

Das krystallinische Schiefergebirge der Niederen Tauern, der Rottenmanner und Seethaler Alpen.

Von

Dr. C. Doelter.

In den Jahren 1895 und 1896 habe ich, die früheren Studien im krystallinischen Schiefergebirge der Steiermark fortsetzend, die Untersuchung der Rottenmanner, Seckauer, Seethaler Alpen, sowie der Niederen Tauern begonnen. Es wurde versucht, auf Grund petrographischer Charaktere Gesteinstypen auszuscheiden, um dann durch die Lagerung das relative Alter, so weit dies möglich war, zu erforschen. Das Hauptmoment bleibt aber die petrographische Charakteristik, ohne welche auch die Lagerungsverhältnisse nicht aufgeklärt werden können und grobe Irrthümer entstehen müssen. Dies beweisen die Arbeiten der älteren Erforscher des krystallinen Schiefergebirges der Alpen. So wurden von ihnen auf Grund flüchtiger äußerer Ähnlichkeit Glimmerschiefer¹ mit Gneis verwechselt und dann diese „Gneise“ mit anderen echten parallelisiert. Ebenso wurden in dem Begriff Granatenglimmerschiefer, echte Glimmerschiefer, Phyllite, sogar Granulite einbezogen, wie dies in den Arbeiten von Rolle und Stur geschah; dagegen wieder Phyllite, Grünschiefer, Dachschiefer als „Thonglimmerschiefer“ zusammengeworfen. Nur durch mikroskopische Untersuchung konnte hier Abhilfe geschaffen und vor allem eine scharfe Trennung durchgeführt werden.² Damit soll aber nicht gesagt sein, dass nur die

¹ Siehe meine Arbeit in diesen Mittheilungen: „Das krystalline Schiefergebiet zwischen Drau- und Kainachthal“.

² Die petrographische Charakteristik einiger in das Gebiet gehörigen Gesteine hat auch v. Foulon bereits durchgeführt. Siehe Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1883.

mineralogische Zusammensetzung der betreffenden Gesteine als maßgebend angesehen wird. Selbstverständlich muss mit dem petrographischen Studium das der Lagerungsverhältnisse Hand in Hand gehen. So kommen im Glimmerschiefergebiete oft unbedeutendere Lagen von feldspathführenden Gesteinen vor, die petrographisch einen Übergang zum Gneis bedeuten, ohne dass es deshalb richtig wäre, dieselben als solche aufzufassen.

Im vorliegenden Aufsätze, welcher den Charakter einer vorläufigen Mittheilung hat, wurde nicht versucht, eine allgemeine Gliederung des Schiefergebirges zu geben, ebensowenig wie Betrachtungen über Genesis der archaischen Schiefer am Platze waren; es ist jedoch meine Absicht, darauf nach Beendigung meiner Studien zurückzukommen.

In dem hier näher zu betrachtenden Theile Obersteiermarks sind sowohl die archaische Formation als auch stellenweise jüngere Schichten, die schon dem Silur und Devon angehören, vertreten.

Durch Unterstützung des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht, sowie des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, wurde es den Herren Dr. J. Ippen, cand. J. Effenberger und den Herren stud. K. Bauer und stud. K. Schmutz ermöglicht, sich an den vorliegenden Arbeiten zu betheiligen, und hat von dem aufgesammelten Materiale Herr Dr. Ippen die Bearbeitung der Amphibolgesteine übernommen, während Herr cand. A. Pontoni die Granite und Gneise der Rottenmanner und Seckauer Alpen übernahm. Herr K. Schmutz wird seinerzeit eine Beschreibung der Glimmerschiefer und halbkrySTALLINEN Schiefer des ganzen Gebietes, sowie der Gneise des Hauptkammes der Niederen Tauern unternehmen und im Laufe dieses Jahres zum Abschlusse bringen, während die Arbeiten der Herren Dr. Ippen und Pontoni bereits gleichzeitig mit dieser Arbeit erscheinen dürften.

Bei der Betrachtung habe ich nicht das ganze Gebiet vereinigt, sondern wegen des verschiedenen Charakters, welche die Gesteine der Rottenmanner Tauern und der Niederen Tauern aufweisen, diese zwei örtlich verschiedenen Gebiete besonders behandelt und erst am Schlusse eine Parallelisierung versucht.

Ich halte es für besser, einzelne abgegrenzte geographische Bezirke zu studieren und erst zum Schlusse die Beziehungen näher zu kennzeichnen.

Eine Parallelisierung der beiden genannten Gebiete ist eben trotz ihrer Nähe nicht leicht; als Ausgangspunkt könnten die Gneise dienen. Der Gneis der Niederen Tauern hat nun allerdings Ähnlichkeit mit dem Gneis-Granit der Rottenmanner Tauern, aber weniger mit den mehr zum Glimmerschiefer neigenden Gneisen dieses Gebietes, welche im Gegensatze zu ersterem Gesteine an Glimmer sehr reich sind und deutliche Parallelstructur zeigen.

Altersfolge der Gesteine.

1. Glimmer-Gneise und hornblendeführende Gneise, Granitgneise.
2. Gneisglimmerschiefer mit Amphiboliten und hornblendeführenden Gneisen.
3. Glimmerschiefer mit Amphiboliten und Pegmatiten.
4. Granatphyllit mit Amphiboliten.
5. Phyllite.
6. Kalkglimmerschiefer und Kalksteine.
7. Jüngere Phyllite.
8. Sericit- und Grünschiefer (Noricit).

Die drei letztgenannten Glieder gehören bereits jüngeren Formationen (Silur) an.

Literatur.

Das Gebiet der Niederen Tauern wurde bereits früher von Rolle¹, der die grundlegenden Beobachtungen machte, später von Stur² untersucht.

In neuerer Zeit hat Geyer die geologische Kartierung unternommen und darüber Aufnahmsberichte in den Verh. der geolog. Reichsanstalt³ veröffentlicht; dieselben repräsentieren gegenüber den älteren Resultaten einen großen Fortschritt und hat Geyer jedenfalls das ganze Gebiet mit großer

¹ Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt 1854.

² Geologie der Steiermark. Graz 1871.

³ 1891, Nr. 5 und Nr. 17.

Genauigkeit durchforscht; dieser Forscher hat auch eine Reihenfolge der Schichten veröffentlicht, welche mir im ganzen und großen richtig zu sein scheint, doch sind auch hier infolge vager und theilweise nicht richtiger petrographischer Bestimmungen Irrthümer unterlaufen, auf welche ich im Laufe meiner Ausführungen zurückkomme. Indem ich den Arbeiten Geyers die ihnen gebührende Anerkennung nicht versage, muss ich jedoch bedauern, dass er sich auf so kurze Mittheilungen beschränkt und dass namentlich bei Anführung der einzelnen Schichtencomplexe und Gesteinstypen nur selten die Localitäten angeführt wurden, so dass es oft schwer ist, seine Typen wieder erkennen zu können.

Die Schichtenfolge Geyers ist:

1. Hornblendegneis.
2. Schieferige oder porphyrische Gneise mit Glimmerschieferlagern.
3. Grobschuppiger Glimmerschiefer mit Pegmatit-, Kalk- und Amphibolitlagern.
4. Hellgrauer feinschuppiger Granatenglimmerschiefer.
5. Grüner Hornblendeschiefer.
6. Kalkglimmerschiefer mit körnigem Kalk und graphitischen Schiefen.
7. Schwerer kohligter Schiefer.
8. Metallisch glänzende Phyllite.
9. Grünschiefer.

Dazu habe ich zu bemerken, dass mir eine selbständige Aufstellung des Hornblendegneises nicht richtig erscheint (siehe Seite 123); die schieferigen Gneise Geyers sind theilweise mehr Glimmerschiefer. Was den unter 4. genannten Granatenglimmerschiefer¹ anbelangt, so ist hier zumeist ein eigenthümlicher Granatphyllit gemeint. Was Geyer mit seinen grünen Hornblendeschiefern meint, habe ich nicht eruieren können. Die Kalk-

¹ Es ist wohl hier vielleicht mehr eine Etagen-Bezeichnung, als ein petrographischer Begriff gemeint, da unter diesem Namen von den Wiener Geologen verschiedene Gesteine vereinigt werden, was auch bei dem Begriffe Quarzphyllit, Kalkphyllit der Fall ist. Ganz allgemein scheint mir die Idee, eine Gesteinsbezeichnung zur Charakteristik einer Formation zu wählen, nicht glücklich. Durch den von Vacek eingeführten Zusatz: „Serie“, wird allerdings eine Verwechslung mit einem Gesteine vermieden.

glimmerschiefer sind gegenüber den mächtigen Kalkmassen nur untergeordnet. Ob die metallisch glänzenden Phyllite jünger sind als die Kalke, lasse ich dahingestellt.

Dies in kurzem die wichtigsten Bemerkungen zu der Geyer'schen Reihenfolge, Näheres soll bei den einzelnen Gesteinen gesagt werden.

Gneis, Granitgneis.

Ein abschließendes Urtheil über die Lagerung dieser Gesteine wird erst nach Untersuchung der Gneismassive des Hochgolling und der hohen Wildstelle möglich sein; ich will daher der Geyer'schen Ansicht die Richtigkeit nicht absprechen, sondern nur auf einige Momente aufmerksam machen, welche sich mit ihr nicht gut vertragen, wie denn auch einige petrographische Richtigstellungen nothwendig sind. Von den älteren Beobachtern dieser Gegend, Rolle, Stur, scheint Gneis überhaupt ganz übersehen worden oder wenigstens als untergeordnete Einlagerung betrachtet worden zu sein.

