

Zur Kenntniss einiger archaischer Schiefer- gesteine der Niederen Tauern und Seethaler Alpen.

(Neue Beiträge zur Petrographie Steiermarks.)

III.

Von

Karl Schmutz.

Vorbemerkung.

Von den Excursionen, die Herr Prof. Dr. Doelter im Verein mit den Herren Dr. J. A. Ippen, cand. phil. Effenberger und cand. phil. Bauer, sowie mit mir in den Jahren 1895 und 1896 zur Erforschung der krystallinen Schiefer in Steiermark unternommen hatte, wurden mir zur Untersuchung zugewiesen Gesteine des Gebietes der niederen Tauern und Seethaler Alpen, umfassend Gneisgranite, Gneise, Glimmerschiefer und Granatphyllite.

Von diesen Gesteinen habe ich vorderhand folgende Typen in Bearbeitung gezogen: I. Von Gneisgraniten und Gneisen: Kurz vor Etrachsee, Krakau-Hintermühlen, Aufstieg zum Sauofen (Günsteralpe), Günsteralpe, Grafenhütte, Etrachgraben, nördlich des Sees.

II. Von Glimmerschiefern: Mühlgraben zwischen Krakau-Hintermühlen und Krakaudorf, Aufstieg zur Schöderalm, II. Kuhberger-Günsteralm-Schöderkogel, Steinmüllergraben, Goldlacke, Wildsee-Hohenwart, Cäcilienbrücke, Preber-Hütte, Rabenbauer Thörl, südlich vom Predigtstuhl, Rothhaide (Zirbitzkogel), Aufstieg zum Reiter (Saurüssel), Feistritzgraben, Günsteralpe-Schöder, Etrach-Seebad, Pusterwald-Zistel, Irrecker, Preber-Oberweggraben bei der Säge, nach St. Wolfgang gegen die

Rothhaide, Georgener Graben nach der Ebner-Säge, Wendritsch-Brücke (rechtes Ufer).

III. Von Granatphylliten: Allgäu (Contact), Feßnach, Graben nördlich von Lutzmannsdorf, an der Zeiringstraße, Petersdorf, Althofen, Eingang in den Paalgraben, Lutzmannsdorf, Bodendorf - Cäcilienbrücke, Schottgraben (Wasserfall), Steinmetz, Pusterwald, Bachern-Wölzerthal.

Von Granitgneisen und echten Gneisen habe ich nur diese angeführten paar Typen herausgenommen, um eine kurze petrographische Schilderung der dortigen Vorkommnisse zu liefern, während eine Bearbeitung des übrigen Materials Herrn cand. phil. Pontoni zugetheilt ist.

Ferner schien mir bei allen Gruppen eine allgemeine eingehendere Schilderung der Constituenten der Gesteine nicht nöthig, weil sich dieselben zum Theil sehr eng an schon von den Herren K. Bauer und J. A. Ippen beschriebene Gesteine anschließen. Was sich in den von mir untersuchten Vorkommnissen different verhält, wurde erwähnt. Ich glaubte auch, wo möglich das Structurelle hervorheben zu sollen, als eigentlich in petrographische Details eingehen zu müssen, deren Wiederholung, wenn nichts besonders Neues geboten wird, ermüdend wirken müsste. Besonders interessante Typen einer genaueren Untersuchung zu unterziehen, behalte ich mir vor.

Literatur.

- Bauer, Petrographische Untersuchungen an Glimmerschiefern und Pegmatiten der Koralpe. Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1896.
- C. Doelter, Das krystallinische Schiefergebirge der Niederen Tauern der Rottenmanner und Seethaler Alpen. Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1897.
- F. Eigel, Über Granulite, Gneise, Glimmerschiefer und Phyllite des Bachergebirges. Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1894.
- G. Geyer, Bericht über die geologischen Aufnahmen im Gebiete des Specialkartenblattes Murau. Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt, 1891, pag. 108—120.
- G. Geyer, Bericht über die geologischen Aufnahmen im oberen Murthale (Phyllitmulde von Murau und Neumarkt). Ebenda, pag. 352—362.

- G. Geyer, Bericht über die geologischen Aufnahmen im Gebiete der krystallinischen Schiefer von Judenburg, Neumarkt und Obdach in Steiermark. Verhandlungen der geolog. Reichsanstalt, 1890, pag. 199—205.
- J. A. Ippen, Amphibolgesteine der Niederen Tauern und Seethaler Alpen. (Neue Beiträge zur Petrographie Steiermarks.) II. Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1897.
- A. v. Morlot, Über die Gliederung der azoischen Abtheilung, des Übergangsgebirges im Murthale. Haidinger's Berichte, III, 1848, pag. 236.
- A. v. Morlot, Erläuterungen zur geologisch bearbeiteten VIII. Section der Generalquartiermeister-Stabskarte von Steiermark. (Umgebungen von Leoben und Judenburg.) 1848. Wien. Dritter Bericht des geognostisch-montan. Vereines für Innerösterreich und das Land ob der Enns, 1849.
- J. Rolle, Vorläufiger Bericht über die Untersuchung der Section VII der Generalquartiermeister-Stabskarte von Steiermark. Dritter Bericht des geognostisch-montan. Vereines, 1854.
- J. Rolle, Vorläufiger Bericht über die geologische Untersuchung der Section XIII der Generalquartiermeister-Stabskarte von Steiermark. Vierter Bericht des geognostisch-montan. Vereines für Steiermark, 1854.
- D. Stur, Geologie der Steiermark. Graz, 1871.

Gneisgranite und echte Gneise.

Als wesentliche Bestandtheile kommen im allgemeinen Biotit, Muscovit, Quarz, Feldspath vor, als accresorische Granat, Hornblende, Pyrit.

Der Biotit tritt in bräunlichgrünen Blättchen und Leisten auf und unterscheidet sich durch seinen starken Pleochroismus von dem bisweilen ebenso gefärbten Muscovit, dessen Färbung in Eisenverbindungen analog wie bei den später zu besprechenden Glimmerschiefern ihren Grund haben dürfte. Häufiger jedoch als Biotit und gefärbter Muscovit tritt farbloser Muscovit auf. Der Quarz kommt gewöhnlich in regelmäßig begrenzten Körnern vor, selten in Krystallen. Von Feldspathen findet sich sowohl monokliner als auch trikliner Feldspath. Letzterer ist entweder Oligoklas oder Labrador. Nur in einem Gestein (kurz vor Etrachsee) wurde Anorthit gefunden.

