissen Modificationen, wie sie im Bereich der krystallinischen Schiefer nicht selten sind. Die Schichte *c* ist jedoch eine locale Erscheinung. Wir haben somit von unten nach oben folgende Zonen.

1. Zone des Gneisses, unmittelbar an den Granitkern anstossend; man kann nicht wohl sagen „aufgelagert“, weil, wie das Profil zeigt, ihre tiefsten Schichten. widersinnig unter denselben einfallen. Dieselbe Erscheinung ist auch von v. Morlot und Dr. Rolle am östlichen und nördlichen Bacher-Abhang

bemerkt worden, so dass wir hier zum Theil der gleichen Fächerstructur begegnen, welche die Centralmassen der Alpen kennzeichnet. Gegen Osten gewinnt die Gneisszone an Mächtigkeit und zwar auf Kosten der anderen Formationsglieder; weiter gegen Ober-Pulsgau hin scheint sogar der Gneiss das einzige herrschende Gestein zu sein.

Der Gneiss ist von mittlerem bis feinem Korn, mit weissem Feldspath und schwarzem Glimmer und von stark krystallinischem Gefüge, so dass Handstücke so ziemlich an die Granitgneisse des Monte Rosa erinnern. Obwohl von Natur sehr fest, verwittert er doch nicht selten an der Oberfläche zu losem Sand. Im Teufelsgraben (nördlich von Windisch-Feistritz) und besonders in dem östlich davon gelegenen Vogonze- (?) Graben ist der Gneiss durch einen dunkeln, sehr festen Glimmerschiefer ersetzt, der jedoch zuweilen etwas feldspathführend zu sein scheint; Quarz ist aber immerhin das vorherrschende Mineral. Die Festigkeit dieses Gesteins zeigt sich besonders auffallend im Vogonzegraben, dessen Bach kein Geschiebe führt, sondern stets auf den nackten, schwach nach Süden geneigten Felsenplatten dahinfließt. Selbst die Schichtenköpfe sind vom Wasser nicht verwischt, sondern höchstens leicht abgestumpft worden.

2. Zone der unteren Glimmerschiefer. Sie ist nicht sehr mächtig und hat auch keine grosse Längenausdehnung. Im Osten keilt sie an der Feistritz aus, und im Westen scheint sie nicht weit über den Oplotnitzbach hinauszugehen. An der Bacher-Strasse ist das Gestein dünnstübig, granatführend, mit grossen weissen Glimmerschuppen; sein Charakter ist aber unbeständig.

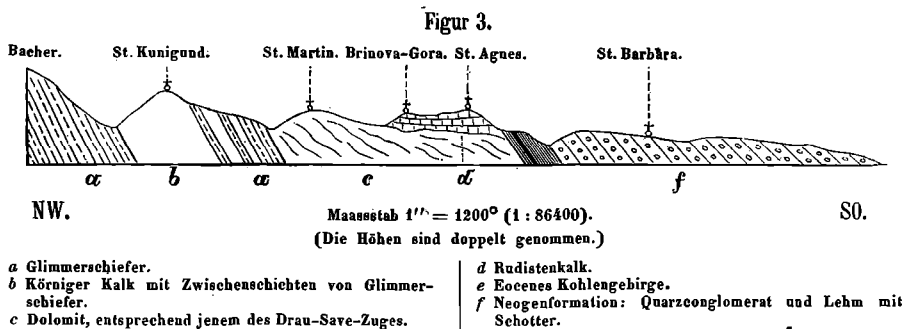
3. Zone der Grünsteine. Bei einer mittleren Mächtigkeit von etwa 500 Klafter hat sie eine Ausdehnung von mehr als zwei Meilen. Die am meisten auftauchende Felsart ist ein fester, fast massiger Hornblendeschiefer, der mit Glimmerschiefer abwechselt: so an der Bacher-Strasse, so im unteren Vogonzegraben. In dem letzteren wechselt er mit quarzreichem Glimmerschiefer oder auch mit reinem Quarz in zolldicken Lagen, so dass die Felswände zuweilen grün und weiss gebändert erscheinen. An einigen Stellen schliesst das Hornblendegestein Granate ein und vermittelt so den Uebergang in Eklogit. Sehr schöner, echter Eklogit aber, ebenfalls dieser Zone angehörend, steht hart an der Säge oberhalb Ober-Feistritz, einige hundert Schritte unterhalb dem Schlusse der Diluvialebene. Der Fels ist daselbst von einer unglaublichen Zähigkeit, das Gemenge von Smaragdit und Granat sehr gleichmässig.

In diese Zone gehört auch ein Streifen von Serpentin von 200 Klafter Breite und fast  $\frac{3}{4}$  Meilen Länge. Obwohl keine Schichtung bemerkbar ist, so muss das Gestein doch eher für metamorph, als für eruptiv gehalten werden; denn es ist regelmässig den Hornblendeschiefern eingelagert und zeigt auch sonst nichts, was auf einen plutonischen Ursprung hindeuten könnte. Der Serpentin ist in reinem Zustande dunkelgrün, fast schwarz, einfarbig, und schliesst eine Menge kleiner Massen von Bronzit ein, so im Feistritzgraben und bei Unter-Neuberg (nördlich von Ober-Feistritz), an welchem letzterem Orte er eine violette Färbung angenommen hat. Er erscheint aber an der Oberfläche nicht selten verändert und die Verwitterung beginnt immer in der Nähe des Bronzites, um welchen sich ein hellgrüner Ring bildet, der nach und nach an Ausdehnung gewinnt. Zuletzt geht die ganze Masse in ein weiss- und schmutziggrün melirtes Gestein über, wie z. B. an der Tainach.

4. Zone der oberen Glimmerschiefer. Sie beginnt nördlich von Windisch-Feistritz als schmales Band, welches aber gegen Westen an Breite zunimmt (bei Oplotnitz schon mehrere hundert Klafter) und endlich im Dranngraben auf Kosten der vorhergehenden Zonen zur Alleinherrschaft gelangt. Diese

Zone repräsentirt das oberste Glied der krystallinischen Schiefer; denn unmittelbar darauf ruhen die obertertiären Schichten der Hügellregion. Diese Glimmerschiefer sind bald hell und glimmerreich (Ober-Feistritz), bald dunkel oder lilafarbig, meist dünn-schieferig, an der unteren Bacher-Strasse turmalinreich.

Im westlichen Theil dieser Zone, zu beiden Seiten der Drann, liegt im Glimmerschiefer eine sehr bedeutende Masse von körnigem Kalk, die sich zwischen den Ortschaften Lubnitzen, Rötschach und St. Kunigund ausdehnt. Das Gestein ist meist von rein weisser Farbe und gleichmässigem, wenn auch etwas grobem Korn. Bis jetzt ist es nur sehr wenig zu technischen Zwecken benutzt worden, obwohl es einige Aufmerksamkeit verdiente, da es als architektonischer Baustein sehr gut taugt, sich nach allen Richtungen bearbeiten lässt, eine schöne Politur annimmt und überdiess in günstiger Lage gebrochen werden kann <sup>1)</sup>. Fig. 3 stellt die Lagerungsverhältnisse dieses körnigen Kalkes dar.



Auch oberhalb Feistritz im Teufelsgraben und an anderen Stellen zeigen sich Bänke von körnigem Kalk, welche schon von den Römern ausgebeutet worden sein sollen, jetzt aber mehr zum Kalkbrennen als auf andere Weise benützt werden. Diese Bänke liegen aber schon in den Glimmerschiefern der Gneisszone.

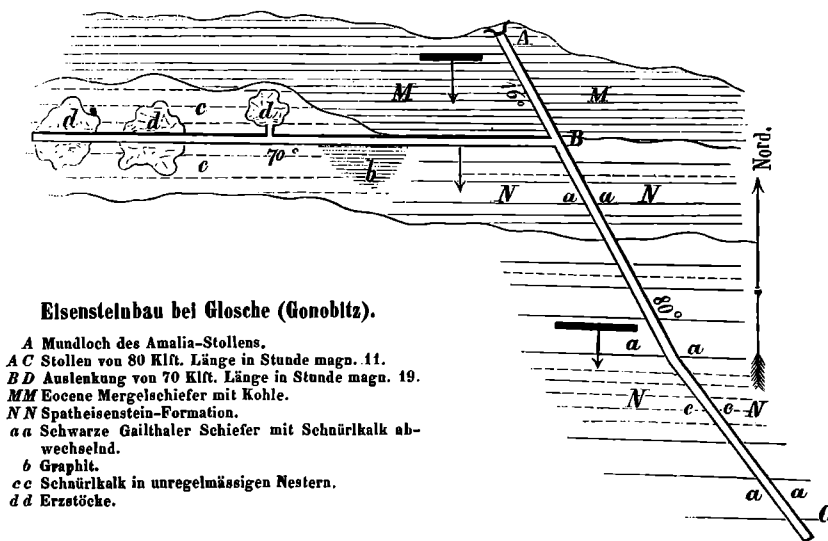
## II. Gailthaler Schiefer und Eisenstein-Formation, Werfener Schichten.

