

Ueber die petrographische Beschaffenheit krystallinischer Schiefergesteine aus den Radstädter Tauern und deren westlichen Fortsetzung.

Von **Heinrich Baron Foullon.**

Im Anschlusse an die vorstehende Abhandlung des Herrn M. Vacek will ich hier die Resultate der petrographischen Untersuchung folgen lassen.

Ich verhehle mir keineswegs, dass derartige Gesteinsbeschreibungen immer mehr ermüdend wirken müssen und so den eigentlichen Zweck, zur Vermehrung der Kenntnisse über die Zusammensetzung gewisser Gesteine beizutragen, verfehlen. Weit passender muss es erscheinen, ganze Gruppen geologisch abgegrenzter Complexe zu untersuchen, wo dann alles überflüssige Detail weggelassen werden kann und nur das zur ausführlicheren Behandlung gelangt, was für die betreffende Gruppe charakteristisch und was zur Unterscheidung von anderen zweckdienlich erscheint.

Dem stehen aber sehr bedeutende Hindernisse entgegen. Erstens ist das Material ein kolossales, und wenn dies auch in Beziehung auf die Erforschung der Zusammensetzung und Eigenthümlichkeiten der Gesteine bestimmter Gruppen die grössere Sicherheit in sich birgt, nichts von Bedeutung zu übersehen, so wird die Untersuchung erschwert und verlangsamt, weil man sich von äusseren Verschiedenheiten verleiten lässt und in unnützer Weise die Präparate anhäuft, deren Herstellung und oft zwecklose Durchsicht ausserordentlich viel Zeit verschlingt. Die über grosse Länderstriche sich erstreckenden Complexe kommen durch die Geologen nur allmählig zur Aufnahme und müssen so Jahre vergehen, bis eine Gruppe zum Abschlusse und zur Untersuchung kommt. Hiedurch entgehen zweitens dem Geologen manch wichtigere Anhaltspunkte, denn ein grosser Theil der Gesteine der krystallinischen Gebirge sind mit dem freien Auge überhaupt gar nicht, andere, nur nach Analogien, zweifelhaft auflösbar.

Schon aus diesem Grunde ist die Untersuchung im Laboratorium dringend geboten, und ist diese einmal durchgeführt, so erscheint es denn doch auch wünschenswerth, dass ausser der blossen Bestimmung nähere Beschreibungen publicirt werden, damit die Kenntniss der Zu-

sammensetzung nicht die Erfahrung eines Einzelnen oder einiger Weniger bleibe, sondern auch Jenen zugänglich werde, die sich für die Sache interessiren.

Wo vordem petrographische Untersuchungen einzelner Abschnitte ganzer grosser Gruppen unterblieben, die neueren Aufsammlungen durch die älteren ergänzt werden können, da soll von Beschreibungen herausgerissener Partien abgesehen werden, was z. B. bei den sogenannten „Centralgneissen“ zutrifft, die demnächst in ihrer Gesamtheit — soweit natürlich das Material eine solche Bezeichnung erlaubt — bearbeitet werden.

Weitere wunde Punkte für übersichtlich sein sollende Publicationen in dieser Richtung sind die Nomenclatur und die Grenzen für die Wiedergabe der Beobachtung.

Sozusagen beim „Beginne“ geplanter weitgehender Untersuchungen der krystallinischen Gesteine mit den als unrichtig oder doch oft nicht als zutreffend erkannten Bezeichnungen zu brechen, wäre nicht nur Pflicht des Untersuchers, sondern hätte auch den Vortheil, dass sich die gewählten Bezeichnungen allmählig einbürgern könnten. Hiebei kommt man aber sehr leicht in die Gefahr, vorerst für viele nebensächliche Dinge Namen einzuführen und so in unnützer Weise eine sehr umfangreiche Specialnomenclatur zu schaffen, die schliesslich unverständlich bleiben muss. Andererseits wäre man zum Verständniss doch gezwungen, die üblichen Bezeichnungen, die in der geologischen Literatur fortlaufen, beizusetzen, weil ja diese petrographischen Untersuchungen namentlich den Geologen dienlich sein sollen. Unter so bewandten Umständen habe ich es vorgezogen, bei möglichst einfachen Gesteinsbezeichnungen zu bleiben, die entweder die Mineralcombination bezeichnen, d. h. nicht die ganze, weil nach einem gewissen Vorbilde zum Beispiel Quarzbiotitpidotrutilititanitschiefer u. dgl. resultiren müssten, sondern sind nur jene Minerale mit aufgenommen, welche entweder durch ihre Menge, seltenes mitgesteinsbildendes Auftreten hervorzuheben oder, um kurz zu sein, die charakteristisch sind. In einzelnen Fällen wäre es wohl schon jetzt wünschenswerth gewesen, für Gesteine Namen zu schaffen, die eine gewisse geologische Bedeutung bei grösserer Verbreitung besitzen und wo die Bezeichnung aus der Mineralcombination zu obigen bandwurmartigen Gebilden führen muss. So z. B. bei jenen Gesteinen, die als constituirendes Mineral Ankerit enthalten. Aus den angeführten und unten weiter zu ersiehenden Gründen ist das Mineral in den Namen nicht mit aufnehmbar; gegen einen Localnamen sprechen viele Gründe und ist namentlich der Umstand wichtig, dass dasselbe Mineral in ganz ähnlichen Gesteinen in geologisch getrennten Formationen wiederkehrt. Unter diesen Umständen habe ich auf eine kurze Bezeichnung vorderhand verzichtet und kann eine solche bei weiteren Beobachtungen vielleicht zweckmässiger gewählt werden.

Die Grenze der Wiedergabe der Beobachtung ist nicht nur der Willkür des Beobachters anheim gegeben, sondern wird auch wesentlich durch den Stand unserer Kenntnisse und die Nomenclatur beeinflusst. Ich will mich hierüber nicht weitläufig aussprechen, sondern nur jene Momente hervorheben, die mich vorläufig leiten. Am unnützigsten mag die ofte Betonung gewisser Gleichheiten erscheinen; allein ich lege