Der Granat kommt in zwei der hierher gehörigen Gesteine vor, wird mit röthlicher Farbe durchsichtig und erscheint in Krystallen und Körnern. Hornblende mit grüner Farbe

durchscheinend, ist nur in einem der Gneise vorhanden. Pyrit erscheint in Krystallen, häufiger jedoch in Körnern.

Nach petrographischen Gesichtspunkten theile ich die mir vorliegenden Typen in zwei große Gruppen ein.

- I. Gneisgranite;
- II. schiefrige Gesteine.

Die erste Gruppe schließt sich an Granite an, weist stellenweise vollkommene Granitstructur auf und es dürften die hierhergehörigen Gesteine wohl nur durch Druck schiefrig gewordene Granite sein. Diese Gruppe zerfällt in zwei Unterabtheilungen:

- a) Gneisgranite mit Augenstructur;
- b) Gneisgranite mit großen porphyrischen Feldspathen.

Die zweite Gruppe, die schiefrigen Gneise umfassend, kommt nach Doelter im Verbande mit Glimmerschiefern vor und es gehen die schieferigen Gneise stellenweise in Glimmerschiefer über. Auch bei dieser Gruppe können wir zwei Unterabtheilungen unterscheiden:

- a) Hornblendeführende Gneise;
- b) echte Gneise.

Gneisgranite.

- a) Mit Augengneisstructur.

Günsteralpe (Aufstieg zum Sauofen).

Makroskopisch zeigt das Gestein das Aussehen eines zweiglimmerigen, jedoch glimmerarmen Gneises mit viel Feldspath. Unter dem Mikroskop weist er im allgemeinen mittel- bis feinkörnige Structur auf; dieselbe ist jedoch nicht gleichmäßig, sondern aus diesem Gemenge ragen porphyrtartig einzelne Feldspathe, sowie Aggregate solcher und Quarzaggregate in linsenartiger Form hervor. Der Muscovit ist farblos, der Biotit dem bei dem vorhergehenden Gestein beschriebenen analog und geht bei der Zersetzung in Chlorit über. Die Feldspathe sind Plagioklase und fallen leicht der Kaolinisierung anheim. Ein Schliff ebenfalls eines Gesteines von der Günsteralpe ist dem soeben beschriebenen makroskopisch ganz analog. Auch das mikroskopische Verhalten ist ähnlich und wird durch Auftreten größerer

Körner die Structur verändert, außerdem verleihen besonders große Orthoklase dem Gestein eine porphyr. Habitus.

Dagegen zeigt sich ein zweites Belegstück vom Aufstieg zum Sauofen von den beiden soeben beschriebenen Vorkommnissen abweichend. Makroskopisch besitzt es das Aussehen eines zweiglimmerigen Gneises mit Granitstructur und ausgezeichnet durch kleine Granaten. Unter dem Mikroskop ist die Structur mittel- bis feinkörnig. Die Granaten zeigen sich als Rhombendodekaeder. Von Feldspathen ist vorwiegend Labrador vorhanden. Von Erzen kommt Magneteisen vor.

Grafenhütte.

Dieser Gneis ist im Handstück den Gneisen von der Günsteralpe ähnlich. Unter dem Mikroskop zeigt sich grob- und feinkörnige Structur abwechselnd. Quarz herrscht als Gemengtheil vor und weist durch Farbenringe und Drucklamellen auf Pressungserscheinungen hin. Zuweilen sind größere Quarzlin sen vorhanden. Ziemlich reichlich vorhandene porphyrische Orthoklase bilden den Übergang zur nächsten Gruppe.

b) Mit großen porphyrischen Feldspathen.

Etrachgraben nördlich des Sees.

Das Gestein gewährt bei der makroskopischen Untersuchung nach Doelter¹ das Aussehen eines Granitporphyr, der durch Druck schiefrig geworden ist. Diese Structur tritt auch bei der mikroskopischen Untersuchung hervor. Zusammengesetzt ist das Gestein aus Biotit, Musevoit, Quarz und Feldspath, Biotit ist nur spärlich vorhanden, und zwar in Form von langgestreckten Leisten. Die Farbe ist bräunlichgrün, der Pleochroismus gelbgrün bis dunkelgrün.

Muscovit erscheint in Blättchen, Quarz in Körnern. Der Feldspath ist in den meisten Fällen Plagioklas und gehört nach spezifischem Gewicht (2.59) und Auslöschungsschiefer dem Oligoklas an.

¹ Doelter, Das krystallinische Schiefergebirge der Niederen Tauern, Rottenmanner und Seethaler Alpen. Mittheil. des Naturw. Vereines (Steiermark 1897).

Schieferige Gneise.

a) Hornblendeführender Gneis.

Kurz vor Etrachsee.

Makroskopisch ein Gneis von grünlichgrauer Farbe. Unter dem Mikroskop erscheint von Glimmern nur Muscovit in farblosen Blättchen. Quarz kommt vorzugsweise in Körnern, bisweilen auch in schlecht begrenzten Krystallen vor und ist ziemlich unregelmäßig vertheilt, indem einzelne Partien fast nur aus Quarz bestehen. Feldspath ist ziemlich reichlich vertreten und gehört sowohl dem Orthoklas als auch dem Plagioklas an. Von letzterem erscheint am häufigsten Oligoklas, seltener auch Anorthit.

Hornblende ist theils in stengeligen Individuen, die sich zu Aggregaten vereinigen, theils in größeren Krystallen vorhanden. Sie tritt mit grüner Farbe auf und weist Pleochroismus hellgrün bis grün auf. Bei der Zersetzung bildet sich eine chloritähnliche Masse. Von weiteren Mineralien sind noch Granat und Pyrit vorhanden. Granat erscheint in kleinen, theils wohlbegrenzten Krystallen, theils unregelmäßig begrenzten Körnern, Pyrit ebenfalls in Körnern.

b) Echte Gneise.