In der Gemeinde Lubnitzen (östlich von Weitenstein), zu beiden Seiten des Baches gleichen Namens, steht eine nicht sehr bedeutende Partie Thonschiefer an (siehe Karte und Profil 8), welche wie jene oberhalb Windisch-Gratz wohl den Gailthaler Schichten angehören dürften; wenigstens stimmen sie in ihrem Habitus sehr mit jenen überein. Sonst haben sie keine Bedeutung und wir können uns mit ihrer blossen Anführung begnügen. In der gleichen Gegend ruhen auf diesen Thonschiefern und unter einem isolirten Felsen von Rudistenkalk rothe Werfener Sandsteine (Fig. 8 Schichte c), deren Mächtigkeit aber ganz unbedeutend ist und deren horizontale Ausdehnung nicht einmal erlaubt, sie auf der Karte zu verzeichnen. (Sie occupiren die untere Hälfte der Buchstaben u und b im Worte „Lubnitzen“ der General-Quartiermeisterstabs-Karte.) Da sie somit nicht verdienen, eigens behandelt zu werden, so wollten wir ihrer wenigstens bei dieser Gelegenheit erwähnen.

<sup>1)</sup> Wir halten diesen Stein für eben so tauglich, wie den weissen Marmor von Vogogna im Val d'Ossola (Provinz Novara), welcher das Material für die Dome von Mailand und Pavia geliefert hat, und zur Vollendung des ersteren noch liefert. Sie stehen sich in Beziehung auf Korn und Farbe so ziemlich gleich.

Weit wichtiger hingegen ist die Spatheseisenstein-Formation am Südabhange der Gonobitzer Gora, welche ebenfalls als ein Glied der Gailthaler Schichten oder des Bergkalkes angesehen werden muss. Sie findet sich genau in der Fortsetzung des Weitensteiner Eisensteinzuges, welchen schon Dr. Rolle ausführlich beschrieben hat (siehe oben), und ist in ihrer Lagerungsweise nicht weniger räthselhaft, als jener. In unserem Gebiete bildet sie eine schmale, zusammenhängende Zone von Kirchstätten bis östlich von Faistenberg, welche vom Kalke des Drau-Save-Zuges nur durch einen dünnen Streifen von Eocenschiefern getrennt ist. Ungefähr in der Mitte sendet sie, durch Localverhältnisse bedingt, einen Sporn nach Norden, der sich in die Einsattlung zwischen der Gora und dem Landthurmspitz hineindrängt und dessen Ende auf diese Weise auf den Nordabhang des Gebirges geräth. Hier ist der Eisensteinbau von Glosche, dem Eisenwerk Missling (Bonaczy v. Bonazza's Verlassmasse) angehörend. Der dortige Amalia-Stollen gibt gegenwärtig die besten Aufschlüsse über die merkwürdige Lagerung der Eisenstein-Formation, da die Bauen von Kirchstätten und Steinberg seit längerer Zeit verlassen sind. Der Stollen ist nach magn. Stunde 11 angelegt und durchquert das ganze Schichtensystem. Sechzehn Klafter weit, vom Mundloch an gerechnet, bewegt man sich in sandigen Mergelschiefern mit einem geringen und zerrissenen Kohlenflötz. Diese Schiefer gehören entschieden der

Figur 4 (Grundriss).



#### Eisensteinbau bei Glosche (Gonobitz).

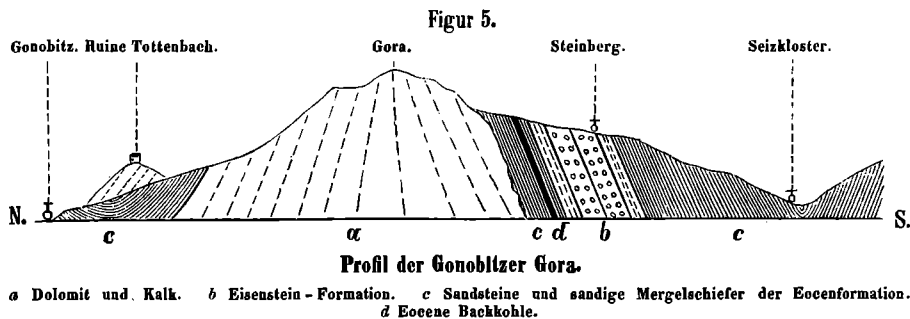
- A Mundloch des Amalia-Stollens.
- AC Stollen von 80 Klft. Länge in Stunde magn. 11.
- BD Auslenkung von 70 Klft. Länge in Stunde magn. 19.
- MM Eocene Mergelschiefer mit Kohle.
- NN Spatheseisenstein-Formation.
- aa Schwarze Gailthaler Schiefer mit Schnürlkalk abwechselnd.
- b Graphit.
- cc Schnürlkalk in unregelmässigen Nestern.
- dd Erzstücke.

Eocenformation an; denn die gleichen Schichten in gleicher Lagerung enthalten anderswo bestimmbare Sotzkapflanzen, wie schon Dr. Rolle für Weitenstein nachgewiesen hat und wie wir uns selbst bei Faistenberg überzeugen konnten. Im Hangenden dieser Eocenschichten folgen nun schwarze atlassglänzende Schiefer, bald erweicht, bald fest, die vollkommen an Gailthaler Schiefer erinnern. Sie wechseln mit Schnürlkalk, dem steten Begleiter der Spatheseisensteine, ab. Dieser zeigt sich zuweilen in regelmässigen Lagen, häufiger aber in unregelmässigen Mugeln. Es ist derselbe charakteristische schwarze Kalk mit vielen Kalkspathadern, in welchem Dr. Rolle seinen schönen *Productus Cora d'Orb.* gefunden hat und der somit der Eisenstein-Formation ihren bestimmten Platz im Steinkohlen-System anweist.



Da bis in die Tiefe von 80 Klaftern der Stollen keine Erzstöcke aufschloss, obwohl über demselben solche zu Tage ausgehen, aber, wie es scheint, nicht in die Tiefe fortsetzen, so wurde in der 16. Klafter, vom Mundloch an gerechnet, eine Auslenkung nach magn. Stunde 19 gemacht, die also dem Streichen der Schichten nachgeht und sich so ziemlich an der Gränze zwischen der Eocen- und der Eisenstein-Formation bewegt (Fig. 4). In dieser Richtung wurden auch wirklich mehrere Erzstöcke durchfahren, die den Abbau durch zehn Jahre hindurch fristeten, jetzt aber erschöpft sind. Nebenbei sei noch bemerkt, dass in dieser Auslenkung die schwarzen Schiefer theilweise in ziemlich reinen Graphit übergehen.

Steigt man nun von Glosche aufwärts gegen den Sattel hinan, so findet man überall grosse und kleine Blöcke von einem groben Quarzconglomerat, dessen Gerölle mit dem spärlichen Kieselcement innig verwachsen sind, so wie von einem feinkörnigen, rostbraunen Quarzsandstein. Man erkennt darin augenblicklich den „Bretschko“ und den „Skripautz“, welche den Eisensteinzug bei Weitenstein charakterisiren. Geht man vom Sattel südwärts nach Steinberg hinunter, so trifft man bald wieder steil nach Süden fallende Eocenschiefer mit einem Kohlenflötz, auf das gegenwärtig geschürft wird. Auf diesem liegen, gerade wie bei Glosche, Gailthaler Schiefer und Schnürkalk regelmässig auf, welche ihrerseits wieder von Eocenschiefen überlagert werden, die man bis in's Seizthal verfolgen kann. Ueberhaupt bewährt sich das von Morlot gezeichnete Profil (Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaft in Wien, V. Band, März 1849, Seite 177), welches wir in Figur 5 mit einigen Abänderungen wiedergeben, überall, wo nur irgendwie eine Einsicht in die Lagerungsverhältnisse dieser Formation möglich wird: in Kirchstätten, Steinberg, Glosche und Faistenberg <sup>1)</sup>.