auf sie ein besonderes Gewicht, weil dadurch allgemeine Erscheinungen, die doch die wichtigsten sind, die gewünschte Würdigung erfahren und von den besonderen nun leichter unterschieden werden können. Sie könnten bei zusammenfassenden Arbeiten wohl weit kürzer, sicherer und markanter gefasst werden; allein aus oben angeführten Gründen dürften solche Monographien von Einzelnen ebenso selten zur Ausführung gelangen, wie dies bei den Eruptivgesteinen der Fall war. Ferner lege ich jetzt noch ein grösseres Gewicht auf den Habitus und gewisse Eigenthümlichkeiten der Minerale, weil meiner Ansicht nach wahrscheinlich manche von diesen zu Unterscheidungsmerkmalen für verschiedenartige Gesteine benützt werden können. Welche? das lässt sich auch nur mit einiger Bestimmtheit noch nicht aussprechen; übrigens würde man auch bei monographischen Arbeiten derlei hervorheben. Weniger Werth lege ich derzeit auf unbedeutendere Differenzen in den Mengen- und Grössenverhältnissen der einzelnen Minerale, und ebenso habe ich es unterlassen, die Beobachtungen über die Ursachen der scheinbar grossen Verschiedenheit mineralogisch gleich zusammengesetzter Gesteine ausführlich wiederzugeben, weil dadurch die Mittheilung ausserordentlich an Umfang zugenommen hätte, was unter allen Umständen vermieden werden sollte, so wünschenswerth auch eine eingehende Darstellung über die Structurverschiedenheiten an sich sein mögen, um zu zeigen, wie durch kaum merkbare Aenderung der Anordnung der verschiedenen Minerale auffallende Unterschiede im Aussehen der Gesteine bewirkt werden.

Es handelte sich hier vielfach um die blosse Identification vorliegender mit bereits beschriebenen Gesteinen und konnte daher auf vorhergegangene Beschreibungen verwiesen werden; die Mittheilung wurde so wohl kürzer, aber auch unangenehmer zu lesen; das liegt aber in der Natur der Sache und ist nicht zu ändern.

Von dem reichen Material des Herrn M. Vacek kam allerdings nur ein Theil zur mikroskopischen Untersuchung, doch glaube ich keinen irgendwie Bedcutung besitzenden Typus bei der mit Herrn Vacek vorgenommenen Auswahl übersehen zu haben, wofür freilich bei der Beschaffenheit der meisten dieser Gesteine keine Garantie zu übernehmen ist.

Herr Vacek hat in dem von ihm untersuchten Gebiete sechs Gruppen unterschieden, und in der vorstehenden Abhandlung: „Beitrag zur Geologie der Radstädter Tauern“ (pag. 609 u. f.) die Resultate seiner Beobachtungen gegeben. Von den unterschiedenen Gruppen sind in petrographischer Richtung nur die ersten drei von hervorragenderem Interesse:

1. Gneiss-Glimmerschiefer-Gruppe,
2. Kalkglimmerschiefer-Gruppe,
3. Silurschiefer-Gruppe.

Diese Gruppen sind natürlich auch in der petrographischen Arbeit als Hauptabtheilungen ersichtlich gemacht und schliessen sich ihnen die allgemeinen Gesteinscharaktere gut an. Innerhalb der Hauptabtheilungen sind nach petrographischen Merkmalen Unterabtheilungen gebildet, von denen einige auch eine geologische Bedeutung besitzen.

Es würde sich schon jetzt eine geologische Einreihung eines Theiles jener Gesteine aus dem Palten- und oberen Ennsthale (Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. 1883, pag. 232—247) vornehmen lassen, die voriges Jahr Gegenstand der Untersuchung waren; da aber die Verfolgung der gleichen Gesteinszüge weiter gegen Westen noch zu erwarten ist, so soll zum Schlusse der Aufnahmen mit weiteren petrographischen Beobachtungen eine vollständige Uebersicht geliefert werden.

Wie bei der oben erwähnten Arbeit soll auch hier, um alle unnütze Wiederholung zu vermeiden, bei den entsprechenden Stellen auf die vorstehende Abhandlung verwiesen werden.

Gesteine der Gneiss-Glimmerschiefer-Gruppe.

(Voranstehende Abhandlung pag. 611.)

I. Gneisse.

a) Jüngste Glieder der älteren Gneisse.

Die älteren, sogenannten „Centralgneisse“ gedenke ich in einer ausführlicheren Arbeit, in welcher Vorkommen aus dem grössten Theile der österreichischen Alpen zur Untersuchung gelangen werden, zu beschreiben; ich führe demnach hier nur einige Beobachtungen an, welche an Gneissen gemacht wurden, die geologisch mehr mit den jüngeren Schiefergesteinen zusammenhängen. Die Unterschiede gegen die älteren werden erst in der erwähnten Arbeit hervorgehoben werden.

Proben von, das Liegende der unten zu beschreibenden Schiefergesteine bildenden Gneissen sind von mehreren Orten untersucht worden; es sollen zwei äusserlich recht verschiedene Vorkommen herausgegriffen werden. Die eine aus dem Seewigthale vor dem Bodensee, die andere aus der oberen Partie des Oberthales bei der Karschalpe, in der Gegend von Schladming (v. A. pag. 612). Beide Varietäten zeigen deutliche Schieferung, namentlich erstere kann als dünnschieferig bezeichnet werden. Die Farbe der ersteren ist in ihrer Gesamtheit silbergrau, die der letzteren grünlich. Die erstere ist auf den Schieferungsflächen riefig und fettglänzend, zahlreiche hanfkorn- bis erbsengrosse Knoten ragen theilweise aus ihnen hervor. Die Substanz derselben ist Quarz, der Fettglanz besitzt. Die Riefung wird durch Glimmer bewirkt. Einerseits ist es ein nahezu farbloser, der ungemein feine Ueberzüge über den Quarz bildet, andererseits brauner, der in derberen Schuppen auftritt. Selten sieht man nicht sehr glänzende, treppenförmig verlaufende Spaltflächen von geringen Dimensionen (circa 1 Millimeter), die dem Feldspath angehören. Versuche, losgetrennte Körner zu spalten, führen zu keinem günstigen Resultate; es ist nicht möglich, zu optischen Untersuchungen geeignete Spaltstücke zu erhalten. Woher das rührt, wird unten gezeigt werden, und ich werde auf diese Erscheinung bei der demnächst zur Publication gelangenden Beschreibung der vom Arlbergtunnel durchfahrenen Gesteine zurückkommen.

Der Varietät des Oberthales fehlen die kantigen Quarzkörner fast ganz; dieses Mineral erscheint auf Trennungsf lächen als unregelmässig umgrenzte Partien (bis 1 Centimeter Durchmesser) ohne Glimmerüberzug. Namentlich in der Nähe dieser findet sich Biotit, farbloser Glimmer scheint ganz zu fehlen. Eine stark glänzende Spaltfläche von Feldspath konnte nur ganz vereinzelt beobachtet werden; man musste das Gestein für sehr feldspatharm halten, es ist aber gerade das Gegentheil der Fall. Winzige Pyritkryställchen sind häufig.

