

Wiener Fuss.	Wiener Fuss.
Wolenice, Dorf, Strakonitz W., Kirche . . . . . 1365·14 Z.	Zales, NO. Bergkuppe, Strano- witz S. . . . . 1921·82 Z.
Wollin, Stadt, Kirche . . . . . 1350·06 C.Z.II.	Zaluži, Dorf, Barau NW., Stěckna S., Kapelle . . . . . 1473·45 Z.
„ Gasthaus in d. untern Stadt, 1. Stock . . . . . 1249·75 Z. II.	„ NW. Waldberg zwischen Zaluži und Skal . . . . . 1846·22 Z.
„ Malsička-Kirche . . . . . 1616·15 C.Z.II.	Žban-Berg, Raby NW., Horaz- diowitz SW. . . . . 1901·85 C.
„ Schutzengel-Kirche . . . . . 1570·44 Z.	Zimitz-Berg, Zimitz NW., Schüttenhofen NO. . . . . 1970·31 (?) C.
Wollinka, Winterberg, Brücke der Hauptstrasse . . . . . 2036·11 C.	Zležitz, Dorf, Wollin SW. . . . . 1822·02 Z.
Wollinka, Čkin . . . . . 1548·35 C.Z.II.	„ O. Kuppe des Kalkberges an der Strasse nach Wollin rechts . . . . . 1911·72 Z.
„ Wollin . . . . . 1327·26 C.Z.III.	„ NO. Kuppe d. Gneissberges an der Strasse nach Wollin links . . . . . 1745·62 Z.
„ Strakonitz . . . . . 1112·22 C.	„ NW. Einschiebt, Hegerhaus 1732·02 Z.
Wäschlap, N. Kuppe bei, Wollin SO. . . . . 1728·20 Z.	„ SW., Hegerhaus W. Kuppe 1896·92 Z.
Z.	
Zahoričko, Bergkuppe bei, Čkin NNW. . . . . 2125·22 Z.	
Zales, Dorf, Wollin S., Wällisch- birken NW., Kapelle . . . . . 1610·78 Z.	

#### IV.

### Ergebnisse der geognostischen Untersuchung des südwestlichen Theiles von Obersteiermark.

Von Dr. Friedrich Rolle.

#### Erste Abtheilung. Krystallinisches Gebirge der Krakauer, Oberwölzer, Zeyringer und Seckthal-Alpen.

Ich untersuchte im Sommer 1853 im Auftrage des geognostisch-montanistischen Vereines für Steiermark den zum Judenburger Kreise gehörigen südwestlichen Theil von Obersteiermark, die gebirgige Gegend beiderseits der Mur, von ihrem Eintritte in's steierische Gebiet an bis nahe oberhalb Judenburg<sup>1)</sup>, ein in geognostischer Beziehung dem grössten Theil nach bisher noch ununtersucht gebliebenes Stück Land, dessen geognostische Zusammensetzung auf den bisherigen Karten nur auf's Ungefähr hin verzeichnet war.

Hacquet ist wohl der einzige unter den älteren Geognosten, der diese Gegend bereiste und beschrieb. Einzelnes seiner Beobachtungen, die er in seiner „Reise durch die norischen Alpen“ (Nürnberg 1791) verzeichnet hat, ist noch jetzt nicht ohne Interesse. In neueren Jahren aber wurden genauere geognostische Forschungen fast nur an der Stangalpe gemacht, die Herr A. Boué und später Herr Prof. Unger besuchten; sonst ist nur noch der Aufsatz von Herrn Director T un n e r über das Zeyringer Bergwerk, sowie jener des Herrn J. S a n i t z a über den sogenannten südlichen Haupteisensteinzug zu erwähnen.

<sup>1)</sup> Section VII, so wie auch zu geringem Theile Section XI und XII der General-Quartiermeisterstabs-Karte von Steiermark und Illyrien.

Die hier folgende Darstellung der von mir bei Begehung des Terrains gemachten Beobachtungen bringt kaum etwas von allgemeinerem wissenschaftlichen Interesse. Das meiste hat bloss eine rein örtliche Bedeutung, theils für die Topographie dieses Theiles der grossen Alpenkette, theils in Bezug auf den mehrfach in dem begangenen Terrain betriebenen Bergbau. Von grösserer Ausführlichkeit in der Beschreibung der Oberflächenbildung des Landes und der Vorkommen hält oft nur die Einförmigkeit des Gegenstandes oder die Dürftigkeit der nicht selten auf enge, steilwändige Thäler oder bewaldete, schuttbedeckte Gehänge beschränkten Beobachtung ab.

Das untersuchte Gebiet begreift einen Theil der krystallinischen Centralkette der Alpen und einen Theil des Südabhanges, wo bereits Uebergangsgebilde den krystallinischen Urschiefern aufgelagert sind. Die auf diesen krystallinischen und Uebergangsgebilden in den späteren geologischen Epochen noch oberflächlich angeschwemmten jüngeren Gebilden sind tertiärer und diluvialer Formation und beschränken sich auf einige geringe, sehr vereinzelte Partien von Braunkohlengebilden und auf ausgedehntere Ablagerungen von losem Gerölle, Sand und Kalkconglomeraten.

Mehr als zwei Drittel des Gebietes bestehen aus Glimmerschiefer, welchem Gneiss, Granit, Hornblendeschiefer und körniger Kalk in bald sehr mächtigen Lagern oder auch Stöcken, bald nur in sehr gering mächtigen Zwischenschichten zahlreich eingelagert sind. Dieses krystallinische Gebirge begreift einen Theil der Centralkette mit der Wasserscheide des Enns- und Murgebietes, reicht zugleich aber an der Ost- und Westgränze des untersuchten Terrains auch noch in zwei mächtigen Ausläufern, einerseits in Südost und andererseits in Südwest, weit hinaus und bis über die steierische Gränze. Es bleibt denn nun noch für das Uebergangsgebirge zwischen den beiden Ausläufern der krystallinischen Centralmasse eine ungefähr dreieckige Fläche übrig, deren nördlichster Theil über die Mur hinaus ziemlich zur Mitte des begangenen Gebietes reicht.

Das überwiegende Gestein des krystallinischen Gebirges, der Glimmerschiefer, erscheint in mehreren, unter einander sehr verschiedenartigen Abänderungen, von denen der Verbreitung nach, vor Allem eine sehr quarzreiche, grob- und uneben schiefrige hervortritt, welche dem inneren, älteren Theile der Kette angehört und zahlreiche Einlagerungen von Gneiss begreift; demnächst eine zweite mehr milde und oft thonschieferartige, leicht in ebene Flächen brechende Abänderung, welche den Saum des Urgebirges gegen das Uebergangsgebirge ausmacht und in vielen Fällen sich so den Uebergangsschiefern durch allmähliche Uebergänge anschliesst, dass es schwer wird, eine bestimmte Gränze durchzuführen.

Jene innere Glimmerschiefer-Zone hat man, durch vielfältige Uebergänge mit Gneiss verbunden, so wie auf der südlichen, auch auf der nördlichen Seite der Kette, wo sie Herr D. Stur, der das nördlich anstossende Gebiet von der Wasserscheide an, zur Enns im vorhergehenden Jahre untersuchte, als

„erzführenden Glimmerschiefer“ beschreibt (die Schichten der Zinkwand). Auf diese innere Zone lässt Herr Stur gegen das Ennsthal zu eine Zone von granatführenden Glimmerschiefer folgen, dann den sogenannten Thonglimmerschiefer und nun durch ein Lager Chloritschiefer, von der krystallinischen Formation getrennt, das Uebergangsgebirge. Herrn Stur's granatführenden Glimmerschiefer habe ich ebenso auf dem von mir begangenen Südgehänge gefunden; es gehören dahin namentlich die Gesteine von Oberwölz. Schwieriger ist es über die dritte Zone Bestimmtes zu sagen. Von den von mir aus der Murgegend mitgebrachten Schiefen, die ich als Uebergangsschiefer beschreibe, stimmen nach den Herren Lipold und Stur einige sehr genau mit dem, was sie als „Thonglimmerschiefer“ und als „grünen Schiefer“ ausscheiden; mehrere aber weicht ab. Die bevorstehende geognostische Untersuchung des in Süden angränzenden Kärnthner-Gebietes wird dann hierfür massgebend sein. In Betreff der Gründe, welche mich veranlasst haben, diese Gesteine als Uebergangsgebilde zu bezeichnen, wie sie theilweise auch auf Haidinger's und Morlot's Uebersichtskarte angenommen waren, verweise ich auf den zweiten Theil meines Berichtes. Ziemlich die gleiche Ansicht sprach vor einer Reihe von Jahren auch schon Herr Boué aus; er sieht in den semikrystallinischen Schiefen der Murauer Gegend eine Thon-Ablagerung, welche bis zu einem gewissen Grade metamorphosirenden Einflüssen ausgesetzt gewesen, indessen doch nicht hinreichend genug verändert worden sei, um als Glimmerschiefer zu erscheinen (M. A. Boué, *Aperçu sur la constitution géologique des provinces illyriennes. Mém. de la soc. géol. 1853*, Nr. IV, Seite 43 — 89).

Gegend von Krakau (Kragau), Seebach, Schöder u. s. w. Das Gebirge zwischen der Hauptkette und den in 2 — 3 Stunden Entfernung ihr nahe gleichlaufenden westöstlichen Thälern der Krakauer-Gemeinden bietet in geognostischer Beziehung nur sehr geringe Abwechslung. Es zeigen sich vorherrschend grobschiefrige, rauhe, quarzreiche Glimmerschiefer, welche einige Lager von Hornblendegesteinen, von körnigem Kalk und von Gneiss umschliessen.

An vielen Stellen geht der Glimmerschiefer in feinkörnigen Gneiss über, in welchem nur selten der Feldspath in grösseren Augen sich ausgeschieden zeigt und welchen man kaum von demselben abtrennen kann. So fand ich am Preber-Thörl einen quarzigen feinschuppig-glimmerigen Schiefer, der zur Grundmasse Quarz mit etwas feinkörnigem Feldspath und wohl auch etwas Granat bat. Man kann solche Gesteine ziemlich mit demselben Grunde als Glimmerschiefer, wie als Gneiss bezeichnen. Einen wohl charakterisirten Gneiss fand Herr Stur auf dem Preberspitz an der salzburgischen Gränze. Ein feinkörniges leicht zersprengbares unvollkommen schiefriges Gestein fand ich im oberen Theile des Jetricch-Graben<sup>1)</sup> (über der Grafen-Alpe) herrschend. Es besteht aus einem feinkörnigen Gemenge von Quarz, Feldspath, braunem Glimmer und

<sup>1)</sup> Jetricch- nicht Jetachgraben (wie es auf der Generalstabs-Karte fälschlich geschrieben ist).

weissem Glimmer. — Hornblendeschiefer und körniger Kalk in dieser inneren Glimmerschiefer-Zone haben im Allgemeinen eine höhere Krystallinität, ein gröberes späthigeres Korn, als dieselben Gesteine, welche der weiter im Hangenden auftretenden äusseren Zone des Gebildes angehören.

Besonders wild wird das aus diesen Gesteinen zusammengesetzte Gebirge in den oberen Strecken der grossen, von der Hauptkette in Südost herab zur Raabau und zur Katsch verlaufenden Querthäler, des Prebergrabens, Rantengrabens, Jetachgrabens u. s. w. Die Berge erheben sich über die Sohle dieser grossen Alpengraben beiderseits rasch mit Höhenunterschieden von mehreren tausend Fuss und ihre Abhänge starren oft weithin von schroffen zackig-zerrissenen Felswänden, indess mächtige Massen Schutt und Felstrümmer andere Strecken der Gehänge und die Thalsohlen überdecken. Für die geognostische Beobachtung ist hier wenig zu machen und die Ausbeute stets dürftig geblieben.

Weiter südlich, bei Krakau - Hintermühlen, ist das Glimmerschiefergebirge an mehreren Stellen gut aufgeschlossen und lagert hier allenthalben übereinstimmend mit nahe westöstlichem Streichen (Stunde 5½ — 6) und nördlichem Fallen. Herrschend ist der rauhe quarzreiche Glimmerschiefer; er umschliesst Lager von Hornblendeschiefer und körnigem Kalk. — Beim Würger (Bauer) am Abhange gleich über der Hintermühlener Kirche erscheint ein dünnes Lager von Hornblendeschiefer; darauf ruht ein ebenfalls geringmächtiges Lager Kalkstein. Von diesem durch eine beträchtliche Schichtenfolge des Glimmerschiefers getrennt, erscheint weiter im Hangenden höher oben am Abhange ein zweites viel mächtigeres Kalklager, welches in einer starken Felswand mit seinen Schichtenköpfen zu Tage austreicht. Es ist weisser körniger Kalk, hie und da wechselnd mit dünnen Zwischenschichten von theils quarzigem Glimmerschiefer, theils blosser graulich-weisser Quarzmasse und ausgezeichnet durch das grobkörnig-späthige Gefüge, welches die Kalklager der inneren Glimmerschiefer-Zone im Allgemeinen von jenen der äussern unterscheidet und namentlich den Geschieben aus solchen Lagern ein eigenthümlich rauhes Ansehen ertheilt. Dieses Kalklager streicht von hier in Westsüdwesten zum Schattensee über.

Von Seebach gegen Unter-Etrach zu, bedeckt der rauhe quarzige Glimmerschiefer die Anhöhe mit zahlreichen grossen, bis zu mehreren Centnern schweren, durch die Verwitterung stark abgerundeten Blöcken, eine Erscheinung, die bei den thonigen leichter nach der Schieferung brechenden Gesteinen der äusseren Glimmerschiefer-Zone wohl nicht vorkommen wird. Anstehend hat man hier das Gestein nicht sicher, an den Abhängen der tiefen Thalschlucht des Rantenbaches aber, sieht man es in schroffen klüftigen Wänden hervortreten. Beim Holzmüller östlich von Unter-Etrach durchschneidet die Ranten ein darin aufsetzendes ansehnliches Kalklager. Hornblendegestein steht in Ober-Etrach an. Auf der Anhöhe zwischen Ober-Etrach und dem Seebach ist wieder ein Kalklager entblösst. Sonst ist die Anhöhe bedeckt und nur aus losen Blöcken lässt

sich entnehmen, dass hier auch noch Gneiss im Glimmerschiefer aufsetzen muss. Bessere Entblössungen und ziemliche Mannigfaltigkeit der Schichten bietet eine kleine Strecke des Seebach-Thales westlich von Seebach am Fusse des Gschoder. Ich traf hier in dem rauhen Quarz-Glimmerschiefer in ansehnlichen Lagern einen grobkrySTALLINISCHEN pegmatitähnlichen Gneiss, dann einige minder mächtige Lager von Hornblendeschiefer — hier vielen feinkörnigen Feldspath und etwas braunen Glimmer eingemengt enthaltend, also ein Hornblende-Gneiss — und von körnigem Kalk. Die Schichten fallen in Westen. Diess ist eine kleine Strecke weit, von dem Wegerer (Bauer) an abwärts. Der Graben ist hier sehr eng und die Strasse entblösst den Fuss des einen Gehänges. Solche kleine durch einen Zufall blossgelegten Stellen lassen auf die grosse Mannigfaltigkeit der Gesteinsfolgen schliessen, welche noch an vielen Stellen das Gebirge bieten würde, wenn die Schotterbedeckungen und der Waldwuchs es nicht meist so ganz verdeckt hielte.

Bei Ratschfeld und Seebach, dicht über dem Rantenbache, thürmt sich am linken Gehänge des Thales eine gewaltige, oben kegelförmig zulaufende Bergmasse von körnigem Kalk auf, in West an die Glimmerschiefer von Seebach und Krakaudorf und in Ost an die glimmerigen, meist schiefergrauen Uebergangsschiefer von Ratschfeld und Ranten angränzend. Dieser Kalk bildet namentlich in dem Seebacher Thalkessel, wo der Seebach und Rantenbach aus engen felsigen Schluchten hervortretend sich vereinigen, an der linken Thalseite dicht bei dem Orte Seebach, eine hohe kuppig vortretende nackte Felsmasse, welche schroff gegen das Thal abfällt. Es ist ein theils weisser, theils auch lichtgrauer, gut geschichteter und oft bankweise verschieden gefärbter körniger Kalkstein. Eingelagert erscheinen darin Schichten von lockerem grauen glimmerreichen Glimmerschiefer.

Ueber die Lagerung kam ich nicht recht ins Reine. Zwischen Ratschfeld und Seebach fällt der Kalk nach Norden ein und bei Seebach in Osten, was auf eine Schwenkung der Schichten schliessen lässt, die der Einbucht der Freiburger Uebergangsschiefer in das krySTALLINISCHE Gebirge entsprechen würde. Auch scheint er auf die Südseite des Rantenthales nicht überzustreichen.

Bei Schöder und Baierdorf hat man auf der linken Thalseite ein ansehnliches Kalklager, welches in zwei oder mehrere Stücke gebrochen zu sein scheint. Ich konnte es nicht zusammenhängend verfolgen. Die Schichten streichen westöstlich, sie fallen bei Schöder südlich, ebenso bei Baierdorf, weiter im Fortstreichen bei Feistritz nördlich, dann bei St. Peter am Kammersberg wieder südlich.

Bei Mitterdorf und St. Peter setzen zahlreiche, theils mehr theils minder mächtige Kalksteinlager im Glimmerschiefer auf. Es sind im Allgemeinen glimmerreiche, sehr krySTALLINISCH-schuppige Glimmerschiefer mit dünnen Lagen von weissem Quarz und bald auch mit etwas eingemengtem Granat, bald in starken Schichtenfolgen ohne solchem. Andere Partien sind voll eingemengter Kalkmasse und gehen in den eingelagerten körnigen Kalk über. Gute Entblössungen geben der Mitterberger und der Oberberger Graben, welche von den Rinnegger

Höhen nach St. Peter hinab verlaufen. Diese Gräben durchsetzen mehrere, zum Theil ansehnliche solcher Lager. Es ist plattenförmig abgesonderter Kalk, eingelagert inschiefergrauen oder graulichgrauen thonig-glimmerigen oder kalkigen Glimmerschiefer. Die Schichten fallen in Süden und Südwesten.

Auf einem dieser Kalklager bestand ehemals am Mitterberge oder Nökelberge ein Bergwerk auf Schwefelkies, welcher schichtenweise in dem Kalke vorzukommen scheint und hier auch oft in einzelnen Krystallen auftritt. Es sind noch ein oder zwei alte Stollen oben auf dem Berge offen und der Bau scheint mit nicht unbeträchtlichem Eifer geführt worden zu sein. Es scheint, dass er in der Hoffnung hier Kupfererze zu finden, betrieben wurde. Die alte Kupferröste, die man zur Verröstung der vermeintlichen Kupfererze angelegt hat, trifft man südlich von da an einer bewaldeten weglosen Stelle in der Tiefe des Mitterberger Grabens. Es liegen bei dieser Röste noch die unverrösteten Erze, körniger Kalk mit Lagen von Schwefelkies, so wie auch das Product der Röstung, welches ebensowenig etwas von einem Kupfergehalt erkennen lässt.

Ueber diesen alten Bergbau ist unter der Bevölkerung eine Sage im Umlauf, die ich hier nicht wiederhole, da sie ziemlich ebenso wie die über den alten Zeyringer Bergbau verbreitete klingt.

Es scheint, dass die alten Herren von Kammerberg, welche im 16. Jahrhundert zur Zeit der Religionswirren auswandern mussten, den alten Bergbau betreiben liessen. (Vergl. Göth, das Herzogthum Steiermark. Dritter Band.) Der Irrthum, den die Alten hier gemacht, wird verzeihlich, wenn man bedenkt, dass — und zwar in unsren Jahren — ein für Nickelerz gehaltener Schwefelkies an anderen Orten zu ähnlichen Dingen geführt hat.

Gegend von Ranten, Luzmannsdorf, Stadl und Predlitz. Eine auffallend plötzliche Gränzscheide des Glimmerschiefergebirges vom Uebergangsgebirge stellt sich von Tratten an bis Luzmannsdorf heraus. Die beiden Formationen, eine jede westöstlich streichend, stossen unmittelbar mit ihren Schichten gegen einander ab. Diese Linie stimmt einigermassen mit der Richtung des Rottenmanner Querthales überein, welches ohnehin, da es ausser Beziehung zur heutigen Strömung der Gewässer ist, als ein Spaltenthal, oder jedenfalls als ein auf die Gebirgserhebung zu beziehendes, durch Erosion nicht entstandenes Thal sich erweist.

Bei Ranten, wo man an der Nordseite des Thales grünlichgraue Uebergangsschiefer hat, steht an der Südseite ein an Granat besonders reicher Glimmerschiefer an. Verwitterte Stücke sind bedeckt von braunem Eisenoxyd und einem dünnen eisenschwarzen Erzbeschlage, wahrscheinlich Mangan. Die Analyse eines solchen Stückes ergab einige Procente Manganoxyd.

An demselben südlichen Gehänge des Rantenthales hat man beim Waldbauer und Schattner — zwischen Tratten und dem Kumhammer — wieder einen zum Theil sehr granatreichen Glimmerschiefer; er besteht aus einer Grundmasse von Quarz und reichlichen, zum Theil dicht verfilzten und thonschieferartigen, theils blaugrauen, theils weisslichen Glimmerlagen. Es liegen zum Theil viele,

bis erbsengrosse Granaten darin. Dieser granatenreiche Glimmerschiefer stösst in seinem Streichen plötzlich an ganz andere Schiefergesteine und mächtige Kalkmassen an.