Unter solchen Umständen ist nicht zu verwundern, wenn v. Morlot diese Formation zuerst für eine eocene Zwischenbildung hielt (später erkannte er sie richtig als der Uebergangsformation angehörend), da der äussere Schein ganz dafür spricht. Jedenfalls ist eine genügende Erklärung dieses so sonderbaren Vorkommens hier eben so misslich, wie für die analogen Erscheinungen bei Weitenstein, wo zwar die Eisenstein-Formation dem Alpen-Kalk eingelagert ist, aber ebenfalls Sotzkaschichten im Liegenden hat.

Vorläufig schliessen wir aus der anomalen Art des Auftretens der Eisenstein-Formation und besonders aus dem Umstande, dass die Erze immer und der Schnürkalk meistens nur in Nestern und Mugeln vorkommen, die häufig nicht

<sup>1)</sup> Bei dieser Gelegenheit statten wir Herrn Schichtmeister L u t i l s k i, der uns mit grosser Zuvorkommenheit an alle diese Punkte führte, unseren verbindlichsten Dank ab.

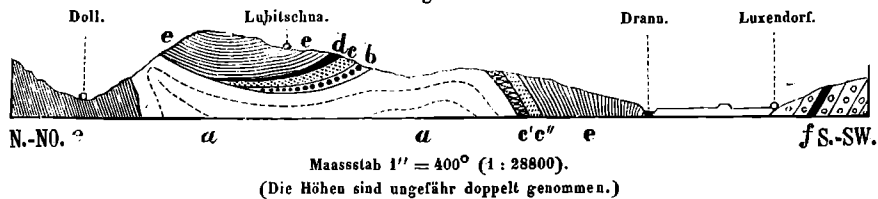
einmal in die Tiefe gehen, ferner aus dem Umstande, dass die Conglomerate und Sandsteine sich gewöhnlich nur in Blöcken, nicht aber in deutlich anstehenden Massen vorfinden, Folgendes: Es dürfte die Eisenstein-Formation mit allen dazu gehörigen Gesteinen gewaltsam aus der Tiefe emporgerissen und zwischen die Eocenschichten hineingeschoben worden sein. Ob wir bei dieser Annahme das Richtige getroffen oder nicht, müssen wir dahingestellt sein lassen; eine strenge Beweisführung ist bis jetzt geradezu unmöglich.

Der Spatheisenstein findet sich, wie gesagt, hier und in der ganzen Linie St. Britz-Gonobitz nur in grösseren und kleineren Stöcken, was den Abbau sehr erschwert, indem diese nur durch zahlreiche und kostspielige Schurfversuche aufgeschlossen werden können. Oft gehen Stöcke zu Tage aus und wenn man sie wenige Klafter tiefer unten anfahren will, um ihre ganze Mächtigkeit zu ermitteln, so treibt man erfolglos im tauben Gestein, weil sie nicht in die Tiefe setzen. Doch sind zuweilen auch ansehnliche Nester von einigen hunderttausend Centnern aufgeschlossen worden, welche den Betrieb des Eisenwerkes Missling wieder auf ange Zeit sicherten. Da erst vor Kurzem in Glosche ausgebaut worden, so wird gegenwärtig bei Faistenberg geschürft; mit welchem Erfolge, kann erst die Zukunft zeigen.

Der Spatheisenstein ist im Ganzen ziemlich rein und liefert durchschnittlich 35 Procent Roheisen. Kupfer und Brauneisenstein finden sich selten beigemengt (dafür tritt aber letzterer zuweilen selbstständig auf), hingegen zeigt sich der Spatheisenstein an der Begränzung der Erzstöcke reichlich von Bleiglanz durchdrungen; ja streckenweise wird er ganz durch diesen verdrängt.

Mit der eben beschriebenen Zone ist aber der Eisensteinzug noch nicht ganz abgeschlossen. Nach längerer Unterbrechung werden weiter im Osten noch zweimal Spuren seines Daseins sichtbar. Zwar werden nirgends mehr Eisensteine getroffen, wohl aber deren Begleiter, die unverkennbaren Conglomerate (Bretschko) und Sandsteine (Skripautz). Beide finden sich z. B. im Graben von Lubitschna (südwestlich von Pöltshach) und auch hier wieder in Verbindung mit eocener Kohle, auf welche daselbst ein Freischurf besteht. Wir haben den Graben und überhaupt den ganzen Hügel von Maria Lubitschna zu wiederholten Malen untersucht, um über die Lagerungsverhältnisse in's Klare zu gelangen, es wollte uns aber nie recht gelingen. Anscheinend sind hier die Quarzgesteine im Liegenden der Kohle, ungefähr wie Figur 6 zeigt; aber es ist sehr zweifelhaft,

Figur 6.



- a Dolomit (obere Trias?).  
 b Quarzconglomerat (Bretschko)  
 c Quarzsandstein (Skripautz) } anscheinend im Liegenden der Kohle.  
 c' Rauchwacke, sehr zellig, verwittert, tuffähnlich } ganz locale Bildung, vielleicht der Schichte c entsprechend.  
 d Eocene Kohle mit schwarzen Kohlschiefen mit Sotzkablättern.  
 e Sandige Mergel und Sandsteinschiefer.  
 f Neogene Sandsteinschiefer mit kleinen Braunkohlen-Flötzen.

ob sie überhaupt regelmässig anstehen oder nur in losen Blöcken vorkommen. Auf der Südseite des Hügels haben wir sie nirgends gefunden.

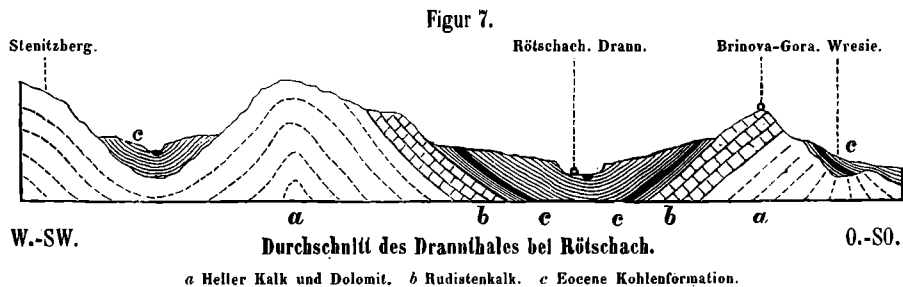
Noch auffallender ist die Erscheinung des Bretschko am südwestlichen Abhang des Wotsch. Wenn man von Ober-Gabernig nach St. Nikolaus hinaufsteigt, so sieht man sich bis auf die Höhe in einer engen Schlucht, die ganz in weissen klüftigen Dolomit eingefressen ist und überall nackte Wände zeigt. Um so mehr muss es also überraschen, auf der Sohle derselben viele Bretschko-Blöcke zu treffen, die bald eckig, bald abgerundet sind, und hier eigentlich gar nichts zu thun haben. Wir haben den grössten davon gemessen; er hat gegen 7 Fuss Länge auf 5 Fuss Breite und 4 Fuss Höhe und ein Volumen von mehr als 100 Kubikfuss. Da wir beim Besuche dieses Grabens die Begleiter der Eisenstein-Formation noch nicht aus eigener Anschauung kannten, so wussten wir durchaus nicht, was aus diesen Blöcken zu machen sei. Sie kamen uns so recht als fremde Eindringlinge vor und der Gedanke an „exotische“ Blöcke (ähnlich den fremdartigen Granitblöcken im Flysch der Central-Alpen und im Macigno der Apenninen) lag uns nicht sehr fern. Seither aber haben sie uns durch ihr sonderbares Auftreten nur noch mehr in unserer Annahme über das gewaltsame Empordringen der Eisenstein-Formation bestärkt.

### III. Kalk und Dolomit des Drau-Save-Zuges.

#### Ihr vermuthliches Alter.

Der Kern des ganzen Zuges besteht aus hellen, spathreichen Kalken und Dolomiten; doch steigen die Eocenschiefer oft hoch an ihnen hinauf, dringen in die Einsattlungen und Bachdurchrisse vor und erzeugen so oberflächlich häufige Einschnürungen oder auch vollständige Trennungen der Kalkzone, wie auf der beiliegenden Karte hinlänglich zu sehen ist. Der östlichste sichtbare Punct der Kalkzone findet sich eine Stunde südlich von Maxau; denn weiter nach Osten tritt das Grundgebirge nirgends mehr zu Tage.