Unter dem Mikroskop verschwindet die sich äusserlich documentirende Verschiedenheit der beiden Varietäten fast ganz; es sind also nur Structurunterschiede, die durch die Umwandlung des Biotites in der zweiten auch auf die Färbung ausgedehnt werden. Das scheinbare Fehlen des farblosen Glimmers in dieser ist ohne Bedeutung, da er in der ersten fast nur als feiner Ueberzug auf jenem Theile der Quarzkörner erscheint, welche auf den Trennungsf lächen knotenartig hervorragen, und innerhalb der Gesteinsblätter selbst nur selten zu beobachten ist; vereinzelt kommt er auf letztere Weise auch in der zweiten vor, ausserdem tritt er noch als Einschluss auf. Beide sind ein Gemenge von Feldspath, Quarz und Glimmer, das bald ziemlich gleichmässig, bald, beziehentlich des Glimmers, der Parallelstructur entsprechend angeordnet ist. Die Quarzknoten erreichen in ersterer einen Durchmesser bis zu 1 Centimeter, Feldspathquerschnitte einen solchen bis $\frac{1}{2}$ Centimeter, sonst herrscht Hanfkorngrösse vor. In der zweiten bildet nur der Quarz grössere, zusammenhängende dünne Blätter, sonst bewegt sich die Grösse zwischen Hirse- und Hanfkorn.

Ueber den Quarz ist nicht viel zu sagen. Die einzelnen Körner bestehen aus mehreren Individuen, deren Zahl und Grösse, unabhängig von Form und Grösse des Kornes, ausserordentlich wechselt. Die Grenzen der einzelnen Individuen sind im gewöhnlichem Lichte nicht wahrzunehmen. Hohlräume und Flüssigkeitseinschlüsse sind häufig, solche von Biotit selten. Besonders schön sieht man hier die bereits wiederholt beschriebene Streifung¹⁾.

Der der Menge nach wichtigste Bestandtheil ist der Feldspath. Schon bei der Betrachtung der Schliche ist er sofort kenntlich; er erscheint fast weiss, wie in Kaolin umgewandelt. Im polarisirten Lichte zeigen weitaus die meisten Individuen polysynthetische Zwillingbildung, die Lamellen sind vorwiegend ungemein fein, sonst gilt das a. a. O., pag. 214, vom Feldspath des Gneisses der Wormalpe Gesagte.

Die weisse Trübung rührt von massenhaft vorhandenen Einlagerungen her, neben welchen die Feldspathsubstanz vollkommen klar durchsichtig ist; es ist also genau dieselbe Erscheinung, wie sie bereits ausführlich a. a. O., pag. 210 und 215, beschrieben wurde. Diese Einlagerungen erreichen eine bedeutendere Grösse als in den citirten Fällen, sind meist farblose Körner oder mehr prismatische Gebilde, seltener Blättchen, sie besitzen ein starkes Lichtbrechungsvermögen und zeigen im polarisirten Lichte lebhaftere Farben. Sehr selten sieht man

¹⁾ Siehe: Foullon, über die petrographische Beschaffenheit der krystallinischen Schiefer etc. etc. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. 1883, pag. 207—252, darinnen pag. 219.

besser ausgebildete Kryställchen und diese weisen auf Epidot. In der Varietät vom Seewigthale scheint nur dieses Mineral neben etwas Biotit vorzukommen, in jener des Oberthales dürfte auch Kaliglimmer vorhanden sein. Genau derselbe Epidot, in etwas grösseren Körnern und Kryställchen, ist sonst im Gestein als Seltenheit zu beobachten. Ich kann nur das bereits Gesagte wiederholen, dass die ganze Erscheinung durchaus nicht den Eindruck einer Umwandlung des Feldspathes macht, ja dass ich eine solche, die hier vorliegende Erscheinung als Resultat habende, für unmöglich halte. Diese massenhaften Einschlüsse sind wohl auch die Ursache der unvollkommenen Spaltbarkeit. Hie und da sind einzelne Zwillingslamellen fast frei von ihnen, und solche mögen die ganz vereinzelt wahrnehmbaren, stark glänzenden Spaltflächen liefern. Leider verhindern diese Einschlüsse jede optische Bestimmung, und ich kann nur erwähnen, dass ich aus gemachten Beobachtungen auf Albit schliessen möchte.

Neben dem tiefdunkelbraunen Biotit kommt namentlich in der Oberthaler Varietät auch häufig grüner vor. Ich halte letzteren für ein Umwandlungsproduct des ersteren. Es beginnt dieselbe mit einer allmähigen Entfärbung, deren Endresultat die Bildung von Chlorit ist.

Namentlich zwischen den Glimmerschuppen ist massenhaft Erz vorhanden, dessen Menge nicht von einer Zersetzung des Glimmers herühren kann, es erscheint auch in den unveränderten Partien in gleicher Menge. Es dürfte Magnetit sein, neben welchem besonders in der Oberthaler Varietät auch Pyrit auftritt. In beiden Vorkommen sind kleine, fast farblose Granaten, oft mit chloritischem Rand vorhanden.

Ein von dem oben erwähnten Epidot verschiedener, lang säulenförmiger, weingelbgefärbter erscheint ganz untergeordnet und ist wohl das Resultat der Glimmerumwandlung. Ansonst wären als accessorische Bestandtheile noch Apatit und Turmalin, beide sehr selten, zu erwähnen.

b) Zwischenglieder.

Zwischen die oben beschriebenen jüngsten Glieder der älteren Gneisse und die unter c) folgenden Albitgneisse schieben sich Gesteine ein, welche bezüglich ihrer Zusammensetzung und der Structur, letztere wie sie hauptsächlich für die Albitgneisse in mehr dünnschieferiger körniger Ausbildung charakteristisch ist, im Auge behalten, einen Uebergang repräsentiren. Als Beispiel möge das Gestein dienen, welches die Spitzen zu beiden Seiten des oberen Gigglersees bildet. Es besitzt ausgezeichnete Parallelstructur, die einzelnen dünnen Blätter lassen sich aber nur schwer von einander trennen, es ist deutlich feinkörnig und von grünlicher Farbe.