Krakau-Hintermühlen.

Makroskopisch ist das Gestein ein zweiglimmeriger Schiefergneis. Die deutliche Schieferung wird insbesondere durch parallel gestellte Blättchen dunklen Glimmers herbeigeführt. Unter dem Mikroskop wird dieser dunkle Glimmer mit bräunlichgrüner Farbe durchsichtig und ist theils pleochroitisch, also Biotit, theils aber weist er gar keinen Pleochroismus auf, dürfte also eher als eisenhaltiger Muscovit zu bezeichnen sein.

Quarz erscheint in Körnern mit farblosem Muscovit verbunden. Der Feldspath ist vereinzelt Orthoklas, am häufigsten aber Oligoklas und Labrador und regt bisweilen porphyrtig aus dem übrigen Gemenge hervor. Außerdem treten Granaten von röthlicher Farbe auf. Dieselben sind im allgemeinen regellos gestaltete Körner, welche sich gerne zu Aggregaten vereinigen. Chlorit ist in einzelnen Blättchen vorhanden. Dessen

primäre Natur ist jedoch sehr zweifelhaft, wahrscheinlich ist er ein Zersetzungsproduct nach Biotit.

Gneisglimmerschiefer und Glimmerschiefer.

Als wesentliche Constituenten finden wir Glimmer und Quarz, als wesentliche accessorische Feldspath, Granat, als accessorische Mineralien überhaupt Zoisit, Titanit, Zirkon, Rutil, Disthen, Epidot, Turmalin, Hornblende, Eisenglanz, Pyrit, Magnetit, Graphit.

Von Glimmern kommen Muscovit und Biotit vor. Der Muscovit erscheint entweder in großen Krystallen und Platten (z. B. Günsteralpe-Schöderkogel) oder in kleineren Blättchen, die aber makroskopisch leicht noch zu erkennen und zu bestimmen sind (Mühlgraben zwischen Krakau-Hintermühlen und Krakaudorf), oder endlich in sehr kleinen, nur unter dem Mikroskop erkennbaren und unterscheidbaren Schüppchen (Bad Einöd). In einem und demselben Gestein kann entweder der Muscovit von annähernd gleicher Größe sein (Mühlgraben zwischen Krakau-Hintermühlen und Krakaudorf) oder in demselben Gestein finden sich Individuen der verschiedensten Größe. (Aufstieg zur Schöderalm.)

Der Muscovit erscheint entweder farblos (Mühlgraben zwischen Krakau-Hintermühlen und Krakaudorf) oder er nimmt — wie dies H. Bauer¹ bereits an Glimmerschiefern der Koralpe constatirt hat — durch Aufnahme von Eisenoxyd und Eisenhydroxid eine gelbe, rothbraune oder braune Farbe an, so dass er auf den ersten Blick, insbesondere aber bei makroskopischer Untersuchung dem Biotit ähnlich erscheint. Manchmal tritt der Fall ein, dass ein Muscovitkrystall an dem einen Ende gefärbt, an dem anderen Ende farblos ist, wie dies bei einem feldspathhaltigen Glimmerschiefer von Etrach-Seebad constatirt wurde.

Auch sind häufig farblose Individuen mit gefärbten verwachsen oder vollständig von ihnen eingeschlossen. Ein Beispiel hierfür gibt ebenfalls der Glimmerschiefer von Etrach-Seebad.

¹ K. Bauer, Pétrographische Untersuchungen an Glimmerschiefern und Pegmatiten der Koralpe. Mittheil. d. Naturw. Vereines für Steiermark 1896.

Manchmal geht das Rothbraun der dunkleren Muscovit-schiefer in ein helleres Roth über und dann tritt auch geringer Pleochroismus (heller und dunkler rothbraun) auf. Solche Glimmer dürften dem Zinnwaldit nahe stehen. Eine genaue Bestimmung vermag natürlich nur durch spectralanalytische Untersuchung oder durch mikrochemische Reactionen gegeben werden. Als Beispiel für das Auftreten dieses Glimmers diene das Gestein vom „Steinmüllergraben“.

Der Biotit tritt vorzugsweise in leistenförmiger Ausbildung auf und unterscheidet sich einerseits durch diese seine Ausbildung, anderseits durch seinen ausgezeichneten Pleochroismus bei der Untersuchung unter dem Mikroskop, während die makroskopische Unterscheidung zwischen Biotit und eisenhaltigem Muscovit oftmals auf Schwierigkeiten stößt. Der Pleochroismus wechselt in den meisten Fällen zwischen hellgelb—rothbraun (z. B. Zirbitzkogel-Rothheide), röthlichweiß—rothbraun (Aufstieg zur Schöderalm), lichtockergelb—dunkelbraun oder graubraun (II. Kuhberger), doch kommen auch ganz eigen-thümliche pleochroitische Farbentöne vor, so: blauviolett, fleischroth—blau (beide ebenfalls im Glimmerschiefer vom II. Kuhberger); ferner finden wir in einem Gestein vom Steinmüllergraben bei einigen Glimmerschiefern blau—gelb, violett—gelb—hellroth. Die Farbe des Biotits ist in den meisten Fällen röthlich oder bräunlich, doch kommt er auch in bräunlichgrüner Farbe (Steinmüllergraben) oder grünen Farben (Etrach-Seebad) vor.

Er erscheint theils selbständig, häufig aber auch innig mit dem eisenhaltigen Muscovit vergesellschaftet, indem Biotit-leisten entweder mit Muscovit verwachsen sind, oder von ihm allseitig umschlossen werden.

Was die Größe betrifft, so erreicht der Biotit in den mir vorliegenden Gesteinen weder dieselbe Größe wie der Muscovit, noch sinkt er zu den winzigen Dimensionen des Muscovits herab.

In allen Gesteinen kommt er nicht allein, sondern immer mit Muscovit zusammen vor.

Als Einschluss kommt vorwiegend Magneteisen vor.