Ausserhalb des Hauptzuges ist diese Formation nur noch in zwei Dolomitrücken zu beiden Seiten der oberen Drau vertreten. Dass sie übrigens unter sich und mit dem Hauptzuge zusammenhängen, ist leicht zu ermessen und geht auch aus nachstehendem Profil (Fig. 7) deutlich hervor.



Am Nordabhange des Drau-Save-Zuges ist Dolomit vorherrschend, am Südabhange hingegen Kalk. Häufig wechseln beide Gesteine rasch mit einander und ihre Uebergänge sind zahlreich. Der Kalk ist lichtgrau, von vielen Kalkspathadern durchzogen, von unregelmässigem, eckigem bis splittrigem Bruch und undeutlicher Schichtung; von organischen Ueberresten ist aber nicht die leiseste Spur zu finden. Der Dolomit ist noch heller von Farbe, meist derart von reinem Bitterspath durchdrungen, dass er blendend weisse Wände bildet. Er ist immer kurzklüftig, bröckelnd und zu Sand zerfallend, so dass er ohne Mühe mit der Hacke gewonnen werden kann. In der Nähe einer grösseren Stadt liesse

sich derselbe zur Beschotterung von Fusswegen in Gärten, Alleen und öffentlichen Anlagen ausgezeichnet verwenden, da er nicht wie der Flusssand in Staub zerfällt, sondern nach und nach einen festen Kitt bildet. Ueberdiess würde er sich durch seine reine weisse Farbe empfehlen. Aber auch als gewöhnlicher Strassenschotter bewährt er sich sehr gut. Nirgends sind die Strassen so gut erhalten, als gerade im Bereiche des Dolomites, wie diejenigen von Gonobitz nach Sternstein und Weitenstein und selbst die vielbefahrene Strasse von Pöltschach nach Sauerbrunn, so weit auf derselben der Dolomit zur Beschotterung angewendet wird, hinreichend beweisen.

Da der Dolomit so leicht zerfällt, so bildet er überall, wo sich keine schützende Eocendecke vorfindet, nackte, steile Wände mit anliegenden losen Schutthalden. Diess tritt recht deutlich in Bachdurchrissen hervor, so im Völlathal (Strasse von Pöltschach nach Sauerbrunn), an der Eisenbahnlinie bei Plankenstein, am Eingang in den Seizgraben, an der alten gepflasterten Strasse von Gonobitz nach Sternstein (über Pollena) und an vielen anderen Orten. Bei Gonobitz, wo die Eocendecke ganz fehlt, hat sich am Fuss der Gora durch die Vereinigung vieler gewaltiger Schuttkegel eine unter 5 bis 6 Grad geneigte mächtige Schutthalde gebildet, die mehr als eine halbe Stunde lang und 300 Klafter breit ist, und doch gibt es an der ganzen Gora keine beständig fliesenden Bäche.

Am Fusse der Dolomit- und Kalkwände entspringen viele reiche und gute Quellen, meist von einer Temperatur, welche die mittlere Jahrestemperatur der Gegend um einige Grade übertrifft; so bei Studenitz, bei Plankenstein, Gonobitz und in der Enge. Näheres davon im letzten Capitel.

Wir kommen nun zu der Frage: Welcher Formation müssen diese Kalke und Dolomite eingereiht werden? und diese verdient wegen ihrer speciellen Wichtigkeit unsere besondere Aufmerksamkeit. In erster Linie ist gewiss, dass unsere Kalke und Dolomite gleichen Alters sind mit denjenigen des Stenitzberges und des Kosiak zu beiden Seiten von Weitenstein, denn wir haben es mit der unmittelbaren Fortsetzung der gleichen Masse, der gleichen Bergkette zu thun. Ferner ist der petrographische Charakter der Gesteine hier und dort ganz derselbe, nur haben wir hier mehr Dolomit, dort mehr Kalk. Endlich erstreckt sich die sie stets begleitende Erscheinung der Eisenstein-Formation so weit Kalk sichtbar ist, und die aufruhenden Sandsteine und Schiefer enthalten Sotzkablätter hier wie dort.

In zweiter Linie pflichten wir der Ansicht Dr. Rolle's vollkommen bei, dass die zwischen dem Sann- und Schallthal auftretenden Kalke (mit Ausnahme der zinkführenden Guttensteiner Schichten) und ebenso die gewaltige dollinenreiche Masse des Dobrol und der Menina ebenfalls der gleichen Formation angehören. Das Gestein ist petrographisch dasselbe, die Lagerungsverhältnisse sind die gleichen und ihre Beziehung zu Porphyren findet sich wenigstens theilweise wieder. Es handelt sich also nicht nur um die Altersbestimmung einer kleinen Kalkpartie, wie diejenige unseres Gebietes ist, sondern um die Altersbestimmung einer weit verbreiteten Formation, eines Hauptgebildes von Unter-Steiermark.

Hingegen können wir nicht mit Dr. Rolle übereinstimmen, wenn er diese Formation mit Gailthaler Kalk (Bergkalk) identificirt, und diess aus verschiedenen Gründen:

Unser Vorgänger stützt seine Ansicht vorzüglich auf das Vorkommen von Bergkalk-Petrefacten in der Eisenstein-Formation, welche unterhalb Weitenstein in dem streitigen Kalk gewissermaassen eingelagert oder eingeklemmt erscheint.

Man darf aber diesen Umstand nicht zu hoch anschlagen, da die Lagerung der Eisenstein-Formation viel zu räthselhaft ist. Haben wir doch gesehen, dass sie an der Gonobitzer Gora zwischen Sotzkaschichten eingeschaltet ist, wonach man sie sogar für eocen halten müsste, wenn die übrigen Erscheinungen sie nicht ganz bestimmt den Gailthaler Schichten zuweisen würden. Wir halten also dafür, dass das Alter der Eisenstein-Formation nicht maassgebend für dasjenige des Kalkzuges ist, besonders aber dann nicht, wenn andere gewichtige Gründe gegen die Gleichzeitigkeit beider Bildungen sprechen.

Dr. Rolle beruft sich ferner auf die enge Beziehung des Kalkes zu den so häufig auftretenden Feldstein- oder Felsitporphyren. Diese Beziehung besteht aber nur darin, dass der Kalk dem Porphyr aufliegt, woraus nicht nothwendig hervorgeht, dass er mit diesem von gleichem Alter sein müsse, um so weniger, als er nirgends durch ihn eine Veränderung erlitten; es ist somit eher vorzusetzen, dass der Kalk jünger sei als der Porphyr. Nun haben wir aber in einer vor Kurzem erschienenen Arbeit über die Gegend südlich vom Sannthal gezeigt (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1859), dass der Durchbruch der Porphyre höchst wahrscheinlich in die Zeit der unteren Triasbildung fällt, dass die älteren Tuffsandsteine, welche sie häufig begleiten, ein Aequivalent der Werfener Schichten, ja grossentheils nur umgewandelte Werfener Sandsteine sind, und dass die darauf ruhenden hellen Kalke der oberen Trias angehören, wenn sie nicht noch jünger sind. Da nun aber die Verhältnisse südlich und nördlich vom Sannthal dieselben sind, da ferner Belegstücke von Kalken aus beiden Gegenden sich bis zum Verwecheln ähnlich sehen, so müssen wir nothgedrungen annehmen, dass die Kalke und Dolomite der Menina, des Dobrol, der Gegend zwischen dem Sann- und Schallthal und ebenso diejenigen des Drau - Save - Zuges der oberen Trias angehören oder aber noch jünger sind.