Unter dem Mikroskop zeigt das Bild grosse Verwandtschaft mit jenem der Albitgneisse, es ist ein feinkörniges Gemenge von Feldspath, Quarz und Glimmer, zu denen sich Erz gesellt. Die Beziehung zu den Gesteinen der Gruppe a) wird durch den grossen Reichthum an Feldspath und durch die Färbung des Glimmers hergestellt. Der letztere ist zwar in geringer Menge vorhanden und da meist mehr grün gefärbt, doch ist auch brauner zu beobachten, Kaliglimmer ist selten. Besonders charak-

teristisch ist der Feldspath. Er ist als solcher kaum mehr zu erkennen, so massenhaft sind die Einschlüsse. Die selten auftretende polysynthetische Zwillingsbildung verräth aber doch die Natur der Körner, die zum grösseren Theile aus farblosen, wirt durcheinander liegenden Blättchen bestehen, welche in einer farblosen, wasserklaren Substanz liegen, die innerhalb der Individuen entsprechend der Zwillingslamellirung, oder wo diese fehlt, ganz gleichmässig auslöscht. Die Blättchen halte ich ihrer grössten Menge nach für Glimmer, möglicherweise ist ein Theil Epidot. Die Menge der Einschlüsse entspricht den Gesteinen der Gruppe a), die Grössenverhältnisse gegen den Wirth der Gruppe c).

Der Epidot erscheint in zweierlei Art im Gestein, erstens als grössere farblose Körner in ähnlichen Dimensionen wie die übrigen Gemengtheile, sie sind selten; zweitens in winzigen gelblichen Körnchen, die zu Aggregaten zusammentreten, wie man sie als Folgen der Zersetzung in Eruptivgesteinen zu sehen gewöhnt ist. Die Erscheinung kann nicht Wunder nehmen, wenn man der in meiner citirten Arbeit ausgesprochenen Ansicht beistimmt, dass die Krystallisation dieser Gesteine unter beschränkten Verhältnissen, d. h. bei gleichzeitiger Bildung der verschiedenen Minerale bei sehr beschränkter Beweglichkeit der Molekel stattgefunden hat; die Verhältnisse sind dann für die Bildung hier und bei den Umwandlungen in den Eruptivgesteinen gleich, folglich auch die Endproducte in ihrer Ausbildung sehr ähnlich beschaffen.

Accessorisch sind im Gestein selten Turmalin, auch die bekannten zerbrochenen Krystalle, noch seltener Zirkon- und Rutilnadelchen wahrzunehmen.

Hierher gehört seiner petrographischen Zusammensetzung nach auch der Gneiss, der bei Radstadt inselförmig hervortritt. Eine Probe vom Bahnhofe erscheint bei körniger, undeutlich stengeliger Structur mit theils knotigen, theils angedeutet riefigen, unebenen Trennungsfächen in der Ausbildungsweise dem Gneiss vom Seewigthal entfernt ähnlich, die Farbe ist aber völlig verschieden, sie ist graugrün, ähnlich der des Gesteines vom oberen Giggersee, aber lichter.

Der Gesamteindruck des mikroskopischen Bildes ist bei beiden in dieser Gruppe behandelten Varietäten sehr ähnlich. In der Radstädter ist Kaliglimmer häufiger, der braune Glimmer fehlt. Feldspath ist weit weniger vorhanden als in der vom Giggersee. Er steht also dem Albitgneiss schon viel näher, was auch durch die Einschlüsse documentirt wird; diese treten in einzelnen Individuen klein und massenhaft, in anderen grösser und seltener auf. Ich halte sie fast ausschliesslich für Epidot, der hier auch zu radial- und garbenförmig angeordneten Aggregaten zusammentritt.

c) Albitgneisse (v. A. pag. 612).

Es sei gleich eingangs erwähnt, dass diese Bezeichnung sich nicht auf eine neuerliche Bestimmung des Feldspathes in den nachfolgend beschriebenen Gesteinen gründet — wer das Material sieht, wird die Unmöglichkeit einer solchen gewiss sofort ersehen — sondern sie soll lediglich auf die Gleichheit der Gesteine mit jenen unter obiger Be-

zeichnung von A. Böhm¹⁾ und mir (a. a. O. pag. 237—240) beschriebenen hinweisen. Ich zweifle zwar nicht, dass der vorhandene Feldspath auch hier Albit ist; immerhin mag dies aber insolange zweifelhaft bleiben, bis es vielleicht gelingt, auch aus den westlicheren Theilen grobkörnigere Varietäten zu finden, an deren Feldspath entscheidende Bestimmungen vorgenommen werden können.

Zum Theile sind die hieher gehörigen Gesteine sehr feldspatharm und wiederholt sich die schon in meiner früheren Arbeit (a. a. O. pag. 240, Einleitung zu dem Capitel 3: Glimmerschiefer) angeführte Erscheinung, dass einzelne Blätter dieser Gesteine von demselben Handstück bald als Gneisse, bald als Glimmerschiefer bezeichnet werden müssen. Es ist schon sehr schwer, hier die Grenze zu ziehen, welche dieser Gesteine man der einen oder der anderen Gruppe einreihen soll — es wird dies nicht nur vielfach vom Zufalle der Aufsammlung, der Wahl der Gesteinsstücke bei der Herstellung der Präparate, sondern auch von der Willkür des Beobachters abhängen. In der Natur scheint die Vertheilung des Feldspathes in manchen derlei Regionen eine enorm wechselnde zu sein, wie ich das bezüglich der Gegend des Arlberges wieder zeigen werde.

An eine Ausscheidung der einzelnen Gneiss- und Schieferlagen auf der Karte ist absolut nicht zu denken, weil der stete Wechsel selbst in best aufgeschlossenen Gegenden nicht verfolgt werden kann. Man wird der Wahrheit am nächsten kommen, wenn derlei Complexe unter einer Bezeichnung zusammengefasst werden, unter der ebensowohl die typischen Gneisse, als auch die Schiefer sammt den geschlossenen Uebergängen inbegriffen sind. In gleicher Weise verhält es sich bezüglich des Epidots. Wenn derselbe auch kaum je ganz fehlt, so wird seine Menge doch so gering, dass er als Gesteinsgemengtheil gar keine Bedeutung mehr besitzt. In vielen Proben erscheint er so massenhaft, dass er als wichtiger Gemengtheil zu betrachten ist, der sowohl auf die mineralogische, als auch auf die chemische Zusammensetzung wesentlichen Einfluss nimmt. Da aber die Gesteine mit dem freien Auge nicht mehr auflösbar sind, der Epidot weitaus in den meisten Fällen auch mit der Loupe nicht erkannt werden kann, so wird man über seine Verbreitung nicht leicht ein richtiges Bild erhalten. In der Gesteinszone, die sich vom Wechsel, soweit bis jetzt constatirt ist, bis zum Fuscherthale nach Westen hinzieht, ist sie jedenfalls eine sehr grosse.