Geyer theilt die Gneise ein in: 1. Hornblendegneise. 2. porphyrische und schieferige Gneise und nimmt auf Grund von Parallelisierungen in der westlichen Fortsetzung des Gebirges an, dass als ältestes Glied Hornblendegneis auftrete, über welchem schieferige oder porphyrische Gneise mit Glimmerschieferlagen liegen; sie streichen nach seinen Beobachtungen von Westen aus den Lungauer Thälern Göriach und Lessach nach Steiermark herüber und bilden die schroffen Gipfel des Rotheck, Kastlereck, Kircheneck und tauchen im Etrach- und Günstergraben auf und reichen auch bis zum Hauptkamme der Tauern, wo sie die Alpkarspitze, Wiegeneck und Predigstuhl bilden; doch betont auch dieser Autor die Wechsellagerung mit den schieferigen Gneisen und Augengneisen. Aus den Ausführungen des Autors geht hervor, dass seine Ansicht, es seien Hornblendegneise die ältesten Bildungen, sich wesentlich auf Beobachtungen außerhalb dieses Gebietes stützt; wenn wir jedoch nur die im steirischen Theile liegenden Gebirgslieder betrachten, so liegt kein Grund vor, den Hornblendegneisen eine so bedeutende Rolle spielen zu lassen, umsomehr, als es sich eigentlich auch um eine petrographisch unrichtige Bezeichnung handelt. Nach den Unter-

suchungen des Herrn Dr. Ippen,¹ welche in demselben Hefte erscheinen und welche ich bestätigen kann, hat keines der untersuchten Gesteine Anspruch auf den Namen Hornblendegneis; es kommen allerdings hornblendeführende Glimmergneise vor, die meisten der in Rede stehenden Gesteine sind aber nur gewöhnliche Amphibolite, theilweise granatführend, welche vollkommen mit jenem übereinstimmen, die in den Glimmerschiefern liegen. Eine Verwechslung und Zusammenwerfung dieser Amphibolite mit Hornblendegneisen scheint mir daher unstatthaft. Ein Theil dessen, was Geyer als Hornblendegneis bezeichnet, sind Amphibolite, welche im Glimmerschiefer eingelagert sind, so im Krakauthale, im oberen Ranten- und Etrachthale. Nach der sehr kurzen Beschreibung Geyers sind ähnliche Gesteine besonders jenseits der steirischen Grenze, am Rotheck etc. stark verbreitet, aber auch seiner Beschreibung entnehme ich, dass dieselben eher Amphibolite² als Gneise sind. Solche feldspathfreie Amphibolite lassen nach meinen Beobachtungen im Glimmerschiefergebiete vom oberen Rantenthale bis in die Gegend von St. Peter verfolgen. An der Grenze zwischen Glimmerschiefer und Gneise finden sich dagegen eine ziemlich mächtige Masse von hornblendeführendem Gneise, welche, vom Kircheneck herüberstreichend, sich im Hubenbauerthal, am Etrach-See, dann in den Thälern von Schöder und Feistritz verfolgen lässt, wobei ihre Mächtigkeit, wie schon Geyer richtig bemerkt, gegen Osten abnimmt. Ob nun dieses Gestein, welches auch petrographisch mit den naheliegenden Gneisen sehr viel Ähnlichkeit besitzt, sich durch Beobachtungen am Lessiacher Thale und am Predigstuhl³ als älter als die Augengneise erweisen wird, will ich, ehe ich diese Gegenden untersucht habe, dahingestellt sein lassen, aus den bisherigen Begehungen erhielt ich den Eindruck, als sei der Augengneis das älteste und der hornblendeführende das jüngere Gebilde.

¹ Die Amphibolite der Niederen Tauern und Seethaler Alpen.

² Die dort erwähnten graugrünen Schiefer, sowie die schweren Amphibolite können doch nicht als Hornblendegneise bezeichnet werden. Siehe Zirkel, Petrographie, Band III, pag. 215.

³ Eine Besteigung des Predigstuhles musste unterwegs wegen intensiven Schneefalles am 22. August wieder aufgegeben werden.

Ich komme daher bezüglich der Hornblendegneise, soweit dieselben im steirischen Theile der Niederen Tauern sich befinden, zu einem anderen Resultate, indem ich weitaus die meisten der von Geyer so genannten Gesteine unter Amphibolit (siehe Seite 127) stellen muss und nur wenige davon, welche zumeist im Contact mit den echten Gneisen stehen, als hornblendeführende Gneise mit diesen betrachte.

Selbstverständlich soll damit nicht behauptet werden, dass in den von mir nicht untersuchten Grenzgebirgen des Lungau und der Steiermark an der nordwestlichen Ecke des Blattes Murau nicht etwa doch zu einer Selbständigkeit gelangen sollen, die sie in den übrigen Theilen nicht besitzen.

Dass früher unter dem Namen Hornblendegneis so Manches circulierte, was mit ihm in keinem Zusammenhang steht, darauf hat schon Stur¹ hingewiesen. Thatsächlich verdient keines der Gesteine den Namen Hornblendegneis, das Meiste, was auch Geyer darunter versteht, sind Amphibolite, welche auch nicht mit Gneisen, sondern mit Glimmerschiefern in Verbindung stehen.

Nicht unerwähnt will ich es lassen, dass nach den Beobachtungen des Herrn Dr. Ippen diese hornblendeführenden Gneise den Eindruck von durch Contact modificierten Amphiboliten machen, was auch für manchen gneisähnlichen Glimmerschiefer gilt. Auch im Thalkessel am Fuße des Hohenwart bei der Bemlerhütte fand ich eine, jedoch nicht sehr verbreitete Schichte eines hornblendeführenden Gneises, welche jedoch nur eine wenig mächtige Einlagerung im Glimmerschiefer bildet.

Ihrer Structur nach bilden die Gneise zwei Abtheilungen, welche örtlich theilweise geschieden sind, an den Grenzen jedoch in einander verfließen. Geyer unterschied ganz richtig porphyrtartige Gneise und schieferige Gneise; ein großer Theil der letzteren kann aber auf den Namen Gneis keinen Anspruch mehr machen, sondern gehört schon zum Glimmerschiefer, auch zeigen dieselben, wie auch Geyer beobachtete, eine Wechsellagerung mit Glimmerschiefer.

Ob die schönen Augengneise der Grafenalpe, des Rabenbauergrabens und ihrer Fortsetzung etwa eine Analogie zu dem

¹ Geologie der Steiermark.

sogenannten Centralgneis bilden, für welche durch die schönen Untersuchungen Weinschenk's der Granitcharakter festgestellt wurde, und ob wir nicht etwa auch hier einen eruptiven Gneisgranit anzunehmen haben, bleibe noch unentschieden.

Thatsächlich kommt in dem den Hauptkamm der Niederen Tauern bildenden Gneismassiv häufig auch ein schönes porphyrtartiges Gestein vor,¹ welches, abgesehen von einer deutlichen Parallelstructur, ganz den Eindruck eines porphyrtartigen Granites (Granitporphyrs) macht, welcher durch Druck schieferig geworden ist, und hat dieses Gestein mit manchen Gneisgraniten des später zu betrachtenden Granitvorkommens der Rottenmanner Tauern manche Ähnlichkeit, so dass für dieselbe die Bezeichnung **Gneisgranit** die richtige sein dürfte und auch eine eruptive Entstehung nicht unwahrscheinlich ist.

In petrographischer Hinsicht haben wir zu unterscheiden: 1. Porphyrtartige, 2. Augengneise, die beide einem Granit mit Parallelstructur sehr ähnlich sind, mit großen Feldspäthen,² dann 3. normale glimmerarme Gneise mit stark ausgeprägter Schieferstructur.

Es sind theils Biotit, theils Zweiglimmergneise. Diese echten Gneise unterscheiden sich von den später zu betrachtenden, in Glimmerschiefer übergehenden Gneisen durch Fehlen von Granat, Zoisit.

Das Hauptvertretungsgebiet dieser Granitgneise und Gneisgranite scheint die Grafenalpe, Ruprechteck, Etrachsee, Sauofen und die Berge bis zur Wasserscheide des Schöder- und Feistritzgraben zu sein, während sie westlich bis zum Preberthörl reichen.

Ihr Zusammenhang mit den Gneisen der hohen Wildstelle ist noch zu untersuchen.

Die Gneise bilden ein Gewölbe, welches von den Glimmerschiefern überlagert wird. Richtig bemerkt Geyer, dass in der Nähe von Schöder der Gneis auffallend gegen Norden zurückweicht und eine ausgesprochene Ecke bildet.

Bezüglich der Gneise muss ich diesen Begriff gegenüber den von Geyer ohne genauere Untersuchung aufgestellten etwas einschränken. Ein Theil der von ihm als Gneise bezeichneten

¹ Zum Beispiel auf der Grafenalpe.

² Eine nähere Untersuchung derselben wird Herr Schmutz bringen.

Gesteine, z. B. das vom Preber und Preberhütte und aus dem Etrachgraben, Rabenbauerthörl, ist zwar gneisähnlich, jedoch eigentlich nur Glimmerschiefer, wie die Untersuchung des Herrn cand. Schmutz ergibt.