Ganz so ist es auf der anderen Seite des Gebirges im Murthale. Bei St. Georgen hat man noch die grauen Uebergangsschiefer mit schwarzen graphitischen Schichten; weiter in Westen gehend stösst man zwischen St. Georgen und Luzmannsdorf unversehens auf wohlcharakterisirten granatführenden Glimmerschiefer, ohne dass ein beide Gebilde vermittelndes Glied darauf vorbereitet hätte.

Der Glimmerschiefer bleibt von da an über Stadl und Predlitz — theils mit südlichem Fallen (Bodendorf), theils mit östlichem (Stadl, Predlitz) — herrschend bis zur Salzburger Gränze, sowie auch durch die tiefe Predlitzer Grabenschlucht in Süd hinauf bis Turrach, wo wieder das Uebergangsgebirge angränzt. Auf dieser ganzen Strecke erscheinen gutgeschichtete, nur sehr spärlich Kalklager führende Glimmerschiefer, meist von glimmerig-thoniger Masse mit quarzigen Zwischenlagen und oft auch eingemengten Granaten. Einzelne Lagen sind graphitisch, so etwa in West unweit Bodendorf. In der Paal sollen auf solchen graphitischen Lagen Schürfversuche gemacht worden sein. — Ein ausgezeichnet schöner Glimmerschiefer wird im Predlitzer (Turracher) Graben etwas thalaufwärts von dem sogenannten hohen Steg, der schmalen felsigen Thalenge <sup>1)</sup>, wo der starke Turracher Bach zwischen überhängenden Glimmerschieferwänden halb unterirdisch sich seinen Weg durchgenagt hat, gewonnen. Es ist ein geradschiefriger, in schöne ebene Platten spaltbarer ausgezeichnet krystallinischer Glimmerschiefer. Er besteht der Hauptmasse nach aus grauem Quarz und etwas Granat; dazwischen verlaufen Lagen von grossschuppigem, theils braunem, theils weissem Glimmer. — Haquet gedenkt der Glimmerschiefer von Stadl und Predlitz, Reise durch die Vor-Alpen, S. 220.

Erst an der Gränze des Uebergangsgebirgs am Steinbachsattel, auf den Höhen bei Turrach und auf dem Wildanger erscheint noch als Liegendes des Turracher Kalksteinlagers ein ganz anderes Gestein, welches besonders am Wildanger schroffe mit Felsblöcken bedeckte Gehänge hervorruft; ein grobkrystallinischer quarzreicher Glimmerschiefer oder Gneiss, letzterer jedenfalls im Lungau, wo Herr Stur wohlcharakterisirten Gneiss gefunden.

Gegend von Oberwölz. Auf die centrale Zone von grobschiefrigen quarzreichen Glimmerschiefern, welche den Kern des Gebirges und die Wasserscheide zwischen dem Mur- und Ennsgebiete bilden, folgt gegen Süden eine Zone von einer anderen, oder vielmehr mehreren anderen Abänderungen des Gesteines, welche besonders in der Umgebung von Oberwölz mannigfach entwickelt sind. Die

---

<sup>1)</sup> Boué beschreibt diesen engen Durchbruch des Baches ausführlich, will ihn aber als eine Zerreissungsspalte des Gebirges gedeutet wissen. Dann müsste es ein besonderes Spiel des Zufalles sein, dass die Spalte gerade den Weg zur Mur hinab nahm, den der Abfluss des ehemals das obere Thal erfüllenden Gewässers (das Herr Boué selbst annimmt) wohl ohnehin schon genommen hätte!

verschiedenen Glimmerschiefer-Abänderungen dieser äusseren Zone sind an Selbstständigkeit und Verbreitung nicht gleich; einige scheinen nur ganz örtliche Schichten zu sein, die weiterhin von anderen verdrängt oder vertreten werden. Zum Theil sind sie noch ausgezeichnet krystallinisch, im Allgemeinen aber nimmt von der Centralzone aus ins Hangende die Krystallinität der Gesteine zusehends ab; Gneisseinlagerungen kommen schon nicht leicht mehr vor, die in der Centralzone meist sehr grobkörnigen und dickschiefrigen Hornblendegesteine nehmen feineres Korn und dünnere Schieferung an und verlieren sich weiterhin so gut wie vollständig, die Quarz- und Kalklager erscheinen schon ganz denen der Uebergangsbildung gleich, so dass Handstücke solcher Gesteine aus beiden Formationen meist nur mühsam oder gar nicht mehr unterscheidbar sind, und endlich werden dann auch die Glimmerschiefer oft selbst so milde thonig-glimmerig, dass es schwer wird, sie von den grauen semikrystallinischen Uebergangsschiefern — Urthonschiefern — zu trennen, und daher oft Lagerungsverhältnisse entscheiden müssen, was die Gesteinsbeschaffenheit dunkel lässt.

In der Gegend von Oberwölz, bei Schilborn, in der Gemeinde Hinterburg auf dem Kammersberg u. a. O. zeigt sich im Hangenden des rauhen quarzigen Glimmerschiefers der Hochalpen und bedeckt von dem abfärbenden grauen Thonschiefer und den mächtigen Kalklagern des Uebergangsgebirges, eine Abänderung des granatführenden Glimmerschiefers, bezeichnet 1) durch eine feinschuppig-glimmerige, thonschieferartige, schiefergraue oder blaulichgraue Grundmasse, 2) durch zahlreiche dünne, bald mehr bald minder vorherrschende Zwischenlagen von graulichweissem Quarz, 3) gewöhnlich auch durch zahlreiche rothe oder rothbraune, meist pfefferkorngrosse, facettirt-gerundete, seltener scharf auskrystallisirte Granaten. Es ist also der granatführende Glimmerschiefer, den Herr Stur auf der Nordseite der Kette unterscheidet. Haquet nannte dieses Gestein von Quarz, Glimmer und Granat Murkstein, eine bequeme Bezeichnung, die vielleicht für die zweite Zone beibehalten werden könnte, (da ohnehin das Granaten-Vorkommen nicht für alle Schichten bezeichnend ist, sondern nur für diese Zone im Allgemeinen).

Bezeichnend sind für den oben beschriebenen bei Oberwölz vorherrschenden Glimmerschiefer noch folgende auf das Vorkommen untergeordneter Einlagerungen bezügliche Charaktere:

1) Das häufige Auftreten von Lagern grauer, oft selbst schwarzgrauer körniger Kalksteine, wie beim Mayer im Eck südlich von Oberwölz (hier ein besonders dunkel gefärbtes Gestein), beim Leopold im Bromachgraben, bei Maierhofer's Ziegelei im Schöttlgraben u. a. O. Diese Kalklager haben durchschnittlich mehr das Ansehen von manchen, später zu besprechenden, Uebergangs-Kalken, als jenes der reinen weissen körnigen Kalke des Urgebirges.

2) Das Auftreten hellgrauer oder bräunlichgrauer unreiner feinglimmeriger Quarzfels-Lager, welche gut geschichtet und plattenförmig abgesondert sind, wogegen Lager von weissem Quarz mit Feldspath, Turmalin und grossen Krystallschuppen von weissem Glimmer in diesem Gebiete nicht vorkommen. Grauer

Quarzfels in Platten, erscheint bei Maierhofer's Eisenhammer, beim Bischof, beim Leipold u. a. O.

3) Es erscheinen darin wenig oder gar keine Einmengungen von Hornblende, namentlich keine grossen Hornblendeschiefer-Lager, nur geringe Hornblende führende Zwischenschichten bei Winklern und in dem Glimmerschiefer nördlich von Rothenfels; endlich fehlen Gneiss-Einlagerungen.

Der Gegend von Oberwölz ertheilt ihren Oberflächen-Charakter hauptsächlich das Auftreten mächtiger Kalk- und Dolomitlager in dem eben beschriebenen Glimmerschiefergebiete. Sie erscheinen in wenigstens zwei von einander getrennten, ehemals sicher ein einziges Lager bildenden Stücken, die von dem bei Schiltern zur Wölz mündenden Schönberger Gräben über Rothenfels bis nahe zur Pöllau ziehen, wo sie noch zwischen dem Eselsberger- und dem Golling-Bach, den Ofner Berg mit seinen zahlreichen Felspartien zusammensetzen. Bei Oberwölz sind diese Kalkmassen grösstentheils, oder überhaupt in dem östlich gelegenen Stücke des Lagers, wohl ganz zu Dolomit, und zwar zu einem ziemlich feinkörnigen, umgewandelt, dabei in hohem Grade rissig zerklüftet, was den Anlass zur Bildung besonders wilder und wüster Berge mit steilen, rutschig-steinigen Gehängen gibt. Dieses kleinklüftige rissige Gestein, meist ohne Spur von Schichtung, sehr fest und schwer verwitterbar, bildet die Rothenfeler Höhe. Festes Kalkconglomerat und Schotter bedeckt streckenweise den Abfall zur Wölz, in Norden aber fällt unter den Dolomit ein Glimmerschiefer ein, dessen noch weiter unten gedacht werden wird. Von Rothenfels und der Bromach-Grabenmündung setzt derselbe Gesteinszug über die Mirsi-Hube bis gegen den Schönberger Graben zu fort, und erzeugt auf dieser Strecke wieder eine sehr öde und steinige Gebirgsgegend, nur dürftig bewaldet, mit steilen keglichen Kuppen, aus deren trümmerbedeckten Gehängen hie und da noch einzelne Felspartien als hohe Bastionen oder als freistehende Zacken hervorspringen. Die Wildbach-Gräben treten aus diesem Dolomitgebirge mit tief eingerissenen Schluchten zur Wölz hervor. Vom Riesenkogel her gegen Oberwölz durchbricht das rauhe klüftige Gestein ein äusserst jäh einschneidender Graben, der nahe bei der Stadt mit hohen, fast senkrechten, wie ausgehauenen Wänden zur ebenen Thalsole mündet. Breiter, aber ebenfalls wieder mit felsigen schroffen Gehängen mündet der Bromach-Graben.

Eine im Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt von mir ausgeführte Analyse des Oberwölzer Gesteines ergab eine Zusammensetzung von etwas mehr als ein Aequivalent kohlen-sauren Kalkes auf ein Aequivalent kohlen-saurer Magnesia. Es wurde dazu eine Probe des graulichweissen ziemlich feinkörnigen Gesteins genommen, welches bei Hrn. Maierhofer's Eisenhammer im Schöttlgraben ansteht; es ist, wie an den meisten Stellen bei Oberwölz, rissig zerklüftet, und bricht beim Schlagen in ganz unförmliche eckige Stücke. Die Analyse ergab im Mittel:

Kohlen-sauren Kalk . . . . .	54.9	Procent,
Kohlen-saure Magnesia . . . . .	44.0	„
Kohlen-saures Eisen-oxydul . . . . .	1.3	„
	<hr/>	
	100.2	

Es ist also ein sehr reiner Dolomit. Diese Zusammensetzung dürfte wohl das Gestein bei Oberwölz und Rothenfels überhaupt haben, wogegen Kalksteine weiter im Westen, so wie auch auf dem rechten Gehänge des Wölzer Thales sich einstellen.

Die zwischen Gollingbach und Eselsberger Bach liegende Partie des Kalkzuges ist grösstentheils noch geschichteter hellgrauer Kalk, andere Ausgehende sind massig-zerklüftet und also wohl auch noch dolomitisch. — Westlich von Winklern, wo der Eselsberger Bach die Wendung in Ost macht, und das Eck bildet, wo die Bauernhube (Bischof) oben auf den Felsen steht, zeigt sich solche klüftige Gestein-Partie, welche deutlich durch Verkieselung verändert ist. Das Gestein zeigt hier auf den angewitterten Bruchflächen ein eigenthümliches, krummlinig verschlungenes dichtes Adernetz, offenbar von der den Kalk durchziehenden, bei der Verwitterung hervortretenden Kieselmasse herrührend.

In dem beschriebenen Kalk- und Dolomitzuge erscheinen Schichten eingelagert, welche stark von dem sonst in der Gegend herrschenden granatführenden Glimmerschiefer abweichen. So zeigt sich in der Kalkpartie westlich von Winklern der Kalk in dünnen Lagen wechselnd mit einer hellschiefergrauen Thonschiefermasse, wie man sie sonst in Uebergangskalken und nicht in Urkalken zu sehen gewohnt ist. In dem östlich von Rothenfels gelegenen Theile des Lagers zeigt sich zwischen dem Mirsi und dem Prowirer ein ansehnliches Zwischenlager von einem eben solchen schiefergrauen semikrystallinischen Uebergangsschiefer oder wenn man will, Urthonschiefer.

Andere Eigenthümlichkeiten zeigen die das Kalk- und Dolomitlager im Liegenden begleitenden Glimmerschiefer.

Westlich von Oberwölz bei Mainhardsdorf und Winklern herrscht am linken Thalgehänge ein merkwürdiger glimmerreicher Schiefer mit schön auskrystallisirtem hellrothen Granat und zwar in Südwest einfallend unter die Ofner Kalkpartie. Es ist ein hellgrauer, krystallinisch-schuppiger Schiefer von meist sehr milder Beschaffenheit. Er besteht wesentlich aus einer sehr feinschuppigen, graulichweissen Glimmermasse und etwas Quarz. Eingemengt zeigen sich stellenweise sehr zahlreich darin kleine, meist nicht pfefferkorn-grosse Granaten, alle schön auskrystallisirt, mit scharfen Kanten und Ecken, hellbräunlichroth und etwas durchscheinend. Besonders auszeichnend für diese Granaten des Mainhardsdorfer Schiefers ist das Vorkommen säulig ausgezogener Zwölfflächner, so dass man sechsseitige Säulen mit stumpfen dreiseitigen Endpyramiden erhält, eine Abänderung, welche sonst mir eben so wenig in dem Glimmerschiefer der Hochalpen als in dem gewöhnlichen granatreichen Schiefer von Oberwölz, Hinterburg u. s. w. vorkam. Hier sind die Granaten meist bloss gerundete Krystallkörner oder es sind regelmässige, nicht säulig ausgezogene Zwölfflächner und auch in der Regel anders (dunkler) gefärbt. — Am Abhänge über der Kirche von Winklern zeichnet sich eine kleine Partie Schiefer aus, durch die Einnengung zahlreicher eng verfilzter nadelförmiger Hornblendekrystalle; Granaten fehlen. — Etwas wenigens in Nord von Winklern zeigen sich auch manche Schichten des Glimmerschiefers graphitisch, dunkelschiefergrau und abfärbend.

Ebendieselben Gesteine herrschen auf der Höhe in Norden und Nordosten von Rothenfels als Liegendes des Dolomits, unter den man sie am Riesenkogel deutlich einfallen sieht. Es zeigen sich wieder eben solche milde, glimmerreiche, silbergraue Glimmerschiefer wie bei Mainhardsdorf. Einzelne Schichten führen dieselben scharf auskrystallisirten Granaten. Wieder andere sind ausgezeichnet durch ein Vorkommen eines dichten Gewebes von schwarzen Nadeln und schlanken Säulen von Hornblende auf den Schichtungsflächen. — Lagerung und Gesteinsbeschaffenheit dieser Schichten im Nordosten von Rothenfels stimmen in ausgezeichneter Weise mit denen von Mainhardsdorf und Winklern überein. Beide Vorkommen müssen Theile derselben Schichten sein. Im Schöttlgraben und im Bromachgraben entgingen sie mir oder fehlen.

Ein dieser Glimmerschiefer-Abänderung einigermaßen entsprechendes Vorkommen ist allein nur das von einem silbergrauen glimmerreichen Schiefer unweit Ratschfeld, der, wie es scheint, unter die grosse Seebacher Kalkmasse einfällt, doch fehlen ihm die scharf auskrystallisirten Granaten.

Ich komme nun wieder auf die herrschenden Gesteinsarten der Oberwölzer Gegend zurück. Am rechten Gehänge des Thales erscheinen wieder hellgraue, plattenförmig brechende Kalksteine; sie bilden nebst Glimmerschiefer-Zwischenschichten, die steilen Gehänge des Oberwölzer Bürgerwaldes, welche indessen jüngere Kalkconglomerate bis zu beträchtlicher Höhe über der Thalsohle überdecken. Die Glimmerschiefer sind die gewöhnlichen schiefergrauen granatführenden mit Quarz-Zwischenlagen; sie werden demnächst bis gegen Rapp herrschend, worauf weiter südlich dann feine schiefergraue abfärbende Thonschiefer folgen, welche letztere ich als Uebergangsschiefer betrachte.

Im unteren Theile des Schöttlgrabens bei Oberwölz, nahe über dem Eisenhammer, hat Hr. Maierhofer eine Ziegelbrennerei, die ein ziemlich merkwürdiges Material verarbeitet und dauerhafte feste, stark klingende Ziegel liefert. Man verarbeitet nämlich hier ein seiner ganzen Masse nach der Zersetzung anheimgefallenes Lager von Glimmerschiefer. Die Hauptmasse dieses zersetzten Gesteins ist ein blaugrauer Thon, der in getrocknetem Zustande sehr fest ist, in Wasser aber sich erweicht und bildsam wird. Es liegt darin Quarz, der zu einer locker-sandigen bröcklichen und leicht zerreiblichen Masse zerfallen ist, und Glimmer in grossen silberweissen Schuppen. Dieser zersetzte Glimmerschiefer wird beim Verarbeiten mit noch etwas Quarzsand vermischt und gibt dann eine, wie versichert wird, ausgezeichnet dem Wetter widerstehende Sorte Ziegel.

Das unverwitterte Gestein des Schöttlgrabens, welches ganz nahe dabei ansteht, ist der gewöhnliche granatführende Oberwölzer Glimmerschiefer; eine Masse von grauem, höchst feinschuppigem Glimmer, der so dicht verfilzt erscheint, dass er glänzende Schieferflächen bildet, im Gemenge mit häufigen dünnen Zwischenlagen von graulichweissem Quarz und mit dunklen schwarzbraunen Granaten. Die thonig-glimmerige Grundmasse muss es sein, welche zu jenem bildsamen grauen Thone verwittert und dabei auch den sonst so unzerstörbaren Quarz in die Zersetzung mit hereinzieht.

Nördlich von Oberwölz nimmt man auffallende westöstliche Thalrichtungen im Gebiete des Glimmerschiefers wahr; es sind kleine Längenthäler, welche sich von dem Schöttlbach an in Osten bis Oberzeyring verfolgen lassen und auf dieser Strecke einen leichten Uebergang über das Gebirge vermitteln.

In dem westlichsten dieser kleinen Längenthäler, welches sein Wasser theils in Westen zum Schöttlbach, theils in Osten in den bei Schiltern zur Wölz mündenden Schönberger Bach entsendet, sieht man beim Thierecker in den Aeckern ein Kalklager mit einer hervorspringenden Felsentblössung überstreichen. Hangendes und Liegendes ist gut geschichteter Glimmerschiefer mit Granaten, dem von Oberwölz, Schiltern, Hinterburg u. s. w. entsprechend und in Südwesten fallend. In diesem Kalkstein beobachtete ich, da wo der hintere Schönberger Bach nach Westen hinab in eine enge Schlucht sich einzunagen beginnt, die Ausmündung einer Höhle. Sie hat etwa einen Fuss im Durchmesser und eine ungefähr cylindrische Form. Ich konnte der Länge nach über eine Klafter weit sondiren. Der tiefere Raum steht unter Wasser.

Hier ist ungefähr die Gränze der Oberwölzer Glimmerschiefer; von da in Nord zum Schieseck und in Ost gegen Zeyring sind die Glimmerschiefer rauher, gröber schiefrig und sehr quarzig; sie führen Gneisseinlagerungen und Turmalingesteine.

In besonderer Weise ausgezeichnet durch das häufige Vorkommen eines eigenthümlichen schwarzen eisenreichen Minerals erscheint eine Zone dieses rauhen Glimmerschiefers, die von dem Krumecker Graben nördlich von Oberwölz sich bis fast gegen Ober-Zeyring hinzieht und in Westen wohl noch weiter geht. Dieses Mineral erscheint in quarzreichem Glimmerschiefer in Begleitung von hellrothen Granatkörnern. Es bildet grössere Krystalle, gewöhnlich deutliche sechsseitige Säulen, die mitunter bis Fingerdicke erreichen, und steht neben dem quarzigen Bestandtheil des Gesteins an der Oberfläche von lange der Einwirkung der Atmosphären ausgesetzt gewesenen Glimmerschieferblöcken unverwittert hervor. Nach Herrn Dr. Kennigott's gütiger Mittheilung ist es am wahrscheinlichsten Staurolith, doch sind die Krystalle nicht vollkommen genug ausgebildet und selbst im Innern zu sehr mit Glimmerschiefermasse durchwachsen, um völlig sicher bestimmbar zu sein. Ich fand diesen Gemengtheil des Gesteins zum Theil sehr zahlreich in Blöcken am Abhange des Krumecker Grabens, dann in anstehenden Schichten an mehreren Stellen in der Gemeinde Schönberg, nördlich von da am Abhange über der Lechthal-Mündung und endlich an der Vereinigung des Gföllengrabens mit dem Zeyringgraben. In anderen Gegenden des Glimmerschiefergebietes habe ich nichts derartiges mehr gefunden. Es dürfte also der Staurolith einer ziemlich westöstlich verlaufenden Glimmerschieferzone von mindestens 2 Stunden Länge und vielleicht  $\frac{1}{4}$  Stunde Breite angehören.