Der zweite Hauptgemengtheil neben dem Glimmer, der

Quarz. erscheint stets ohne jede Formausbildung, nur in unregelmäßig gestalteten Körnern von verschiedener Größe. Er ist in den meisten Fällen vollständig farblos und durchsichtig und enthält verhältnismäßig selten Einschlüsse, zumeist Rutil. Im Glimmerschiefer von Etrach-Seebad kommt auch Spinell als Einschluss im Quarz vor.

In einem Schiefer von der Günsteralpe-Schöder wurde Drillingsbildung am Quarz beobachtet.

Der Granat tritt in den verschiedensten Größenverhältnissen von großen, makroskopisch leicht zu bestimmenden Krystallen bis herab zu kleinen, nur unter dem Mikroskop wahrnehmbaren Individuen auf. Er ist meist von blassröthlicher Farbe, doch kommen auch farblose Granaten vor, z. B. im Glimmerschiefer von der Preberhütte. Meistens tritt der Granat in wohlausgebildeten Krystallen, besonders wo er in größeren Individuen erscheint. auf, doch finden sich auch besonders unter den mikroskopisch kleinen Granaten unregelmäßig begrenzte Krystalle oder rundliche Körner.

Der Granat ist immer von zahlreichen Sprüngen durchsetzt, die manchmal eine radiale Anordnung zeigen. In Granatglimmerschiefen, die reich sind an eisenhaltigem Muscovit oder reichlich Eisenerze führen, werden diese Sprünge öfters mit limonitartiger Masse erfüllt. Ein Beispiel hiefür bietet der Glimmerschiefer von der Rothhaide. Auch werden in einigen Gesteinen die Granaten von grünen Glimmern umhüllt und derselbe grüne Glimmer erfüllt auch die Risse. (Etrach-Seebad.) Als Einschlüsse kommen Quarz, Glimmer, Rutil und Zirkon vor.

Der Granat widersteht außerordentlich lange der Zersetzung. In weitaus den meisten vorliegenden Handstücken und Schliffen ist er daher frisch. Ein interessantes Zersetzungsproduct wurde in einem Zoisitglimmerschiefer vom Preber gefunden. Dort hat sich nämlich ein olivinartiges Product und Labrador nach Granat ausgebildet. Zur Erklärung der Entstehung dieses olivinartigen Productes verweise ich auf J. A. Ippens: „Amphibolgesteine der Niederen Tauern und Seethaler Alpen.“ In dieser Arbeit schildert Ippen die Bildung von Augit nach Granat und erklärt dies auf Grund der Untersuchungen von Doelter, denen zufolge Granat entweder in Anorthit, Kalk und Olivin

oder in Augit und Mejonit zerfällt, dadurch, dass man entweder das Gestein als eine Scholle unveränderten eruptiven Materials ansehen muss, oder zu der Annahme genöthigt ist, eine derartige Umwandlung nicht nur auf dem Wege des Schmelzflusses für möglich zu halten.

Dass Labrador anstatt Anorthit entstanden ist, erklärt sich daraus, dass ja der Natrongehalt leicht aus anderen Mineralien (zersetzten Plagioklasen) herrühren kann. (Vergleiche Figur I.)

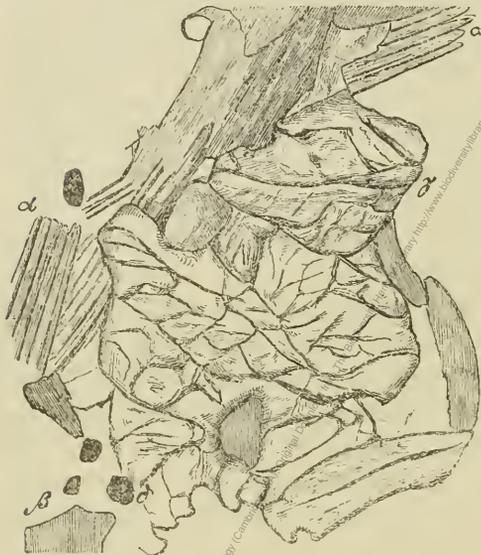


Fig. I.

- α) Biotit.
- β) Eisenhaltiger Muscovit.
- γ) Olivin nach Granat.
- δ) Magneteisen.

Olivin nach Granat aus dem Glimmerschiefer vom Preber.

Der Feldspath erscheint theils in Körnern, theils in Leistenform. Plagioklas ist häufiger vertreten als Orthoklas. Die Feldspathe sind meist farblos, bisweilen durch beginnende Zersetzung etwas getrübt. Meistens sind zahlreiche schmale Zwillingsleisten vorhanden, öfter auch nur wenige. In weitaus den meisten Fällen gehen die Zwillingsleisten durch das ganze Gestein durch. In einem Granatglimmerschiefer vom Allgaueck jedoch weist das eine Ende eines Plagioklas Zwillingsleisten auf, während das andere Ende ganz unverzwilligt liegt. Der Plagioklas ist meistens Oligoklas (Etrach-Seebad), bisweilen Labrador (z. B. Preber).

Orthoklas tritt im Glimmerschiefer von Etrach—Seebad und von der Preberhütte auf.

Der Zoisit, am schönsten ausgebildet im Gestein von Preber, erscheint in langsäulenförmigen Individuen mit sehr starkem Relief und starken Spaltrissen parallel der Basis. Er ist theils einzeln im Gesteinsgewebe zerstreut, theils aber vereinigt er sich gerne zu Nestern, wie gerade in dem vorhin erwähnten Gesteine, so dass zoisitreichere und zoisitärmere, resp. -freie Partien abwechseln. Makroskopisch wird er in den mir vorliegenden Vorkommnissen nicht sichtbar.

Der Epidot tritt in vielen Gesteinen in einzelnen Krystallen, doch nie zahlreich auf, z. B. von Etrach-Seebad, Saurüssel, Preberhütte. Er erreicht nicht die Größe des Zoisits, ist aber öfters leicht mit diesem zu verwechseln, wenn er anderen Gemengtheilen aufliegt und nicht auf Grund der schiefen Auslöschung zu bestimmen ist. Er ist gewöhnlich etwas pleochroitisch und lässt sich in dem soeben angeführten Fall dadurch und durch das abweichende Brechungsvermögen am ehesten unterscheiden.