Ob die Gesteine zwischen Preber und Prebersee Gneise sind, entzieht sich meiner Beurtheilung; nach den Beschreibungen Geyers möchte ich aber diese Gesteine den wahrscheinlich durch Contact metamorphosierten Glimmerschiefern, welche Feldspath aufgenommen und dadurch ein Mittelding zwischen Gneisen und Glimmerschiefer sind, zurechnen.¹ Ich bezeichne diese Gesteine als:

Gneisglimmerschiefer.

Neben den Granitgneisen kommen namentlich zwischen Glimmerschiefer und Gneis liegende Gesteine vor, welche den Übergang zwischen ersteren und Glimmerschiefer darstellen: es sind feldspathführende Glimmerschiefer, die aber in ihrem Habitus viel mehr an letztere erinnern, sie sind sehr glimmerreich (zumeist herrscht Biotit vor), im Gegensatz zu den glimmerärmeren echten Gneisen, und deutlich geschiefert. Unter dem Mikroskope sieht man Orthoklas, welcher jedoch nicht vorherrscht, sehr häufig Granat, oft auch Zoisit (z. B. das Gestein vom Preber), oft sind sie auch granulitähnlich. Dies sind offenbar die schieferigen Gneise Geyers. Sie bilden das Massiv südlich der genannten Gneismasse und sind mit alten Glimmerschiefern, dann den hornblendeführenden Gneisen und den Amphiboliten vergesellschaftet. Doch kommen reinere eigentliche Gneise kaum vor, oft aber hat man es mit reinen Glimmerschiefern zu thun. Es gewinnt den Eindruck, dass man es hier mit Glimmerschiefern zu thun hat, welche durch die Granitgneise umgewandelt und feldspathführend geworden sind; sie bilden auch eine zwischen den Granitgneisen und dem Glimmerschiefer der Krakau befindliche und eine schmale nördliche Zone. Als Fundorte solcher Gesteine nenne ich Preber (zoisitführend, fast ganz glimmerschieferähnlich), Preberhütte, obere

¹ Ich nähere mich hiemit etwas der Auffassung Sturs, welcher diese Gesteine zum Glimmerschiefer rechnete; allerdings hat derselbe die echten Gneise ebenfalls in jene einbezogen.

Krakauhintermühlen, Rabenbauerthörl, Sauofen, Schödergraben (Rippelbauer), Etrachgraben (südlich des Sees).

Hie und da scheinen allerdings auch Schichten von reinerem Gneis vorzukommen; so fand ich im Etrachgraben bei der Localität „Sauschneider“ ein feldspathreiches Gestein, welches übrigens durch seinen Granatgehalt sich wieder den Glimmerschiefern nähert. Eine große Verbreitung scheint es nicht zu besitzen.

Glimmerschiefer.

Die Glimmerschiefer sind theils granatfrei, theils granatführend. Eine Trennung dieser zwei Gesteine scheint hier ebensowenig wie im Gebiete der Rottenmanner und Seethaler Alpen durchführbar zu sein. Die Glimmerschiefer sind zumeist grobschuppig, sehr glimmerreich und zeigen zwei Glimmer, oft auch nur Biotit.

Der Granat kommt oft nur in kleinen Krystallen vor. Das charakteristische glimmerarme Gestein mit großen rothbraunen Granaten, das ich im Bachergebirge sowohl, als auch im Korralpengebiete so häufig fand, konnte ich nur an wenigen Stellen beobachten, so z. B. im oberen Feistritzgraben, im mittleren Theile des Schöttelgrabens, am Südwest-Abhange des Greim.

Größere Granaten mit Rhombendodekaeder kommen auch in einem von den genannten sehr verschiedenen glimmerreichen Schiefer beim Orte Etrach (Krakau) vor.

Die Granatenglimmerschiefer der Krakau längs des Rantenthales zeigen nur kleine Granaten. Ferner sind zahlreiche granatfreie, sehr biotitreiche Glimmerschiefer zu erwähnen.

Geyer hat bereits auf die rostbraune, durch Verwitterung entstandene Farbe dieser Schiefer aufmerksam gemacht.

Diese Schiefer sind stellenweise sehr quarzreich und zeigen Einlagerungen von reinem Quarz, z. B. am Hohenwart, Gastruner Höhe, Groß-Hansl. Nach Stur sind diese Schiefer erzführend.

In der That beobachtet man oft Pyrit. Auch der Goldgehalt¹

¹ Dieser Goldgehalt scheint gar nicht so unbedeutend, denn es gelang aus kleinen Mengen Sand aus dem oberen Rantenthal Goldkörner mittelst der brasilianischen Goldgräberschüssel, welche ich Herrn Dr. Hussak verdanke, zu isolieren.

der Zuflüsse der Mur, z. B. Rantenthal, dürfte aus diesem Glimmerschiefer stammen.

Als Einlagerungen im Glimmerschiefer treten insbesondere Amphibolite und Pegmatite auf. Was die Einlagerungen von Marmor anbelangt, siehe unten Seite 134.

Die Glimmerschiefer sind in diesem Gebiete nicht so sehr verbreitet, als in dem Gebiete der Seethaler und Rottenmanner Alpen, wenn man von den Gneisglimmerschiefern absieht; sie werden eben zumeist von den jüngeren Granatphylliten bedeckt.

Von dem Seethale nordwärts bis zum Gebiete der Gneisglimmerschiefer, also in der ganzen Krakau, haben wir zumeist Granatenglimmerschiefer, oft mit kleinen Granaten, oft auch mit hellem Glimmer und großen Granaten (Rhombendodekaeder).

Die Glimmerschiefer gehen auch südlich des Seebaches weiter und kommen bei Stadl und Steindorf zum Vorschein, und endlich erscheinen sie wieder im oberen Lorenzengraben gegen die Ackerlhöhe.

Ferner finden wir zwischen Katschthal und Schöckelgraben und ostwärts die Gehänge des Hochstubofen, Greim, Hochweber, Hohenwart aus Glimmerschiefer gebildet mit Ausnahme der unteren Partien.

Amphibolite.

Die Amphibolite sind mit Glimmerschiefern vergesellschaftet, sowohl mit den echten als auch mit jenen feldspathführenden, welche ich als Gneisglimmerschiefer bezeichnet habe. Wo die Amphibolite innerhalb letzterer oder gar an der Grenze der Gneise auftreten, wurden sie meistens ebenfalls feldspathführend; es entstehen Feldspath-Amphibolite, so dass wir Übergänge zwischen echten Amphiboliten bis zu den biotit- und amphibolführenden Gneisen haben. Die petrographische Beschaffenheit dieser Gesteine hat in beiliegendem Hefte Herr Dr. Ippen geschildert, so dass ich auf diese Arbeit verweisen kann.

Bezüglich Lagerung und Verbreitung der Amphibolite möchte ich bemerken, dass dieselben oft sehr mächtig sind, wie dies Geyer schon namentlich für die an der nordwestlichen Ecke des Hauptkammes der steirischen Tauern gezeigt hat. Sie bilden regelmäßige, dem Streichen der Glimmerschiefer

folgende Einlagerungen in diesen, sowohl in den eigentlichen Glimmerschiefern, als auch in den gneisartigen. Man kann in den Abhängen des Preber—Sauofengebirges vier Züge verfolgen. Einen ersten echten Amphibolit treffen wir bereits südlich von Krakaudorf, welcher dem Granatenglimmerschiefer angehört, er streicht über Etrach nach Krakauschatten.

Ein zweiter streicht nördlich von Mühlbach über Krakauhintermühlen, St. Ulrich in das obere Ranten- und Preberthal.

Ein weiterer, sehr mächtiger befindet sich bereits im Gebiete des Gneisglimmerschiefers und ist feldspathführend, gneisähnlich. Dieser lässt sich aus dem Günsterthal bis südlich vom Etrachsee über Hemmetfeller verfolgen. Ein weiterer ist bereits hornblendeführender Gneis, streicht von der Angerer-Kreutzer-Alpe zum Etrachsee, Lahneck. Seine östliche Fortsetzung ist in Katsch und Schöderthal bis zum Ganser nach Mitterdorf südlich von Pöllau zu verfolgen, doch ist das Gestein hier ein reiner Granat-Amphibolit.

Endlich scheint jenseits des Gneismassives nach Geyer ein reiner Amphibolit am Predigstuhl vorzukommen, der seine Fortsetzung nördlich vom Sauofensee findet.¹ (Über die Verbreitung des Amphibolites am Rotheck, Lahneck, Alpkaar, siehe Geyer.)

In dem östlichen Theile der Tauern finden wir ebenfalls mehrere Amphibolitzüge, insbesondere schon an den Abhängen des Hohenwartmassives und des ganzen Massives zwischen Schöttel und Feistritzgraben.

Neben diesen Amphiboliten treten in geringerer Ausdehnung solche auf, welche eine oft pegmatitische Structur besitzen. Es sind dies zumeist kleine Einlagerungen von geringer Ausdehnung, die mehr den Charakter von Mineral-Ausscheidungen haben und linsenförmige Einlagerungen bilden, öfters auch als Contact-producte erscheinen. Die meisten dieser Amphibolite scheinen im Gebiete des jüngeren stahlgrauen Granat-Phyllits vorzukommen; so konnte ich auf dem Wege zwischen Cäcilienbrücke und Seebach über das Allgaueck drei kleinere Züge mit sehr große Amphibolkrystalle aufweisenden Amphiboliten auffinden, von welchen

¹ Es ist dies ein sehr reiner Amphibolit. Geyers graugrüner Hornblendeschiefer.

der interessanteste der von metamorphosiertem Phyllit überlagerte ist, welcher sich ungefähr eine Viertelstunde vor dem Allgau-Weiler findet. (Siehe unten Seite 132.)