Im Brandwald etwas in Osten unterhalb vom Brucker-Teich (Brandwald-Teich) durchschneidet eines der kleinen Längenthäler als enge, vom Gföllnbach durchströmte Schlucht ein rauhes, wildes, von Steinblöcken überdecktes Gneissgebirge. Es hält etwa eine halbe Stunde weit an, weiter im Osten durch-

schneidet der Graben wieder Glimmerschiefer. Einzelne Blöcke sind grobkörniger massiger Turmalinfels. — In besonderen, aber sehr geringmächtigen Lagern, ein paar Fuss, höchstens ein oder zwei Klafter erreichend, sieht man dasselbe Gestein in Südwesten vom Brandwald-Teich mehrmals im Glimmerschiefer aufsetzen; hier ein grobkörniges Gemenge von derbem graulichweissem Quarz mit lichtfleischrothem Feldspath und grossen schwarzen Turmalin-Krystallen. Mitunter ist der Turmalin in Stücke gebrochen und durch Quarz wieder verkittet.

In dem von der beschriebenen Gegend nördlich liegenden Gebirge — Langalpe, Schieseck, Schönberg u. s. w., bis zum Pusterwalder Thal — herrscht der rauhe, quarzige Glimmerschiefer mit ansehnlichen Gneiss-Einlagerungen. Es sind hier langgedehnte sanfte Bergrücken mit einzelnen mässig stark hervorsteigenden und gut zugänglichen Kuppen. Nur hie und da treten etwas anstehende Felspartien oder aus dem Zerfallen solcher gebildete Rosseln hervor. Die Thäler, welche die von den Höhen herabfliessenden Wasser eingraben, werden rasch zu tiefen Schluchten und erzeugen schroffere Abhänge voll zahlreicher kleiner Felsvorsprünge und Wände, überdeckt von rutschigen Trümmernmassen und losen Blöcken.

Gegend von Zeyring, St. Johann am Tauern, Bretstein und Pusterwald. Das Streichen der Glimmerschiefer in dem oben betrachteten nordwestlichen Viertel der Section ist vorherrschend westöstlich und bleibt so bis in die Oberwölzer und Pusterwalder Gegend. Das Fallen ist dabei bald nördlich, bald südlich; in den letzten hangenden Schichten, auf welche dann die Uebergangsschiefer folgen, ist es vorherrschend südlich oder südwestlich. Eine andere Richtung aber macht sich in der Nordostpartie des Terrains von Judenburg über Zeyring nach Bretstein und Pusterwald zu, geltend. Die Schichten streichen hier theils direct von Südost in Nordwest und fallen in Nordost, theils scheinen sie absatzweise Kniekungen erfahren zu haben, deren Mittel zu der gleichen Lagerung führt. Auf der von Hrn. A. v. Morlot colorirten Karte von Judenburg und Leoben sieht man dieses Streichen der Gebirgsschichten von SO. in NW. jenseits Judenburg beginnen und bis zur Gränze der Karte nach Pöls fortsetzen (Morlot, Erläut. VIII. Section, S. 65).

Für die Glimmerschiefer der Nordostpartie der Section ist besonders das Auftreten bedeutender Kalksteinmassen bezeichnend. Es sind zwei rasch hervortretende, rasch wieder sich abschneidende Stücke, welche also ursprünglich wohl ein einziges zusammenhängendes Lager gewesen sein mögen.

Dieser Zug beginnt bei Judenburg, wo Herr v. Morlot eine mächtige unregelmässig gestaltete Kalkmasse verzeichnet. Die Kalksteine ziehen sich von da, der Richtung des Pölsthales folgend, am Pöls in die VII. Section herein und bilden zwischen Einöd und Zeyring beträchtliche Bergmassen. Bei Ober-Zeyring durchschneidet diesen Kalkzug der von Westen her zur Pöls mündende Zeyringer Graben, der besonders auf der nördlichen Seite das Kalkgebirge gut entblöst. Zwischen Zeyring und Möderbrück herrscht Glimmerschiefer mit kleineren Lagern von Hornblendeschiefer, Gneiss und körnigem Kalk; in Mödergraben schon fehlt das Hauptkalklager.

Ein mächtiger Kalkzug zeigt sich dann, dem vorigen entsprechend, etwas in Norden von Möderbruck, zugleich im Pölsthal und im Pusterwaldthal hervortretend. Er zieht von der Pöls in einer breiten Zone mit nördlichem und nordöstlichem Fallen schräg über nach Bretstein und dem oberen Pusterwalder Thale, wo er demnächst wieder sich verliert. Fast allenthalben im Pölsthale, im Bretsteiner und im Pusterwalder Thal wird dieser mächtige Kalkzug in steilen Kuppen und Kegeln mit zahlreichen weissen Felsausgehenden und häufig auch mit hohen felsigen Wänden (so besonders am Abfall der Rabensteiner Kuppe gegen die Pöls) entblüsst gefunden. Diese Gebirge steigen zu 2000 und 2500 Fuss über den nächsten Thalsohlen an.

Ausgezeichnet ist die scharfe Form der kleinen Seitenthäler, die bei Ober- und Unter-Winden unweit Zeyring aus diesem Kalkstein hervor zur Ebene des Pölsthales ausmünden. Es sind kurze, breite, bis zur Sohle des Hauptthales ausgewaschene Einschnitte des Gebirges mit steilen Wandungen. Einstürze von Höhlen mögen den ersten Anlass zu diesen kurzen breiten Thälern gegeben haben. Eine solche Thalbildung zeigt auch der ins Bretsteiner Thal ausmündende Klamgraben, wieder ein breit ausgelieferter Graben mit schönen, schroff ansteigenden Kalkwänden und flacher geräumiger Sohle.

Dem grossen, vom Pölsalse her im NW. hereinziehenden Kalklager gehört die besonders in alter Zeit vielberühmte Erzlagerstätte von Ober-Zeyring an, dormalen im Besitze des Hammergewerken Herrn Neuper.

Die Grube steht ganz im Kalkstein der linken Seite des Thales dicht bei Ober-Zeyring und die Alten sollen zugleich auch unter dem heutigen Orte selbst gebaut haben. Nur der östliche Stollen am sogenannten Taubenkropf geht erst durch ein Hangendes von Glimmerschiefer, bevor er den Kalk und das erste Erzlager erreicht. Der Betrieb betraf zweierlei Erzarten. Die Alten bauten auf silberhaltige Bleierze. Heute gewinnt man nur Eisenerze, die zu Unter-Zeyring verschmolzen werden.

Das wichtigste Erz der heutigen Baue ist ein mehr oder minder reiner Eisenspath, mit dem dann noch eine Anzahl fremdartiger Mineralien einbrechen. Es ist bald unzersetzter Eisenspath (Weisserz), bald in Brauneisenstein mehr oder minder vollständig umgewandelt (Braunerz). Frischer und verwitterter Eisenstein, Rohwand und Kalkstein wechseln in der Erzlagerstätte auf's Mannigfachste ab und gehen dem Streichen und dem Fallen nach allenthalben in einander über. Das Erz erscheint im Kalkstein in steil stehenden, theils saigeren, theils östlich fallenden, den Gesteinsschichten meist gleichförmig eingeordneten Lagern, die Herr Tunner indessen als Gänge bezeichnet, zumal da zusehaarende Querklüfte das Erzvorkommen veredeln. Die zahlreichen, den Eisenstein begleitenden fremden Mineralien sollen hauptsächlich aussen herum am Rande der grösseren reichen Spatheisensteinanbrüche vorkommen. Ich beobachtete Quarz, Kalkspath, Braunspath, Schwerspath, Schwefelkies, Bleiglanz, Fahlerz, Zinkblende, sowie auch secundäre Gebilde, Malachit, Weissbleierz u. s. w.

Der Ursprung des Zeyringer Bergwerkes verliert sich in das Dunkel der Vorzeit. Alte Sagen, die vor dreihundert Jahren schon im Umlaufe waren, berichten von einem uralten, ausgedehnten und erzeichen Silberbergwerke, dessen Tief-

bau durch den Einbruch der Wasser plötzlich ertränkt worden sei, und dieser Ueberlieferung nach, die, wenigstens was Alter und ehemalige Ausdehnung der Baue betrifft, ihre Richtigkeit haben dürfte, wird der alte Betrieb derselben allgemein in den Anfang unseres Jahrtausends zurückversetzt. Wiederholte Versuche in den letztvergangenen Jahrhunderten, die alten Silbererzanbrüche wieder aufzuschliessen, so die des Kaisers Maximilian I., begonnen im Jahre 1506, scheiterten. Jetzt wird seit einer Reihe von Jahren zu Zeyring nur noch auf Eisenstein gebaut, von dem man sowohl in den von den Alten ausgehauenen Zeehen noch viele reiche, stehen gebliebene Mittel gewinnen konnte, als auch neue Anbrüche öfter aufgeschlossen hat und noch ferner aufzuschliessen hoffen darf. Bei dem alten Rufe des Bergwerkes erregte ein im Jahre 1839 entdecktes neues Vorkommen von einem in den Eisenerzen in Putzen und Nestern einbrechenden silberhaltigen Bleiglanze, den man beim Betriebe eines Stollens im westlichen Theile der Grube in einem vordem noch ganz unverritz gebliebenen Felde unvermuthet antraf, alsbald grosse Hoffnungen auf Wiederkehr des von der Sage gefeierten ehemaligen Reichthums der Grube, welche sich indess bis dahin noch nicht verwirklicht haben. — Diese Bemerkungen über die alte Geschichte vom Zeyringer Bergbau sind der ausführlichen Erörterung desselben von Herrn Director P. Tunner auszugweise entnommen, auf welche ich für das Genauere verweise. (Das alte und neue Bergwerk zu Ober-Zeyring; in dem Jahrbuche der montanistischen Lehranstalt zu Vordernberg. Erster Jahrgang, 1841.)

An der Gränze des körnigen Kalkes mit Glimmerschiefer erscheint ferner auf der Höhe zwischen Ober-Zeyring und Nussdorf in den sogenannten Grabener Wiesen in anschnlicher Höhe über dem nahen Murthale, etwa zwölfhundert Fuss darüber, ein Lager von blättrigem Eisenglanz, welchen Kalkspath, Quarz, Schwefelkies und eine Art von sogenanntem erdigem Chlorit begleiten. Dieses Eisensteinlager der Grabener Wiesen wurde von dem Zeyringer Gewerken Herrn Neuper abgebaut. Das Erz erscheint gegen Tag zu, längs der Kalkgränze; eben so hatte man es in den oberen Bauen. Mit dem tieferen Stollen aber traf man, den mir zu Zeyring gewordenen mündlichen Mittheilungen zufolge, das Erz im Auskeilen begriffen, so dass dasselbe also schon in geringer Tiefe sich ganz verliert. In Folge dieses ungünstigen Verhaltens ward dann die Grube noch in diesem Jahre (1853) als unergiebig verlassen. In der oberen Teufe des Lagers soll noch Erz in ciniger Menge stehen gelassen worden sein.

Der Eisenglanz, auf dem dieser Bergbau bestand, ist grossspäthig und späthig-körnig; er bildet öfter freie bedraste Oberflächen, die theils leere Räume einschliessen, theils auch von den anderen mitvorkommenden Mineralien ausgefüllt wurden.

Schwefelkies zeigt sich meist in Pentagon - Dodekaëdern krystallisirt, gewöhnlich noch nicht in Erbsengrösse, doch hin und wieder auch bis zu der einer Haselnuss, dann auch körnige Partien zusammensetzend. Er ist zum Theil jüngerer Bildung wie der Eisenglanz, denn Partien des letzteren sieht man in Schwefelkieskrystalle hineinragen.

Das erdige chloritartige Mineral ist eine lauchgrüne bis schwärzlichgrüne lockere Anhäufung äusserst feiner, krystallinisch-feinschuppiger Theilchen. Es stimmt sowohl im äusseren Ansehen als besonders auch in der Art des Vorkommens mit dem im Herzogthume Nassau als Begleiter der Rotheisensteine unter ganz ähnlichen Verhältnissen auftretenden chloritartigen Minerale nahe überein, welches von Herrn Dr. Fr. Sandberger analysirt und unter dem Namen Aphrosiderit als ein neues Mineral beschrieben wurde. Ich nahm daher keinen Anstand, das von mir aufgefundene steierische Mineral dem nassauischen zu identificiren; der Unterschied ist auch jedenfalls nicht gross.

Der Kalkspath, der auf der Lagerstätte erscheint, ist grossspätig und theils weiss, theils, wo er an das chloritische Mineral anstösst, vollkommen in demselben dunkel-graulichgrünen Ton von demselben gefärbt, wie er im Nassauischen an vielen Orten, z. B. in den Eisensteingruben bei Dietz (Susannen-Stollen u. s. w.) gefunden wird, wo auch ein in gleicher Weise durch Aphrosiderit grün gefärbter Quarz vorkommt, den ich aber hier in den Grabener Wiesen vermisste. Der grün gefärbte Kalkspath ist ziemlich reich an dem Chlorit-Mineral, welches beim Ausziehen des Kalkes mittelst Essigsäure als feines Pulver mikroskopischer Krystalschüppchen zurückbleibt.

Eine Abweichung in der Art des Vorkommens gegenüber dem im Nassauischen liegt hauptsächlich darin, dass in den Grabener Wiesen wenig oder gar kein Quarz mit den chloritischen Partien vorkommt, dieselben vielmehr hier in ihrem Auftreten sehr an die Krystalle und körnigen Anhäufungen des Schwefelkieses sich gebunden zeigen. Schwefelkies mit erdigem Chlorit gemengt wechselt in Lagen mit dem Eisenglanz ab. Doch kommt auch im Nassauischen zum Theile der Aphrosiderit in Gesellschaft von Schwefelkieskrystallen vor, so bei Weilburg (Grube Gelegenheit).

Bei dieser mehrfachen Analogie des steierischen Vorkommens mit dem nassauischen erschien eine chemische Analyse sehr wünschenswerth, da nur auf Grund der procentischen Zusammensetzung sich die wirkliche Identität konnte behaupten lassen. Herr Karl Ritter v. Hauer hatte auf mein Ansuchen die Güte, sich dieser Arbeit zu unterziehen. Die Analyse, welche derselbe im Laboratorium der k. k. geologischen Reichsansalt vornahm, ergab einige Verschiedenheiten. Schon die Farbe des Pulvers bot eine merklich verschiedene Nuance, verglichen mit jener des gepulverten nassauischen Mineralen. Was nun die Zusammensetzung betrifft, so ergab sich für das bei 100° C. getrocknete Mineral ein Gehalt an

Kieselsäure.....	26·08 Procent,		Talkerde.....	10·00 Procent,
Thonerde.....	20·27		Wasser.....	10·06 „
Eisenoxydul.....	32·91			<hr/> 99·32

Es ist also ein grosser Theil des im nassauischen Aphrosiderit vorherrschenden Eisenoxyduls in dem steierischen Minerale durch Magnesia vertreten, wodurch das letztere mehr dem Grengesit genähert wird, von dem es aber sonst wieder abweicht. Bezüglich der auf obige Analyse gegründeten Berechnung der Aequivalente und die Identificirung des untersuchten Mineralen mit einer oder der

anderen Art der einander so ähnlichen chloritartigen Mineralien, verweise ich auf die Mittheilung, welche Herr von Hauer selbst darüber veröffentlicht hat<sup>1)</sup>.

In den Kalkgebirgen der betrachteten Gegend zeigen sich überhaupt öfter noch Spuren von Eisenerzen, die vielleicht in der Folge noch zur Auffindung von grösseren Erzlagern führen werden.

So zeigte sich im Kalkstein zwischen Einöd und Pichelhofen Eisenglanz in feinen Schnürchen und Trümmern. Er umstrickt eckige Stückchen des Kalksteines und erweitert sich dann an einzelnen Zwischenräumen solcher zu kleinen Nestern. Er ist also eine später gebildete, in die Zwischenräume des Gesteines eingedrungene Masse. Es wurde vor einigen Jahren hier ein Schurf auf Eisenstein betrieben.

Die den Aphrosiderit führenden Rotheisensteine in Nassau und Westphalen erklärt man seit geraumer Zeit als entstanden durch Zusammentreffen eisenhaltiger Lösungen mit Kalkstein-Lagern, so besonders bei jenen Lagern, die in Eisenerz ungewandelte Schalthier-Reste der devonischen Periode umschliessen und also nothwendig zur Annahme wässriger Lösungen führen, welche Eisenoxyd an die Stelle von vordem vorhandenem kohlenurem Kalke absetzten. Es ist wohl annehmbar, dass auch die Eisenerze des steierischen Glimmerschiefers unter Einfluss des Kalksteines aus Lösungen abgesetzt wurden, die vielleicht ihren Eisengehalt aus den krystallinischen Schiefen (besonders den Granaten derselben) nahmen.

Eine einzige zusammenhängende Gneiss-Masse bildet fast das ganze Gebirge westlich der Pöls vom Wennisch-Graben bei St. Oswald bis hinauf zur Nordgränze der Section oberhalb St. Johann am Tauern.

Bei St. Johann ist es theils ein echter granitischer Gneiss, ein schiefriges, schön krystallinisch-körniges Gestein von einer hellen Grundmasse, in der dunkelbraune Glimmertafeln liegen; theils ist es mehr ein Quarz-Glimmerschiefer, ein uneben schiefriges, feinschuppig-glimmeriges Gestein, ähnlich dem der Sölker- und Wölzer-Alpen; auf dem Querbruche zeigen sich indessen auch hier noch einzelne Feldspath-Einschlüsse mit spiegelnden Bruchflächen. Gegenüber auf der Westseite des Thales herrschen echte quarzige Glimmerschiefer mit etwas Granat und mit einzelnen bis zolldicken Quarzschichten, so wie auch mit Lagern von gut geschichtetem plattenförmigen Hornblendeschiefer.

Geht man aus dem Pölsthale in den Riedl-Graben herein, so hat man zu Anfang des Grabens beiderseits noch Schichten des grossen Bretsteiner Kalkzuges. Darauf lagern Gneiss-Schichten, dünn geschichtet, in ein oder mehrere Zoll dicke Lagen gesondert. Der Gneiss wechselt mit zahlreichen dünnen Schichten von theils glimmerig-quarzigen, theils schwarzen hornblendigen Schiefen, dann auch mit dünnen Schichten, sowie auch dickeren, rasch wieder sich verdünnenden Schwielen von Quarz. Die Schichten sind stellenweise stark gebogen und geknickt. Das Fallen ist in Nordost. Weiter oben im Riedl-Graben, im Hangenden der eben erörterten Gneiss-Schichten, kommen von den Gehängen grosse Felsblöcke von fast ganz ungeschichtetem granitischem Gesteine herab, und man hat

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, V. Band, 1854, 1. Heft. Seite 67.

also hier die Gränze der Granitpartie erreicht, welche Herr v. Morlot von da bis zum Ingering-Graben verzeichnet.

Im Wennisch-Graben hat man dieselben Schichten in ganz ähnlicher Art wie im Riedl-Graben und die gleichen Lagerungsverhältnisse. Im Ganzen ist im Wennisch-Graben der quarzig-glimmerige Bestandtheil des Gesteins mehr vorherrschend, im Riedl-Graben aber der Gneiss-Charakter stärker ausgesprochen. Gegen den Rosenkogel zu, beginnt wieder ungeschichtetes granitisches Gestein. Im Wennisch-Graben, nicht sehr weit über St. Oswald, zeigt sich auch ein ziemlich mächtiges Lager von einem schönen Hornblendeschiefer. Es ist eine feinkörnige, etwas faserig-verfilzte Hornblendemasse, welche sich plattenförmig absondert und mit dünnen, oft häufig eingemengten weissen Quarz- und Feldspath-Zwischenlagen wechselt. Die Schichten sind im Kleinen hier wieder zum Theil stark gebogen und gewunden. Auf einer Kluftfläche des Gesteines zeigte sich eine Partie von dunkellauchgrünem, blättrigem Chlorit.

Von Zeyring über Möderbruck gegen Pusterwald zu, trifft man quarzige, mehr oder minder granathaltige Glimmerschiefer herrschend, in denen öfter Gneiss eingelagert erscheint. Die Schichten besitzen in dieser Gegend vorherrschend ein westöstliches Streichen mit nördlichem Fallen und ein nordsüdliches Streichen mit östlichem Fallen. Es scheint, dass beide Lagerungen abwechseln und die Schichten im grossen Maassstabe treppenweise geknickt sind.

Ein schöner Gneiss verdient hervorgehoben zu werden, der ein kleineres Lager im Glimmerschiefer bildet und an dem von St. Oswald in Westen über die isolirte Glimmerschieferhöhe zur Pöls führenden Wege durch einen kleinen Steinbruch entblösst wird. Es ist ein grobkörniges granitisches Gestein, etwas angegriffen und aufgelockert an seinem Ausgehenden. Weisslicher Feldspath ist vorherrschend; daneben erscheint grauer Quarz und grünlichweisser Glimmer. Die Parallelstructur tritt nur wenig hervor.