Turmalin erscheint in einzelnen größeren, aber nicht makroskopisch großen Krystallen im Granatglimmerschiefer von Irrecker und im Schiefer vom Saurüssel. In den meisten Fällen ist er deutlich hemimorph ausgebildet und weist ausgezeichneten Pleochroismus (braungelb-lichtgelb, gelblichweiß-schwarzbraun) auf.

Disthen findet sich im Glimmerschiefer von Saurüssel und von der Rothhaide in länglichen bis nadelförmigen Krystallen, entweder farblos oder blassbläulich gefärbt. Zirkon und Rutil bieten in ihrer Ausbildung keine besonderen Eigenthümlichkeiten dar; die für diese Minerale charakteristischen knieförmigen Zwillinge finden sich gut ausgebildet im Glimmerschiefer von der Preberhütte und vom Saurüssel.

Hornblende, in chloritähnliche Substanz umgewandelt, kommt im Schiefer von Wildsee-Hohenwart vor.

Magneteisen, Pyrit, Eisenglanz und andere Erze erscheinen in den gewöhnlichen Formen. Bei beginnender Zersetzung bildet sich um die Eisenerze, insbesondere um Pyrit ein Limonithof (Gestein von Preber) aus.

Graphit kommt im Glimmerschiefer vom Saurüssel in Blättchen vor, ebenso amorpher Kohlenstoff, den ich zum Unterschied von dem genau begrenzten Graphit als Graphitoid bezeichnen will.

Die Farbe der Gesteine hängt von den Gemengtheilen ab. Ist nur farbloser Muscovit vorhanden und wenig Eisenerze, so ist das Gestein lichtgrau, fast weißlich, z. B. Mühlgraben zwischen Krakau-Hintermühlen und Krakaudorf. Bei reichlichem Vorkommen von Eisenerzen oder dunklem Glimmer nimmt das Gestein dunklere Farbe an. Rothbraun durch den zahlreich vorhandenen eisenhaltigen Muscovit ist der Glimmerschiefer von der Rothhaide. Die meisten Gesteine weisen ein lichter oder dunkleres Grau auf. Von den Constituenten sind Glimmer, Quarz, Feldspath und bisweilen die Granaten mit bloßem Auge zu erkennen, die übrigen Mineralien entziehen sich der makroskopischen Betrachtung. Quarzadern sind im Glimmerschiefer des Zirbitzkogel sehr häufig, Feldspathschnüre treten im Gestein von Rabenbauer-Thörl auf. Auf der Höhe des Reifingeeck bei Judenburg tritt ein Quarz-Glimmeraggregat von pegmatitischer Structur auf.

Auf tektonische Störungen sowie auf Druckerscheinungen weisen Biegungen und Knickungen des Muscovits (z. B. Pusterwald-Zistel) und des Rutilis und Zirkons (Günsteralm-Schöderkogel) hin; eine Folge von Druckerscheinungen ist ferner das Auftreten von Farbringen (Feistritzgraben) und Drucklamellen (Steinmüllergraben) an Quarzen.

Die mir vorliegenden Glimmerschiefer zerfallen in:

1. Gneisglimmerschiefer;
2. echte Glimmerschiefer:
 - a) Muscovitglimmerschiefer;
 - b) Zweiglimmerschiefer;
 - c) Granatglimmerschiefer.

1. Gneisglimmerschiefer.

Hierher gehören zunächst zwei Gesteine, welche nach dem Handstücke und nach der mikroskopischen Untersuchung als

Gneise zu bezeichnen sind und nur darum hiehergestellt werden, weil sie locale Einlagerungen im Glimmerschiefer, resp. locale Modificationen desselben bilden. Diese zwei Gesteine stammen vom Georgener Graben bei der Ebner-Säge (Georgen unter Unzmarkt) und von der Wendritsch-Brücke (rechtes Ufer).

Georgener Graben bei der Ebner-Säge.

Makroskopisch ist das Gestein als grauer Zweiglimmer-Gneis zu bezeichnen. Unter dem Mikroskope sieht man den Muscovit in farblosen Leisten, Blättchen und Schuppen ausgebildet. Biotit erscheint in Leisten und Fetzen, oft bräunlichgrün gefärbt und durch starken Pleochroismus (goldgelb-schwarzbraun, bräunlichgrün-schwarzgrün) ausgezeichnet. Oft ist er ganz schwärzlichgrün gefärbt und beinahe opak. Quarz erscheint in Körnern verschiedener Größe, wie denn überhaupt die Größe der Constituenten sehr wechselt. Der Feldspath ist meist Albit-Oligoklas mit Titanit als Einschluss. Die Zwillinglamellen sind auch ohne Anwendung des polarisierten Lichtes zu erkennen. Als accessorische Mineralien finden wir Titanit, Pyrit, Magneteisen und isotrope stark lichtbrechende, farblose, unregelmäßige sechsseitig begrenzte Durchschnitte, die vielleicht farblose Spinelle sind.

Wendritsch-Brücke.

Im makroskopischen Habitus dem Gestein vom Georgener Graben ziemlich ähnlich. Unter dem Mikroskope bemerkt man Biotit in Leisten und Fetzen ziemlich ähnlich dem Biotit im Glimmerschiefer von der Cäcilienbrücke ausgebildet. Als Zersetzungsproduct des dunklen Glimmers tritt blassgrüner Chlorit auf. Auch Quarz und Feldspath (Plagioklas) gleicht dem im Gestein der Cäcilienbrücke. Zahlreiche Granaten mit octogonalem Durchschnitt, gerne zu Aggregaten vereinigt, lassen dieses Gestein als Übergang zu den Granatglimmerschiefern erscheinen. Von anderen Mineralien enthält dieser Gneisglimmerschiefer Zirkone und Magneteisen. Zu den Gneisglimmerschiefern gehören ferner:

Oberweggraben bei der Säge.