Manche dieser Amphibolite weisen große centimeterdicke Granaten auf, z. B. südlich der Lutzmannsdorfer Brücke.

Auch im Gebiete des Zirbitzkogels fand ich ein ähnliches Gestein im oberen Feßnachgraben.

Pegmatitgneise.

In Verbindung mit Glimmerschiefer treten häufig Gesteine auf, wie ich sie bereits im Koralpengebiete,¹ im Possruck und Bacher² zu beobachten Gelegenheit hatte.

Sie bilden oft mächtigere und ausgedehntere Züge im Glimmerschiefer, oft aber auch mehr linsenförmige Einlagerungen.

Es sind theils Quarz-Feldspath-Gesteine, theilweise Quarz-Turmalin-Feldspath-Gesteine, oft tritt Feldspath zurück und entsteht daraus turmalinhältiger Quarzfels. Manchmal hat man auch Gemenge von Feldspath, Quarz und Granat.

Am häufigsten sind die Turmalin-Pegmatite, welche denen der Koralpe sehr analog sind und durch große Turmalinkrystalle ausgezeichnet sind.

Wie auf dem Gipfel der Koralpe der Turmalin-Pegmatit herrscht, ist dies auch auf der Höhe des Hohenwarts der Fall, doch herrscht hier der Quarz vor, und oft hat man reinen Quarzfels vor sich; sehr schön ist ein unterhalb des oberen Wildsees gefundenes Gestein, welches aus parallelen Verwachsungen von Turmalin und Quarz besteht.

Sehr interessant und weit verbreitet sind die Turmalin-Pegmatite mit überaus langen Turmalin- und Feldspath-Krystallen im Feßnachgraben bei Scheifling, welche dem Glimmerschiefer eingelagert sind.

Im ganzen und großen scheinen jedoch die Turmalin-Pegmatite in den Niederen Tauern nicht jene Bedeutung und Häufigkeit zu besitzen, wie im Possruck, im Koralpengebiete

¹ Das krystallinische Schiefergebirge zwischen Drau- und Kainachthal.

² K. Bauer, Petrographische Untersuchungen an Glimmerschiefern und Pegmatiten der Koralpe.

oder auch im Gebiete des Glimmerschiefers zwischen Graz (Niederschöckel) und Weiz, wo sie bekanntlich bei Radegund unter dem Namen Gneis sehr bekannt sind.

Granatphyllite.

Schon Geyer trennte von den unteren Glimmerschiefern eine Gruppe von oberen granatführenden Glimmerschiefern ab: „Von stahlgrauer Farbe mit pfefferkorngroßen Granaten.“ Der Habitus dieser Gesteine ist äußerlich von dem der echten Glimmerschiefer sehr verschieden und durch ein schuppiges, oft filziges Gepräge ausgezeichnet, welches sie manchen Chlorit- und Sericit-Schiefern ähnlich macht. Äußerlich allerdings eher dem Glimmerschiefer als dem Phyllit ähnlich, werden sie jedoch wegen ihres Gehaltes an Kohle als dem Phyllit zugehörig zu betrachten sein. Dieser Gehalt an Kohlenstoff, welcher selten makroskopisch zu eruieren, sich aber stets bei der Untersuchung u. d. M. ergibt, ist ein wechselnder; es zeigen sich dadurch Übergänge in echten Glimmerschiefer (südlich von der Lutzmannsdorfer Brücke) einerseits, in echte Phyllite andererseits (Paalgraben und Katschgraben zwischen St. Peter und Althofen). Als ein makroskopisch wie mikroskopisch sehr ähnliches Gestein möchte ich den Granatphyllit, den Ippen¹ von Kowald bei Arnstein beschrieben, bezeichnen.

Der Granat dieser Gesteine tritt bald in kleinen Körnern auf, theilweise aber auch in oft recht großen Krystallen, z. B. am Allgaueck, dann westlich von St. Lorenzen gegen Cäcilienbrücke zu. Dort kommen in einem äußerlich sehr glimmerschieferähnlichen Gesteine große rothbraune Krystalle so häufig vor, dass dieselben in früherer Zeit sogar zu technischen Zwecken gewonnen worden sind.²

Die Gesteine sind übrigens bezüglich des Granatgehaltes sehr verschieden. Während dieses Mineral an manchen Orten in großen, aber sporadischen Krystallen (Rhombendodekaedern)

¹ Petrographische Untersuchungen an krystallinen Schiefen der Mittelsteiermark. Diese Mittheilungen 1896.

² Eine Viertelstunde in südlicher Richtung von der Lutzmannsdorfer Brücke entfernt, findet sich eine jetzt verlassene „Granatmühle“.

vorkommt, namentlich bei Lutzmannsdorf, Bodendorf,¹ kommt es anderemale wieder in kleinen zahlreichen Körnern vor, manche dieser Schiefer sind wiederum fast granatfrei.

Was diese Schiefer aber von den übrigen Glimmerschiefern bedeutend unterscheidet, ist außer dem überaus wechselnden Gehalt an Kohle auch der Feldspathgehalt, der sich bei mikroskopischer Untersuchung ergibt, und der verhältnismäßig mindere Quarzgehalt.

Die äußere Structur dieser Gesteine ist an verschiedenen Punkten verschieden. Bei Lutzmannsdorf² und Cäcilienbrücke sind sie sehr glimmerreich, schuppig und glimmerschieferähnlich, im Ruprechtgraben mehr phyllitähnlich, ebenso im Katschgraben, bei Altofen, St. Peter stark granatreich, bei Ober-Wölz chlorit-schieferähnlich.

Die hier „Granat-Phyllite“ genannten Gesteine sind jünger als die Glimmerschiefer, welche sie überlagern, und älter als die Kalke, Kalkglimmerschiefer und kohligen Phyllite.

Ihre Verbreitung finden sie namentlich zwischen der Straße Tratten—Seethal und der Mur, am Allgau, Gstodter, Kramerkogel, südlich der Mur bei Lutzmannsdorf, bei Predlitz, Kendbruck, Vorstadt Murau, St. Peter, Hinterberg, Ober-Wölz und Winklern)³.

Phyllite.

1. Nicht zu verwechseln mit den jüngeren Phylliten, welche theilweise schon in echte Thonschiefer übergehen, sind die granathältigen, eben besprochenen glimmerschieferähnlichen Gesteine. Was die Phyllite anbelangt, so sind vorerst solche zu unterscheiden, welche stark glimmerhältig sind und einen eigenthümlichen metallischen Glanz haben. Geyer hat dieselben als

¹ Schon vor mehreren Jahren erhielt ich von Herrn Hofsecretär v. Fodor einige überaus große Granaten (Durchmesser bis 15 cm) mit Fundortsangabe Murau. Da mir auch von Herrn Bezirks-Thierarzt Fest mitgetheilt wurde, dass bei Lutzmannsdorf große Granaten vorkämen, so ist es wahrscheinlich, dass dieselben von dort stammen.

² Sehr merkwürdig ist bei diesem Gesteine der so stark wechselnde Gehalt an Kohle und der theilweise hohe Feldspathgehalt.

³ Siehe auch den Bericht Geyers, wo diese Gesteine als stahlgraue Glimmerschiefer angeführt sind.

metallisch glänzende Phyllite ausgeschieden, falls ich ihn recht verstehe.

Ich konnte solche sehr stark glänzende, ungemein viel Kohle enthaltende Schiefer bei Cäcilienbrücke, Bodendorf und auf dem Wege von Bodendorf auf das Allgaueck verfolgen.

Diese metallisch glänzenden Phyllite werden von Geyer als jünger als die Kalke bezeichnet, wofür ich jedoch keinen Anhaltspunkt gewinnen konnte. Petrographisch stehen sie durch deren starken Glimmer- und auch Feldspathgehalt den Granat-Phylliten, über welche sie lagern, sehr nahe.

2. Eine petrographisch sehr verschiedene Phyllitvarietät findet sich bei St. Georgen im Rantengraben bei Murau, am Aufstiege zum Allgau. Es sind glimmerreiche, oft schuppige Schiefer, oft stark carbonathältig.

Von großem Interesse ist die Metamorphose dieser Phyllite unterhalb der Ortschaft Allgau im Contact mit Kalkstein und Amphibolit, wodurch diese Schiefer ungemein glimmerreich und amphibolführend werden. (Es kommen 15 *cm* lange Amphibol-Krystalle vor.) Ich werde dieses hochinteressanten Fundortes weiter unten gedenken.

Diese Phyllite sind theilweise wohl auch als Zwischenlager der Kalkglimmerschiefer und der Kalke zu beobachten, so z. B. an der Stolzalpe, auf dem Wege von Katsch nach Hinterberg.

Ein Theil dieser Phyllite ist weniger kohlenstoffreich, dafür aber reich an Carbonaten, und trifft dies insbesondere für jene zu, welche mit dem Kalkglimmerschiefer und dem Kalksteine vergesellschaftet sind.