Die Bestimmung der Gränzen der minder ausgedehnten Gneiss-Einlagerungen im Glimmerschiefer unterliegt mehreren Schwierigkeiten. Hin und wieder trifft man (so zwischen Langalpe und Schieseck) eine einzelne kleine Kuppe aus den sanften, gedehnten Glimmerschieferhöhen hervorragend, dicht bedeckt von losen Felsblöcken von Gneiss, ohne dass anstehende Felsen zu finden sind.

Dem Gneisse scheint es überhaupt eigen, selten Gesteinsentblösungen zu liefern. Es ist oft genug (so im Brandwald, in der Zistel und von da gegen Pusterwald zu), dass man Gneissblöcke von den Gehängen herabkommen sieht und man doch unten im Thale vom entblössten Gesteine immer nur einzelne Felsausgehende eines gewöhnlich sehr quarzreichen Glimmerschiefers, höchstens durch etwas eingemengte feinkörnige Feldspathmasse noch einen Uebergang in Gneiss bildend, wahrnimmt, nicht aber einen echten feldspathreicheren Gneiss anstehend findet. Dieser wird wohl oft nur einzelne, wenige Fussmächtige Lager im Glimmerschiefer bilden, welche der Verwitterung einen längeren Widerstand leisten, während die leichter zerstörbaren Lagen des letzteren Gesteins bereits schon in kleine Stücke sich aufzulösen beginnen. In der Folge

dann in grossen gerundeten Blöcken aus den von der Verwitterung untergrabenen Lagern sich loslösend und herabrollend, wird der Gneiss mit der Zeit mehr und mehr den Abhang mit seinen Trümmern überdecken. Man sieht sich dann zu dem Glauben veranlasst, der Gneiss bilde an solchen Stellen das herrschende Gestein des Gebirges, indessen er in Wirklichkeit wohl nur in Form geringmächtiger Bänke im Glimmerschiefer eingelagert sein mag.

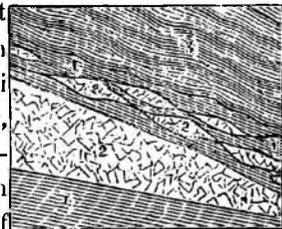
Hin und wieder beobachtet man auch den Gneiss deutlich als dünne Zwischenschichten oder als kurze, sich bald wieder verlierende Schwielen in körnigem Kalk oder in Glimmerschiefer. So fand ich oben im Bärenthal am Fusse des Schiesecks in weissem, ziemlich grobkörnigem Kalke einzelne Zwischenschichten, mehrere Zoll stark, von grobkörnigem Gneiss.

Mehrere Gneisslager von geringer Mächtigkeit, etwa 3—4 auch 5 Fuss stark, sieht man am Wege von Pusterwald zum Kasofen mit westöstlichem Streichen und nördlichem Fallen im Glimmerschiefer aufsetzen, theils für sich allein, theils begleitet von Lagera eines weissen körnigen Kalkes von nicht viel grösserer Mächtigkeit.

Schönes grossspäthiges Turmalingestein folgt bei Bretstein auf das grosse Kalklager; es steht in „der Gassen“ an der rechten Seite des Bretsteinthales deutlich entblösst an. Das Gestein ist reich an derber Quarzmasse mit schwarzen Turmalin-Krystallen. Andere Partien enthalten wieder mehr Feldspatheinschlüsse und einzelne, bis zollgrosse Tafeln von weissem Glimmer.

Eine kleine Strecke unterhalb von der Bretsteiner Kirche hat man am Wege eine schöne Entblössung, welche kleine granitische Schwielen zwischen Glimmerschiefer-Schichten zeigt. Zu unterst liegt ein dunkler, etwas Hornblende führender quarziger Glimmerschiefer; darauf ruht eine, etwa zwei Fuss mächtige, rasch sich verschmälernde Bank von grobkörnigem Gestein mit schwarzem Turmalin, hierauf folgt eine Partie von Glimmerschiefer-Schichten, zwischen welchen die Schwielen eingebettet liegen. Sie sind von ellipsoidischer Gestalt, verdicken sich rasch und verlieren sich eben so rasch wieder. Je zwei Schichten solcher Schwielen alterniren mit einander, getrennt durch eine ein Paar Zoll starke Lage Glimmerschiefer (ganz ähnlich erscheinen Quarzschwielen in den grauen Thonschiefern der Uebergangsbildung). Auf die Region der Schwielen folgt dann nach einer Zwischenlagerung von wieder ein Paar Zoll Glimmerschiefer, der körnige Kalk in anfangs dünnen, wellig gebogenen Schichten, später in dickeren Bänken. Die Schichten fallen in Nordost.

Figur 1.



1. Glimmerschiefer. — 2. Granitisches Gestein. — 3. Körniger Kalk.

Gegend von Unzmarkt, Perchau und Mühlen. Die bedeutende Gebirgsmasse, welche bei Scheifling, Unzmarkt, St. Georgen u. s. w. an die Mur stösst, im Westen aber vom Scheiflinger Thal und weiterhin von dem schmalen Graben des Görschitzbaches begränzt wird, besteht vorherrschend aus Glimmerschiefer, der hier meist abgerundete, mit Vegetation bedeckte Bergformen zusammensetzt. Hie und da ragt aus der weiten hügeligen Hochfläche ein

steilerer Kogel mit ausgehenden Felsmassen, die Abhänge von zahlreichen Blöcken und Trümmern überdeckt, hervor, und ebenso unterbrechen die rasch einreissenden Gräben andererseits wieder die Einförmigkeit, welche an und für sich dem Gesteine eigen ist, indem sie schroffere Abfälle der Höhen veranlassen. Besonders felsig und wüst sind die Ursprünge der Gräben auf der Ostseite des Gebirges, so jene welche zum Winterleitensee herabführen.

In der Unzmarkter Gegend herrscht beiderseits der Mur Glimmerschiefer, der einige Lager von körnigem Kalk, dünngeschichtetem Hornblendeschiefer und Turmalinfels führt. Ein ansehnliches Kalklager streicht aus dem St. Georgener Graben in den Wöller-Graben über. Die Schichten fallen hier und ebenso in Möschitz-Graben in Süden ein. Diesem Ausgehenden entspricht ein anderes auf der nördlichen Murseite, welches über Frauendorf und Berndorf zieht. Auf dieser Seite des Flusses aber fallen die Schichten in Norden und Nordwesten. Das Gestein ist meist ein sehr gleichförmiger und reiner, weisser, krystallinisch-körniger Kalk, der gewöhnlich sehr regelmässig in Platten oder dickere Bänke bricht. Als Einmengungen bemerkt man stellenweise viel Glimmer, oder an anderen Orten viel fein eingesprengten Schwefelkies.

Eine etwas mannigfaltigere Schichtenentblössung bietet der untere Theil des Möschitz-Grabens, der bei St. Peter ob Judenburg zur Mur mündet. Den Eingang des Grabens bildet ein massiges und zerklüftetes granitartiges Gestein, welches auch im Murthale in einem Steinbruche an der Landstrasse, südöstlich von Pichel, entblösst steht. Bei St. Peter geht an der rechten Thalseite ein alter Stollen ein Paar Klafter weit in dieses Gestein ein. Es folgt auf dasselbe ein Lager von einem schön geradflächig geschichteten, in grossen Platten brechenden Hornblendeschiefer, etwa 2—3 Klafter mächtig, hierauf Glimmerschiefer, der eine gute Strecke weit herrschend bleibt und gleich dem Hornblendeschiefer in Süden fällt. Er umschliesst ein Lager eines grob-krystallinischen Gesteines von Quarz und Feldspath mit grossen säulenförmigen Krystallen von schwarzem Turmalin. Auf den Glimmerschiefer folgen dann zwei Lager von körnigem Kalk, ein Paar Klafter mächtig, gleicherweise in Süden fallend, und endlich wieder Glimmerschiefer. Diese Schichtenfolge gehört übrigens noch dem Gebiete der Section VIII an.

Im Glimmerschiefer eingelagerte Feldspathgesteine trifft man hin und wieder, bald als grob-krystallinischen Gneiss, so auf dem Zechnerkogel südlich von St. Georgen, bald als das mehrmal schon erwähnte grossspäthige Gestein von Quarz, Feldspath, weissem Glimmer und schwarzem Turmalin. So zeigt sich ein solches Turmalingestein ein Paar Fuss mächtig bei Berndorf dicht vor dem Kalklager, welches durch den Graben überstreicht. Auch aus dem Georgen-Graben scheint ein solches Lager in ebenfalls ganz geringer Mächtigkeit zum Wöllergraben überzustreichen und dürfte vielleicht auch bis zu dem turmalinführenden Lager des Möschitzgrabens sich verfolgen lassen. Ob diese Gesteine wirklich immer Lager bilden und nicht stellenweise auch Gänge, muss ich dahingestellt sein lassen, jedenfalls aber ist das lagerartige Vorkommen Regel.

In der Fessnach ist das Fallen der Glimmerschiefer schon nördlich und so bleibt es dann herrschend bis nach Süden herab.

Auch auf der nördlichen Murseite zwischen Lind und Nieder-Wölz ist das Fallen vorherrschend nördlich. Es sind hier granatführende Glimmerschiefer, welche mehrere wenig mächtige Lager von Hornblendeschiefer umschliessen. Erwähnung verdient, als eine der auffallenderen Thalformen, die von diesen Glimmer- und Hornblendeschiefern gebildete Hügelgruppe der Glaunzen, welche sich mitten in der Mündung des Wölzthales als ein querer Riegel vorschiebt und das Thal in zwei oder drei Arme theilt, durch deren westlicheren der Wölzer-Bach abfließt. Die Terrainzeichnung der General-Quartiermeisterstabs-Karte macht diese in der weit sich öffnenden Thalmündung stehen gebliebene Hügelgruppe ziemlich anschaulich.

Seiner petrographischen Beschaffenheit und seiner auffallend raschen Verwitterung wegen verdient noch ein massiges, sehr festes und schwer zersprengbares Hornblendegestein hervorgehoben zu werden, welches beim Geigl südlich von Scheifling in einem Steinbruche durch Sprengen gewonnen und zu Strassenschotter verwendet wird. Es ist der Hauptsache nach vorherrschend eine schwarze krystallinisch-körnige Hornblendemasse. Eingemengt sind in dieser schwarzen Hornblende hellrother Granat in zahlreichen, kleinen, nicht Pfefferkorn grossen Krystallkörnchen, ferner Glimmer und mitunter in grösseren Partien auch Magnetkies. In besondern Zwischenlagen erscheinen ferner Quarz und Kalkspath mit einem schuppigen hellgrünen chloritartigen Minerale ausgesondert. Bei der bedeutenden Festigkeit und Schwerzersprengbarkeit des Gesteines erstaunt man, dicht neben der festen, in dicke Bänke und Quadern gesonderten Felsmasse dasselbe granatreiche Hornblendegestein seiner ganzen Masse nach zu einer hellen, gelblich- oder bräunlichweissen lockeren und bröcklichen Masse verwittert zu sehen. Die Granaten liegen darin anfänglich noch unangegriffen mit ihrer hellrothen Färbung und haben nur etwas an Festigkeit verloren. Bei fortschreitender Zerstörung der Masse aber fallen auch sie der Auflösung anheim. Die durch die Einwirkung der Atmosphärien bedingte Zersetzung von durch das ganze Gestein fein vertheilten Schwefelkiesen scheint diese rasche Zerstörung der ganzen Masse einzuleiten.

Auf dem Gebirgsabhange nordöstlich von Perchau führt der Glimmerschiefer mehrere Lager von weissem körnigem Kalkstein, die, ein jedes nur einige Fuss mächtig, in geringer Entfernung von einander aufsetzen. Eines der Kalklager ist begleitet von einem Lager von Hornblendeschiefer, welcher wiederholt mit dünnen Schichten von Quarz und mit glimmerreichem körnigen Kalk wechsellagert; zusammen ist diese Wechsellagerung über eine Klafter mächtig. Der Hornblendeschiefer ist eine grobschiefrig-körnige schwarze Hornblende mit Einnengung von etwas Granat und Zwischenlagen von braunem Glimmer. Die Schichten streichen in dieser ganzen Gegend und von da über den Gebirgskamm bis in's Seethal westöstlich und fallen in Norden.

In der Nähe jener Kalklager, in NO. von Perchau, scheint ein Eisenglanz-Lager aufzusetzen. Man zeigte mir eine Stelle zwischen dem Steinriegel-

und Doppelbachgraben, wo viele Stücke von schönem, ganz reinem grossblättrigen Eisenglanz lagen. Etwas Anstehendes war davon in der Nähe nicht wahrzunehmen; vielleicht hat ehemals ein Bergbau oder ein Versuch hier stattgefunden. Das Erz dürfte an der Gränze zwischen dem Glimmerschiefer und einem der Kalklager zu finden sein, und dem Vorkommen im Seethal und bei Obdachegg sich anreihen.

Die Glimmerschiefer der Seethalalpen-Gegend sind meist sehr glimmerreich, dabei fest und gut plattenförmig spaltbar. Wo sie zu Tage austreten, pflegen sie gerne plattenförmige Felspartien darzustellen. Herr v. Morlot nennt dieses Gestein seiner Eigenthümlichkeit wegen „Seethalglimmerschiefer“ (Erläuterung Section VIII, Seite 6). Es ist ein Gestein von einer festen Grundmasse von dicken Quarzkörnern und verschmolzenen Partien, in geradflächigen Lagen wechselnd mit weissem grossschuppigen Glimmer. — Weiter südöstlich von da, im Kreuth, zwischen Mühlen und der Weite-Alpe, steht dasselbe plattenförmig brechende Gestein wie an der Seethal-Alpe und ebenso westöstlich streichend und nördlich fallend an, enthält aber hier vielen Feldspath und wird so zu Gneiss.

Bei der Frauenlacke im Seethale setzt in dem Glimmerschiefer ein ansehnliches, mehrere Klafter mächtiges Lager von weissem königem Kalk auf.

In der Nähe dieses Kalklagers erscheint im Glimmerschiefer Eisenglanz, auf dem seit langen Jahren ein Bergbau betrieben wird, der indess nie besonders in Blüthe gekommen zu sein scheint. (Ueber die Art des Erzvorkommens vergl. v. Morlot, Erläuterung VIII. Sect., S. 53.) — Das Erz ist Eisenglanz, die Gangart Quarz. Der Eisenglanz erscheint theils grossblättrig, theils, und wie es scheint, wohl der Hauptmasse nach in mehr feinschuppigen und schuppig-körnigen, gewöhnlich mehr verunreinigten Partien. Der Quarz durchsetzt öfter in kleinen Adern die Erzmasse und umschliesst Partien solcher. Er ist also zum Theil jüngerer Bildung wie das Erz. Dieses dagegen umschliesst zuweilen eckige Stückchen einer matten kaolinähnlichen Masse, also wohl Theile von zersetztem Nebengestein. Von anderen Mineralien beobachtete ich sonst nur noch ein vereinzelt Vorkommen von Schwefelkieskrystallen, zusammen mit jenem feinschuppigen chloritartigen Minerale, welches ich in dem Erze der Grabener Wiesen fand. Das wenn auch nur spärliche Vorkommen der beiden letztgenannten Mineralien stellt die Erzlagerstätte des Seethales in gleiche Kategorie mit der der Grabener Wiesen, der sie ohnehin schon durch ihr an den im Glimmerschiefer eingelagerten Kalk gebundenes Vorkommen nahe steht. Nur wiegt dort der Quarz weit vor, während an der andern Localität Kalkspath, Schwefelkies und Chlorit statt dessen um so massenhafter auftreten.

Der Bergbau im Seethale reicht weit zurück. Schon im Jahre 1559 belehnte Kaiser Ferdinand I. die Stadt Judenburg mit dem Erzvorkommen daselbst und mit der Schmelzgerechtigkeit. Es soll sogar vor dieser Zeit schon ein Schmelzwerk bestanden haben. Der von der Stadt Judenburg eröffnete Bergbau kam zu keinem Gedeihen und blieb in der Folge liegen. In den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ward er wiederum neu aufgenommen und abermals ohne grossen Erfolg. Die Besitzer wechselten wiederholt. Jetzt gehört er seit 1838 dem Ham-

mergewerken Hrn. Forcher zu Ainbach, der ihn noch fortbetreibt. (Näheres über die Geschichte dieses Bergbaues in Göth's Steiermark. III. Band, Seite 473.)

Von See bis Mühlen zeigt sich an der Gränze von Glimmerschiefer und Uebergangsschiefer ein mächtiges Kalk- und Dolomitlager, dessen Verbindung mit der einen oder der anderen Formation Schwierigkeiten macht, indem es bei Mühlen und Mondorf eben so sicher mit granatführendem Glimmerschiefer verbunden ist, als es auf der Westseite den Uebergangsschiefern sich anschliesst. Im Ganzen aber entspricht es am meisten wohl noch dem Kalk- und Dolomitlager von Ober-Wölz und Winklern.

Das Mühlener Kalk- und Dolomitlager wird von dem Görschitzgraben, dem Waldbache und dem Fallgraben auf grosse Tiefe hin und zum Theil mit steilen Felswänden freigelegt. Bei St. Helen ob Mühlen ist es ein gelblichweisser, körniger, zuckerartiger und sehr klüftiger Dolomit von westlichem Fallen; er hat einzelne dünne Zwischenlagen von graulichweissem Quarz. Ebenso ist er in der tiefen Schlucht des Fallgrabens oberhalb des Wasserfalles als weisse oder gelbliche zuckerartig-krystallinische Masse in zahlreichen schroffen Wänden entblösst. Als fester, hellgrauer Kalk aber erscheint das Gestein an den Felsen des Wasserfalles. — An der Kirche bei Mühlen hat man auf der linken Thalseite noch den gelblichweissen Dolomit. Weniges südlich von da beginnen Glimmerschiefer, die dann bis Mondorf und Margarethen anhalten. Bei Mühlen ist es ein eigenthümliches Gestein, aus dünnen Quarzlagen mit vielem feinschuppigem Glimmer bestehend und zum Theil reich an schön scharfkantig auskrystallisirtem schwarzbraunem Granat, also ein Gestein, welches den Glimmerschiefern von Manhardsdorf sich nahe anschliesst. Von St. Helen und Hiltmannsdorf an in Norden und in Westen hat man entschiedene Uebergangsschiefer, die bei Aich und weiter westlich Lager von schwarzgrauem körnigem Uebergangskalk einschliessen; von Mühlen gegen Mondorf und Margarethen zu aber herrschen granatführende quarzige Glimmerschiefer. Sie sind in der tiefen weglosen Sohle des die Gränze gegen Kärnthen bildenden Alpenbach-Grabens weithin entblösst und fallen hier und bei Margarethen nördlich. An der Mühle am Eingange in den Graben führt der Glimmerschiefer neben dicken Quarzfels-Bänken einzelne dünne Lagen, die aus Quarz, Glimmer und zahlreichen meist sehr dünnen Säulen von bräunlichschwarzem Turmalin bestehen.

#### **Zweite Abtheilung. Uebergangsgebirge der Gegend von Nenmarkt, St. Lambrecht und Murau.**

Das Uebergangsgebirge stellt sich im Grossen betrachtet als ein abgestumpftes Dreieck dar, welches von Süden her aus Oberkärnthen sich in die überwiegende Masse der krystallinischen Schiefer hereindrängt und mit der abgestumpften Spitze über die Mur hinaus bis Hinterburg, Althofen und Schöder reicht.

Die Gesteine dieses Uebergangsgebirges sind vorherrschend graugrüne, mehr oder minder dem Chloritschiefer ähnliche, oft heller und dunkler gefleckte

Schiefer, und schiefergraue, oft graphithaltige und abfärbende Schiefer. Sie umschliessen zahlreiche Lager von theils weissem, theils grauem, bald mehr, bald minder krystallinisch-körnigem Kalk, der zum Theil in mächtigen, ganze Bergreihen für sich allein zusammensetzenden Lagern auftritt, dann auch wohl statt des Kalkes Dolomit, endlich auch einige wenig auffallende, nicht sehr mächtige Lager von Quarzfels. Allenthalben sind die Schiefer ohne irgend welche Spur organischer Reste und auch im Kalke vermochte ich nur an einem einzelnen Punkte etwas der Art aufzufinden. An vielen Punkten werden die angegebenen Gesteine, die Schiefer wie die Kalke, so krystallinisch und damit manchen der darunter liegenden des Glimmerschiefergebirgs so ähnlich, dass es schwer wird die Gränzen zu ziehen und man in zweifelhaften Fällen sich auf die Lagerung der Schichten im Grossen verlassen muss. Herr Dr. A. Boué erklärte die Schiefer daher schon vor 20 Jahren für ein thoniges Sedimentgestein, welches (und zwar nach seiner Ansicht auf feurigem Wege) eine Umwandlung erlitten, die bis zu dem Grade vorgeschritten sei, dass der Glimmer begonnen habe, frei auszukrystallisiren, ohne dass indess dadurch ein wirklicher Glimmerschiefer habe entstehen können.

In der Südwestpartie des Gebietes folgen im Hangenden der Kalke und Schiefer noch die bekannten Turracher Grauwacken-Conglomerate, welche durch die ihnen untergeordnete reiche fossile Flora der Schiefer der Stangalpe als ein Aequivalent des Haupt-Steinkohlenegebirges anderer Länder charakterisirt erscheinen.