Hieher gehörige Gesteinsproben liegen von vielen Punkten vor; so wird die oben beschriebene Gneissvarietät des Oberthales in der Scharte über Kaiblinger im Dürrenbachthale (bei Oberhaus) von einem „phyllitisch“ aussehenden, dünnschiefrigen Gestein überlagert, das auf Querbrüchen graulichgrün, auf den Trennungsflächen mit einer weissen, riefigen Muscovithaut überzogen ist. Mit freiem Auge lassen sich Glimmer und Quarz vermuthen, mit der Loupe deutlich erkennen. Der Befund der mikroskopischen Untersuchung führt sofort zu der Zuordnung dieses Gesteins zu den „Albitgneissen“; es wäre nur zu erwähnen, dass die vorliegende Probe im Korn der viel weiter östlich

¹⁾ „Ueber die Gesteine des Wechsels.“ Tschermak's mineralogisch-petrographische Mittheilungen. Bd. V, 1883, pag. 197—214.

liegenden von Donnersbachwald (a. a. O. pag. 239) sehr nahe kommt, aber viel feldspathreicher ist. Fast farbloser Epidot in kleinen Säulchen spielt eine untergeordnete Rolle im Gestein. Der Feldspath zeigt hier häufiger polysynthetische Zwillingsbildung und die Epidoteinschlüsse. Sowohl in den früher beschriebenen Gneissen des älteren Gebirges (a. a. O. pag. 209 u. f.), als in den hier angeführten aus dem Seewig- und Oberthal sind die Feldspathe durch massenhafte, aber kleine Einschlüsse ausgezeichnet, in den „Albitgneissen“ sind sie in den einzelnen Individuen in weitaus geringerer Anzahl vorhanden, dafür aber viel grösser. Soweit bis jetzt Beobachtungen an derlei Gesteinen vorliegen, ist dieser Unterschied durchgreifend, zum mindesten für die einigermassen im Niveau verschiedenen Vorkommen, welche aber, wie das in der Natur der Sache liegt, höchst wahrscheinlich durch Uebergänge verbunden sind, worauf der Feldspath der Gesteine der Spitzen zu beiden Seiten des oberen Gigerlsees und vom Bahnhofe von Radstadt hinweisen, wobei das letztere Vorkommen den typischen Albitgneissen schon sehr nahe steht.

Gegen das Liegende der Albitgneisse verändern sich diese sehr merklich; ein Beispiel hiefür sei eine Probe an der Kante vom Zwilling gegen Kaiblinger im Dürrenbachthale. Das Gestein ist noch dünnblättrig bei körniger Ausbildung, die Trennungsflächen erscheinen riefig und grünlichgrau.

Das mikroskopische Bild kommt dem der Albitgneisse noch sehr nahe, der Glimmer ist aber von sehr lichter Farbe. Zwischen dessen Schuppen lagern massenhaft Epidotkryställchen von mittlerer Grösse und schwach gelblicher Farbe.

Der Feldspath verhält sich wie in typischen Albitgneissen. Wegen der schuppigen Beschaffenheit des Glimmers und wegen der massenhaften Einlagerungen von Epidot und Erz ist eine sichere optische Bestimmung nicht mehr möglich. Die Farbe würde für die Annahme leicht gefärbten Kaliglimmers sprechen, sein allerdings nicht sicher bestimmtes optisches Verhalten weist auf Biotit.

Ein für den Verbreitungsbezirk der Albitgneisse wichtiges Belegstück liegt aus der Thaltiefe nahe bei Lend, flussaufwärts, vor. Es nähert sich in seinem Aussehen dem Vorkommen von Radstadt, ist aber feinkörniger und entbehrt der kleinen Knoten. Unter dem Mikroskope erweist es sich als Albitgneiss mit ziemlich wenig Feldspath, der selten polysynthetische Zwillingsbildung und die charakteristischen Einschlüsse zeigt. Hie und da erscheint im Gestein, häufiger auf Klüften rhomboidrisches Carbonat.

II. Glimmerschiefer.

Die hier zu beschreibenden Gesteine gehören in die Albitgneiss-Gruppe.

Zuerst soll jener Vorkommen kurz gedacht werden, die sich den Albitgneissen in der Ausbildungsweise ungemein nähern, in denen der Feldspath sehr stark zurücktritt oder ganz fehlt. Aeusserlich sehen sie freilich sehr verschieden aus, das Bild unter dem Mikroskope ist aber immer nahezu das gleiche.

1. Typische Glieder.

Solche liegen vor vom Hauser Kaibling gegen die Scharte über Kaiblinger und vom Eingang des Thälchens hinter Hasenbach bei Taxenbach. Es sind dunkelgrüne, glimmerreiche, dünnblättrige Gesteine von der bekannten Combination der Albitgneisse mit sehr wenig oder keinem Feldspath, Epidot ist selten, Kaliglimmer in einzelnen Blättern häufig, Erz reichlich vorhanden. In einem Handstücke von der Strassenüberbrückung ausser Maienstadt bei Schladming kommt auch etwas brauner Biotit hinzu, und wurde das erstemal ein Hornblendesäulchen in dieser Combination beobachtet. Turmalin ist in allen selten. Aus dem Liegenden des Erzvorkommens von Walchern bei Oeblarn liegt eine mehr graugrüne Varietät vor; sie ist quarzreich, enthält auch etwas wenig braunen Biotit, stellenweise viele winzige Rutilsäulchen und Zwillinge. Als Seltenheit erscheinen eisenschüssige Pseudomorphosen nach einem rhomboëdrischen Carbonat; das Gestein bildet so gewissermassen einen Uebergang zu einer weiter unten beschriebenen Gruppe.

2. Glimmer-Epidotschiefer (v. A. pag. 613).

In das Gemenge von Quarz, grünem Biotit und Erz in typischer Ausbildung tritt fast ausnahmslos Epidot ein, stellenweise so massenhaft, dass man schon von ausgesprochenen Epidotschiefern sprechen muss.

Die vorliegenden Proben sind alle tiefdunkelgrün und dünnblättrig und unterscheiden sich unter dem Mikroskop nur durch die Korngrösse der einzelnen Minerale. Auch hier erscheint ab und zu Feldspath. Das Vorkommen bei der ersten Eisenbahnbrücke aufwärts von Lend ist verhältnissmässig grobkörnig (für das freie Auge aber schon sehr feinkörnig, nicht mehr auflösbar). Der farblose Epidot bildet theils grössere Krystalle, welche die grössten Quarzkörner in ihren Dimensionen übertreffen; ausserdem erscheint er in kleinen Körnchen und Kryställchen, die mit ersteren durch keine Uebergänge verbunden sind, massenhaft im ganzen Gestein eingestreut, findet sich aber besonders reichlich mit Erz in den Glimmeranhäufungen.

Genau das Gegentheil hat bei einer Varietät vom Sattenthal beim alten Hammer statt. Sie ist ungemein feinkörnig und die winzigen Epidotindividuen (grössere fehlen) bilden mit Erz dichte Anhäufungen im Quarz.