Wir hätten demnach zwei petrographisch verschiedene Phyllite auszuschneiden, welche dem Alter nach der Vacek'schen Stufe des „Kalkphyllites“ angehören.

3. Außer diesen kommen auch jüngere Phyllite vor, die namentlich südlich der Mur eine größere Verbreitung haben, insbesondere im Lassnitzthale, bei Teufenbach in der Neumarkter Gegend. Sie sind theilweise (so bei Murau) graphithältig und kommt der Graphit (südlich von Kaindorf) auch in reinerem Zustande vor.

Ob dieselben mit dem Graphitschiefer des Liesingthales, z. B. mit denen von der Sunkbrücke gleichalterig sind, lässt

sich vorläufig nicht bestimmen. Nach Geyer wären diese Schiefer jünger wie die Kalke der Stolzalpe, des Pleschaitz.¹

Diese jüngeren Phyllite sind insbesondere mit dem jüngeren Complexe von Schiefen vergesellschaftet, der durch das häufige Vorkommen von grünen Schiefen und sericitischen Gesteinen vergesellschaftet ist und welche nach Geyer und Hoernes² dem Horizonte der Semriacher Schiefer entsprechen.

Kalkglimmerschiefer.

An der Basis der oft sehr mächtigen Kalkmassen, welche insbesondere die Stolzalpe, Pleschaitz, Lerchkogel bilden, treten Kalkglimmerschiefer auf. Es sind krystalline, aus Glimmer und Calcit bestehende Gesteine, in welchen nur selten andere Mineralien vorkommen, daher sie auch petrographisch nur selten von Interesse sind.

Unter und vielleicht auch noch gleichalterig mit den Kalkglimmerschiefern kommen kohlige Phyllite vor, welche wohl der Stufe des Grenzphyllites angehören könnten und welche bereits bei den Phylliten gedacht wurden. Auch ein Wechselagern mit Kalkstein kommt bisweilen vor.

Kalksteine.

Die Kalksteine scheinen zwei Etagen anzugehören; die einen liegen über Glimmerschiefer, bilden kleinere Züge, sind körnige Marmore, bläulich, weiß, oft deutlich geschichtet; die anderen, jüngeren, sind feinkörnig, bis dicht, oft sogar ganz unkrystallinisch, deutlich geschichtet, gebändert, sehr mächtig, weit verbreitet, wie am Puxer Kalkberg, an der Stolzalpe am Pleschaitz, am Blasenkogel zwischen Rantenthal und dem Schödergraben bei Oberwölz und Rothenfels; sie gehören wohl dem Silur an.

Nach Geyer werden die Kalkmassen, deren verschiedene Mächtigkeit allerdings sehr auffällig ist, durch Kalkglimmerschiefer und Phyllite, welche derselben Etage angehörig sind, vertreten; in der That beobachtet man nordöstlich von Murau ein Wechselagern von Kalkstein-Phyllit, indem letztere dünne Zwischenschichten in jenem bildet.

¹ Diese Ansicht kann ich bestätigen.

² Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines f. Steiermark, 1891.

Die älteren krystallinischen Kalksteine sind sowohl ihrer Mächtigkeit als auch ihrer Verbreitung nach weit seltener und konnte ich nicht, wie Geyer, auf weite Strecken ihr Vorkommen beobachten. Auch kann ich die hin und wieder im Glimmerschiefer beobachteten Marmorschnüre nicht als Äquivalente der mächtigeren Kalksteinmassen betrachten. Übrigens dürften in den Niederen Tauern die meisten größeren und mächtigen Kalksteinmassen, die mit Kalkglimmerschiefer und Phylliten vergesellschaftet sind, bereits der Silurformation zuzuweisen sein, so dass das Vorkommen älterer ein verhältnismäßig seltenes ist. Dahin gehören:

Kleine, wenig mächtige Züge von Marmor, z. B. bei Etrach, nordöstlich von Oberwölz, im Preberthal bei dem Gehöfte „Ebermiedt“, bei Schöder.

Bisher scheint immer angenommen worden zu sein, dass diese Kalke der Glimmerschieferformation angehören, ich glaube aber, dass sie theilweise eher jünger sind als diese; ich konnte übrigens nirgends eine große Verbreitung dieser Kalke constatieren, denn alle jene mächtigen Kalkmassen der Murauer Gegend gehören bereits dem jüngeren silurischen Kalkstein an, dagegen treten in den Zeyringer und Judenburger Alpen allerdings weit verbreitete Kalksteine auf, welche wohl an die älteren Gesteine in ihrem Habitus erinnern, deren Alter aber sehr schwer eruierbar ist. (Siehe Seite 147.)

Jüngere (silurische) Schiefer.

Über den silurischen Kalksteinen des Murauer Beckens lagert ein Schichtencomplex aus krystallinen bis halbkrySTALLINEN Schiefen, die theilweise von großem petrographischen Interesse sind. Nur ausnahmsweise reicht dieser Complex auf das linke Murufer herein, wie bei Ranten, Seethal und St. Peter, dagegen bildet er mächtige Gebilde am rechten Ufer bis zur kärntischen Grenze. Die Verbreitung dieser Gesteine ist bereits von Rolle und von Geyer¹ geschildert worden.

Sie bilden den ganzen Gebirgszug südlich der Mur von Scheifling bis Turrach, erstrecken sich zur kärntischen Grenze

¹ Geyer rechnete diese Grünschiefer zuerst zu seiner Kalkphyllit-, später (vergl. l. c. p. 143 und 351) zur Quarzphyllitgruppe.

bis gegen Einöd und lehnen sich an die Glimmerschiefer des Zirbitzkogels an, während sie nördlich der Mur nur in einigen Mulden erscheinen.

Ob hier eine petrographische Trennung auch den Altersverhältnissen entspricht, wie dies bei den Schiefnern der azoischen Formation der Fall ist, lässt sich nicht mit Bestimmtheit sagen und ist auch zweifelhaft.

Die Gesteine, welche hier auftreten, sind:

Phyllite und kohlige Schiefer,

Grünschiefer (Norcicite),

Sericitschiefer und Sericit-Chloritschiefer,

Thonschiefer.

Dazu treten noch untergeordnet Arkose und kalkige Schiefer.

Ob die Phyllite und kohligen Schiefer, die den früher beschriebenen, welche im Vereine mit den Kalksteinen vorkommen, sehr ähnlich sind, die ältesten Schichtglieder sind, kann ich nicht behaupten; sie werden allerdings an der Basis des Schichtencomplexes beobachtet, dürften aber oft durch sericitische und grüne Schiefer vertreten sein. Nach Geyer bilden die dunklen graphitischen Schiefer die Basis des von der Quarzphyllitgruppe genannten Complexes.¹ Darüber folgen quarzitisches Schiefer (darunter sind wohl die Phyllite gemeint).

Die metallisch glänzenden Schiefer von Bodendorf und Lutzmannsdorf, welche Geyer als jünger als die Kalke anführt, können ebensogut auch den eigentlichen Phylliten (sog. Grenzphyllit) angehören, also älter als diese Kalke sein, wenigstens sind die am Allgau im Saglgraben auftretenden metamorphosierten Phyllite unter dem Kalke gelegen, und diese liegen unmittelbar unter den sogenannten metallisch glänzenden Phylliten. Man könnte daher ebenso gut annehmen, dass letztere unter den Kalken liegen.

Den mächtigsten Antheil in dem genannten Schichtencomplex nehmen charakteristische grüne Schiefer ein, welche eine große Verbreitung zeigen und die Berge der Frauenalpe, Kuhalpe, Prankerhöhe u. a. bilden.

Diese grünen Schiefer sind, wie es scheint, nicht mit Unrecht den Semriacher Schiefnern des Grazer Beckens gleich-

¹ Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1891, p. 357.

gestellt worden. Thatsächlich stimmen auch diese Schiefer mit jenen des Grazer Beckens vielfach petrographisch überein, wie die Untersuchung des Herrn Dr. Ippen ergibt. Jedoch ist der Begriff Semriacher Schiefer ein geologischer, der Begriff Grünschiefer passt vom petrographischen Standpunkt aus nicht auf diese Gesteine, ebensowenig wie der Name „Strahlstein“ oder „Hornblendeschiefer“, weshalb Herr Dr. Ippen, um eine Confusion verschiedener geologischer und petrographischer Begriffe zu vermeiden, für diese grünen, petrographisch gut definierten hornblendeführenden Schiefer, welche sich sowohl von den älteren Amphiboliten als auch von ähnlichen grünen chloritischen Schiefen gut unterscheiden, den Namen Noricit vorschlägt, welcher einem bestimmten petrographischen Begriff entspricht und auch eine Verwechslung mit anderen, nur äußerlich ähnlichen Gesteinen hindert.

Von den sonstigen jüngeren, als Vertreter der Noricite oder auch theilweise unter demselben vorkommenden Gesteinen sind zu erwähnen:

Sericitschiefer und Sericitphyllite. Grüngraue, oft glänzende glimmerreiche Gesteine, welche Rolle mit den Tannusschiefern verglich, wohl mit Unrecht, denn die Ähnlichkeit mit letzteren ist wohl eine äußerst weitläufige. Eine genaue Beschreibung dieser Gesteine wird Herr K. Schmutz liefern; nach seinen Untersuchungen haben diese Gesteine große Ähnlichkeit mit echten Sericitgesteinen.