Die Lagerung der Schichten des Uebergangsgebirges ist eine mannigfaltige, das Streichen wechselt oft, die Uebersicht der Lagerungsverhältnisse wird dadurch mitunter sehr erschwert. — Auf der Nordgränze von Schöder bis Scheifling ist die Lagerung ziemlich der des darunter liegenden Glimmerschiefers gleich; sehr abweichend aber ist sie auf der Nordwestseite und der Nordostseite des Dreiecks. Der Verhältnisse bei Tratten und bei St. Georgen ob Murau wurde schon gedacht. Im ganzen östlichen Flügel des Terrains ist das Streichen der Schichten einigermaassen der Auflagerungsfläche auf die Glimmerschiefer der Seethalpe, Weitalpe u. s. w. conform und das Fallen westlich, also eine von jener der krystallinischen Schiefer ganz abweichende Lagerung. Ein Hauptvertreter dieser fast nordsüdlichen Richtung des Streichens ist der grosse von Kärnthen herauf zur Mur ziehende Kalkzug der Grebenzen und des Kalkbergs.

Der Oberflächen-Charakter des Uebergangsgebirgs ist wieder verschieden, je nachdem er der ursprünglichen und uralten, nur durch die langsam und gleichförmig einwirkende Verwitterung veränderten Form des Gebirgs entspricht oder dasselbe örtlich stärker von der rascheren und heftigeren Annäherung durch die fließenden Wasser betroffen erscheint. Der gewöhnliche und eigentlich bezeichnende Charakter der Schiefergebirge ist der von sanften eintönigen Höhenzügen, die in der Regel gut bewaldet sind und von nackten Felsausgehenden gewöhnlich nur in geringer Ausdehnung — besonders wo festere quarzreichere Schichten zu Tage austreichen — durchbrochen werden. So das Gebirge in der

Karchau, die Schieferhöhen am Auerling u. s. w. — Im Gegensatz zu jenem des Glimmerschiefers tritt der Charakter des Uebergangsschiefergebirges besonders bezeichnend hervor an der raschen Gränzscheide beider bei Luzmannsdorf; die Gegend gewinnt mit dem Wechsel des Gesteins alsbald einen ganz andern Ausdruck. Statt der langgestreckten, einförmigen Schieferrücken erscheinen von da an der Mur aufwärts andere, mannigfaltige und wildere Bergformen, rundgewölbte kuppige, mehr von einander abgetrennte Berge, die zum Theil mit schroffen Gehängen vom Flusse aus ansteigen, der auch meist hier in ein engeres verborgeneres Bett, als es in den Uebergangsschiefern zu sein pflegt, sich eingefressen zeigt. Diese Berg- und Thalformen gehören dem von da in Westen herrschenden granatführenden Glimmerschiefer an.

Die eintönigen gezogenen Schiefergebirge aber pflegen dann da, wo sie von stark annagenden Wasser bespült und durchbrochen worden, zunächst schroffere felsigere Gehänge anzunehmen und hiermit stellt sich auch meist eine grössere Abwechslung im äusseren Charakter des Gebirges überhaupt heraus. So hat in der Gegend von Murau und nördlich von da nach Ranten und Schöder zu die bedeutende Einnagung der Mur in ihr heutiges, tief gelegenes Bett das ganze umherliegende Gebiet der unmittelbaren und heftigen Annagung durch alle die zahlreichen, rasch fallenden Gewässer der Neben- und Seitenthäler ausgesetzt; dadurch gewinnt das Gebirge einen wesentlich schrofferen und zerrisseneren Bau, als er an und für sich seinen Gesteinen eigen ist. So sieht man denn an dem steilen Abhänge der Schiefer- und Kalksteinhöhen über der Mur und ihren Seitenthälern fast allenthalben, wie durch kleine, nur bei Wolkenbrüchen u. dgl. stärker anschwellende Bäche, zufolge des raschen Falles derselben, tief in den Boden einschneidende Rinnen und Schluchten, sogenannte *Riesen*, entstehen, welche fortwährend sich tiefer einnagen und der Wegsamkeit der Gegend bedeutend Eintrag thun. Stellen sich solchen rasch fallenden Bergwassern auf dem Wege noch Kalksteinlager oder sonst festere Schichten entgegen, so werden durch deren Widerstand oft unversehens am Abhänge thurmhohe Abstürze und Wasserfälle erzeugt, so z. B. in den Gemeinden Stallbaum und Planitzen bei Murau.

Im höheren sanfter geformten Theile der Schiefergebirge sieht man häufig Thäler in Form flacher Mulden beginnen. Sie entsprechen der ursprünglichen Thalform der Gegend, wie sie an sich dem Uebergangsschiefer zusteht. Plötzlich aber, wie man dem tief eingefressenen Murthale sich nähert, reisst auch das Wasser des Seitenthales sich gewaltig ein und erzeugt auf eine bald längere, bald sehr kurze Strecke hin einen tiefen und unwegsamen, gewöhnlich von schroff ansteigenden Felswänden eingefassten Graben. So im Proster Graben, im Resler-Graben, Mauthofgraben u. a. O. Manche Geologen sind geneigt, in solchen engen Durchbrüchen der Gebirgswässer gern Spalten zu sehen, durch Zerreißung des ganzen Gebirges entstanden; man thut indess wohl daran, eine derartige Meinung nur da zu äussern, wo ein solcher Riss anders verläuft, als die Gewässer an sich geneigt sind zu fliessen.

**Kalklager der Grebenzen, des Kalkberges, Blasener Kogels** n. s. w. — Die in den Uebergangsschiefern auftretenden grösseren und kleineren Kalklager bestehen aus einem meist wohlgeschichteten, bald in dünne, fast schieferartige Platten, bald in dickere Bänke gesonderten, körnigen, meist sehr krystallinischen Kalksteine von weisser oder hellgrauer, seltener schwarzgrauer Färbung, häufig in verschiedener, heller und dunklerer Farbe schichtenweise abwechselnd.

Ein gewaltiges Lager dieses Kalkes, mächtige Berge bildend und an zahlreichen Stellen mit nackten Felsausgehenden schroff ansteigend, zieht zwischen St. Lambrecht und Pöllau von Kärnthen aus herauf nach Norden zu in einer der Auflagerungsfläche der Uebergangsschichten auf das östliche Glimmerschiefergebirge (zwischen Scheifling und Mühlen) noch ziemlich entsprechenden Streich- und Fallrichtung. Dieser Kalkzug steigt aus dem umgebenden Schiefergebiete rasch hervor mit einem Höhenunterschiede von 2000 bis 3000 Fuss. — Ihm gehört die Grebenzen<sup>1)</sup> bei St. Lambrecht mit ihren besonders nach West gewendeten schroffen Felsabstürzen, der Schönanger — ein Sattel, über den ein Steig von St. Lambrecht nach Zeitschach führt — und der Kalkberg an. Zwischen St. Lambrecht und Teufenbach durchschneidet den Kalkzug der Taya-Bach in einer tiefen Schlucht und entblösst das Gestein in der Thalsohle dicht am Bache als hellgraue geschichtete Masse. Auf der Nordwestseite der Taya aber steigt der Kalk rasch wieder zu einer mächtigen Bergmasse an, dem Blasener Kogel mit seinen minder hohen seitlichen Kuppen.

Weiter in Nord gehen diese Kalke zu beiden Seiten des Murthales zu Tage aus. Auf der rechten Murseite hat man unweit Unterdorf, dicht bei der Landstrasse, den Kalk in der Tiefe des Murbodens entblösst, indess ihn an den steileren Abfällen des Gebirges hinter Frojach und Saurau zahlreiche Felsausgehende erkennen lassen.

Am linken Ufer schliessen sich hier die Katscher und Puxer Kalkhöhen an, in denen aber das Streichen westöstlich und das Fallen nördlich wird. Dieses nördliche Gehänge der Mur besteht überhaupt von Triebendorf bis Niederwölz fast ohne Unterbrechung aus solehem Kalkstein; nur die Bergzunge an der Mündung der Katsch zeigt einen etwas krystallinischen, grauen und grünlich-grauen Schiefer.

Zwischen Niederwölz und Pachern sieht man das rechte Gehänge des Wölzthales noch aus granatführendem Glimmerschiefer gebildet. Er fällt in Südwest unter den Kalk des Puxer Berges ein. Gegen die Mur zu dacht sich der letztern zwischen Niederwölz und Pux<sup>2)</sup> mit einer ungemcin wildfelsigen, schroffen und unzugänglichen Gesteinswand ab, deren Fuss fast unmittelbar von der Mur bespült wird. Auch noch etwas weiter westlich zwischen Pux und Katsch konnte nur durch theilweises Wegsprengen der Kalkfelsen an der Mur Raum für einen Fahr-

1) Grebenzen oder Grewenzen; andere schreiben Krebenze. Der Name soll slawischen Ursprunges sein, nach Mitterdorfer von Krawa, die Kuh, sich herleiten lassen; Schmutz verdeutschte es mit „Hahnenkamm“.

2) Pux, nicht Puehs, wie auf der Karte steht.

weg gewonnen werden. Das gut geschichtete Gestein fällt auf dieser Strecke fast allenthalben in Nord und Nordost unter die Höhen ein. Die beiden Burgen Pux und Katsch stehen auf solchen Felsen; bei der letzteren liegen graue Thonschiefer im Kalk.

In dem Katschthale ziehen sich dieselben Kalksteinmassen mit beiderseits häufigen Felsen und Abstürzen von klüftigem grauem Gestein bis jenseits der St. Lorenzen-Kirche nahe unterhalb Althofen. Etwas weiter im Thale folgen — als Liegendes — Uebergangsschiefer, erst im Wechsel und allmählichen Uebergang mit dünnen Kalkzwischen-schichten, dann für sich herrschend als glänzend schiefergraue, beim Verwittern abfärbende, feinerdige Thonschiefer. Das vordem enge und felsige Thal beginnt von da an weiter westlich sich zu einer breiten fruchtbaren Sohle zu erweitern. Endlich folgen dann noch etwas weiter der Katsch thalaufwärts die granatführenden thonschieferartigen Glimmerschiefer von Kammersberg und Hinterburg. Petersdorf im Katschthal und Rappl in Hinterburg stehen schon auf solchem.

Diese grossen Kalkgebirge sind voll Klüfte und Höhlungen. Besonders reich an solchen ist die Grebenzen. Man findet auf ihren Gehängen breite Löcher, die in bedeutende Tiefen sich hinabziehen. Es sollen deren fünf sein, von denen das merkwürdigste, das Dörflinger Loch, vor einer Reihe von Jahren durch eine Erdabrtschung verschüttet worden. Eine andere bedeutende Höhle trifft man in demselben Kalk unweit Pux in ziemlicher Höhe über der Mur an einer hohen steilen Felsenwand ausmündend. Es ist das sogenannte Puxer Loch, vgl. Göth, Steiermark, III. Band.

Die atmosphärischen Wasser versenken sich nach dem Regen und beim Schneeschmelzen rasch in diesen klüftigen zerrissenen Felsgrund und treten dann alsbald am Fusse der Höhen in starken Bachquellen hervor, so der Zeitschacher Bach (Schwarzbach), der Pöllauer Bach und noch mehrere andere, welche mit ungewöhnlichem Wasserreichthum aus den klüftigen Kalkgehängen der Grebenzen ausfliessen. Eine im hohen Grade enge und wilde Felsschlucht mit häufig senkrechten oder bauchig überhängenden Wänden hat der Bach erzeugt, welcher die von den Kalkhöhen des Puxer Berges herabkommenden Wasser sammelt und mit starkem Gefälle in Süden zur Mur hinab führt.

Der Kalk des Grebenzen-Zuges wird sehr geschätzt wegen seiner Reinheit, die ihn zum Kalkbrennen besonders eignet, so wie auch wegen seines meist reinen gleichförmigen Kornes und seiner Absonderung in mächtige geschlossene Bänke oder grosse Quadern als Steinhauer-Material. Er nimmt eine feine Politur an. Das Stift St. Lambrecht baut damit, sonst wird er wenig verwendet.

Dem Kalkzuge der Grebenzen gehört auch die besonders in den älteren Schriften über Steiermark öfter genannte Eisenerz-lagerstätte in der Pöllau oder Pölla an. Die alte Eisensteingrube liegt hoch am Ostabhange des Kalkgebirges nahe der kärnthner Gränze im flach ausgerundeten Ursprunge einer vom Feldbüchel herab nach Nordost verlaufenden Schlucht und in etwa 2000 Fuss Höhe über der Sohle des tiefen Einöder Grabens.

Ich traf an der alten Eisensteingrube, welche bloss Stollenbau gewesen sein soll, noch zwei Stollen offen. Am oberen derselben, wo noch Reste des alten Knappenhauses sichtbar waren, fand ich noch hunderte von Centnern eines schönen schwefelkiesfreien Erzes in Haufen aufgesetzt. Es ist vorherrschend körniger Magneteisenstein, welchen grossblättriger Eisenglanz begleitet. Manche Stücke sind körnigschiefrige Gemenge von Eisenerz mit Kalkstein, sonst erscheint das Erz reichlich von Quarz begleitet. Das Vorkommen soll in einem oder mehreren Lagern von zum Theil 4 — 5 Fuss Mächtigkeit bestanden haben.

Dieser Bergbau an der Grebenzen reicht wieder bis ins Mittelalter zurück. Das Stift St. Lambrecht, welches ihn bis in dieses Jahrhundert fortbetrieb, erkaufte ihn schon im Jahre 1460 von dem Juden Marchl oder Markl zu Judenburg, der ihn für eine Geldschuld übernommen hatte. Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts, als Hacquet, welcher über Grube und Hütte ausführliche Nachrichten bringt, die Gegend bereiste, war der Betrieb lebhaft, man hatte durch einen tieferen Stollen, der die Baue der Alten unterteufte, neues Feld mit bauwürdigen Erzen aufgeschlossen. Grube und Hütte kamen in unserem Jahrhundert zum Erliegen und zwar, wie allgemein erzählt wird, „weniger wegen Erzmangel, als wegen der Strengflüssigkeit des Magneteisensteins und der grossen Reinheit und Weichheit des daraus gewonnenen Eisens.“ (Diess scheint sonderbar, indessen ersieht man schon aus Hacquet's Erzählung, dass der Hüttenbetrieb Einiges zu wünschen übrig liess, die Erze selbst aber gut waren)<sup>1)</sup>. Die Ueberbleibsel des alten Hohofens trifft man noch am Pöllauer Bache im sogenannten Winkel, westlich von der Pöllauer Kirche. — Vergleiche Hacquet, Reis. Nor. Alpen, Seite 227; Göth, Steiermark III, Seite 572.

Gegend von Teufenbach, Neumarkt und Dürnstein. — In der ganzen Schichtenfolge zwischen den Glimmerschiefeln der Seethalalpe und dem Kalklager der Grebenzen, des Blasenkogels u. s. w. hat man vorherrschend grünlichgraue Schiefer, die bald dicht, bald mehr krystallinisch erscheinen und Lager von Kalk oder Dolomit (Adelsberg, Greuth, Judendorf, St. Veit, Gegend von Mühlen, Einöd u. s. w.) und von Quarzfels (Klamm bei Neudeck, Perchau, Schrattenberg) umschliessen. Seltener erscheinen die Schiefer grau; Graphit scheint nicht vorzukommen.

Figur 2. Kalkberg, Büchelschloss und Greuth.



<sup>1)</sup> Bei dem Reichthume Steiermarks und Kärnthens an guten Brauneisensteinen und Spath-eisensteinen ist es ohnehin begreiflich, warum man auf andere Erze minder reflectirt; so hob auch Anker in der steierischen Zeitschrift 1822 es hervor, dass die Eisenschmelze im Seethale die einzige in Steiermark sei, wo man auch Eisenglimmer verschmelze, dieser werde sonst allenthalben als zum Hüttenbetriebe ungeeignet ausgeschieden.

Bei Teufenbach und Steinschloss hat man wohlgeschichtete grüne, chloritische Schiefer. Die Schichten streichen westöstlich und fallen 30, 35 bis 40 Grad in Süden. Bei Adelsberg wird das Fallen westlich.

Der Taya-Bach hat in diese grünen Schiefer sich auf der unteren Strecke seines Laufes tief eingegraben und tritt bei Teufenbach in das obere Murthal aus einer schmalen von steilen Felsgehängen eingeschlossenen Schlucht hervor. An dieser felsigen Mündung der Taya zeigt sich ein schöner dunkellauchgrüner krystallinisch-schuppiger Schiefer, vorherrschend aus Chloritmasse bestehend, mit geringer Einmischung von Kalkspath, von unebener, etwas verworrener Schieferung, gewöhnlich beim Zerschlagen mit starkglänzenden schwarzgrünen Flatschen brechend (fast wie manche Serpentine), auf dem frischen Bruche aber von seidenartig-verfilztem Ansehen. — Weiter bergan an der Neumarkter Strasse stellen sich in dem grünen Schiefer reichliche Zwischenlagen ein,  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  Zoll dick, von einem eisenhaltigen, an der Luft durch höhere Oxydation sich rostbraun färbenden feinkörnigen Kalkc. Die Schieferung ist bald geradschiefrig, bald durch das öftere schwielentartige Anschwellen und wieder Zurücktreten der Kalkzwischenlagen sanft-wellenförmig gebogen.

Steinschloss erhebt sich auf einer steilen Felspartie von festem grünen Schiefer. Im Innern der Burg sieht man in diesem Gestein den tiefen Brunnen-schacht abgeteuft. Etwas nördlich unter der Burg erscheinen darin in besonderer Stärke Zwischenlagen von milchweissem derbem Quarz. — Es neigen sich von dieser Schieferhöhe in Westen hinab zur Taya sanfte bewachsene Wiesenthäler, deren Mitte dann rasch sich senkende, tief in die zähe Schiefermasse eingerissene unwegsame Wildbach-Betten durchbrechen.

Die bewaldete Höhe, welche hinter dem Schlosse Schrattenberg über der Schotterterrasse hervorsteigt, zeigt lichtgrauen Thonschiefer und einen schönen glimmerigen granatführenden Quarzschiefer anstehend. Ziemlich die gleichen Schichten sind in einem grossen Steinbruche auf der Höhe wenigens nördlich von Perchau entblösst.

Von Greuth (St. Martin im Greuth) und See über Neumarkt gegen den Kalkberg zu herrschen allenthalben wieder grünlichgraue Schiefer, und zwar hier mit vorherrschend westlichem und nordwestlichem Fallen. — Sehr auffallend und in der Terrainzeichnung der General-Quartiermeisterstabs-Karte schon deutlich hervortretend ist der von Nordwest in Südost ziehende Verlauf zahlreicher niederer Schieferrücken in der Gegend von Adendorf, Oberdorf, Voggenberg und Neumarkt, zwischen welchen flache breite Mulden sich in die Neumarkter Niederung senken. Es ist dieselbe Richtung, in der auf der Nordseite der Mur so viele Querthäler von der Centralkette herabkommen, ein Zusammenhang, der die Erscheinung zu einer mehr als örtlichen macht und zur Deutung auffordert.

Des Kalkzuges zwischen See und Mühlen wurde schon gedacht. — Grünlichgraue Schiefer herrschen auf der Paisch, stellenweise mit zahlreichen dünnen, nur wenige Zoll mächtigen Zwischenlagen von Quarz, sowie von weissem feinkörnigem Kalke.

Ein mächtiges Kalk- und Dolomitlager zieht vom Kienberger Kogel über Greuth und das Singeregg. Am Abhange vom Singer gegen das Greuther Thal trifft man einen dunkelschwärzlichgrauen, feinkörnigen Kalk, reich an kohligter Einmischung. Dieses Gestein erinnert schon auf den ersten Anblick so sehr an manche versteinерungsführende sedimentäre Kalke, dass ein Vorkommen deutlicher organischer Reste sich erwarten liess.

Es fanden sich in der That einige in Kalkspath umgewandelte Stücke von Criniten-Stielen; nach sonstigen organischen Resten aber suchte ich vergeblich. — Die dunklen Kalksteine der Gegend, namentlich auch der schöne krystallinisch-körnige schwarzgraue Kalk, der am Wege von Mühlen nach Aich ansteht, finden vielleicht noch einmal Verwendung als Marmor. In einiger Tiefe dürfte man leicht das Gestein in viel mächtigeren und geschlosseneren Bänken antreffen, als es das von dem Einflusse der Witterung angegriffene und klüftig gewordene Ausgehende zu sein pflegt.

Ein schöner semikrystallinischer Schiefer erscheint bei Bischofsdorf; er ist grünlichgrau, zum Theil heller und dunkler gesprenkelt, krystallinisch-schuppig, stellenweise mit dünnen quarzigen und eben solchen kalkigen Zwischenlagen zwischen den Schieferblättern. — Hervorzuheben ist ferner eine andere Gesteinsabänderung, die nordöstlich von Dimmersdorf ansteht, ein unreingrünlich- und graulichweisser quarzreicher Schiefer mit feinen Glimmerschüppchen und kleinen Oktaedern von Magneteisen, hie und da auch mit zwischen den Schichten eingeschobenen starken Quarzschwielen. Dimmersdorf liegt in einem kleinen flachen Kessel, den ein Kranz felsiger Schieferhöhen umgibt, der aber durch einen schmalen Einschnitt mit der Neumarkter Niederung communicirt. An dem felsigen Abfalle der Schieferhöhen vom Büchel-Schloss bis Vormarkt herrscht schiefergrauer seidenglänzender, auf den Bruchflächen oft faserig-streifiger Schiefer. Die Schichten fallen in Nordwesten. Ein schöner Dolomit erscheint in einem nicht sehr mächtigen Lager den graugrünen Schiefeln untergeordnet an der Hüttenberger Strasse, wo diese an Judendorf oben vorbei führt. Er wird hier in einem Steinbruche gewonnen und als Strassenschotter verwendet.