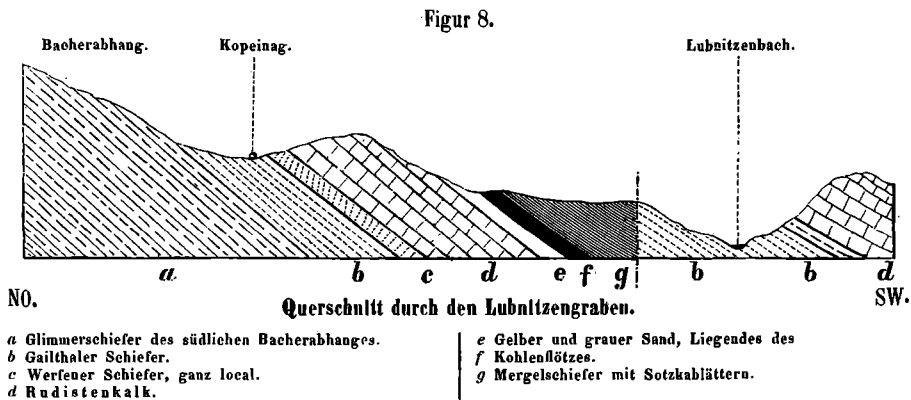
Mit dieser Annahme finden zugleich noch andere, sonst schwer zu deutende Verhältnisse eine natürliche Erklärung. Die Berührung der Porphyre mit Werfener Schieferen am Rogatz und anderswo ist somit keine anomale Ueberlagerung, wie Rolle meint, sondern eine ganz normale Erscheinung. Die grünlich-grauen semikrystallinischen Gesteine, die Rolle oft mit Porphyr auftreten sah, sind keine übel charakterisirten Uebergangs-Thonschiefer, sondern Tuffsandsteine oder umgewandelte Werfener Schichten. Der Anschluss der unzweifelhaften Hallstätter Kalke oberhalb Möttinig (an der krainischen Gränze) an den Meninakalk wird ein ganz natürlicher; eben so der Anschluss des letzteren an die Hallstätter und Dachstein-Kalke und Dolomite der Oistrizza und des Grintouz in den Sulzbacher Alpen. Endlich treten mit dieser Annahme die wirklichen Gailthaler Kalke in ihren bescheidenen Kreis zurück, da sie, so viel uns bekannt, gewöhnlich nur kleinere, sporadische Massen bilden, und nicht ausgedehnte, zusammenhängende Gebiete einnehmen. Letzteres mag wohl für den unteren Gailthaler Kalk der Fall sein; dieser gehört aber einem viel tieferen Horizont an (oberes silurisches System).

Uebrigens gestehen wir offen, dass uns die Schlussnahme, zu welcher Herr Dr. Rolle bezüglich des Alters dieser ausgedehnten Kalk- und Dolomitmassen gelangt ist, durchaus nicht überrascht, so sehr sie auch von der unserigen abweicht. Wer die Schwierigkeiten kennt, welche sich der richtigen Deutung der geologischen Verhältnisse im Gebiete nördlich der Sann entgegenstellen, den kann diess keineswegs befremden; ja die Deutung jener Kalke als Gailthaler Kalke liegt im ersten Augenblick ganz nahe. Wir sind aber überzeugt, dass unser

Vorgänger ebenfalls zu unserem Resultat gelangt wäre, wenn er, wie wir, Gelegenheit gehabt hätte seine Untersuchungen auf das Gebiet südlich vom Sannboden auszudehnen.

#### IV. Rudistenkalk.

Eine nicht uninteressante Erscheinung unserer Gegend bilden einige isolirte Massen von Rudistenkalk. Da sie sich in nordwestlicher Richtung wieder bei Altenmarkt unweit Windisch-Gratz, bei St. Paul im Lavantthal und bei Altenhofen, aber ebenfalls nur vereinzelt, zeigen, so dürften sie als Ueberreste eines zerstörten Zuges angesehen werden. Im oberen Drannthal finden wir sie als vier kleine Partien, die paarweise zusammen gehören, und zu beiden Seiten der Dolomit-Insel des Golekberges lagern. In Figur 7 ist das eine Paar dargestellt; ihr Zusammenhang wird leicht sichtbar. Figur 8 zeigt uns das andere Paar zu beiden Seiten des Lubnitzbaches.



Die Lagerungsverhältnisse sind hier offenbar gestört und man kann sich die Gesteinsfolge, wie sie an der Oberfläche erscheint, wohl nicht anders als durch eine bedeutende Verwerfung erklären, die zwischen die beiden Rudistenkalkinseln hineinfällt. Ein Profil durch die mittlere Region des Flötzes gelegt, würde wahrscheinlich auch hier eine muldenförmige Ablagerung der Rudistenkalke nachweisen lassen, wie bei Röttschach, doch ist die Sache noch keineswegs ganz sicher erwiesen. Wir haben vorgezogen, das Profil durch den nördlichen Theil des Flötzes zu ziehen, um die vollständige Schichtenreihe aufnehmen zu können.

Der Rudistenkalk ist gelblich, fest, von eckigem Bruch und erweist sich durch zahlreiche und deutliche Hippuritenreste bestimmt als solcher. Fast unmittelbar darauf, sowohl in Lubnitz als bei Röttschach liegt die Kohle, welche von Mergelschiefeln und schieferigen Sandsteinen überlagert wird. Dr. Rolle hat darin echte Gosaufossilien gefunden, wie *Omphalia Kefersteinii* Goldf. spec.; damit stimmt aber wenig eine *Melania*-Art, die mit einer solchen aus den Eocenschichten des Karstes identisch zu sein scheint; noch weniger lassen sich damit die von uns am südöstlichen Ende des Lubnitzer Flötzes in den Hangendmergeln gesammelten, gut erhaltenen Blätterabdrücke vereinigen. Herr Professor Unger erkannte darin:

*Dryandroides grandis* U.

*Quercus Lonchitis* U.,

also entschiedene Sotzkapflanzen. Eine Trennung der Schichten in Gosau- und

Eocenbildung lässt sich aber nicht vornehmen, und da überdiess der äussere Habitus des ganzen Schichtencomplexes sammt der Kohle mit demjenigen der nahe liegenden Eocenformation übereinstimmt, so werden wir einstweilen diese Ablagerungen mit jener zusammenfassen, bis spätere Aufschlüsse die Frage entscheiden.

#### V. Eocene Kohlenformation.

Aus sandigen Mergeln, schieferigen Sandsteinen und backender Kohle zusammengesetzt, lehnt sie sich vorzüglich an den Kalk und Dolomit des Drau-Save-Zuges an, wie schon mehrmals erwähnt wurde. Als nördliche Begränzung dieser Bildung kann beinahe überall die Drann angesehen werden, und zwar von ihrer Mündung an bis hinauf nach Rötschach; die südliche Gränze liegt aber weit ausserhalb unseres Gebietes. Ihre Ausdehnung in verticaler Richtung ist sehr ungleich; sie erreicht ihr Maximum im Donatiberg mit 2800 Fuss Meereshöhe. Am Kalkgebirge lässt sich die Demarcationslinie leicht ermitteln. So weit nämlich die Eocendecke hinaufreicht, schmücken Weingärten das Gelände; wo aber der Kalk oder der Dolomit beginnt, tritt Wald an deren Stelle.

Die Drann und der Misslingbach bilden überhaupt eine höchst wichtige geognostische Scheidelinie für ganz Steiermark, denn nur wenige Bildungen finden sich zu beiden Seiten dieser Linie zugleich. Granit, krystallinische Schiefer und neogene Schichten finden sich südlich davon nur ausnahmsweise, Grauwackengebilde gar nie; dagegen gehören die eocenen und oligocenen Ablagerungen und die Porphyre ausschliesslich dem Süden an. Mit dieser Linie beginnt nämlich die südliche Nebenzone des Alpensystems, die zwar Manches mit der nördlichen gemein hat, nebenbei aber sehr viel Eigenenthümliches besitzt.

Um wieder zur Eocenformation zurückzukommen, so bemerken wir über ihre Zusammensetzung, die im ganzen langen Zug sehr constant ist, Folgendes:

1. Als unterste Schichte des Systems und zugleich als Liegendes der eocenen Kohle erscheint ein grauer, grober Quarzsandstein mit thonig-kalkigem Bindemittel. Er ist locker oder fest, je nachdem das Bindemittel mehr oder weniger reichlich vorhanden ist. Zuweilen sind die Gemengtheile gross genug, um das Gestein als Conglomerat bezeichnen zu können. Ausser *Pecten* oder *Cardium* ähnlichen Muschelfragmenten haben wir keine Versteinerungen darin gefunden. Am Südabhange des Wotsch wird es zuweilen durch sonderbare grüne Felsarten vertreten, die ein Contactproduct zu sein scheinen; wir müssen aber ein näheres Eingehen in dieselben auf spätere Zeiten versparen.