Solche Gesteine kommen insbesondere in den Umgebungen von Neumarkt, Teufenbach, Einöd, St. Georgen a. d. M. vor, wo sie als Damouritschiefer ausgebildet sind.

Sericit-Chlorit-Schiefer. Bei Neumarkt, Mühlen und Einöd kommen Gesteine vor, oft glimmerschieferähnlich, oft den Grünschiefern etwas ähnlich, welche nach Herrn Schmutz Chlorit und wohl auch Chloritoid neben Sericit und Glimmer enthalten. Sie sind theilweise stark kohlenhältig und dann den Phylliten nahe stehend, theilweise sind sie den Chloritoidschiefern des Nordabhanges der Rottenmanner Tauern ähnlich und insbesondere auch infolge eines ganz außergewöhnlichen Gehaltes an Turmalin manchem jener Gesteine nahestehend; nach den bisherigen Untersuchungen des genannten Herrn fehlt ihnen

jedoch der in den Schiefen des Rottenmanner Gebietes auftretende Chloritoid. Die meisten der jüngeren Schiefer enthalten primäre Carbonate.¹

Arkose. Im Lassnitzgraben fand ich zwischen den Phylliten und den grünen Schiefen eine Schicht eines arkose-ähnlichen Trümmergesteines, welches ziemlich verbreitet zu sein scheint; vielleicht meint Geyer mit seinen quarzitäen Schiefen auch theilweise dieses Gestein.

Thonschiefer. Im Rantenthale bei Tratten findet sich ein Vorkommen violetter Dachschiefer, welches die charakteristischen Eigenschaften, insbesondere den Rutilgehalt jener aufweist.

Sie liegen über dunklen Phylliten, welche selbst wieder das Hangende von Kalksteinen bilden.

Die Rottenmanner und Seethaler Alpen.

Die Untersuchung dieses Gebietes konnte bisher noch nicht ganz zum Abschlusse gebracht werden, da die Umgebung des Bösensteins noch unbegangen blieb und auch der Nordabhang gegen Trieben und Kallwang nur flüchtig durchsucht wurde; Herr Dr. Ippen hatte sich die nähere Untersuchung der Umgegend von Mautern und Kraubath vorbehalten, musste jedoch dieselbe infolge schlechten Wetters frühzeitig unterbrechen. Es handelt sich also hier wesentlich um die Gebirge, welche den Seckauer Zinken, den Hochreichart und Großen Ringkogel umfassen, um dessen westliche Fortsetzung in die Gegenden von Pusterwald und Brettstein, andererseits um den Zirbitzkogel und sein Gebiet zwischen Obdach und Neumarkt.

Literatur.

Die Gegend wurde seinerzeit von Morlot, Rolle und Stur durchforscht und sind die diesbezüglichen Arbeiten in in der „Geologie der Steiermark“ zusammengefasst worden.

¹ Manche der genannten Schiefer enthalten Zoisit oder auch Epidot, insbesondere einige Gesteine aus der Umgebung von Neumarkt. Die Verbreitung des Epidotes in allen diesen jüngeren Schiefen ist jedoch eine sehr geringe und beruhen die diesbezüglichen Angaben von v. Foullon wohl auf einem Irrthum.

In neuerer Zeit wurde das Gebiet zum Theil wenigstens von Vacek und Geyer begangen.¹

v. Foullon hat einige Gesteine dieses Terrains näher untersucht.²

Die Gesteine und ihre Altersfolge.

Das relative Alter der Gesteine kann nicht immer festgesetzt werden, wie aus den nachstehenden Darstellungen hervorgeht, die Reihenfolge ist daher nicht als eine unbedingt dem Alter der Gesteine nach geordnete anzusehen. Wir haben folgende Gesteine zu unterscheiden:

Granit, Gneisgranit,
Schieferiger flaseriger Gneis,
Glimmerschiefer mit Amphiboliten,
Pegmatiten,
Kalksteine,
Chloritoidschiefer und Chloritoid-Sericit-Schiefer,
Phyllit,
graphitische Schiefer.

Es muss bemerkt werden, dass der Zug des Zirbitzkogels einen anderen Aufbau hat, als die Rottenmanner Alpen, und dass auch bezüglich der Betheiligung der verschiedenen Gesteinsvarietäten die Gegend zwischen Pölsbach, Tauernstraße, Mur und Liesingthal sich anders verhält, als die sehr einfach struieren Gebirge, welche den Zirbitzkogel, die Berge nördlich Unzmarkt und ihre Fortsetzung gegen Zeiring und Pusterwald umfassen. Letzterer Theil besteht fast ausschließlich aus Glimmerschiefern mit einigen Einlagerungen von Amphibolit und Pegmatit mit daraufliegenden Kalken, während der erstere durch das Granitvorkommen, durch die Gneise, sowie durch Chloritoidschiefer und Phyllite (Gneisphyllite) einen anderen Charakter erhält. Dieses Gebirge ist auch an seinen Süd- und Nordgehängen unsymmetrisch. Hervorragendes Interesse haben insbesondere letztere auch in petrographischer Hinsicht durch das Vorkommen der Chloritoid-

¹ Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1886 und 1890. Geyer, ebenda, 1890.

² Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt, 1883.

schiefer, in geologischer durch das Vorkommen der von V a c e k entdeckten merkwürdigen Conglomerate von Gneisen. Ob die Gesteine (bisher als Gneis bezeichnet) des Hagenbachthales, oberen Raben- und Liesingthales, welche an den echten Gneis des Hochreicharts, Zinken etc. grenzen, ebenfalls zu diesen Conglomeraten gehören, muss erst noch eine weitere Untersuchung lehren.

Granit.

Der Granit der Rottenmanner Tauern ist mit einem Theil des Gneises innig verknüpft und durch zahlreiche Übergänge verbunden. Ich unterscheide daher reinen, richtungslos struierten Granit und den deutliche Schieferung zeigenden Gneisgranit.

Der Granit bildet zwei Massive, die aber durch Gneisgranit mit einander verbunden sind und überhaupt so mit demselben verquickt sind, dass es schwer ist, denselben örtlich von letzterem zu trennen.

Das westliche größere Granitmassiv (auf der Stur'schen Karte nicht ganz richtig gezeichnet) reicht von der Tauernstraße zwischen dem Gehöfte Groiser (bei Einmündung des Baches) über St. Johann und bis über den Stuhlpfarrer, nach Osten bis zur Ingering, wird nördlich von einer Linie begrenzt, die vom Sonntagkogel über den Kleinen Griesstein, Speikleitenberg, Semlerkogel zur Waldsäge ins Ingeringthal geht; im Süden zieht die Grenze von dem früher genannten Gehöfte über Laneck und Repenstein in die Ingering.

Insbesondere im Centrum des Gebietes und im Osten tritt die richtungslose, rein granitische Textur deutlich zutage.

Es ist zumeist Biotitgranit, oft Zweiglimmergranit, meist sehr grobkörnig, seltener feinkörnig.

In dem zweiten Massiv, welches insbesondere am Zinken auf der Schwaigerhöhe, dann, durch Gneisgranit unterbrochen, bei der Schwaigerhütte, Schweigeralpen, Papstriegel wieder erscheint, sind die reinen Granitvarietäten viel seltener.

Echter Granit findet sich am Großen Ringkogel und an seinen Abhängen.

Sehr schön tritt der echte Granit im westlichen Theile des Massives, insbesondere bei St. Johann auf, wo der grobkörnige Granit von einem dunklen feinkörnigen Granite, der in hand-

breiten Gangausfüllungen vorkommt, durchbrochen wird; auch auf dem Berge, welche das Loitschachthal, das zur Bärenalpe führt, durchbricht, findet man jenen großkörnigen Granit; der Graben, der zum Gießstein führt, zeigt porphyrtartige Varietäten und am Gaalereck ist das Gestein Gneisgranit.

Gneisgranit.

Ein Theil des Massives der Rottenmanner Alpen, insbesondere im Süden und Norden der früher genannten echten Granitmasse und mit ihr namentlich im Zinkengebiete wenig verquickt, zeigt ein Gestein, welches einen Übergang zwischen Granat und Gneis darstellt. Es zeigt dieselben Bestandtheile wie jenes, aber deutliche Parallelstructur und ist von den echten, schieferigen, flaserigen und Augengneisen sehr verschieden; auf der Stur'schen Karte wird ein Theil dieses Gesteins bereits zum Granit gerechnet und in der That ist die Unterscheidung keine leichte.

Aehnliches beobachtete ich im Bachergebirge, jedoch ist dort eine mehr örtliche Trennung zu beobachten, indem im östlichen Theile mehr Gneisgranit, im mittleren echter Granit, im westlichen porphyrtiger Granit vorkommt, welche jedoch ebenfalls ein zusammengehöriges eruptives Massiv bilden, die auch vom geologischen Standpunkte nicht getrennt werden dürfen, wie es fälschlich auf den Karten der k. k. geologischen Anstalt zu Wien geschehen ist,¹ umsomehr, als auch Pontoni die chemische Identität der drei Magmen dargethan hat.

In den Massiven des Seckauer Zinken, ferner namentlich an den Grenzen des Granites gegen den Gneis treten ziemlich unregelmäßig jene erwähnten Gesteine, die ein Mittelding zwischen Granit und Gneis bilden, auf.¹ Bei den nicht immer glück-

¹ Siehe darüber meine Arbeit über den Granit des Bachergebirges. Gegen das die Thatsachen entstellende und gröbliche Verwechslungen aufweisende Referat Dregers in den Verhandlungen der k. k. geolog. Anstalt siehe meine Bemerkungen zu diesen Mittheilungen. Jahrgang 1895. Literaturbericht, Seite LXXV.