Dieser Dolomit besteht aus einer röthlichgelben, festen, krystallinisch-feinkörnigen Grundmasse von undeutlicher unebener Schichtung, bald uneben-schalig brechend, bald nach den Querklüften springend, an der Luft sandig zerfallend. Er führt auf den Schichtungsflächen viele glimmerige und quarzige Partien eingemengt. Der Bruch nach den Querklüften des Gesteines aber ist bezeichnet durch gebogene, wellige oder flammige Linien von rostbrauner Oehermasse. — In manchen Stücken sieht man die dolomitische Grundmasse durchschwärmt von zahlreichen dünnen Adern von weissem Kalkspath, noch andere Stücke führen davon so überwiegend, dass sie geradezu als körniger Kalk erscheinen. Endlich erscheinen in demselben Dolomit auch ein und mehrere Zoll mächtige Lagen von derbem graulichweissem Quarz. Ich schlug ein Handstück, ausgezeichnet durch die höchst innige Verwachsung einer mehr als zollstarken graulichweissen Quarzlage mit einer besonders grossspäthig-körnigen Dolomitmasse.

Die Analyse eines Stückes des vorherrschenden röthlichgelben zuckerartig körnigen Gesteins ergab folgende Zusammensetzung:

Kohlensaurer Kalk . . . . .	45.6	Procent,
Kohlensaure Magnesia . . . . .	34.6	
Kohlensaures Eisenoxydul mit kohlensaurem Manganoxydul	5.1	
In Salzsäure unlöslicher Rück- stand (Quarz und Glimmer)	11.9	„
	<hr/>	
	97.2	

Eine kleine halbe Stunde unter Neumarkt hat sich der Olsa-Bach mit raschem Gefälle in eine tiefe steilwandige Thalschlucht eingesnitten, bis er an der kärnthner Gränze in das breite Längenthal der Metnitz mündet, die von da an ziemlich seinen Lauf annimmt. Die Strasse nach Friesach führt durch jenen engen Durchbruch der Olsa, eine Thalstrecke von einem in hohem Grade malerischen und wildromantischen Charakter, der besonders an die tiefen Thäler und Schluchten erinnert, welche der Rhein und seine Neben- und Seitenflüsse in die innere Felsmasse des rheinischen Schiefergebirges eingerissen haben. Mit dem gleichen Gesteine kehrt auch der gleiche Charakter der Bergformen, der Thäler und Wasserrisse wieder. Es wiederholen sich dieselben breiten massigen Felskuppen mit weithin entblösten Abstürzen, wie man sie am Rhein zwischen Bingen und Bonn, dieselben steil-kegelig zugespitzten Bergformen an den Vorsprüngen des Gehänges, wie man auch am Rheine in den schmalen Seitenthälern sie hat, endlich im Hintergrunde dieselben flach gedehnten Höhenzüge, wie sie ebenda auch so bezeichnend für das Schiefergebirge sind. Jenes enge Felsenthal der Olsa beginnt am Hammer unterhalb Neumarkt und heisst hier, wo es besonders enge ist und wenig mehr Raum als für Bach und Landstrasse lässt, die Klamm. Weiter thalabwärts erweitert es sich dann mehr und bildet von Neudeck an bis unterhalb Einöbbad eine ebene, zum Theile ziemlich breite Wiesfläche zwischen steil ansteigenden Gehängen; hier heisst es in der Einöb. Zu beiden Seiten der Ausmündung des Thales endlich schliessen die steilwandigen Gehänge desselben beiderseits mit zungenförmig vorgeschobenen Vorhöhen, die in die breite Friesacher Niederung führen.

Die östliche Vorhöhe, deren Scheitel die Trümmer der alten Veste Dürnstein trägt, besteht aus einem weissen körnigen Kalk, der hier in einem grossen Steinbruch gewonnen wird, ein Gestein, das an Krystallinität den körnigen Kalken des Urschiefergebirges nicht viel nachsteht. — Thalauftwärts von Dürnstein gegen die Einöb zu erscheinen an den Seiten des Thales kalkreiche Uebergangsschiefer entblösst, deren Schichten häufig stark wellenförmig gebogen oder selbst winklig geknickt sind. Die unebenen und welligen Schieferungsflächen zeigen bald vorherrschend eine lichte glimmerige, bald mehr eine graugrüne chloritische, bald endlich eine schiefergraue thonige Masse; der Querbruch aber zeigt gewöhnlich das Gestein als der vorwiegenden Masse nach aus weissem, graulichem oder bräunlichem feinkörnigen Kalke bestehend. Auch Quarz erscheint in

dünnen Zwischenlagen. Hie und da erscheint endlich auch etwas Granat in kleinen Körnern. Im Besonderen wechselt von Strecke zu Strecke die Beschaffenheit dieser Schiefer auf das mannigfachste. Karsten, der auf seiner „metallurgischen Reise“ (Halle 1821) durch das Olsa-Thal seinen Weg nahm, bezeichnet das Gestein desselben als einen „Glimmerschiefer, der auf einigen Punkten mit Chloritschiefer wechselt.“

Bei Neudeck herrschen besonders schiefergraue feinglimmerige Thonschiefer, welche ansehnliche Lager von feinkörnigem, hell oder dunkelgrauem Kalk umschliessen. Auch zeigt sich ebenda eine mächtige Einlagerung von lichtem, graulich- und bräunlichweissem, feinkörnigem Quarzgestein (Quarzit), reich an feinschuppigen Glimmertheilchen, sehr kleinklüftig und eckig zerbröckelnd. Es wird in einem ansehnlichen Steinbruche unweit Neudeck gewonnen; es liefert ein sehr dauerhaftes, doch etwas zu rauhes und kantiges Material zu Strassenschotter und wird ferner als feuerfestes Gestein bei den Eisenhütten verwendet. Dieses Gestein stimmt im Ansehen sehr mit manchen Lagen des Quarzits (metamorphem Quarzsandsteins) des Taunus und anderer Theile des rheinischen Schiefergebirges überein.

In der Pöllau herrschen schuppige, graue und graulichgrüne, mehr oder minder halbkristallinische Schiefer, die mit 40 Grad in Nordwesten — also unter die Kalkmassen der Grebenzen-Kette — einfallen. Der Kalkstein selbst fällt am Erzweg zwischen Pöllau und der alten Eisensteingrube 35—40° in Westen.

Einöbad. In der Sohle der oben betrachteten tiefen Schlucht, durch welche die Olsa sich nach Kärnthner hinab ergiesst, erscheint ungefähr in der Mitte des Weges zwischen Neumarkt und der kärnthner Gränze eine Heilquelle, bei der ein einzelnes Gasthaus steht. Das Thal ist hier ziemlich weit geöffnet und stellt ein langgezogenes und zwischen Neudeck und dem Bad auch ziemlich breites Thalbecken dar, dessen Sohle von jüngeren Alluvionen eben ausgefüllt ist, indess die das Gehänge bildenden Schieferberge beiderseits rasch und steil ansteigen.

Die Quelle, welche in dieser Erweiterung des Grabens aus den Alluvionen hervortritt, ist eine nicht besonders reichhaltige Therme von dem allgemeinen Charakter der in tiefen Thälern von Schiefergebirgen entspringenden Mineralwasser. Es ist ein lauwarmer schwacher Eisensäuerling, von etwas herbem und schwach säuerlichem Geschmack und von einem faden Geruch, der wohl von etwas wenigem Gehalt an Schwefelwasserstoff — wenn nicht von organischer Substanz — herrühren mag. Die Temperatur dieses Wassers ist 18 oder höchstens 19 Grad R., was man gewöhnlich von ihm angegeben findet. Die Quelle ist leider nicht frei gefasst, sondern verbaut. Das Badhaus ist unmittelbar darüber angelegt und das Wasser wird durch eine Pumpe emporgebracht. Als Bestandtheile desselben werden angegeben: freie Kohlensäure, kohlensaures Natron, kohlensaurer Kalk, kohlensaures Eisenoxydul, schwefelsaurer Kalk. Beim Stehen an der Luft und noch rascher beim Kochen wird es milchig und setzt eine weisse Rinde von kohlensaurem Kalk ab.

Nach einem viel verbreiteten Gerüchte soll diese Quelle noch im vorigen Jahrhundert eine beträchtlich höhere Temperatur gehabt haben und erst in der Folge durch hinzutretende kalte Quellen geschwächt worden sein. Das Wasser wird zum Baden verwendet, wobei ihm etwas künstlich erhitztes Wasser zugegeben werden muss. Getrunken wird es wenig oder gar nicht. Vergleiche Göth, Steiermark III, S. 578. — Herm. Müller im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt 1852, Heft 4, S. 139.

Gegend von St. Lambrecht. Bei St. Lambrecht und südlich von da zwischen Grebenzen und Kuhalpe bildet der Schiefer ein vorherrschend flachhügeliges, sanft ansteigendes Terrain, welches in starkem Gegensatz zu den steilen, theilweise nacktfelsigen Kalkhöhen steht, die in Osten hervortreten. Hie und da ragt aus einer solchen flachen, mit einer nicht beträchtlichen lehmigen Decke überkleideten grasigen Schieferhöhe eine einzelne nackte Felspartie von festerem Gestein hervor. So zeigen sich auf den Hügeln gleich südöstlich vom Orte solche ausgehende Partien von festem kieseligem, hellgrünlichgrauem, etwas geflecktem Schiefer. Er ist ziemlich ähnlich dem grünlichgrau und grünlichweiss gefleckten Schiefer der Umgebungen von Wiesbaden, besonders dem der alten Burg Sonnenberg. — Ein graphitischer Schiefer erscheint auf der anderen Seite des Thales. Theils graue, theils grünliche Schiefer zeigen sich von St. Lambrecht gegen den Auerling-See zu. Die Schieferberge behalten hier noch lange den Charakter flacher gedehnter Höhen, die oft auf weite Strecken hin ununterbrochen von Rasen bedeckt sind und nur gering von der Annäherung fließender Wasser gelitten haben. Rauher und wilder wird die Bergform gegen den die kärnthner Gränze bildenden Gebirgskamm zu, der von der Grebenzen zur Kuhalpe verläuft. Hier erscheinen kleinere, mehr abgerissene steilere Kuppen, oft vielfach von den nackten Schieferklippen durchbrochen.

Am Auerling-See und von da bis zum Fuss der Grebenzen ist das Gestein ein hellgrünlichgrauer schuppig-glänzender, sehr fester, chloritischer Schiefer, der oft auf dem Querbruche zahlreiche dünne Kalk-Zwischenlagen führt und neben diesen oft auch eben solche Zwischenlagen oder kürzere Schwielen von Quarz. In manchen Felspartien zeigen sich die Schichten in hohem Grade gebogen und gewunden, in einem Felsen am See sogar spitzwinklig geknickt, so dass das Querprofil eine schöne zickzackförmige Zeichnung ergibt. Gewöhnlich beträgt die Wellenhöhe solcher Schichtenbiegungen einige Zoll, steigt aber auch in einzelnen Ausgehenden bis zu einem Fuss Höhe und mehr. Es lässt sich erkennen, dass besonders die kalkigen und quarzigen Einlagerungen des Schiefers es sind, welche solche wellige Biegungen und Knickungen in demselben erzeugen, die rein thonige oder chloritische Schiefermasse aber, wo sie das Gestein allein zusammensetzt oder doch vorherrscht, zu geradflächiger Schieferung mehr neigt. Diess erinnert wieder an ähnliche Wahrnehmungen an den metamorphen Schiefeln des Taunus.

Die Quarzschwielen werden zum Theil ansehnlich in den grünen kalkführenden Schiefeln. Am See zeigt sich eine von einem Fuss Mächtigkeit und nur etwa  $1\frac{1}{4}$  Fuss Breite, die wohl in die Tiefe beträchtlich weit fortstreichen mag.

Es ist hier ein graulichweisser derber Quarz, der stellenweise Partien von dunkelgrüner, glänzend feinschuppiger Chloritmasse und von röthlichweissem Kalkspath einschliesst. — An der Gränze des grünen Schiefers mit dem Kalkstein der Grebenzen findet man Wechsellagerungen beider. Ueberhaupt sind auf der West- wie auf der Ostseite des Kalkzuges mit diesem immer grüne Schiefer verbunden, nie aber graue graphitische.

An der Kuhalpe südwestlich von St. Lambrecht stehen wieder grüne und grünlichgraue Schiefer, zum Theil reich an dünnen Zwischenschichten von körniger Kalkmasse, an; sie treten indessen nur spärlich in Felsen hervor, fast der ganze Abhang des Berges bis zur Spitze ist sehr sanft und flach und mit einer dicken Lage von Lehm Boden überzogen. Der Schiefer tritt in grösseren Felsen erst am Wege von der Schwaighütte zur Bergspitze und auf letzterer selbst hervor. Die Schichten fallen von hier bis Lassnitz allenthalben in Nordwesten.

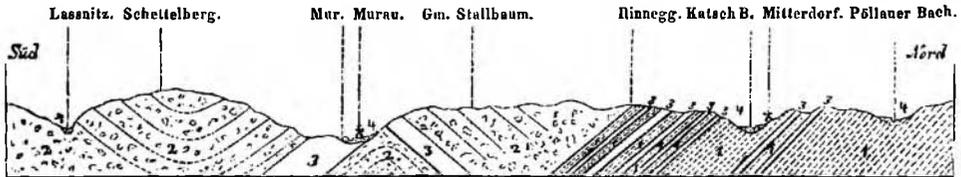
Erwähnung verdient das von St. Lambrecht nach Lassnitz ziehende, meist (namentlich in der mittleren Strecke) ziemlich breite und ebensöhlige Thal, durch welches die Kuhalpe von dem Ofener und den Karchauer Bergen getrennt wird. Die Wasser fliessen nach entgegengesetzter Richtung daraus ab, einerseits gegen St. Lambrecht, andererseits gegen Lassnitz zu. Die Wasserscheide ist eine nur gering erhöhte flache Strecke des Thales. Das Thal überhaupt, das ohnehin dem der Mur ziemlich gleich läuft, kann sonach kein von den Bächen ausgewaschenes sein, sondern muss gleichen Ursachen wie das Murthal seine Entstehung danken. — Die Gehänge des betreffenden Thales sind die grünlich-grauen Schiefer; gegen St. Lambrecht zu legen sich starke Schotterwände beiderseits an und verengen die Ausmündung beträchtlich. Gegen Lassnitz zu aber bemerkt man ein steileres Fallen der Thalsole, was auf eine Tieferlegung derselben durch die (dem zur Mur mündenden Lassnitzthale entsprechend) fortschreitende Erosion deutet.

Von der Lassnitz hinauf zum Oberberg hat man quarzreiche, grüne, oft hell und dunkel gefleckte chloritische Schiefer mit zum Theil reichlicher Einlagerung von dünnen Kalkzwischenlagen. Wo die Entblössungen quer zur Schichtung gehen, pflegen an diesen kalkführenden grünen Schiefnern leistenförmige wellig-gekräuselte Hervorragungen von fester kieseliger Schiefermasse stehen zu bleiben, indess durch den Einfluss des Wassers die dazwischen befindlich gewesenen Kalksteinlagen ausgewaschen sind.

Das Ansteigen des Gebirges ist anfangs ziemlich sanft, wird aber höher viel steiler (30—40 Grad) und es legen sich vor dem Kamme der Länge nach wiederholt noch ganze Reihen von Felsmassen mit schroffen haushohen Abstürzen wie Riegel vor, welche nur hie und da durch enge Querspalten einen Durchgang gestatten. Die Schiefer streichen auf dieser Südseite des Oberberges westöstlich (Stunde 7—8) und fallen 20—30 Grad in Norden. Die mauerartigen Felsvorrangungen müssen also die Schichtenköpfe von

besonders festen kieseligen Partien des Schiefers sein. Der Abfall dieser Schieferhöhen gegen Norden ist viel sanfter und flächenhafter. Erst näher der Mur unter dem Einflusse der Annagung durch die rasch hinabfließenden Wasser stellt sich ein stärkerer Abfall ein. Die Bergwasser nagen sich plötzlich tief in den Schieferfels ein und stürzen sich durch eine enge Schlucht zwischen felsigen Wänden rauschend von Block zu Block.

Figur 3. Murau und Mitterdorf.



1. Glimmerschiefer. — 2. Uebergangsschiefer. — 3. Kalkstein. — 4. Gerölle.

Gegend von Murau und Tratten. Am nördlichen Fusse des eben beschriebenen, aus festen grünen Schiefen bestehenden Gebirges zeigen sich graue, bald mehr bald minder stark graphitische Schiefer von südlichem Fallen, deren Zug eine dem Murthale gleichlaufende Mulde, die Frauenwiese, entspricht. Ein Ausgehendes von einer besonders milden, selbst etwas biegsamen graphit-haltigen Thonschiefermasse trifft man am südlichen Abhänge des Hügels, der die ehemalige Burg Grünfels trägt. — Da wo der Schlatting-Bach aus dem Gebirge hervor zur Frauenwiese ausmündet, traf ich zwischen grauem Schiefer eine etwa einen Fuss mächtige Schichte von einem tiefschwarzen, glänzenden, zum Theil spiegelnden Graphit-Schiefer mit zahlreichen flachen Quarz-Schwielen. An der Oberfläche dieses schwarzen, wie es scheint, zugleich mit der Kohle auch von Schwefelkiesen durchdrungenen Gesteines zeigt sich stellenweise eine etwa zolldicke Kruste von ausgeblühtem schwefelsaurem Eisen, theils derbem hellgrünem Vitriol, theils verwitterter weisser Masse. — Eine ganz ähnliche schwarze graphitische Partie in grauem Schiefer findet man eine Stunde weiter westlich im Fortstreich, nämlich zwischen St. Georgen und Luzmannsdorf<sup>1)</sup>).

Im Liegenden des grauen Schiefers der Frauenwiese folgt dann, gleicherweise westöstlich streichend und südlich fallend, ein beträchtliches Kalklager, welches beiderseits der Mur zahlreich in Felsen ansteht. An der unteren Muraer Brücke und bei St. Egydi zeigt es sich auch im Bette der Mur selbst. Auf der Nordseite der Mur bildet es ein steiles Gehänge mit ansehnlichen schroffen Gesteinswänden, die zum Theil dicht vom Flusse aus ansteigen. Es ist ein meist

<sup>1)</sup> Es wäre möglich, dass die schwarzen graphitreichen Zwischenschichten, welche bei St. Georgen und Murau und jene welche bei St. Lambrecht erscheinen, einer und derselben, ursprünglich zusammenhängenden Schichte angehören.

sehr krystallinischer körniger Kalk, theils rein weiss, theils heller oder dunkler grau und in dicke regelmässige Bänke geschichtet. Er wird hin und wieder als Marmor verarbeitet.

Von Murau sieht man in Nordwesten beiderseits an den steilen Gehängen des Rantenthales starke Kalklager sich hinziehen. — Das der rechten Seite steht auf der Höhe westlich vom sogenannten Herrschaftshammer in Wänden von etwa vier Klafter Höhe an; es ist hier ein wohlgeschichtetes plattenförmiges graues Gestein. Das Fallen an dieser Stelle ist westlich. Weiterhin im Mieselwald aber fallen die Schichten in Ost, und endlich am Kulm sehr constant in Nordost. — Vom Thale aus sieht man diesen Kalkzug des rechten Gehanges, vom Mieselwald her bis zum Kulm und noch eine Strecke weiter, hoch oben aus der Bewaldung in ansehnlichen weissen leuchtenden Felsmassen hervortreten. Bei Tratten aber besteht das Gehänge bereits schon aus granatführendem Glimmerschiefer.

Am Kulm sieht man mehrere Schieferlager in dem Kalk. Es ist besonders ein dunkelgrünlichgrauer, krystallinisch-schuppiger Schiefer. Er führt oft noch zwischen den Schieferblättern dünne Zwischenlagen von körnigem Kalk. Die Schiefermasse selbst aber umschliesst häufig Schuppen von tombackbraunem Glimmer und andere dunkle bronzegrüne, fast chloritähnliche Schuppen, die aber wohl auch Glimmer sein mögen, da sie vor dem Löthrohre sich kaum verändern. Doch besteht immer noch ein Gegensatz zu dem unzweifelhaften Glimmerschiefer, den man in geringer Entfernung weiter westlich erreicht. — Ein ähnlicher Schiefer, der unweit vom Kulmhammer am linken Gehänge ansteht, zeigt eine vorherrschende röthlichweisse, feinkörnige Grundmasse von Quarz und Feldspath, welche vor dem Löthrohre an den Kanten zu einem schwarzen Glase schmilzt. Dazwischen verlaufen Lagen von dunkelbronzegrünem und von braunem Glimmer. Dieser Schiefer wäre also eine Art von Gneiss, doch ist die Mächtigkeit gering und beim Verfolgen des Streichens findet man nur Uebergangsschiefer.