Glimmerreichere und glimmerärmere Lagen wechseln ab. Der Glimmer ist vorwiegend Muscovit, theils farblos, theils bräunlich gefärbt. Biotit ist nur spärlich vorhanden. Der Quarz erscheint in kleinen Körnern. Der Feldspath ist Plagioklas, oft dem Albit nahestehend.

Außerdem finden wir Granat, Turmalin, Zirkon, Rutil, Eisenglanz, Magneteisen und andere Eisenerze.

Nach St. Wolfgang gegen Rothhaide.

Im Habitus ist dieser Gneisglimmerschiefer dem soeben beschriebenen ziemlich ähnlich. Aggregate von Feldspathen sind schon makroskopisch zu unterscheiden. Der Quarz tritt gern in Körneraggregaten auf. Limonitische Bildungen sind reichlich vorhanden. Granat erscheint in kleinen Krystallen.

2. Echte Glimmerschiefer.

a) Muscovitglimmerschiefer.

Als Vertreter dieser Varietät liegt mir ein Gestein von Muhlgraben zwischen Krakau-Hintermühlen und Krakaudorf vor. Dasselbe ist von fast weißlicher bis gelblichweißer Farbe. Unter dem Mikroskop sehen wir an einigen Stellen größere farblose Muscovitblättchen und Quarzkörner, während an anderen Stellen ein feinkörniges Quarzglimmergemenge sich vorfindet. Bald ist mehr Quarz, bald mehr Glimmer vorhanden. Von accessorischen Mineralien finden wir Feldspathe in größerer Zahl, wodurch das Gestein den Übergang zu den Gneisglimmerschiefern vermittelt. Die Feldspathe sind meistens Oligoklas, doch kommt auch Orthoklas vor. Hieher gehört auch das Gestein von der Stolzalpe mit meist bläulichgelben Muscovit und viel Erzen.

b) Zweiglimmerschiefer.

An die Muscovitglimmerschiefer schließen sich zunächst von den Zweiglimmerschiefern die Gesteine: Aufstieg zur Schöderalm, II. Kuhberger, Günsteralm-Schöderkogel, Stein-

müllergraben, Goldlacke, Wildsee-Hohenwart und Cäcilienbrücke an, indem bei diesen allerdings beide Glimmer vorhanden sind, jedoch die Menge des Biotites gegenüber der des Muscovites zurücktritt.

Aufstieg zur Schöderalm.

Der Muscovit ist theils durch Eisenverbindungen rothbraun gefärbt, theils von blaugrünlicher Farbe, theils farblos. Der Biotit tritt gegen den Muscovit zurück und ist in leistenförmigen Individuen vorhanden; bisweilen mit dem Muscovit verwoben. Der Quarz findet sich in Körnern verschiedener Größe; größere Individuen manchmal zu Aggregaten vereinigt. Von accessoirischen Mineralien sind Zoisit, Rutil, Zirkon, Magneteisen und andere Eisenerze vorhanden.

II. Kuhberger.

Derselbe schließt sich in der Structur dem vorhergehenden Gestein an und besteht aus Muscovit, Biotit, Quarz, Oligoklas, kleinen Granaten, Zirkon, Rutil, Titanit. Dieser Glimmerschiefer ist insbesondere dadurch erwähnenswert, dass in ihm der Glimmer Sagenit-Einschlüsse aufweist. Der Sagenit erscheint in opaken Linien, welche sich unter 62° schneiden. (Vergl. Fig. II.)

Günsteralm-Schöderkogel.

Ausgezeichnet durch große Glimmerkrystalle, auch viel grünen Glimmer enthaltend, der aber bereits in Zersetzung begriffen ist. Mit diesem Gesteine ähnlich sind die Vorkommnisse vom Steinmüllergraben und von der Goldlacke.

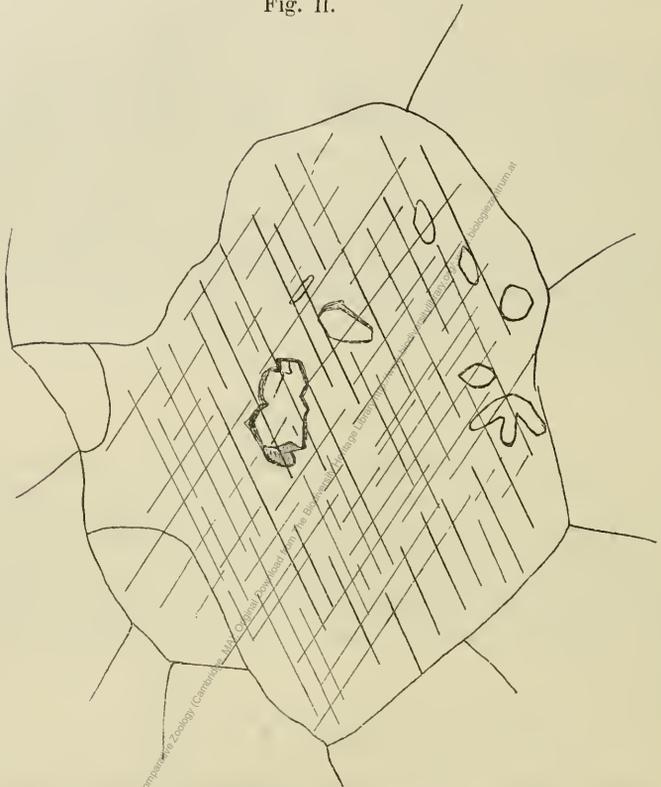
Wildsee-Hohenwart.

Das Gestein führt Chlorit. Doch ist die primäre Natur des Chlorites zweifelhaft, da derselbe auch aus Hornblende entstanden sein dürfte. Außer Chlorit ist noch Muscovit, vereinigt Biotit, schließlich Quarze vorhanden.

Cäcilienbrücke.

Makroskopisch erweist sich das Gestein als dunkelgrauer Glimmerschiefer mit vorwiegendem dunklen Glimmer, ferner lichten Glimmer und grau gefärbten Quarzen.

Fig. II.



Sagenit in Glimmer.