¹ Seitdem Weinschenk in seiner schönen Arbeit über die Venedigergruppe die eruptive Natur des von den Wiener Geologen durch Jahrzehnte für ein Gestein der krystallinen Schiefer gehaltenen sogenannten Centralgneises dargethan, dürfte auch diese Verquickung im Granit und Gneis erklärlicher sein.

lichen Aufschlüssen, da Geröllmassen sehr häufig das anstehende Gestein bedecken, wird eine kartographische Ausscheidung sehr schwer sein und scheint an manchen Punkten ein Alternieren von Granit und Gneis stattzufinden; man könnte daher vielleicht zu der Ansicht gelangen, es seien eingepresste Massen des Granites, welche den ursprünglichen Gneis umgewandelt hätten.

Solche Granitgneise oder Gneisgranite kommen insbesondere im südwestlichen Theile des Gebirges z. B. bei Loretto und an der Pletzen, bei Finsterwald am Abhange des großen Ringkogels, zwischen Gaalereck und Grießstein, dann am Ostabhange des Seckauer Zinken, z. B. bei Maria Schnee, bei der Jagdhütte des Dr. Pöls, der Schwaiger-Höhe, dann am Mittelplankogel beim Steinmüller, endlich aber auch in der Ingering, z. B. beim Jagdhaus vor.

Wenn man vom Zinken gegen die Mitterplankuppe absteigt, sieht man öfters ein Alternieren von Granit und Gneisgranit, und werden die Verhältnisse durch das Vorkommen der echten Gneis- und Glimmerschiefer compliciert, welche letzterer den Ostabhang der Zinkenspitze gegen die Goldlacke bildet.

Einen continuierlichen Wechsel im Granit, Gneisgranit und Gneis beobachtete ich auch bei dem Aufstieg auf den Zinken, welchen ich von der Jagdhütte des Dr. Pöls,¹ welche unterhalb Maria Schnee gelegen ist, unternahm.

Die Hütte selbst zeigt wie der ganze Ostabhang Gneis, während oberhalb der Dürnbergeralm Gneisgranit vorkommt, an der Hochalm steht Gneisgranit an, ebenso bei Maria Schnee, am Kumpitzstein geht die Grenze zwischen Granit und Gneis ziemlich entlang des Kammes (ersterer südlich, letzterer nördlich), an der Schwaigerhöhe rückt die Gneisgrenze gegen Norden und kommt an derselben echter Granit vor, ebenso am Kammerberg; zwischen diesem und der Zinkenspitze tritt Glimmerschiefer auf, der auch am Nordabhange wieder erscheint.

Was nun die Frage des Lagerungsverhältnisses zwischen Granit, Gneisgranit und den schieferigen, später zu besprechenden Gneisen anbelangt, so ist es schwer, darüber eine bestimmte

¹ Ich erlaube mir noch an dieser Stelle dem genannten Herrn für die freundliche Aufnahme den besten Dank auszusprechen.

Ansicht sich zu bilden, insbesondere aber das Alter des Granites zu bestimmen. Dass der Granit älter als die krystallinischen Kalke, welche selbst wieder über Glimmerschiefer lagern, ist, wird mit Sicherheit durch die Beobachtung am Steinbruche bei St. Johann nachgewiesen.

Dagegen ist im westlichen Granitmassiv kein sicherer Anhaltspunkt darüber, ob der Granit die Gneis- und Glimmerschieferschichten durchbrochen habe, oder ob er von denselben überlagert wird, aber die Verhältnisse sprechen doch eher für ein Durchbrechen durch den Granit.

Vergleichen wir den Gneisgranit der Rottenmanner und Seckauer Alpen mit jenem des Hauptstockes der Niederen Tauern, so ist in manchen Varietäten eine gewisse Ähnlichkeit, z. B. des Granitgneises vom Rosenkogel, Finsterwald, Ingering, mit jenen von der Grafenalpe nicht zu leugnen; die nähere mikroskopische Untersuchung muss lehren, ob dieselbe eine vollkommene ist. Auch manche Augengneise der Niederen Tauern, welche ungemein an durch Druck geschieferten Granit erinnern, finden ihre Analogie in Gneisgraniten der nördlichen Region, z. B. in dem vom Gaalereck.

Es ist wohl möglich, dass eine nähere Untersuchung noch lehren wird, dass die Gneisgranite und Augengneise der Niederen Tauern als Äquivalent des Gneisgranites der Rottenmanner Tauern zu betrachten sein werden.

Echte Gneise.

Die echten Granitgneise unterscheiden sich, wie die Untersuchung des Herrn A. Pontoni ergibt, nicht nur äußerlich von den Granitgneisen, sondern auch mikroskopisch.

Man hat hier entweder deutlich schieferige Gesteine, welche in ihrem Äußeren oft an Glimmerschiefer oder an die Gneis-Glimmerschiefer der Niederen Tauern erinnern, oder aber solche, welche bei stets ausgesprochener Schieferstructur und großem Glimmerreichthum durch porphyrtartig auftretende Feldspäthe eine Ähnlichkeit mit jenem Augengneise bekunden, die jedoch eine mehr äußere ist, da der Glimmerreichthum der diesseitigen Gesteine als Unterscheidungsmerkmal wirkt.

Die Gneise der Rottenmanner und Seckauer Alpen unterscheiden sich von jenen des Hauptkammes der Niederen Tauern hauptsächlich dadurch, dass sie zumeist feldspathärmer und auch glimmerreicher sind als jene. Sie ähneln oft mehr dem Glimmerschiefer und kommen hierin wieder dem Gneis-Glimmerschiefer nahe, obgleich sie infolge ihres Feldspathreichtumes nicht zu diesen gezählt werden können.

Der Structur nach sind sie häufig flaserig, oft aber auch als Augengneise ausgebildet.

An der Grenze gegen Granit und Granitgneis werden die Gesteine dagegen wieder dem letzteren ähnlich.

Auffallend ist das Vorkommen von echtem Granit und Gneisgranit im Gneis des Zinken—Ingeringgebietes; man kann in den Gneisen, z. B. beim Abstieg vom Zinken über den Mittelplankogel nach der Schwaigerhütte ein Alternieren des Gneises mit Granit beobachten, welches wahrscheinlich durch Apophysen des Granites hervorgebracht ist, ebenso zwischen Schwaigerhöhe und Seckau.

Auch Gangmassen von aplitischer Beschaffenheit, feinkörnige Granite, beispielsweise auf der Puchschachen Wiese, konnten in den Gneisen gefunden werden.

Ganz eigenthümliche Gesteine kommen an den Nordabhängen des Gebirges am Hochreichart, in den oberen Liesing- und Hagenbachthälern vor. Es sind durch große Feldspathkrystalle und -Körner (sehr selten durch Quarzkörner) porphyrisch erscheinende Augengneise, wobei eine Umhüllung jener Augen durch Glimmerfasern deutlich zu beobachten ist. Es ist unverkennbar, dass hier Gesteine von abweichendem Habitus vorliegen. Manchmal bilden sich die Augen aus Feldspathkrystallen mit regelmäßigem Durchschnitt, oft auch aus Quarzkörnern, sie sind zum Theil rundlich, oft aber länglich-oval, als wenn ein rundes Korn gepresst worden wäre.

Nun hat Vacek im Jahre 1890 Gesteine aus dem Rammach- und Rabenthale beschrieben, welche er noch 1886 für Gneise angesehen, dann aber als conglomeratartige Bildungen und auch für dieselben ein jüngeres Alter, das der Quarzphyllitserie, erkannt¹. Vacek glaubt auch, dass diese mächtige Conglomerat-

¹ Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

schicht am Nordabhange der Rottenmanner Tauern eine weite Verbreitung besitze und sich auch bis in die oberen Liesing- und Hagenbachthäler erstrecke. Es lag nahe daran, diese Gesteine darauf zu untersuchen, ob nicht auch hier ein klastisches Gestein, ein Arkosengneis oder eine Grauwacke, die nur gneisähnlich sei, vorliege.

Doch scheint mir, nach meinen Beobachtungen und den von Herrn cand. K. Bauer gesammelten Handstücken nach zu urtheilen, die Verbreitung jener Conglomerate nicht in die Nähe des Hauptkammes zu reichen.¹ Bei den hier beschriebenen Gesteinen handelt es sich um wirkliche Augengneise.

Glimmerschiefer.

Die Glimmerschiefer dieses Gebietes stimmen mit jenen der Niederen Tauern theilweise überein, doch finden sich auch Typen, welche jenen fehlen. Dieselben sind zumeist entweder granatfrei oder haben nur wenig Granat, so dass eine allgemeine Bezeichnung als Granatglimmerschiefer wohl nicht passt.

Mit dem Namen Granatglimmerschiefer ist in früherer Zeit starker Missbrauch getrieben worden; in den Arbeiten Rolles, Morlots und von Sturs finden wir diesen Namen auf petrographisch sehr verschiedene und auch verschiedenalterige Gesteine angewandt und ist dadurch eine ähnliche Confusion entstanden, wie in dem Korallpengebiere durch die falsche Anwendung des Namens: Gneis.