2. Auf diesen Liegendsandstein folgt nun das Kohlenflötz, welches auf beiden Seiten des Drau-Save-Zuges gefunden, aber durch Verdrückungen und andere Störungen häufig unterbrochen wird. Die Kohle wird hier zu Lande zum Unterschied von der gewöhnlichen Braunkohle gewöhnlich „Glanzkohle“ genannt. Sie backt sehr gut, liefert 50 bis 60 Procent Cokes und dürfte in jeder Beziehung ausgezeichnet sein, wenn sie nicht zu häufig durch bituminöse Schiefer verunreinigt wäre. Diese Schiefer durchziehen das Flötz meist der Art, dass eine Grubenhandscheidung nicht möglich ist. Am Nordabhange des Kalkzuges finden wir die Kohle im Osten angefangen, zuerst im Schegagraben (südlich von Maxau), wo die Gewerkschaft Maurer einen Freischurf besitzt. Das Flötz streicht hier nach magn. Stunde 7, ist fast seiger aufgerichtet und zeigt eine rasch und oft wechselnde Mächtigkeit von 2 bis 8 Fuss. In der Stollentiefe von 135 Klafter wendet es plötzlich nach Stunde 12 um eine Dolomitinsel herum; es bleibt aber

nur noch die sogenannte Flötzmasse (schwarze bituminöse Schiefer mit Kohlen-schnüren) als Leitlinie übrig, ohne dass grosse Hoffnung auf einen glücklichen Erfolg vorhanden ist. Westlich vom Schegagraben liegt der Bau von Hrastowetz, in welchen sich die Gewerke Winter und Vivat.theilen; der wichtigste von allen des ganzen Zuges, indem jährlich mehr als 100,000 Centner Kohle gewonnen werden. Die Mächtigkeit des Flötzes, welches sich weit am Gulnikkogel (östlich von Wotsch) hinaufzieht, ist im Mittel 3 Klafter. Leider ist auch hier die Kohle nur in den obersten Etagen (Vivat) schieferfrei. Herr Ernst Winter hat zwar voriges Jahr eine Separationsmaschine herstellen lassen, um durch Pochen und Schlämmen die tauben Mittel zu trennen; wir fürchten aber, dass die Erreichung des gewünschten Zweckes zu grosse Opfer verlange, denn was auf der einen Seite an Reinheit der Kohle gewonnen wird, wird auf der anderen Seite durch Quantitätsverlust mehr als aufgehoben werden. Da Herr Simetinger von diesem Bau einen Specialbericht mit einer Karte und mehreren Profilen geliefert hat (Achter Bericht des geognost.-montan. Vereines für Steiermark, zweite Beilage), so können wir es bei Obigem bewenden lassen.

Weiter westlich treffen wir Schurfbaue bei Studenitz, Wotschdorf, Lubitschna und Plankenstein; sie dürften aber nur mit sehr bescheidenen Resultaten gekrönt werden, da weder auf grosse Mächtigkeit, noch auf grosse Erstreckung der Flötze gerechnet werden kann und die Kohle hier auch nicht rein ist.

Auch am Südabhange des Drau-Save-Zuges ist die Kohle an vielen Stellen erschürft worden, so z. B. hoch oben an der Wotschkette bei der Fürst Windischgrätz'schen Dampfsäge, dann weiter westlich bei Suchodoll (westlich von hl. Geist), Faistenberg, Steinberg und Kirchstädten. An den drei letzten Orten ist das Flötz im Liegenden der Eisenstein-Formation, wie oben gezeigt wurde. Damit hört aber der Zug nicht auf; vielmehr geht er, ausser dem Bereich unseres Gebietes, über Sotzka, Gutenegg bis in den Bezirk Schönstein. Auch auf dieser Seite ist wenig Aussicht auf glänzende Erfolge; entweder ist das Flötz zu schwach oder unrein, oder ungünstig gelegen; häufig vereinigen sich alle drei Uebelstände. Aus diesen Gründen sind auch nur wenige Schurfbaue aufrecht erhalten worden.

Ausser diesen Vorkommen müssen wir noch der Kohle von Röttschach und Lubnitzen gedenken, deren Altersbestimmung wir im Capitel IV, als zwischen Gosau- und Eocenformation schwankend, unentschieden gelassen. In der Gegend von Röttschach (siehe Fig. 7) ist vom Montan-Aerar und von Privaten vielfach auf Kohle gebaut worden, wie bei Gratschitsch, Latetschna, Wresie, dann bei Stranitzen und Jamnik. Die Mächtigkeit des Flötzes geht von Einem Fuss zu Einer Klafter. Schiefer und taube Mittel, Verdrückungen und Verwerfungen fehlen auch hier nicht und machen den Abbau bei der geringen Nachfrage nach Kohle fast unmöglich. Einen deutlichen Beweis für das Gesagte liefert der Bau oberhalb Wresie (Fig. 7), am Nordabhang der Brinova-Gora, einst vom Montan-Aerar ziemlich grossartig angelegt, jetzt von der Gewerkschaft Winter für bessere Zeiten aufrecht erhalten. Aus der Befahrung desselben geht hervor, dass die Kohle nach allen Stunden des Compasses gesucht und verfolgt werden musste; zudem sind die Strecken und Auslenkungen viele hundert Klafter im tauben Gestein getrieben worden; sogar ein kleiner Dolomitrückens wurde durchbrochen. Wir fanden nach langen Irrfahrten das Flötz an einer einzigen Stelle 4 Fuss mächtig, sonst nur 1 Fuss bis wenige Zoll; häufig ist nur die sogenannte Flötzmasse da.

Weit günstigere Erfolge haben die Schurfarbeiten des Grafen Mensdorff bei Lubnitzen erzielt. Das Flötz, im Mittel wenigstens 3 Fuss mächtig, ist



dieselbst auf eine Länge von 700 Klaftern (200 Klafter nördwestlich vom Bach, siehe Fig. 8, und 500 Klafter südöstlich davon) und einer Höhe von 60 Klaftern, von der Thalsohle an gerechnet, aufgeschlossen. Die Kohle ist gut, und was besonders wichtig ist, sie ist rein. Wohl schliesst sie zuweilen taube Zwischenmittel, wie sandige Mergelschiefer oder Liegendsand ein, aber immer so, dass dieselben in der Grube selbst leicht und vollständig geschieden werden können.

Die Analyse dieser Kohle, von Herrn Karl Ritter v. Hauer ausgeführt, ergab als Mittel aus fünf Proben:

Aschengehalt .....	5·2 Procent,	Cokes .....	58·3 Procent,
Wassergehalt .....	1·7 „	Wärme-Einheiten ....	5912 „

Diese Kohle wäre nach unserer Ansicht zur Gasbereitung empfehlenswerth.

3. Als Hangendes der Kohle findet man gewöhnlich schwarze Mergelschiefer, zuweilen mit Blätterabdrücken. Herr Prof. Unger erkannte unter denjenigen, welche wir in Hrastowitz und Lubitschna gesammelt hatten:

*Celastrus oreophilus* Ung.,

*Quercus drymeja* Ung.,

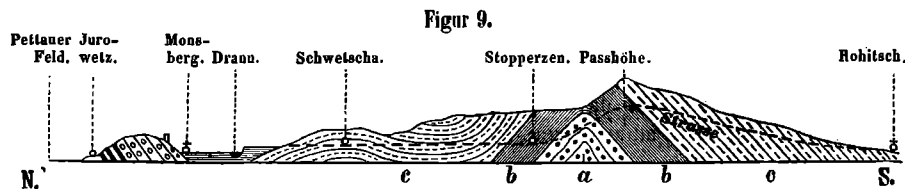
„ *Lonchitis* Ung.,

also lauter Sotzkapflanzen. In unmittelbarer Nähe des Flötzes sind die Schiefer stark bituminös, und oft ganz von welligen Spiegelflächen durchsetzt. Sie bilden nicht selten die Leitspur beim Verfolgen eines verdrückten Flötzes. Mit der Entfernung von der Kohle nimmt auch der Gehalt an Bitumen ab; die Schiefer werden lichter und zugleich sandiger, die Sandbeimengung nimmt immer mehr zu und endlich geht der Mergelschiefer in

4. Sandstein über. Dieser ist gewöhnlich schieferig, weich und stark glimmerig; nur die obersten Schichten sind zuweilen in meter-dicken Bänken mit dünnen Zwischenlagen von schieferigen Sandmergeln abgelagert und dabei fest genug, um als Baustein gebrochen zu werden, wie bei Schwetscha südlich von Monsberg und im Callus- (die Umwohner sagen Kolos-) Gebirge.

Eine scharfe Trennung der Sandsteine und Schiefer ist nicht immer leicht vorzunehmen, da der Uebergang ein allmäliger ist, und da ausserdem bei der gewöhnlich wellenförmigen Lagerung oft die gleichen Schichten wiederkehren.

Am leichtesten lässt sich die Trennung längs der Strasse von Monsberg nach Rohitsch durchführen, woselbst man ungefähr folgendes Profil (Fig. 9) hat, wobei jedoch das Auftreten der groben Liegend-Sandsteine und Conglomerate etwas problematisch bleibt.



Profil von Monsberg nach Rohitsch.