Unter dem Mikroskop findet man außer den makroskopisch erkennbaren Mineralien noch Feldspath, Granaten, Zirkone und Magneteisen. Muscovit erscheint in Blättchen, ist vorwiegend farblos, jedoch auch in der eisenhaltigen rothbraunen Varietät vorhanden. Biotit erscheint vorwiegend in Leisten. Die Quarze weisen bisweilen schöne Undulationserscheinungen auf. Der Granat erscheint in kleinen, theils regelmäßig polygonalen, theils unregelmäßig begrenzten Körnern, Magneteisen in größeren Krystallen und dilut vertheilt. Der Feldspath ist Orthoklas.

Reichlicher ist Biotit in folgenden Gesteinen vertreten:

Preber-Hütte.

Eisenschüssiger Muscovit und Biotit bilden ein grobmaschiges Netz; zwischen den Massen sind die anderen Gemengtheile eingelagert. Solche sind: Quarz, farbloser Glimmer, Feldspath, Granat, Epidot, Rutil, Zirkon und Eisenerze. Die Feldspathe sind theils Orthoklase, meistens aber Plagioklas, und zwar der Zusammensetzung nach entsprechend dem Labrador. Die Granate sind klein, mehr oder weniger farblos, die Epidote finden sich nur vereinzelt. Magneteisen vereinigt sich gern mit dem eisenhaltigen Muscovit, Rutil und Zirkon nur vereinzelt, aber in schönen knieförmigen Zwillingen.

Rabenbauer Thörl, südlich vom Predigtstuhl.

Dem obigen ähnlich; anstatt des Labradors Oligoklas: Das Gestein enthält Zoisit, das Handstück ist durch Feldspath-schnüre ausgezeichnet.

Preber.

Beide Glimmer kommen in zwei Varietäten vor; Muscovit einmal in den beschriebenen, durch Eisenverbindungen gefärbten Platten und in kleinen farblosen Blättchen und Schuppen, Biotit mit grünlichgelber Färbung in Blättchen und der gewöhnlichen braunen Färbung in Leisten. Der Quarz erscheint theils in größeren Körnern, theils bildet er in kleinen Körnchen mit Muscovit ein feinkörniges Quarzglimmergemenge, oder es vereinigen sich zahlreiche Quarzkörnchen zu einem Quarzaggregate. Manchmal sind Reihen von Quarzkörnchen mit ihren optischen Axen parallel angeordnet und löschen infolge dessen gleichzeitig aus.

Der wichtigste accessorische Bestandtheil, der Zoisit, erscheint in langen farblosen Krystallen mit starkem Relief. Er vereinigt sich gerne zu Aggregaten und Nestern, so dass im Schliff zoisitreichere und -ärmere Partien auftreten. Bei Zersetzung zerfällt er in eine saussuritähnliche Substanz.

Außerdem sind Granat, Plagioklas (Labrador-Anorthit), Pyrit, Eisenglanz, Zirkon, Rutil vorhanden. Bezüglich der

Granate verweise ich auf den allgemeinen Theil. Pyrit umgibt sich bei beginnender Zersetzung mit einem Limonithof.

c) Granatglimmerschiefer.

Die hieher gehörigen Gesteine sind meist Zweiglimmerschiefer, müssen jedoch infolge ihres Reichthums an Granaten von diesen als eine besondere Gruppe abgetrennt werden.

Rothhaide (Zirbitzkogel).

Vorwiegend gebildet aus großen Krystallen von Biotit und rothbraunem oder farblosen Muscovit. Der Quarzgehalt tritt zurück. Die Granaten sind ziemlich groß, blassröthlich mit Titaniteinschlüssen und zahlreich. Außerdem kommen Disthen, Zoisit, Rutil, Eisenerze vor.

Aufstieg zum Reiter (Saurüssel).

Das Gestein ist den zwischen den Muscovit- und Zweiglimmerschiefern stehenden Typen ähnlich, jedoch durch den Reichthum an Granaten hieher gehörig. Ebenso schließen sich an diese beiden Typen die Gesteine vom Feistritzgraben, Günsteralpe-Schöder, Etrach-Seebad, Pusterwald-Zistel an.

Der Granatglimmerschiefer von Allgaueck (Abstieg) ist dadurch von den eben beschriebenen Gesteinen abweichend, dass zwischen dem sehr feinkörnigen Quarzglimmergemenge die großen Granaten liegen.

Irrecker.

Dieses Gestein ist dadurch interessant, weil es den Übergang zu den Granatphylliten bildet. Makroskopisch zeigt es den Habitus eines grau gefärbten Glimmerschiefers mit Quarzaggregaten. Unter dem Mikroskop sieht man, dass der Glimmer in Blättchen und gerne in leistenförmigen Individuen auftritt. Die Hauptmasse bildet farbloser Muscovit, bisweilen ist derselbe eisenhaltig und dann bräunlich; der Biotit tritt quantitativ

zurück. An dem Glimmer sind bisweilen Biegungen wahrzunehmen. Quarz erscheint in unregelmäßig begrenzten Körnern. Die Granaten kommen in den verschiedensten Größen vor und enthalten öfters amorphen Kohlenstoff (Graphitoid). Außerdem ist Turmalin, Rutil und Magneteisen vorhanden.

Granatphyllite.

Im äußeren Habitus gleichen diese Gesteine vollständig den Glimmerschiefern, so dass sie Geyer als eine Gruppe von granatführenden Glimmerschiefern „von stahlgrauer Farbe mit pfefferkorngroßen Granaten“ beschrieben hat. Nur bei einigen Vorkommnissen deutet die dunkelgraue bis schwärzliche Farbe, die nicht im Vorhandensein von Biotit oder im Gehalt von Eisenverbindungen ihren Grund hat, das Vorkommen von Kohle an.

Am meisten nähern sich in der äußeren Structur den Glimmerschiefern die Vorkommnisse von Fessnach, Steinmetz bei Pusterwald, Allgau, Zeiringstraße, Lutzmannsdorf, während die Gesteine von Althofen und Ruprecht bereits auch makroskopisch den Phylliten ähnlich werden. Ausgezeichnet sind manche dieser Gesteine durch eine eigenthümlich filzige Structur des Glimmers, der dann eine weißliche Farbe und seidenartigen Glanz annimmt. Insbesondere findet sich diese Structur gerne in der Umgebung der großen Granaten. Als Beispiel hiezu diene der Granatphyllit von Lutzmannsdorf.