Auf dem linken Gehänge des Rantenthales bildet der Kalk in der Gemeinde Planitzen bei nördlichem und nordöstlichem Fallen einen breiten Zug mit vielen felsigen Abstürzen, so namentlich in der unwegsamen Riese nordwestlich vom Perschl (Bauer), wo der Bach plötzlich über thurmhohe abschüssige Kalkwände in die Tiefe stürzt.

Im Hangenden des Kalksteines erscheint hier ein starkes Lager von graulichweissem, stark zerklüftetem und zerbröckelndem Quarz. Er zeigt sich gut entblösst zwischen Perschl und Würz und erzeugt hier durch sein Zerfallen gleich ganze, den Abhang überdeckende Rosseln von Felsblöcken und Trümmern. Beim Würz folgt demnächst dann eine Partic von weissem Uebergangsschiefer.

Den nördlichen Abhang des Freiberges bis zum Schödergraben und namentlich das Freieneck (Freudeneck) bei Schöder bilden blaulichgraue, bisweilen etwas Granat enthaltende glimmerige Schiefer, die örtlich bald stark

krystallinisch-schuppig werden und dem Glimmerschiefer sich anschliessen, bald wieder ganz mit den Charakteren grauer Uebergangsschiefer erscheinen. Sie fallen in Süden und Südwesten. — Ich bin eine Zeitlang unschlüssig gewesen, wohin ich diese glimmerführenden Schiefer rechnen solle. Da indessen bei Schöder an der Bergzunge, welche vom Moti gegen den Ort zu in Nordost vordringt, auf die krystallinischen Gesteine der Hauptkette alsbald ein Hangendes von grauem Uebergangsschiefer mit einer Einlagerung des weiter unten zu besprechenden bläulichrothen feinerdigen Thonschiefers folgt, so hat man wohl auch die Schiefer des Freudenecks den Uebergangsschiefern zuzuzählen, von denen sie zum mindesten unterteuft werden.

Zwei ein paar Klafter mächtige Kalklager ziehen sich in der Gemeinde Freiberg dem Bergrücken nach von Nordwest in Südost. Die Uebergangsschiefer sind bei Dörfel in einzelnen, einem lichten Schiefer eingeordneten Lagern zum Theile graphitisch-schwarzgrau, ebenso stellenweise am Abhange des Freiberges gegen Rottenmann zu. Die Schichten fallen vorherrschend in Südwest; der Kalk beim Klashauer steil in Nordost.

Zahlreiche kurze rasch eingetieft Wasserrisse zerschlitzen den von grauen und grünlichgrauen Uebergangsschiefern mit vereinzelt kleinen Kalklagern gebildeten Südabhang des Freiberges bis zur Ranten. In einem dieser Schlitzte, wenig westlich von der Rantener Kirche, steht ein Kalklager mit einer ausgezeichneten wellenförmigen Schichtenfaltung an. Die Wellen haben gegen einen Fuss Durchmesser und bilden so regelmässige Halbcylinder, dass Bruchstücke einigermaßen das Aussehen fossiler Hölzer nachahmen. Der Kalkstein ist grau und feinkörnig. — In einem anderen Wasserrisse westlich von Ranten steht der merkwürdige glimmerreiche Schiefer an, dessen ich schon beim Glimmerschiefer gedachte. Es ist ein durch reichliche Lagen von bräunlich-silberweissem Glimmer ausgezeichnet schiefrig abgesondertes Gemenge von Quarz und Glimmer, also petrographisch unzweifelhaft ein Glimmerschiefer. Wenig in Westen von da gelangt man aber nochmals zu vorherrschend schiefergrauen feinschuppigen Schiefen, die wieder mehr Uebergangsschiefer darstellen, und weiterhin dann zu den mächtigen Felsabstürzen des Kalksteins von Ratschfeld und Seebach, der bei den krystallinischen Gesteinen bereits aufgeführt wurde.

Ziemlich verbreitet im Uebergangsgebirge der Gegend überhaupt, besonders aber in jenem der Mur- und Ranten-Gegend, sind einige Abänderungen des Schiefers, welche, wie gelegentlich schon bemerkt wurde, dem äusseren Ansehen nach mit den halbkrySTALLINISCHEN, gewöhnlich als metamorph bezeichneten Schiefen des Rheinlandes, wie solcher besonders am Südabfalle des Taunus in einer mächtigen Zone auftritt, in bald mehr bald minder augenfälliger Weise übereinstimmen.

Es sind am Taunus verschiedenartige, mehr oder minder deutlich krystallinisch-feinschuppige, theils weisse, theils grüne oder rothe, theils mehrfarbig gemischte Schiefer, welche in einem breiten Streifen die Südostgränze des rheini-

schen Schiefergebirges bilden, und in Südosten fallend die devonischen Schichten zu überlagern scheinen. Ihr Altersverhältniss ist von den bisherigen Bearbeitern auf's Abweichendste gedeutet worden. Was ihre petrographische Natur betrifft, so hat man sie auf ihr äusseres Ansehen hin lange als Talkschiefer, Chlorit-schiefer u. s. w. aufgeführt. In den letzten Jahren aber hat Herr Dr. K. List sie wiederholt analysirt und darin die Gegenwart eines besonderen, dem Glimmer verwandten Mineralen erkannt, dem er wegen seines seidenartigen Glanzes den Namen Sericit beilegte. Sericit und Quarz im Gemenge mit anderen Mineralien, wie Chlorit und Albit, würden nach der Deutung, welche List seinen Analysen gibt, die mineralogischen Elemente der Taunusschiefer bilden.

Mit diesen Schiefen des Taunus stimmen nun mehrere Abänderungen des Schiefers der Murauer Gegend im äusseren Ansehen und zugleich in der Art des Auftretens so nahe überein, dass man mehr als eine bloss äusserliche Verwandtschaft erwarten darf.

Am meisten sind in dieser Hinsicht gewisse feinerdige, sehr milde, thonige, an der Luft leicht sich zerblätternde Schiefer hervorzuheben; sie sind in verschiedener Abstufung unrein bläulichroth gefärbt, bald mehr ins Violette, bald mehr rosenroth. Die Härte ist gering, das Gestein lässt sich mit dem Nagel ritzen, ritzt aber zugleich in Folge der quarzigen Einmischung Glas sehr leicht. An der Luft zerfällt und verwittert es rasch. Die Textur ist noch etwas dünnschieferiger als die Spaltbarkeit. Die Schieferflächen zeigen einen ziemlich lebhaften seidenartigen Schimmer. Splitter schmelzen vor dem Löthrohre zu grauem blasigem Glase. — Auf das äussere Ansehen hin lassen sich diese Schichten den rothen Thonschiefern des Taunus zur Seite stellen, welche List in einen in Salzsäure löslichen Theil, nämlich ein dem Chlorit verwandtes Mineral und Eisenglanz, und in einen in Salzsäure unlöslichen Rückstand, der aus Quarz und Sericit besteht, zerlegt hat.

Die betreffenden feinerdigen rothen Schiefer bilden in der Gegend von Murau einzelne geringmächtige, meist wohl nur einige Fuss starke Lager in dem festen grünlichgrauen Schiefer. So zeigen sie sich im oberen Theile des Merbacher Grabens bei Murau, ferner zwischen Tratten und dem Waldbauer und in der gleichen Lagerung wie hier (St. 6, 40 — 45 Grad in Nord) auch weiter nordöstlich in der Gemeinde Rinnegg. — Zu bemerken ist, dass sie nie mit Kalksteinen und nie mit grauem abfärbenden (graphitischen) Schiefer zusammen vorkommen, sonderu allein nur in den grünen und grünlichgrauen Schiefen eingelagert.

Ihnen zunächst stehen ähnliche feinerdige thonige Schiefer, die aber hellgrün und hellgrünlichgrau gefärbt sind. Sie zeigen sich neben den vorigen häufig in den Gemeinden Stallbaum, Planitzen und Rinnegg. — Ob die grosse Masse der mehr krystallinischen, festen, grünen und grünlichgrauen Schiefer auch den Taunusgesteinen sich mit Grund parallelisiren lässt, mag vorläufig noch dahingestellt bleiben. Wenn überhaupt eine ganze oder theilweise chemische Uebereinstimmung besteht, so wird sie am ersten und sichersten bei den rothen

feinerdigen Gesteinen sich herausstellen, da bei diesen die Zusammensetzung noch verhältnissmässig einfach ist.

Die grünen Schiefer begleiten am Tannus weisse oder graulich- und grünlichweiss gefleckte, gewöhnlich quarzreiche Schiefer, welche nach List's Untersuchung durch eine eigenthümliche Zersetzung in Masse aus den grünen hervorgegangen sein sollen. Eben solche Gesteine erscheinen auch in Steiermark.

So besteht im sogenannten Wimmel auf der südlichen Murseite unweit Murau ein Steinbruch auf einem solchen weisslichen Schiefer. Die Schieferungsflächen werden von einem fettartig schimmernden, weisslichen oder grünlichen Minerale, welches Sericit sein dürfte, gebildet, auf dem Querbruche aber treten dünne Quarzlagen hervor, welche die Hauptmasse des Gesteins ausmachen. Splitter schmelzen vor dem Löthrohre oberflächlich zu einem weissen, etwas blasigen Glase; es wird also wohl auch etwas Feldspath eingemengt sein. Das Gestein ist in schöne ebene Platten gesondert, sehr fest, dabei ziemlich kurzklüftig und beim Zerschlagen gern prismatisch brechend. Es erinnert sehr an die weissen, graulich- und grünlichweissen, meist mehrfarbigen Schiefer, welche bei Wiesbaden, Königstein und Homburg in mächtigen Schichtenfolgen anstehen; nur die geradflächige Schieferung des Murauer Gesteins weicht ab, da die Schiefer des Tannus gewöhnlich starke wellige Biegungen zeigen.

Dieser weisse Schiefer im Wimmel dürfte nur ein geringmächtiges Lager bilden; in geringer Entfernung von dem Steinbruche an der Landstrasse zeigt sich wieder grünlichgrauer, sehr fester Schiefer entblösst, der von da durch die ganze Lassnitzer und Karchauer Gegend hin bei weitem vorherrschendes Gestein ist. Nur in der Prost, nordwestlich vom Winkler (Bauer), zeigte sich noch einmal ein Ausgehendes von solchem weissen Schiefer, wie im Wimmel, auch hier als ein den mächtigen grünlichgrauen Gesteinen ganz untergeordnetes Vorkommen. — Andere Stellen, wo weisse Uebergangsschiefer brechen, sind beim Würz (Bauer) in der Planitzen und bei Adendorf, auch bei St. Lambrecht kommen ähnliche Schiefer vor. Die Mächtigkeit ist an keinem dieser Orte beträchtlich.

Nun noch einige Worte über die in den Uebergangsschiefern überhaupt erscheinenden Quarzschwielen. Man sieht die Schiefer, namentlich die grauen abfärbenden Thonschiefer, sehr häufig von solchen Schwielen durchsetzt und aus einander getrieben. Es sind bald mehr linsenartige flache Partien, bald mehr verdickte und nur einer Richtung nach stark in die Länge gezogene, wurstähnliche Massen. So fand ich unweit der Lassnitz-Mündung in einer dem Kalkstein untergeordneten Lage von lockerem, dünnschieferigem, abfärbendem grauen Thonschiefer eine solche Quarzschwiele von etwa zwei Zoll senkrechter Stärke und drei bis vier Zoll Breite, die sich in dieser Art einen halben Fuss weit unverschmälert ins Innere des Gesteins verfolgen liess, aber wohl auf weitere Länge noch unverschmälert fortstreichen wird. — Der starken Quarzschwielen in den grünen Schiefer bei Steinschloss und beim Auerling-Teich wurde schon

gedacht. Zu bemerken ist, dass Adern von Quarz, quer die Schieferschichten durchsetzend, in den Quarzschwielen führenden Uebergangsschiefern fehlen oder doch sehr selten sein mögen, ein bestimmter Gegensatz zu den metamorphen wie auch den normalen Uebergangsschiefern der Rheingegend, wo die quere Durchsetzung der Schieferschichten von Quarzlagen häufig genug ist. (Ob diess nicht etwa im Zusammenhang mit dem Erz-Reichthum der rheinischen Uebergangsschiefer und der Erz-Armuth der steierischen stehen mag?)

Die Art des Auftretens jener Quarzschwielen in den Schiefern stimmt nicht übel mit den Ansichten der neueren hydrochemischen Schule. Die Schwielen sind augenscheinlich eine spätere Bildung als der sie umschliessende Schiefer. Es dürften auf wässerigem Wege innerhalb langer Zeiträume vor sich gegangene Ansammlungen von Kieselsäure sein, welche — ähnlich den zwischen den Blättern der Molluskenschalen sich eindringenden Kiesel-Ringen — sich zwischen den Schichten des Schiefers consolidirten und die Schieferblätter ganz allmählich aus einander trieben. Die Räume, welche jetzt von den Quarzconcretionen erfüllt sind, waren also wahrscheinlich anfangs nur schmale Sprünge; erst die darin sich ansammelnde Quarzmasse hat sie in dem Maasse, als sie zunahm, allmählich weiter aus einander gepresst. Dieser Vorgang muss aber wohl unter anderen Umständen, vielleicht in grösserer Tiefe, in höherer Temperatur u. s. w. stattgefunden haben. Denn wer in demselben Gesteine nach solchen noch in Fortdauer begriffenen Ausscheidungen von Quarz — oder auch nur von Chalcedon oder Opal — suchen wollte, würde sich sicher unnütze Mühe machen. — Aehnlicher Entstehung wie die Quarzschwielen im Thonschiefer, mögen auch die granitischen Schwielen im Glimmerschiefer sein, aber hier müssen wir sicher Verhältnisse annehmen, die noch weit mehr von den an unserer Erdoberfläche herrschenden abweichen. Der individuellen Willkür für Durchführung der einen oder anderen geogenetischen Theorie ist hier noch ein viel zu weiter Spielraum geblieben, die Basis für exacte Lösung der Fragen zur Zeit noch eine sehr vage. Ich beschränke mich statt weiterer Erörterung auf die Bemerkung, dass was ich in Steiermark bisher von krystallinischen Schiefern und deren stufenweiser Annäherung zu den oben geschilderten grünen, grauen und bunten Uebergangsschiefern sah, mich auch in den krystallinischen Schiefern ursprüngliche Sedimente urweltlicher Gewässer erkennen lässt. Ich beziehe mich auf das, was Morlot (Erläut. zur geol. Uebersichtskarte der nordöstl. Alpen, S. 17 und 18) in wenigen Worten darüber zusammengefasst hat.

Nachschrift. Analyse des rothen thonigen Schiefers von Murau. Herr Karl Ritter von Hauer hatte die Güte, eine vorläufige chemische Untersuchung der fraglichen, den rothen Taunusschiefern in Ansehen und Lagerungsweise so ähnlichen Murauer Schiefern vorzunehmen, deren Ergebniss ich nachträglich hier noch anschliesse.

Rother Schiefer von der Landstrasse zwischen Tratten und dem Waldbauer (nordwestlich von Murau) wurde gepulvert und etwa eine halbe Stunde lang in concentrirter Salzsäure gekocht. Es ergab sich ein in der Säure unlöslicher Rückstand von 84 — 85 Procent. Dieser Rückstand enthielt in 100 Theilen:

Kieselsäure .....	71·52
Thonerde mit sehr geringer Bei- mischung von Eisenoxyd .....	21·20
Kalkerde .....	2·00
Magnesia .....	1·00
	<hr/>
	95·72

Die Alkalien wurden nicht bestimmt; der Verlust der Analyse beträgt 4·28 Procent und wird auf Alkalien und Wasser zu beziehen sein. Uebereinstimmung mit den von Dr. List analysirten rothen Taunusschiefern liegt also in dem Verhältniss des in Salzsäure löslichen und des in solcher unlöslichen Bestandtheiles, in dem dieses nur um einige Procente von dem des Taunusschiefers abweicht, diese Verschiedenheit aber in der ungleichen Stärke der bei den Untersuchungen angewendeten Säure theilweise ihren Grund haben mag. Eine andere Uebereinstimmung liegt im Verhältniss der Kieselerde zur Thonerde; die übrigen Bestandtheile aber bieten in dem Mengenverhältnisse starke Abweichungen und namentlich lässt der geringe Eisen- und Alkaligehalt des aus dem steierischen rothen Schiefer durch Behandlung mit Säure erhaltenen Rückstandes darauf schliessen, dass derselbe keinen Sericit, sondern statt dessen Glimmer oder sonst ein ähnliches Mineral enthalten möge.

Eine zweite Analyse ward mit dem rothen Schiefer des Merbacher Grabens (Gemeinde Planitzen, nördlich von Murau) angestellt und zwar ward dieser in Masse — ohne vorhergegangene Behandlung mit Salzsäure — analysirt. Es fanden sich:

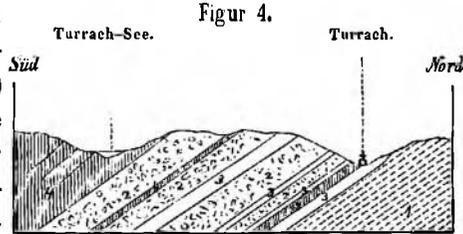
Kieselsäure .....	46·00
Thonerde .....	29·18
Eisenoxyd .....	17·00
Kalkerde .....	1·68
Magnesia .....	1·50
Wasser (durch Glühverlust bestimmt) ...	3·11
	<hr/>
	98·47

Die Alkalien wurden nicht ermittelt; der Verlust der Analyse betrug 1·53 Procent, der Alkaligehalt aber kann dennoch auf 2 Procent oder noch etwas höher angeschlagen werden, da der beträchtliche Gehalt an Eisen ganz auf Eisenoxyd bezogen wurde, in Wirklichkeit aber gewiss theilweise in Eisenoxydul bestehen wird. — Der Sericit und, der rothe sericithaltige Taunusschiefer sind viel reicher an Alkalien; eine Gegenwart des Sericits ist also in den beiden untersuchten steierischen Schiefnern nicht wohl annehmbar. — Es bliebe nun noch festzustellen, ob etwa die weissen und grünlichweissen Gesteine der Gegend solchen enthalten oder auch nicht. Der Geognost kann nur nach dem äusseren Ansehen und der Art des Vorkommens die Analogie behaupten, Sache des Chemikers bleibt es, über die wirkliche innere Uebereinstimmung zu entscheiden.

### Dritte Abtheilung. Uebergangsgebirge und Steinkohlengebirge von Turrach und der Stangalpe.

Das Uebergangsgebirge in der äussersten südwestlichen Ecke Obersteiermarks, von Turrach bis zur kärnthner Gränze, zeichnet sich durch eine besondere Einfachheit und Klarheit der Lagerungsverhältnisse und der Zusammensetzung aus.

Es sind Kalksteine, Uebergangsschiefer und Grawackenconglomerate, welche in ganz gleichförmiger Lagerung dem Glimmerschiefer und Gneiss sich auflagern, mit ihm von Ost in West (St. 6) streichen und durchschnittlich, wie diese, unter  $35^{\circ}$  in Süd fallen. Der oberen Abtheilung dieser Schichtenfolge, den Conglomeraten oder vielmehr gewissen ihnen untergeordneten Schieferschichten, gehört die reiche und wichtige Flora der Stangalpe an, wichtig durch ihre Uebereinstimmung mit einem eben solchen Vorkommen in den Westalpen und die aus ihr hervorgehende Gleichzeitigkeit mit den Steinkohlengebilden im übrigen Europa. — Die ersten sicheren, aber schlecht erhaltenen, organischen Reste beginnen vereinzelt schon in den tieferen Schichten des Conglomerates, die eigentlichen Pflanzen-Lagerstätten aber, denen die Stangalpe ihren alten und wohlverdienten Ruf verdankt, erscheinen erst weiter im Hangenden. Aus den Schichten im Liegenden des Conglomerates kenne ich keine organischen Reste.



Figur 4.  
1. Glimmerschiefer. — 2. Uebergangsschiefer. — 3. Kalkstein. — 4. Conglomerat (Stangalpe-Schichten).

Schon in verhältnissmässig früher Zeit kannte man das Vorkommen fossiler Pflanzen in einer so entlegenen Gebirgsgegend. So gedenkt derselben bereits Ha c q u e t und ebenso auch in einigen Worten der ungenannte Verfasser der „Fragmente zur mineralogischen und botanischen Geschichte Steiermarks und Kärnthens“ (Klagenfurt und Laibach 1783. Erstes Stück). — In der Folge untersuchte Herr Dr. A. B o u é die Gegend und beschrieb sie in seinem „*Aperçu sur la constitution géologique des provinces illyriennes.*“ Eine ausführliche Arbeit über die Stangalpe-Schichten und ihre zahlreichen organischen Einschlüsse verdanken wir dann ferner Herrn Professor U n g e r. („Ueber ein Lager vorweltlicher Pflanzen auf der Stangalpe in Steiermark.“ *Steierische Zeitschrift* 1840.) Auf meiner Reise im Sommer 1853 habe ich diesen Theil des Gebietes nur vorübergehend besucht, da von dem fürstlich Schwarzenberg'schen Werksbeamten Herrn V. P i c h l e r, dem ich selbst auch viele Mittheilungen verdanke, in Bälde eine specielle Arbeit über Turrach und seine Umgebungen zu erwarten ist.