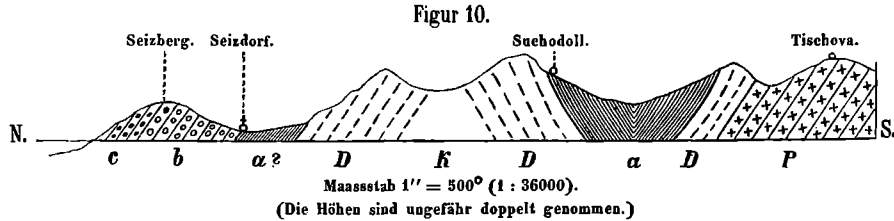
Längen-Maassstab 1'' = 2000° (1 : 144000).

a Grobe Quarzsandsteine.  
b Schwarze Eocenschiefer.

c Sandsteine und sandige Mergelschiefer.  
d Neogene Schichten mit Braunkohle.

Was die Lagerungsverhältnisse der hiesigen Eocenformation im Allgemeinen anbelangt, so möge noch bemerkt werden, dass ihre Schichten nicht nur zu beiden Seiten des Kalk- und Dolomitzuges mantelförmig angelehnt, sondern auch

häufig dem Grundgebirge muldenförmig eingelagert sind. Herr Simetinger hat diess für die Gegend von Studenitz und Hrastowitz zuerst nachgewiesen. Bei Lubitschna zeigt es sich wieder, wenn auch in geringerem Grade; ganz besonders ist diess aber bei Suchodoll ersichtlich (siehe Fig. 10).



*P* Porphy- und Tuffgesteine.  
*D* Dolomit } des Drau-Save-Zuges.  
*K* Kalk }

*a* Eocene Sandsteinschiefer und Sandmergel.  
*b* Neogener Lehm mit Quarzgeröllen.  
*c* Leithakalk.

Die Erhebungsform der Drangegend ist demnach eine wellenförmige, welche wahrscheinlich durch einen energischen Seitendruck bewirkt wurde. Diese Form ist übrigens in der südlichen Nebenzone der Ost-Alpen überall vorwaltend und gelangt besonders im Karst zu einer auffallenden Entwicklung, wie die jüngsten Aufnahmen Herrn Dr. Stache's deutlich darthun. Wir müssen aber diese Faltung des Gebirges nicht dem Durchbruch der Porphyre zuschreiben, da diese viel älter sind als die obersten der gewundenen Schichten, sondern der letzten allgemeinen Hebung des Alpensystems.

Ehe wir dieses Capitel schliessen, dürfte folgende Bemerkung noch Platz finden: Herr v. Morlot, der durch seine wichtigen Petrefactenfunde bei Oberburg zuerst das eocene Alter der Tertiärschichten des oberen Santhales festgestellt hat, kannte noch kein Vorkommen von Nummulitenkalk und zweifelte überhaupt an dessen Auffinden in Unter-Steiermark (siehe angeführte Schrift). Seither ist er aber von Dr. Rolle wirklich nachgewiesen worden und zwar an verschiedenen Stellen der oberen Sanngegend, wie am Südostabhang der Raducha, an der Goldingalp oberhalb Prassberg, zu Okonina und im Skornograb bei St. Florian. Dazu kommt nun ein neuer Fundort oberhalb Wotschdorf (östlich von Pölschach). Dasselbst steht — leider nur auf eine ganz kleine Strecke entblösst — ein schwarzer, leicht geadarter, massiger Kalk an, welcher an ausgewitterten Stellen deutliche Nummuliten aufweist. Beim Anschleifen eines Handstückes zeigte sich, dass dieselben stark gewölbt, fast sphärisch sind, da sie auf allen Seiten runde oder fast runde Sectionen ergeben. Die grössten Exemplare haben 5 bis 6 Millimeter im Durchmesser. Es dürfte wahrscheinlich eine neue Species sein. Der Nummulitenkalk liegt derart auf dem Kalk des Wotsch auf, dass wir ohne diese zufällige Entdeckung organischer Reste nie daran gedacht hätten, ihn davon zu trennen. Vielleicht gelingt es uns später noch andere Fundorte aufzuspüren.

## VI. Neogene Hügelregion.

Diese Formation nimmt weitaus den grössten Theil unseres Gebietes ein; sie ist aber keineswegs in geologischer Beziehung die wichtigste. Ihre grosse Einförmigkeit ermüdet den Wanderer und ihre Culturfähigkeit entzieht den Blicken des Naturforschers noch das Wenige, was eine nähere Untersuchung lohnen würde. Es ist diess der südwestliche Theil der pannonischen Tertiärniederung und bildet zwischen der Drann, dem Bacher und dem Pettauer Feld

ein ausgedehntes, aber niedriges, stark verzweigtes Hügelland, in welchem die Orientirung gar sehr erschwert wird. Es lassen sich wohl in diesem Hügelmeer einige Hauptzüge herausfinden, die nach Süd-Südosten streichen, wie derjenige von Tschadram nach Plankenstein und derjenige von Kerschbach, welcher sich später über Maria Neustift nach Osten wendet, aber sie erheben sich nur wenig über die Alluvialebenen, die das Gebiet in gleicher Richtung durchschneiden.

An der Oberfläche sieht man fast überall ochergelben Lehm mit zahlreichen kleinen Geröllen; letztere bestehen vorherrschend aus weissem Quarz, doch sind auch andere Felsarten, wie Kalk und krystallinische Schiefer, darunter vertreten, wenn auch spärlich. Wo ein Blick in's Innere dieser Ablagerung möglich wird, sieht man in der Regel ein nicht sehr festes Conglomerat mit sandigem oder kalkigem Bindemittel (Station Pölschach, Gratschitsch) oder Sandsteine voll von zertrümmerten Muschelresten (hl. drei König). Daraus und besonders aus dem Umstande, dass die Schichten, wo solche überhaupt erkennbar sind, alle steil aufgerichtet sind, geht hervor, dass die oberflächliche Bekleidung von Lehm mit Geröllen eigentlich nichts anderes ist, als ein Verwitterungsproduct der Schichtenköpfe von Conglomeraten und Sandsteinen.

Am Nordabhang des Seizberges bei Seizdorf, sowie am gegenüberliegenden Ufer der Drann bei Podob steht auch eine kleine Partie Leithakalk an (siehe Fig. 10), der als Baustein einige Beachtung verdiente, um so mehr, da in der Umgegend ziemlicher Mangel an solchem herrscht.

Braunkohlenflötze finden sich häufig in der obertertiären Hügelregion; allein sie haben meist nur einige Zoll bis 2 Fuss Mächtigkeit, so dass selbst da, wo sich mehrere Flötze in ganz geringer Entfernung folgen, wie z. B. bei Sestersche (zwischen Kerschbach und Monsberg), das Feld der bergmännischen Speculation ein sehr beschränktes bleibt.

Bestimmbare Petrefacte sind uns in dieser Formation nur wenige vorgekommen, obwohl die seltenen entblösten Stellen viele Muschelfragmente aufzuweisen haben. Simeyinger nennt *Cassis texta* und *Melanopsis Martiniana*; Dr. Rolle hat bei Gratschitsch die für die Neogenschichten charakteristische *Melania Escheri Brongn.* gefunden; endlich kennen wir ein schönes Exemplar von *Clypeaster crassicosatus*, welches bei der Station Pölschach aus dem Conglomerat herausgebrochen wurde.

Geologisch interessant sind die Lagerungsverhältnisse dieser Neogenschichten. Wo wir sie nur treffen, fallen sie nach Süden ein; am Fuss des Bachers, nördlich von Windisch-Feistritz, wo die Kohle fast unmittelbar auf Glimmerschiefer oder Gneiss aufruht, mit schwacher Neigung, im Süden aber sehr steil, zuweilen beinahe ganz seiger. In der Nähe der Eocenformation hat es daher den Anschein, als ob sie dieselben unterteuften (Fig. 6). Wir haben somit den klaren Beweis, dass, selbst nach der Ablagerung der Neogenformation, noch bedeutende Hebungen in den Ostalpen stattgefunden haben und dass sich sonach das Alter der Tertiärschichten nicht durchgängig aus der gestörten oder nicht gestörten Lagerung derselben als eocen oder neogen erweisen lasse. Ausserdem aber will uns scheinen, es müsse hier mehr als eine einfache Hebung eingetreten sein; wenn man nämlich bedenkt, dass die Zone der steil aufgerichteten Schichten nahe an zwei Meilen Breite besitzt, so ergibt sich daraus eine Mächtigkeit von mehreren Tausend Klaftern, die alles bis jetzt Gesehene übersteigen würde. Sollte da die Annahme einer Faltung nicht ebenfalls am Platze sein, um eine so fabelhafte Mächtigkeit auf ihren wahren Werth zu reduciren?