Am epidotreichsten ist das Vorkommen am Wege gegenüber von Stein im Ennsthale. Die farblosen winzigen Epidotkörnchen sind so massenhaft, dass nur allerdünnste Präparate durchsichtig werden; ausserdem erscheint er in längeren farblosen Säulchen, grösseren solchen von gelblicher Farbe und endlich in flachen, farblosen Krystallen, die noch ausführlicher beschrieben werden sollen. Neben grünem Biotit kommen auch grössere Schuppen von braunem vor, die schon mikroskopisch in einzelnen Zonen des Gesteins sichtbar sind. Das Erz bildet hier grössere Individuen, mitunter ziemlich gut ausgebildete Oktaëder. Auch hier tritt, wie im Vorkommen von Maienstadt, welches, wie erwähnt, ebenfalls etwas braunen Biotit enthält, Hornblende auf.

Nicht ganz in die Reihe passend ist der prächtige Biotit-Epidot-schiefer vom Ausgange des Gaisbaches unmittelbar bei Rauris, doch soll er gleich hier beschrieben werden. Schon äusserlich lässt das dünnblättrige, feinkörnige Gestein durch seine gelbgrüne Farbe einen grösseren Epidotgehalt vermuthen, der sich mit der Loupe auch erkennen lässt. Unter dem Mikroskop sieht man ein Gemenge von Quarz, Epidot, grünem Biotit und Rutil. Quarz und Glimmer sind bei gleicher Grösse sehr gleichmässig gemengt und zwischen ihnen ist der vorwaltende Epidot in Krystallen so vertheilt, dass gewöhnlich an einzelnen Stellen dichtere Anhäufungen vorhanden sind. Die Form der Krystalle ist meist eine säulenförmige, die grössten dürften 0.8×0.15 Millimeter nicht überschreiten, doch kommen namentlich bei den kleineren Individuen jene Formen zur Geltung, wie sie der oft erwähnte farblose Epidot aufweist, während er hier schön weingelb gefärbt ist. Der Rutil bewegt sich in den mittleren Dimensionen des Epidots, sinkt in der Grösse niemals weit herab, tritt manchmal zu radialstrahligen Gruppen zusammen, bildet die bekannten Zwillinge und ist von tiefbrauner Farbe ¹⁾.

3. Glimmerschiefer abweichender Beschaffenheit.

Ein Schiefer nördlich der Schreckalpe, Abstieg gegen Ober-tauern, ist äusserlich dem Gneiss von der Kante vom Zwillig gegen Kaiblinger äusserst ähnlich, nur etwas dünnblättriger und lichter gefärbt. Ich brauche denselben weiter nicht zu beschreiben; es ist genau dasselbe Gestein, wie es in meiner oft citirten Arbeit unter den Albitgneissen von Schladming, Eingang des Thales, beschrieben ist (pag. 239), nur dass der dort noch hie und da nachweisbare Feldspath ganz zu fehlen scheint, sonst herrscht derselbe Reichthum an Turmalin und Rutilnadelchen; das Erz erscheint bei beiden, mit starker Vergrösserung gesehen, blutroth durchscheinend, ist also wohl Eisenglanz. Genau dasselbe Gestein liegt von Labeneck im Taurachthale vor; es ist die feinstkörnige, erz- und rutilreichste Varietät, in der aber merkwürdigerweise der Turmalin ganz fehlt.

Eine zweite Varietät von derselben Localität nördlich der Schreckalpe ist fast weiss, mit einem schwachen Stich ins Grüne, uneben dünnblättrig und feinkörnig. Unter dem Mikroskope erscheint der fast farblose Glimmer (wohl Muscovit) dicht schuppig, in reichlicher Menge angehäuft; etwas Feldspath von der Beschaffenheit wie in den Albitgneissen und wenig Turmalin in grösseren Individuen. Es hängt hier rein vom Belieben ab, das Gestein als Muscovitschiefer mit etwas Feldspath oder als feldspatharmen Muscovitgneiss zu bezeichnen. Beide Varietäten gehören einem tiefen Niveau an. Äusserlich echten „phyllitischen“ Habitus zeigt das Gestein vom Ausgange des Schlamm-baches bei der Brücke im Forstauthale. Mikroskopisch ist es von dem vorhergehenden nicht zu unterscheiden.

In Schiefen aus den liegenderen Partien der Albitgneisszone beginnt wieder der braune Biotit bemerkbarer zu werden, so z. B. in

¹⁾ Dieser schön gelb gefärbte Epidot pflegt sonst in den hier beschriebenen Gesteinen meist nur mit Hornblende zusammen vorzukommen.

einem, grosse Granaten führenden Vorkommen aus dem Sattenthale vor Schwagerstube. Das Gestein besteht einerseits aus Quarz und braunem Biotit, andererseits aus Blättern, die vorwiegend aus Muscovit und Quarz gebildet werden, zu welchen Mineralen aber noch grüner Biotit, wenig brauner, etwas farbloser Epidot und viele kleine Erzkörnchen kommen. Beide Ausbildungsweisen enthalten wenig Turmalin. Die Combination Quarz — brauner Biotit bildet in der anderen „Augen“ und kantige „Knoten“, flache Schmitzen und unregelmässige Lagen von geringer Ausdehnung; eigentliche weiter durchsetzende Blätter lassen sich nicht verfolgen.

4. Quarz-Glimmerschiefer mit Ankerit (v. A. pag. 613).

Böhm constatirte die Anwesenheit rhomboëdrischen Carbonates in seinen Albitgneissen (a. a. O. pag. 205), ich hob dessen Vorkommen in den Glimmerschiefern hervor (a. a. O. pag. 240); es stellt sich nun heraus, dass dasselbe sehr verbreitet ist, in verschiedenen Schiefeln auftritt, von welchen die zuerst hier folgende Gruppe eine grosse Verbreitung besitzt; sie gehört höheren Schichten des Albitgneiss-complexes an.