Ausgezeichnet sind diese Gesteine ferner durch den Wechsel in der Structur. In einem und demselben Schliß bestehen bald Partien aus Quarz und Glimmer in größeren Körnern und Blättchen, bald wiederum sind kleine Quarzkörnchen mit Glimmerschüppchen verbunden, an anderen Stellen wieder nimmt der Glimmer einen sericitischen Habitus an. Die Kohle (Graphitoid) ist ebenfalls unregelmäßig vertheilt. An manchen Stellen ist der Schliß ganz erfüllt damit, während andere vollständig frei davon sind. Dazwischen sind alle Übergänge vorhanden. Der Granatphyllit von Bacher-Wölzertal diene als Beispiel für diesen Wechsel in der Structur.

Von Glimmer kommen sowohl Muscovit, als auch Biotit vor. Doch überwiegt der Muscovit. Bald kommen beide Glimmer in denselben Größenverhältnissen vor (Schöttlgraben, Wasserfall), bald aber erscheint der Biotit in größeren Platten und Leisten, während der Muscovit vorwiegend in feinen Schüppchen und Blättchen von sericitischem Habitus vorhanden ist (Granatfundort Lutzmannsdorf). Glimmer, und zwar vorzugsweise Biotit erscheint auch gern die Klüfte des Granates ausfüllend, während der Muscovit in größeren Krystallen und feinsten Schüppchen den Granat umschmiegelt. Auch grüner Glimmer, theils Biotit, theils Muscovit kommt öfters vor (Hemetlechner, Saggraben). Biegungen des Glimmers, auf tectonische Störungen hinweisend, kommen öfters vor.

Die Granaten kommen bald in großen Krystallen vor, so dass sie nach Doelter¹ früher technisch verwertet wurden (Lutzmannsdorf), bald sinken sie zu mikroskopisch kleinen Individuen herab (Zeiringstraße), bald finden sich in den Gesteinen nur große Granaten, bald nur kleine, zumeist aber in ein und demselben Gestein die verschiedensten Größen vor. Ihre Farbe ist mehr oder weniger röthlich, die großen dunkler gefärbt als die mikroskopisch kleinen Individuen. Meist erscheinen wohlbegrenzte Krystalle, Rhombendodekaeder herrschen vor. Die mikroskopisch kleinen sind auch oft unregelmäßig begrenzte Körner.

Die Kohle (amorpher Kohlenstoff) ist in wechselnder Menge vorhanden und in ein und demselben Gestein unregelmäßig vertheilt, so dass manche Stellen ganz von Kohle frei sind, an anderen fein vertheilte Stäubchen vorkommen, wieder an anderen aber der amorphe Kohlenstoff so massenhaft vorkommt, dass der Schriff an solchen Stellen ganz opak ist. Gerne erscheint die Kohle in den Granaten, und zwar in mehr oder weniger centrischen Strängen vertheilt.

Lange Nadelchen, meist farblos, bisweilen aber auch leicht gelblich gefärbt und dann etwas pleochroitisch, sind im Gestein von Lutzmannsdorf enthalten. Dieselben dürften Sillimit

¹ Doelter, Das krystallinische Schiefergebirge der Niederen Tauern, der Rottenanner und Seethaler Alpen. Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1897.

oder Apatit sein. Eine nähere Untersuchung behalte ich mir noch vor.

Zirkon und Rutil ist in den Granatphylliten nicht gerade selten; in Form von schönen Krystallen erscheinen sie im Gestein von Bachern-Wölzerthal.

Auch mehr oder minder reich an Erzen sind die Granatphyllite. So erscheint Magneteisen in schönen Krystallen im Granatphyllit von Lutzmannsdorf, Pyrit in dem von der Zeiringstraße, Eisenglanz im Gestein von Steinmetz-Pusterwald.

Carbonate, und zwar Calcit und Magnesit enthält das Gestein von Lutzmannsdorf.

In einem Gestein von Althofen umrändert die Kohle die Granaten von außen in breiten, völlig opaken Streifen. Auch die Glimmer, insbesondere die Biotite sind öfters mit Kohle erfüllt.

Der Quarz erscheint in Körnern ohne regelmäßige Begrenzung. Wenn Krystalle vorhanden sind, so sind nur einzelne Flächen ausgebildet.

Feldspathe erscheinen in einigen Vorkommnissen reichlich, in anderen dagegen ist gar kein Feldspath vorhanden.

Orthoklas findet man in größeren Individuen im Granatphyllit von Althofen und von Allgau, Plagioklas in den Gesteinen von Steinmetz-Pusterwald, Zeiringstraße und Lutzmannsdorf.

Turmalin ist in den Gesteinen von Althofen, Lutzmannsdorf und vom Graben nördlich von Lutzmannsdorf vorhanden. Dasselbe erscheint in ziemlich großen, jedoch makroskopisch noch nicht wahrnehmbaren Krystallen, und zwar meist kurzsäulenförmig und stark pleochroitisch. Einschlüsse von Kohle sind manchmal bemerkbar.

Zoisit erscheint in denselben Formen wie in den Glimmerschiefern im Gestein von Allgau (Contactstelle), Lutzmannsdorf und Steinmetz-Pusterwald.

Schöne Chiasolithen, dicht mit Kohle erfüllt, kommen im Gestein von Allgau (Contactstelle) vor.

Im allgemeinen ist der makroskopische und mikroskopische Habitus der Gesteine so ziemlich ähnlich, dass ich von einer

Beschreibung der einzelnen Vorkommnisse absehen zu dürfen glaube.

Zum Schlusse komme ich einer angenehmen Pflicht nach, indem ich den Herren Prof. Dr. Doelter und Dr. Ippen für ihre freundliche Unterstützung, sowie dem löblichen Naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark für die namhafte Subvention zur Durchführung der Excursionen meinen herzlichsten Dank abstatte.

Graz, mineralogisches Institut der k. k. Universität, im Februar 1898.