Wo immer Gesteine durch Vorkommen von Granat sich auszeichneten, wurden dieselben als ident unter dem Namen Granatglimmerschiefer angeführt und die verschiedensten Dinge zusammengeworfen. Insbesondere jüngere granatführende Phyllite wurden als Granatglimmerschiefer mit den älteren Glimmer-

¹ Die Fortsetzung des Zinkengebirges gegen Osten zur Mur scheint nach den wenigen von mir gemachten Beobachtungen, und den vorliegenden Literaturberichten ein ganz anderes Bild darzubieten. Der Granit schwindet gänzlich, der Gneis wird durch Glimmerschiefer ersetzt; es treten nach den früheren Berichten von Miller-Hauenfels, Morlot, Stur und den jüngeren von Vacek eigenthümliche Phyllitgneise (Weißstein), dann Amphibolite und Amphibolgneise (?) auf.

schiefern parallelisiert. Geyer rechnet zwar diese eigenthümlichen phyllitartigen Gesteine von Gstoder, Lutzmannsdorf, St. Peter auch noch zum Glimmerschiefer unter dem Namen „stahlgraue Glimmerschiefer“, hat aber richtig erkannt, dass es sich um ein jüngerer Gebilde handelt.

In dem Gebiete der Seckauer Alpen, Rottenmanner Tauern bis zur Tauernstraße fehlen ebenso wie im ganzen Gebiete des Zirbitzkogels jene sogenannten Granatglimmerschiefer, nämlich die jüngeren zwei phyllitartigen Gesteine.

Was die Glimmerschiefer anbelangt, so sind es zumeist biotitreiche Gesteine oder auch zweiglimmerführende Gesteine.

Accessorisch kommen neben Granat sehr häufig Turmalin, auch Staurolith vor.

Amphibolite.

In den Glimmerschiefern kommen, wengleich weit seltener, Einlagerungen von Amphibolite und Granat-Amphibolite, ähnlich jenen des Koralpen-Gebietes, vor. Auffallend ist die relative Armut des Zirbitzkogelmassives an Amphiboliten; wir haben, abgesehen von kleineren, mehr linsenförmigen Ablagerungen, einen großen Zug, welcher von Rittersberg über Frauenburg, Unzmarkt, Unzberg in den Georgener Graben streicht. Kleinere Züge finden sich bei Lind. Ein wenig mächtiger Zug wird zwischen Wennischgraben und Triebengraben beobachtet und berührt die Willinghütte.

Kleinere Vorkommen, welche mehr den Charakter von Contactbildungen haben, beobachtete ich im Pusterwaldgraben; ihre Mächtigkeit ist gering, ihre Ausdehnung aber ziemlich groß.

Unter dem Kalksteinbruch von Oberzeiring finden sich Contactbänder von Amphibolit und Hornblende-Saussuritfels.

Pegmatite.

Die Pegmatite gehören der Glimmerschieferformation an. Sie sind stellenweise sehr schön entwickelt. Manchmal werden sie direct von Marmor, wie z. B. bei Oberzeiring, wo sie durch Steinbrüche gut aufgeschlossen sind, überlagert.

Es sind ungemein großkörnige Gesteine, welche durch große Feldspathe, deren nähere Untersuchung noch vorzunehmen sein wird, sowie zumeist auch durch wunderschöne Turmalinkristalle charakterisiert sind. Sie fanden sich stellenweise im Gebiete des Zirbitzkogels, im Auerlinggraben, St. Georggraben, Feßnachgraben, dann auch zwischen dem Pölsfluss und der Mur. Eines der schönsten Vorkommen ist das erwähnte von Oberzeiring mit riesigen Turmalin- und Feldspathkristallen. Über denselben lagert Kalkstein.

Granat-Phyllite.

Die früher aus den Niederen Tauern beschriebenen Gesteine reichen auch theilweise in das östliche Gebiet. Von den Glimmerschiefern unterscheiden sie sich durch den bedeutenden Gehalt an Kohle¹ und durch ihre mehr flaserige Structur.

Sie scheinen von Oberwölz in das Thal von Oberzeiring und in den in das Pusterwaldthal einmündenden Fuchsgraben, sowie an den Abhängen des Hohenwart vorzukommen, wenigstens fand ich dieselben Gesteine an den genannten Fundorten. Auffallend turmalinreich war ein solcher sehr kohlereicher Granat-Phyllit, welchen ich in der Nähe von „Steinmetz“ vor Pusterwald fand.

Eine große Verbreitung besitzen jedoch diese Gesteine nicht, denn sie fehlen im Gebiete des Zirbitzkogels, sowie in demjenigen zwischen der Mur und der Tauernstraße und treten nur an der südwestlichen Ecke des Kartenblattes „St. Johann“ auf.

Jüngere Schiefer.

(Sericit- und Chloritoidschiefer.)

Über den Gneisen und theilweise auf dem Hangenden dieser beobachteten Glimmerschiefer findet sich eine Schichtenreihe jüngerer Schiefer, die jedenfalls einer jüngeren Formation, wahrscheinlich dem Vacek'schen Quarzphyllite anzureihen wäre;

¹ Die Unterscheidung des Granatglimmerschiefers von Granat-Phyllit ist durch Constatierung des Gehaltes an Kohle leicht. Bisher erwies sich auch in den von mir untersuchten Gegenden stets, dass die kohlehaltigen Glimmergesteine jünger sind, als die kohlefreien Glimmerschiefer.

es dürfte jedoch die Parallelisierung noch nicht ganz leicht sein und wird man geneigt sein, sie mit der Schichtengruppe der grünen Schiefer südlich der Mur zu vergleichen. Diese Gesteine wurden von Rolle, Morlot und Stur als Chlorit-schiefer bezeichnet, welche Bezeichnung jedoch nicht ganz richtig ist.

Der petrographische Charakter der verschiedenen Gesteine ist auch hier, wie in dem Gebiete von Neumarkt, Murau ein verschiedener.

Es treten auf:

1. Chloritoidschiefer.
2. Chlorit-Sericitschiefer.
3. Chloritische Schiefer.
4. Talksericitschiefer.
5. Sericit-Phyllite.
6. Graphit-Phyllite.

Dagegen fehlen die grünen Schiefer mit Hornblende, die Noricite, gänzlich. Die Unterscheidung der Chloritoid- und Chlorit-schiefer kann zumeist nur durch genaue Versuche festgestellt werden und wird darüber Herr Schmutz ausführlicher berichten. Die Gesteine sind oft durch starken Turmalin-Gehalt charakterisiert.

Diese eigenthümlichen Schiefer sind wohl theilweise Vertreter der Phyllite, insoferne, als sowohl Phyllite zwischen Glimmerschiefer und diesem Gestein, z. B. im Hagenbachthale, beobachtet werden, als auch umgekehrt im Triebenthale der Phyllit jünger als dieser Schiefer zu sein scheint; man kann daher die genannten Schiefer wohl schon zur Silurformation rechnen; über ihnen liegen an der Sunk die für Devon gehaltenen dichten Kalksteine; am Contact treten die bekannten Magnesite der Sunk auf.

Kalksteine.

Es sind zweierlei Kalke zu unterscheiden, solche, welche innerhalb des Glimmerschiefergebietes vorkommen, und zwar deutlich geschichtet, aber doch mehr oder minder krystallinisch körnig sind, oft wie Marmore, anderemal mehr als dichtere graublaue Kalke charakterisiert sind. Man kann öfters die

Beobachtung machen, z. B. bei Oberzeiring, St. Johann im Pusterwaldthale, in der Nähe von Judenburg, dass im Contact mit den krystallinischen Gesteinen der dichte graublaue Kalk zu schönem weißen Marmor wird. Interessant ist die an dem Steinbruch, südlich von St. Johann (rechts von der Tauernstraße, beim Aufstiege Möderbrück—St. Johann) gemachte Wahrnehmung, dass der Granit unter dem Marmor liegt, also älter ist, während eher anzunehmen ist, dass der Granit jünger als die Glimmerschiefer ist. Sehr interessant ist ferner an diesem Steinbruche die Contactwirkung des Granites auf den Kalkstein, welche man hier nur Silicatlösungen aus dem Granit zuschreiben kann. Die Schichten liegen hier ziemlich horizontal. Der graublaue Kalkstein ist deutlich geschichtet.

An der Grenze, gegen den Granit zu ist der Kalkstein in einer Entfernung von circa 2 *m* von jener in großkörnigen mineralreichen Marmor umgewandelt.

Das Alter¹ dieser Marmore, die mächtige, von der Richtung OSO—WNW streichende Züge bilden, ist bisher nicht bestimmt. Geyer scheint anzunehmen,² dass dieselben der Glimmerschieferformation angehören, für welche Ansicht jedoch nirgends ein Beweis erbracht ist, man kann sich jedoch an zahlreichen Punkten im Pusterwaldthal und Pölsthal überzeugen, dass dieselben über dem Glimmerschiefer liegen, also jünger sind als diese; ihre Altersgrenze nach oben bleibt vorläufig nicht bestimmbar.

¹ Jedenfalls aber sind es wohl ältere Kalksteine, daher man auch für diese Granite kein jüngerer Alter, etwa posttriassisch, annehmen könnte, wie es Salomon für eine Reihe alpiner Granite annimmt. (Archives d. sc. phys. et nat. 1896, t. II.)

² C. c. p.