a) In die erste Abtheilung gehören Gesteine, deren mikroskopisches Bild dem der Albitgneisse sehr ähnlich ist; statt Feldspath tritt das rhomboëdrische Carbonat in Combination. Die Handstücke sehen sehr verschieden aus, sehr viele Vorkommen sind durch wellige Krümmung der Blätter ausgezeichnet. Manche enthalten grössere Quarzausscheidungen oder sind überhaupt quarzreich, zeigen ausgezeichnete Parallelstructur. Die Färbung hängt von der Vertheilung des Quarzes, der Aggregation des Glimmers und der Anwesenheit von nur Biotit oder Kaliglimmer ab. Wo beide Glimmer gemengt erscheinen, sieht die Oberfläche chloritisch aus; man erhält aber kaum Spuren von Wasser aus solchen Partien, Chlorit kann also nicht zugegen sein. Eine typische Probe in dieser Richtung ist das Vorkommen auf der Spitze der Vorderen Foga. Sie ist stark gefaltet, quarzreich, glimmerarm, an den grünen Biotit sind viele Rutilnadelchen und das Erz gebunden. Das rhomboëdrische Carbonat ist farblos, selten sieht man besser ausgebildete Rhomboëder, vorwiegend grössere Körner, die seltener zu selbstständigen Bändern aneinandergereiht, sondern meist im Quarz eingestreut sind; dem Biotit weichen sie hier aus, die Menge ist gross. Durch seine starke Absorption hebt es sich ausgezeichnet hervor. Zwillingslamellen sind häufig; ob ursprünglich oder erst durch die Manipulation des Schleifens entstanden, ist nicht ergründlich. Es besteht vorwiegend aus kohlen-saurem Kalke, einer erheblichen Menge kohlen-sauren Eisenoxyduls und sehr wenig kohlen-saurer Magnesia, ist also als Ankerit zu bezeichnen.

Hier schieben sich muscovitreiche, feinschuppige Blätter ein, die mit ihrem roth durchscheinenden Erz, Turmalin u. s. w. an die Gesteine von nördlich der Schreckalpe erinnern, namentlich an die erstbeschriebene Ausbildungsweise.

Aeusserlich von gewissen Albitgneissen kaum zu unterscheiden sind Proben vom halben Weg zwischen Lend und Taxenbach und

aus der unteren Partie des Dientnerthales bei Boden. Das hier häufiger in scharfen Rhomboëdern auftretende Carbonat ist fast ganz in braune Pseudomorphosen umgewandelt. Die letztere ist reich an Rutil in leukoxenartigen Aggregaten; beide enthalten Turmalin. Allmählig tritt der Biotit immer mehr zurück und der Muscovit bildet Ueberzüge auf den Trennungsflächen, so z. B. im Gestein von der Edelbachscharte zwischen Forstau- und Prenneggthal. Im Vorkommen vom Fuss des Grieskaareck über der Kogelalpe fehlt der Biotit schon ganz und tritt auch wenig Muscovit innerhalb der einzelnen Blätter als Gemengtheil auf. Das Gestein ist deshalb sehr interessant, weil es trotz seines grossen Quarzreichtums noch starke Faltung zeigt ohne jede Knickung der Blätter. Dem ganzen Typus nach gehört es noch hieher, der Mineralcombination entsprechend, sollte es in eine weiter unten beschriebene Gruppe gestellt werden.

b) Auch die epidotreichen Glieder haben hier ihre Vertretung. Typische Glieder liegen vor von der zweiten Eisenbahnbrücke flussaufwärts von Lend (enthält auch etwas Feldspath) und vom Ausgange des Prenneggthales. Erstere reich, letztere arm an frischem Carbonat. Beide reich an winzigen kleinen Epidotkörnchen und Kryställchen. Während die Gesteine beider Localitäten bei dunkelgrüner Farbe sehr dünnblättrig sind, ist ein gleiches aus der Nähe des obersten Gehöftes an der Kante mit dem Dürrenbachthale (hinter Oberhaus) mehr stenglig ausgebildet und durch die Gleichmässigkeit der Mischung aller Bestandtheile ausgezeichnet. Eine zweite Probe ist sehr glimmerreich, trotzdem stenglig gefaltet; sie enthält viel Turmalin, Ankerit-Pseudomorphosen sehr wenige, neben Biotit grössere Muscovitblättchen und fast keinen Epidot; es gehört also in die vorhergehende Gruppe, nähert sich aber schon sehr Gliedern, welche unter 3) beschrieben wurden.

III. Hornblendegesteine (v. A. pag. 613).

Von den im Wechselgebirge, im Palten- und oberen Ennsthal häufiger vorkommenden Gesteinen mit grüner, strahlsteinartiger Hornblende liegt hier nur eine Probe aus dem Wildbühelthal bei Wagrein (Anstieg über die letzte Alpe) vor. Es ist ein sehr feinkörniger Hornblende-Epidotschiefer, der reich an Kryställchen von schön weingelb gefärbtem Epidot ist; sonst ist der bereits gegebenen Beschreibung von solchen Gesteinen (a. a. O. pag. 244—247) nichts hinzuzufügen, es gehört zu den feldspathfreien, erzarmen Varietäten¹⁾.

Gesteine der Kalkglimmerschiefer-Gruppe (v. A. pag. 615).

Muscovitschiefer.

Wie aus obigen Beschreibungen hervorgeht, enthalten viele Proben der Schiefer der Gneiss-Glimmerschiefer-Gruppe Muscovit, und ist dem-

¹⁾ Bezüglich des Verbreitungsbezirkes sei hier bemerkt, dass auch beim Eisenbahnviaduct bei Payerbach, am rechten Ufer der Schwarza, ein ganz gleiches Gestein ansteht, das vielleicht ein paar Erzkörnchen mehr enthält.

nach die Aufstellung einer besonderen Gruppe „Muscovitschiefer“ vielleicht nicht ganz entsprechend. Allein die hier anzuführenden Glieder führen fast niemals Biotit, zum mindesten in keinem Falle in irgendwelcher nennenswerthen Menge; sie entbehren jenes eigenthümlichen, allerdings nicht mit wenigen Worten fixirbaren Charakters der Gesteine des Albitgneisscomplexes. Weit aus die Mehrzahl ist feinschuppig und viele sind in structureller Hinsicht als „Phyllite“ zu bezeichnen; andere weichen von dieser Ausbildungsweise ab, sehen aber äusserlich, eine so bunte Reihe sie auch bilden, den Gesteinen des Albitgneisscomplexes mit vereinzelt Ausnahmen nicht ähnlich. Sie zerfallen wieder in mehrere Unterabtheilungen, von denen aber nur zwei besonders hervorgehoben werden sollen, und zwar solche ohne und mit rhomboëdrischen Carbonaten, an die sich eine Gruppe von Kalkglimmerschiefern anschliesst. Bezüglich des Vorhandenseins von Epidot soll hier weiter nichts mitgetheilt werden, weil er hier keine solche Bedeutung erhält wie oben; ebenso soll von dem Gehalt an organischer Substanz als Abtheilungskriterium abgesehen werden, weil das Hinzutreten derselben ein so allgemeines ist, dass eine Grenze für die Scheidung kaum genau gezogen werden kann.

1. Reine Muscovitschiefer.

Am deutlichsten zur Entwicklung gelangt sind sie als Einlagerungen in Quarziten am Zauchsee (v. A. pag. 618).