Die unterste Schichte des Turracher Uebergangsgebirges ist ein mächtiges Kalksteinlager, welches bei Turrach von dem Thale durchschnitten wird, in dessen Sohle gleich über dem Orte ansteht und an den beiden Gehängen mit

felsigen Entblössungen — in Nordost einer-, in Nordwest andererseits — bergan ziehend sich verfolgen lässt.

Dieses Kalklager ist wichtig durch die von ihm umschlossene mächtige und reichhaltige Brauneisenstein-Lagerstätte des Steinbachgrabens, welche der Turracher Eisenhütte die besten Erze liefert. Das Erz erscheint hier in Form grosser Linsen von etwas unregelmässigem Verhalten, im Ganzen aber entsprechend der allgemeinen Gebirgslagerung. Die Linsen werden durch Kalkzwischenlagen von einander getrennt, sie gehören besonders dem liegenden Theile des Kalksteines an. Es sind vorwaltend Brauneisensteine, theils lockere, ocherige Massen, theils etwas fester, welche aus der Zersetzung von anderen Eisenerzen, hauptsächlich von Schwefelkies und Spath Eisenstein, hervorgegangen sein müssen. In minder angegriffenen Partien schliessen sie noch viele Punkte oder bedeutendere körnige Aggregate von noch unverwittertem Schwefelkies ein. — Dieser Bergbau der Steinbacher Lagerstätte ist merkwürdig wegen seines hohen Alters; er wird urkundlich schon nahe an sechshundert Jahre betrieben.

Im Hangenden des Turracher Hauptkalklagers folgen ein Paar andere solche Lager, von einander getrennt durch zum Theil mächtige Zwischenlagen von Uebergangsschiefern. Die Aufeinanderfolge ist wegen der starken Ablagerung von jüngeren Geröll-Massen an den Thalgehängen meist verdeckt; übersehen lässt sie sich nur auf der rechten Seite des Werchzimbaches gleich oberhalb Turrach, wo das Grundgebirge genügend entblösst ansteht. Die Schichtenfolge beginnt hier mit einem nicht sehr mächtigen Lager von grünlichgrauem Grauwackenconglomerat, als nächstem Hangenden des Turracher Hauptkalklagers. Darauf folgen die an Mächtigkeit sehr ungleichen, hangenden Kalklager, welche in einem graulichgrünen, chloritischen Schiefer von zum Theil uneben-schaliger Schieferung eingelagert sind.

Auf die Kalklager folgen nun im Hangenden zuerst wieder Uebergangsschiefer und dann die groben, meist hellfarbigen, grauen und graulichweissen Grauwacken-Sandsteine und Conglomerate, welche im Werchzimbach-Thale als bald in starken Felsabhängen dicht über dem Bache sich zeigen und weiter in Süden von da eine ansehnliche Gebirgsgegend zusammensetzen.

Diese Conglomerat- und Sandsteinmassen bestehen vor Allem aus Quarzgeröllen, verbunden durch ein spärliches, kieseliges Bindemittel zu einer sehr festen, der zerstörenden Einwirkung der Atmosphären lange widerstehenden Felsmasse. Sie erheben sich (zum Theil in Folge dieser Schwerverwitterbarkeit) in dem Gränzgebirge südlich von Turrach in hohen Bergspitzen und Kämmen von 5, 6 und 7000 Fuss Meereshöhe und also bis zu mehr als 2 und 3000 Fuss über Turrach. So besteht auf steierischem Gebiete aus ihnen besonders die rauhe und wilde Gebirgsgegend vom Turrach-See zum Rothkofel und der Stangalpe hin, mit ihren abgerissenen steilkuppigen und kegeligen Bergformen und ihren mit nackten Felsen und Felstrümmern bedeckten Gehängen, an deren Fuss weithin nur Gebüsche von verkrüppeltem Nadelholz aufkommt. In dieses wüste, steinige Gebirge versetzt ein alter und in weite Ferne verbreiteter Aberglaube eine an Gold- und

Silberschätzen reiche Höhle, das Freimannsloch, zu deren gehoffter Hebung noch alljährlich, zumal auf Johanni, die Schatzgräber kommen sollen, deren Zugang indess nur dem einstigen glücklichen Erheber der verborgenen Schätze sichtbar werden soll. Ich erwähne diese Fabel besonders weil das „Freimannsloch“ das gewiss unverdiente Schicksal gehabt hat, in Göth's „Steiermark“ neben dem Puchserloch unter den natürlichen Höhlen von Obersteier aufgeführt zu werden. (G. Göth. Das Herzogthum Steiermark. Dritter Band, 1843, Seite XX. Vergleiche auch die schon gedachten, ohne Angabe des Verfassers erschienenen „Fragmente zur mineralogischen und botanischen Geschichte Steiermarks und Kärnthens,“ Seite 28.)

Mit den groben Conglomeraten zusammen erscheinen noch mächtige Schiefer-Einlagerungen, mehr oder minder sandige oder thonige Gesteine, theils grau, theils röthlich. So fand deren Herr Dr. A. Boué mit sehr flachem Fallen (15 bis 20 Grad) am Rothkofel (Rothkopf) und so herrschen deren auch in der Gegend im „Winkel“. An letzterer Stelle ist es ein mächtiger Streifen von grauen und blaugrauen Grauwackenschiefern und diesen gehört die südliche, hangende Turracher Eisenerz-Lagerstätte an, der sogenannte „Kupferbau“. Es ist ein in den Schiefer eingebettetes verschieden mächtiges, bald nur 5, bald 10 oder 15 Klafter erreichendes und in seiner Zusammensetzung sehr veränderliches Lager von theils unverwittertem Spatheisenstein (Pflinz), theils dem aus der Verwitterung desselben entstehenden Brauneisenstein (Braunerz), theils einer zwischen Eisenerz und Kalkstein inne stehenden Mittelstufe (Rohwand, Ankerit); letztere Masse wiegt gegen das reinere bauwürdige Eisenerz auf der grössten Erstreckung des Lagers vor. Man kann das Lager vom Kupferbau aus noch weiter in Ost und in West nach Ausbissen und abgelösten Blöcken verfolgen, hat es indess bis jetzt noch nicht bauwürdig gefunden.

Der Spatheisenstein enthält häufig Kupferkies und Fahlerz eingesprengt in kleinen, nur selten Haselnussgrösse erreichenden Partien. Seltener schon sind Spuren von Bleiglanz. Diese Einschlüsse besonderer Mineralien erinnern sehr an die der Zeyringer in körnigem Kalk aufsetzenden Eisenspath-Massen. — Man ist solcher nachtheiligen Einnengungen halber genöthigt, das hier gewonnene, an Gehalt ohnehin schon dem Steinbacher nachstehende Eisenerz sorgfältig zu scheiden, zu rösten und dann vor dem Schmelzen noch einer zweijährigen Bewässerung auszusetzen.

Auch dieser Bergbau reicht einige Jahrhunderte weit zurück. In früherer Zeit soll man auf die häufig in kleinen Mengen mit dem Eisenstein vorkommenden Kupfererze einen Bergbau versucht haben und hiervon leitet sich der Name der heute noch hier betriebenen Arbeiten, welche Tagbaue sind, ab.

Spuren von Zinnober, welche am Turrachsee vorgekommen, gehörten wohl demselben Kalk- und Eisensteinlager an.

Ich komme nun zu den organischen Resten. Spuren von Kohlen findet man an mehreren Stellen in dem grobkörnigen Conglomerate. Es sind schmale Schnürchen von Anthracit, ohne erhaltene organische Structur, so an ein paar Stellen

am Turrachsee und auch dicht bei den pflanzenführenden Schichten auf der Höhe der Stangalpe. Grössere bauwürdige Lager hat man bisher darin noch nicht entdeckt.

In dem Conglomerat findet man auch, wie schon erwähnt, die ersten, ihrem Erhaltungszustande nach noch wenig befriedigenden organischen Reste. Es sind in Sandstein verwandelte, aussen grob längsgestreifte Strunkstücke, also Calamiten, die aber wohl keine nähere Artenbestimmung gestatten.

Die eigentliche Lagerstätte der Pflanzenreste erreicht man erst in den oberen hangenden Schichten der mächtigen Conglomeratmasse, wo die Formation schon hoch über das Werchzirmthal zu mächtigen Gebirgen sich erhoben hat. Hier erscheinen dem Conglomerate untergeordnet dünne Schichten von einem schwarz-grauen kohlehaltigen, zum Theil sandigen Schieferthone mit einem grossen Reichthume an sehr wohl erhaltenen Abdrücken urweltlicher Pflanzen aus den Abtheilungen der Farren, Lycopodiaceen, Calamiten und einiger anderen Familien. Man hat solche pflanzenführende Schiefer an verschiedenen Punkten der Gegend — sowohl auf steierischem Gebiete (Stangalpe, Königstuhl, Frauennock u. s. w.) als auch weiter westlich —, meist an steilfelsigen und nur schwer zugänglichen Punkten des Gebirges nachgewiesen. Als Hauptfundort aber gilt das Vorkommen des von Anthracit-Spuren begleiteten pflanzenreichen dunkeln Schiefers auf der steilen Höhe der Stangalpe oder des Stangnock in mehr als 7500 Wiener Fuss Meereshöhe.

Reste der verschiedensten Pflanzenformen liegen in dem Schiefer dicht unter einander gemengt, fast jede neue Abspaltung eines dünnen Schieferblattes bringt andere Arten wieder zum Vorschein, gewöhnlich nur in kleinen Bruchstücken, viel seltener in einigermaßen vollständigeren Exemplaren, aber fast alle in einem ausgezeichneten Erhaltungszustande, der z. B. bei den zarten Fiederblättchen mancher Farren noch die daran sitzenden Fructificationen wahrnehmen lässt.

Alle diese organischen Reste sind ausschliesslich pflanzlicher Abstammung. Thierreste scheinen noch von Niemanden beobachtet worden zu sein. Herr Prof. Unger zählt in seinem in der steierischen Zeitschrift mitgetheilten Verzeichnisse der ihm aus diesen Schichten bekannt gewordenen pflanzlichen Reste gegen 50 besondere Arten auf, und diese Flora stimmt in zahlreichen einzelnen Arten und zugleich in ihrem Gesamtcharakter überhaupt, in hohem Grade mit der des Haupt-Steinkohlegebirges anderer Länder überein.

Nach Hrn. Prof. Unger's Untersuchung sind alle jene Reste, die man bisher noch auf der Stangalpe und an den anderen Fundorten der Turracher Gegend auffand, auf Landpflanzen zu beziehen; nur die darunter befindlichen *Asterophylliten* (*Asterophyllites*, *Cancelariu* und *Sphenophyllum*) könnten auch stehenden süssen Gewässern (Binnenseen oder Sümpfen) angehört haben. Eigentliche Meerespflanzen aber, Fucoiden, fehlen entschieden. — Durchgehends Verhältnisse, die mit denen der Steinkohlegebilde Englands, Belgiens, Westphalens u. s. w. in hohem Grade übereinstimmen.

Fast ganz die gleichen geognostischen Verhältnisse, wie in der eben erörterten Gegend und merkwürdig genug, damit auch ziemlich wieder dieselben Pflanzen-

reste, erscheinen in dem Theile der Westalpen, wo Frankreich, die Schweiz und Savoyen an einander gränzen, so in der Tarentaise, im Valorsine u. a. O. Auch hier kommen wieder Spuren von Kohlenablagerungen neben Pflanzenresten vor; man findet sie in den meisten Beschreibungen als Anthracit (in anderen als Graphit) bezeichnet. — Der Charakter der fossilen Flora, hier wie dort, zeigt eine Uebereinstimmung mit den wohlbekannten Floren der Haupt-Steinkohlenformation, welche wirklich schlagend ist. So wies auch in neuester Zeit noch Herr Dr. C. v. E t t i n g s h a u s e n wieder ein neues Verbindungsglied der zu Turräch, in der Tarentaise u. s. w. vertretenen alpinen Facies der Steinkohlenbildung mit der gemeinen („limnischen“) Facies der gleichen Schichten des übrigen Europa's in den Absätzen des Budweiser Steinkohlenbeckens nach, wo Arten, die man sonst nur von den alpinen Fundorten kennt, mit solchen der übrigen Steinkohlenflora zusammen vorkommen. Herr E. de Beaumont hatte ehemals die entsprechenden Bildungen des südöstlichen Frankreichs auf Grund der zu Petit-coeur bei Montiers u. a. O. damit wechsellagernden Belemniten führenden Schichten für eine mit dem Lias gleich alte Bildung angesprochen, und auch Sir R. Murchison hat diess noch einmal aufgenommen und ebenfalls die Pflanzenschichten der Tarentaise für Lias erklärt; indessen kann von einer solchen Deutung dermalen kaum die Rede mehr sein, es mögen die angeblichen Belemniten nun wirklich als solche oder als etwas anderes sich erweisen (man erinnere sich auch des belemnitenartigen Fossils, das de K o n i n g k im belgischen Kohlenkalk fand). Hr. Ad. Brongniart hat sich von jeher und erst vor wenigen Jahren wieder bestimmt gegen E. de Beaumont ausgesprochen und aus den Arbeiten der Herren Unger und v. E t t i n g s h a u s e n geht dasselbe hervor.

Die Vorkommnisse der Stangalpe deuten, wie schon bemerkt, ein altes Festland und vielleicht auch Binnengewässer an, welche jene Land- und Süßwasserpflanzen beherbergten, deren Reste wir jetzt in den schwarzen kohlenhaltigen Schiefeln finden. Das Conglomerat aber wird eine Strandbildung sein. Es ist namentlich auf der Stangalpe selbst sehr grobkörnig. Die Einschlüsse sind hier oft Hühnerei gross und gewöhnlich von der kubisch-gerundeten Form, wie es die Strandgerölle der See sein sollen. Auffallend ist das grosse Vorherrschen von reinem, graulichweissen derben Quarz unter diesen Geröllen. Eine genaue Untersuchung der anderweitigen Gesteinsarten, die noch neben Quarz als Gerölle in diesem Conglomerate auftreten, dürfte leicht Schlüsse auf die Zusammensetzung jenes alten Festlandes gewähren, an dessen Strand das Conglomerat gebildet wurde und auf dessen Boden die Flora der Stangalpe wuchs. Es bestand dieses Land gewiss aus krystallinischen Schiefeln (Glimmerschiefer, Gneiss u. s. w.); ob auch Uebergangsgesteine schon blossgelegt waren und in Bruchstücken in das Conglomerat gelangten, ist noch festzustellen. Es fragt sich auch, ob die Einschlüsse des Grundgebirges die gleiche Krystallinität, den gleichen Grad der Umwandlung schon besaßen, den die Gesteine der Centralkette jetzt bieten. Zur Lösung dieser und anderer Fragen, zu welcher die Stangalpe-Gegend als

erste Andeutung eines alten Festlandes in den Ostalpen Anlass gibt, bedarf es mehr als der vorübergehenden Bereisung.

Nimmt man die Stangalpe-Schichten als ein Aequivalent der Steinkohlenformation, so muss man die Gränze zugleich noch tiefer legen, nämlich mindestens bis zur tiefsten Partie der mächtigen Conglomeratmasse, da in dieser auch noch häufig, wiewohl in übler Erhaltung, Pflanzenreste vorkommen. Wie es mit der tiefer liegenden an Kalklagern reichen Schichtenfolge des Werchzirmthales steht, ist schon minder sicher festzustellen. Das unmittelbare Hangende des untersten Kalklagers ist an dem Zusammenflusse des Gaiscekbaches und des Werchzirmbaches bereits ein Conglomerat. Man könnte darauf hin die Gränze der Steinkohlengebilde bis zu dieser Schichte hinab versetzen; dann bliebe nur noch das unterste Kalklager, in dem die Eisenerze aufsetzen, übrig. Leider gelang es bis jetzt noch nicht, in einem der Kalklager etwas von organischen Resten zu entdecken.

Nun noch einiges über die fossilfreien Schichten. Das tiefere Turracher Kalklager, dem die Steinbacher Erzlagerstätte angehört, setzt beim Steinbachtal aus Kärnthen und Salzburg nach Steiermark über. Im nahen Salzburgerischen hat man mehrfach auf seinen Eisenstein-Einschlüssen Bergbau eröffnet, der zum Theil mit Erfolg noch fortbetrieben wird. Dieses eisenerzführende Kalklager stellt überhaupt die westliche Partie jener Eisensteinvorkommnisse dar, die von den Bergleuten als der „südliche Eisenstein-Haupt-Lagerzug“ bezeichnet wird und die Herr Senitz a beschrieb (Jahrbuch der montanistischen Lehranstalt zu Vordernberg, 1. Jahrgang 1841, Seite 100—148). Wie es sich mit dem angeblichen Fortstreichen bis Hüttenberg u. s. w. verhält, werden die Aufnahmen in Oberkärnthen herausstellen.

Von Turrach setzt das eisenerzführende Kalklager weiter in Osten durch den Mini-Graben über nach dem hochgelegenen Sattel des Wildangers, wo der graulichweisse körnige Kalk zur einen, und ein rauher gneissartiger Glimmerschiefer zur andern Seite am Gehänge ansteht. Vielleicht ist der Wildanger eine Scharte, die durch den Einsturz einer Kalksteinhöhle entstand. Am Wildanger umschliesst der Kalk Zwischenschichten von grauem Thonschiefer, welche keinen Zweifel lassen, dass das Lager überhaupt dem Uebergangsgebirge früher als dem Glimmerschiefergebirge zuzurechnen ist. Eisensteine scheinen auch auf dieser Strecke des Kalklagers noch hie und da aufzutreten, so an der steierisch-kärnthnerischen Gränze gegen Fladnitz zu, wo man in früherer Zeit einen Schurf darauf betrieben hat.

Dem Hangenden folgen in dieser Gegend auf den Kalkstein graue Uebergangsschiefer, welche grosse Mächtigkeit gewinnen und schroffe felsige Gebirge zusammensetzen. Aus ihnen besteht hier vor Allem die auf 7721 Wiener Fuss sich erhebende gewaltige Bergmasse des Eisenhuts in Südost von Turrach und hier erscheint der Schiefer auch in der dünnen und geradflächig spaltenden, festen Abänderung, welche zum Dachschiefer wie auch zum Wetzschiefer sich eignet.

Den oberen Theil des Paalgrabens bis unterhalb der Winter-Hütte bilden grünlich-graue, chloritisch-glimmerige Schiefer. Die nächste Strecke des Grabens von da bis etwa halbwegs zur Mur bildet ein massiges, in grobe Blöcke zerklüftetes Conglomerat von einer stark metamorphischen, in der Art des Cements an die grünen chloritischen Schiefer erinnernden, Beschaffenheit. Dieses Conglomerat ist vielleicht das der Stangalpe, würde aber dann abweichen durch seine veränderte Beschaffenheit (Herr Dr. A. Boué vermuthete bereits im Voraus solche Uebergänge der Stangalpe-Schichten in mehr krystallinische Gesteine!). Das Valorsine-Conglomerat der Schweizer Geologen wird ganz ähnlich beschrieben. Auch die Conglomerate von Arcosen und die Schiefer von Derbignon sind zu vergleichen (Studer, Geologie der westlichen Schweizer Alpen 1834, Seite 160 u. s. f. 202 u. s. f.). Den unteren Theil des Paalgrabens bis zur Mündung in das Murthal bilden wieder Glimmerschiefer.

Das eigenthümliche Conglomeratgestein des Paalgrabens streicht von da in Osten über in den Lorenzen-Graben. Es kommen durch diesen eine grosse Menge von groben Rollstücken und Blöcken aus dem Gebirge zur Murebene herab. Es sind Blöcke von grobkörnigem festen Grauwackenconglomerat, ohne Zweifel dasselbe Gestein, wie das der Paal. Das im unteren Theile des Grabens bis zur Mur herrschende Gestein ist ein rauher quarziger Uebergangsschiefer, sehr uneben und unvollkommen geschiefert mit vielen dünnen quarzigen Lagen, die zum Theil wellenförmig mit der glimmerig-thonigen Schiefermasse wechseln. Das Conglomerat-Lager des Lorenzen-Grabens dürfte etwa bei der Frauenalpe in Süden hinab nach Kärnthen sich ziehen, denn auf dem Oberberg zwischen Lassnitz und Murau, welchen ich überstieg, fand ich keine Andeutung eines solchen Gesteines, sondern nur grüne und grünlichgraue Schiefer.

## V.

### Die Grauwackenformation und die Eisensteinvorkommen im Kronlande Salzburg.

Von M. V. Lipold.

Am südlichen Rande der Kalkalpenkette, unter den Werfener-Schichten (Formation des bunten Sandsteins), beginnt im Kronlande Salzburg ein mannigfaltiger Wechsel von Schiefergesteinen, welche erst an den Gneissen der Centralkette der Alpen sicheren Abschluss finden. Sie bilden von Ost nach West einen ununterbrochenen Zug, dessen Breite von Nord nach Süd 2 bis 5 Meilen beträgt. Die verschiedensten Thon-, Quarz- und Talkschiefer, theils als Chlorit-, Diorit- oder Amphibolschiefer bestimmbare, theils unbestimmbare grüne Schiefer, näher der Centralkette Thon-, Quarz- und Kalk-Glimmerschiefer, wechseln unter einander und mit dichten, halb- oder gar nicht krystallinischen, mit krystallinischen und mit dolomitischen Kalksteinen.