### VII. Diluvial- und Alluvialbildungen.

Obwohl die quaternären Bildungen im Dranngebiet eine nicht unbedeutende Ausdehnung haben, so lässt sich doch wenig darüber sagen. Das grosse Pettauer Feld liesse vielleicht praktische Erörterungen über seine Culturfähigkeit bei entsprechender Bewässerung zu; es gehört aber nur zum kleineren Theil in unser Gebiet, und Untersuchungen dieser Art liegen überhaupt nicht mehr in unserer Sphäre. Im Inneren unseres Begehungsbezirks beschränken sich die neueren Bildungen fast nur auf einförmige, aber fruchtbare Alluvialebenen, welche in der neogenen Hügelregion liegen und eine verhältnissmässig grosse Ausdehnung besitzen. Jene des Oplotnitzbaches und der Losnitz haben mehr als eine Meile in der Länge und eine halbe in der Breite. Die Drann fliesst von Rötschach bis zu ihrer Mündung ebenfalls in ununterbrochenem Alluvialland, welches sich aber nur ganz unbedeutend in die Breite entwickeln konnte.

Spuren von Diluvial-Terrassen finden sich nur bei Windisch-Feistritz; sie erreichen eine Höhe von etwa 20 Fuss. Diluviallehm wird bei Ziegelstadl an der Strasse von Windisch-Feistritz nach Pöltschach im Grossen zu Backsteinen verwendet. Eine besondere quaternäre Bildung ist endlich die grosse Schutthalde bei Gonobitz, deren wir bei der Beschreibung des Dolomits im Capitel III schon gedacht haben.

### VIII. Quellen.

Am Fuss der Kalk- und Dolomitwände des Drau-Save-Zuges entspringen eine Menge Quellen, die sich durch Reichthum und Vortrefflichkeit des Wassers vortheilhaft vor jenen der Eocen- und Neogenformation auszeichnen. Als Beispiele führen wir an: 1. Die reiche Quelle, welche im Hofe des Herrschaftshauses des Herrn Sparowitz in Studenitz entspringt; 2. die Warmquellen bei Plankenstein, 200 Schritte westlich vom Viaduct, zwischen der Drann und dem Felsen, auf welchem die Ruine Plankenstein steht (entspringt auf sumpfigem Wiesengrund); 3. die Quelle des Fürst Windischgrätz'schen Schlosses in Gonobitz, welche den ganzen Flecken reichlich mit Wasser versieht; endlich 4. eine Quelle in der Enge (nördlich v. Sternstein), die hart an der Landstrasse auf der gegenüberliegenden Seite des Baches aus einer Dolomitwand hervorquillt.

Bemerkenswerth ist, dass alle diese Quellen eine beständige Wärme besitzen, welche die mittlere Jahrestemperatur der Gegend um einige Grade übertrifft, so dass sie sich den eigentlichen Warmquellen etwas nähern. Messungen ergaben:

Quelle von Studenitz:	11°5 R.	(äussere Temperatur 16° )	7. September,
„ „ „	11°5 „	( „ „ 12°6)	19. October,
„ „ Plankenstein:	16° „	( „ „ 9°2)	18. „
„ „ in der Enge:	16° „	( „ „ 19°1)	15. September.

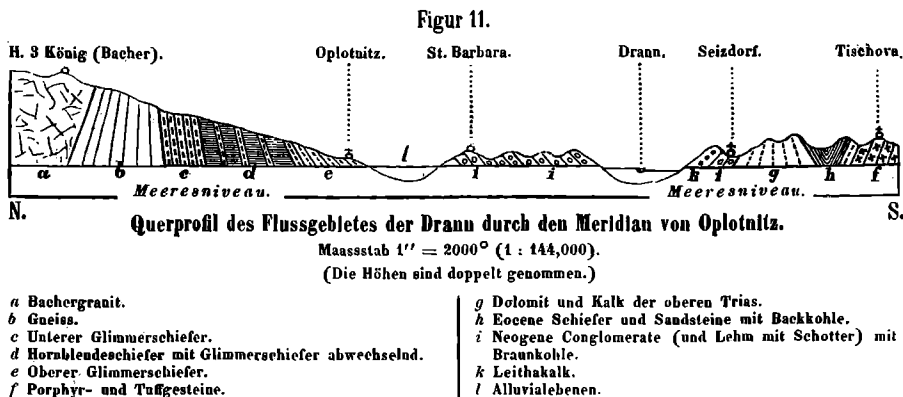
Dr. Macher führt in seiner „Übersicht der Heilwässer Steiermarks“ (Wien 1858, Seite 3) die Quelle von Plankenstein unter den eigentlichen Warmquellen an mit einer Temperatur von 22 bis 24° (nach Anderen sogar 29°). Wir haben uns die Mühe genommen, in das Bassin hineinzusteigen und jede einzelne Oeffnung im Sande, durch welche die Wässer heraufsprudeln, zu untersuchen, konnten aber nicht mehr 15°8 bis 16° mit einem genauen Kapeller'schen Thermometer finden. Es ist möglich, dass Quellen von höherer Temperatur daselbst vorhanden sind, dass aber ihre Wärme durch den Zutritt von kaltem Wasser (vielleicht jenem der Drann) verringert wird.



Geologische Karte  
des  
Flussgebietes  
der  
**DRANN**  
Untersteiermark.

- |  |   |  |                                  |  |                 |  |                    |  |                 |  |                       |
|--|---|--|----------------------------------|--|-----------------|--|--------------------|--|-----------------|--|-----------------------|
|  | Granit                                  |  | Gneiss                           |  | Glimmerschiefer |  | Hornblendeschiefer |  | Serpentin       |  | Körniger Kalk         |
|  | Gailthalerschichten Eisensteinformation |  | Kalk und Dolomit der obern Trias |  | Badistenkalk    |  | Eocenformation     |  | Neogenformation |  | Quaternäre Bildungen. |

Zum Schlusse fügen wir noch ein Querprofil des Drannthales bei (Fig. 11), welches die geognostischen Verhältnisse der Gegend veranschaulichen soll. Es ist durch den Meridian von Oplotnitz gelegt, durchquert die mittlere Streichungsrichtung der Schichten so ziemlich rechtwinkelig und repräsentirt, mit Ausnahme der Eisenstein-Formation, alle Hauptbildungen des Dranngebietes.



### III. Geologische Arbeiten im nordwestlichen Mähren.

Für den Werner-Verein zur geologischen Durchforschung von Mähren und Schlesien ausgeführt.

Von Marcus Vincenz Lipold,

k. k. Bergrath.

Mit einer lithographirten Tafel.

Um die für den mährisch-schlesischen Werner-Verein im Jahre 1853 von Herrn Dr. August Emanuel Reuss <sup>1)</sup> im nordwestlichen Theile Mährens gemachten geologischen Aufnahmen nordwärts und ostwärts fortzusetzen, habe ich im Monate October 1858 einen Theil des Nordwesten von Mähren einer geologischen Untersuchung unterzogen. Der von mir bereiste, dem Olmützer Kreise angehörige Landestheil wird im Süden von der von Olmütz nach Prag führenden Eisenbahn, und zwar von Stephanau an bis Budingsdorf an der böhmischen Gränze, im Westen von Böhmen zwischen Budingsdorf und Rothwasser, im Norden von der von Rothwasser über Schönberg und den Haidstein nach Bergstadt gezogenen Linie, endlich im Osten von der Linie von Bergstadt nach Stephanau begränzt, und umfasst einen Flächenraum von beiläufig 14 Quadratmeilen. Die südliche Gränze lässt sich auch durch den March-Fluss von Komotau bis Klein-Raasel, wo sich der Sasawa-Fluss in denselben ergiesst, und von da an bis zur böhmischen Gränze nächst Budingsdorf durch den Sasawa-Fluss selbst, längs welchem die Eisenbahn von Raasel nach Budingsdorf geführt ist, bezeichnen.

Ich hatte mich bei meinen diessfälligen Arbeiten einer sehr freundlichen und dankenswerthen Unterstützung von Seite des Herrn Alfons Pistl, fürstlich Liechtenstein'schen Verwalters zu Aloisthal, von Seite des Herrn Ed. Pistl, Verwalters von Goldenstein, welche an meinen Excursionen theilweise Antheil

<sup>1)</sup> Siehe Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt V Jahrgang 1854, Seite 659.