Es sind blättrige Gesteine, wovon einzelne Blätter papierdünn werden. Auf den Trennungsfächen häuft sich der sonst farblos erscheinende Muscovit zu dichteren, grünen, unregelmässig verwaschen begrenzten Partien. In Schliften sieht man innerhalb der Blätter ein äusserst gleichmässiges Gemenge von kleinen, stark vorwaltenden Quarzkörnern und noch ziemlich grossen Glimmerlamellen. Grössere Epidot- und Turmalinkörner sind selten, ebenso winzige Rutilnadelchen.

Besonders auffallend ist ein Handstück unter dem Gipfel des Sonntagkogel bei Wagrein geschlagen (v. A. pag. 618). Das Gestein ist graugrün, matt, sieht fast erdig aus, ein rechter „Thonschiefer“. Unter der Loupe erscheint es feinschuppig krystallinisch. Unter dem Mikroskop lässt sich bei sehr starker Vergrösserung seine Zusammensetzung aus sehr kleinen Quarzkörnchen und Muscovitblättchen deutlich erkennen. Sehr viele winzige Rutilnadelchen treten in riesiger Menge im ganzen Gestein auf, sind häufig zu Strängen vereint, die sich nur an den dünnsten Randpartien der Präparate auflösen lassen.

Interessant sind hier jene rundlichen oder elliptischen Partien, in denen das Gemenge etwas gröber im Korn ist und die dann von einem dichten Aggregat von Rutilnadelchen kranzförmig umgeben sind. Das Gestein enthält etwas Epidot und Turmalin.

Proben aus dem kleinen Arl-Thal nahe dem Eingange und aus dem Elmauthal, bei Grossarl, lassen durch ihre dunkelgraue Färbung organische Beimengungen vermuthen. Thatsächlich sind sie ein Gemenge von Quarz, Muscovitblättchen und Rutilnadelchen, diese namentlich im zweiten Vorkommen massenhaft auftretend, in dem etwas

organische Substanz in Form von Staub in nicht erheblicher Menge enthalten ist. Letztere ist etwas reicher daran, sie wird durch anhaltendes Glühen lichtgrau.

Ein gleiches Gestein von der Schreckalpe, Uebergang vom Wolfbachthale zum Sulzbach bei Fusch, ist vielleicht noch rutilreicher — es wird nur schwer durchsichtig. Hier erscheint ein Mineral in ganz vereinzelt Leisten, das voll organischer Substanz ist. Nach den wenig freien Partien möchte ich es für Chloritoid halten. Leider kommt es so selten vor, dass das vorhandene Material zur Isolirung nicht ausreicht, es muss daher diese Vermuthung, namentlich im Zusammenhange mit dem unten bei dem Kalkglimmerschiefer aus dem Sulzbachthale Gesagten, eine solche bleiben.

2. Muscovitschiefer mit rhomboëdrischem Carbonat.

Ein lichter, silberweisser „Phyllit“ aus einem Seitengraben gegen Enns bei Kleinarl braust beim Betupfen mit Säure; er besteht aus winzigsten Quarzkörnchen und Muscovitschüppchen, zwischen denen Bänder des Carbonates in grösseren Körnern liegen. Durch massenhaft vorhandene Rutilnadelchen, die zu mannigfach gebogenen dichten Strängen vereint sind, erhalten Schliffe ein geflammtes Aussehen.

In einer Probe aus dem Taurachthale, rechtes Gehänge, hinter Mittelfoga, die äusserlich der vorbeschriebenen ähnlich ist, bildet das Carbonat braune Pseudomorphosen, oft in scharf entwickelten Rhomboëdern. Rutil ist weniger vorhanden, hingegen häufig fast farblos Epidot in Körnern.

Zahlreicher sind die Pseudomorphosen in Proben vom Fuss des Mitterberges, am Wege von Oeblarn nach Gröbming, bei Schloss Gstatt. Die dunklere graue Farbe des ebenfalls sehr dünnblättrigen Gesteines lässt organische Substanz vermuthen, die auch thatsächlich neben sehr vielen stärkeren Rutilnadeln und etwas Turmalin vorhanden ist. Häufig sind rundliche braune Flecken von circa 1 Millimeter Durchmesser, die von den Pseudomorphosen des Carbonates räumlich unabhängig auftreten; sie müssen auf selbstständige Infiltration an hiefür geeigneten Punkten angesehen werden.

Am reichsten an Ankerit ist eine Probe aus dem Elmauthal, bei Grossarl. Das Gestein ist dünnplattig, sehr gleichmässig, feinkörnig, grau; kleine Glimmerblättchen und viele braune Körnchen sind mit freiem Auge sichtbar. Es besteht, wie man unter dem Mikroskop sieht, aus Quarz, Muscovit, rhomboëdrischen Carbonaten, vielen Rutilnadelchen, etwas Turmalin und geringen Mengen organischer Substanz. Den Gehalt an rhomboëdrischem Carbonat schätze ich auf 25—30% und erscheint dasselbe einerseits in den braunen Pseudomorphosen, die nicht selten noch einen unveränderten Kern besitzen, theils in Rhomboëdern, theils in Körnern, anderseits in geringer Menge in bandförmig aneinandergereihten Individuen, die niemals eine Bräunung zeigen. Es scheinen demnach thatsächlich zweierlei Carbonate vorhanden zu sein, womit auch das Verhalten gegen Lösungsmittel übereinstimmt.

Es brausen nämlich Gesteinsstückchen, mit verdünnter kalter Salzsäure übergossen, rasch auf, das dauert aber nur kurze Zeit.

Erwärmt man nun, so löst sich erst der weit grössere Theil der Carbonate. Diese besitzen, wie in allen hieher gehörigen Gesteinen, einen grossen Eisengehalt neben noch mehr Kalk und nur sehr geringen Mengen von Magnesia, die sich manchmal bis zu Spuren verringern. Es dürfte demnach gerechtfertigt erscheinen, neben Ankerit auch Calcit anzunehmen. Durch diesen Umstand wird ein Uebergang hergestellt zu Gesteinen, die eigentlich als

3. Kalkglimmerschiefer

zu bezeichnen sind, denn sie lösen sich schon in sehr verdünnter kalter Salzsäure auf und die rückbleibenden Minerale bilden keine zusammenhängende Masse mehr, sondern meist werden einzelne Individuen völlig isolirt, seltener sind mehrere zu Gruppen verwachsen. Der Gehalt an Eisen ist gering, Magnesia kaum mehr als eine Spur vorhanden. Obwohl man keine braunen Pseudomorphosen sieht, möchte ich auch hier die Gegenwart einer geringen Menge von Ankerit annehmen, denn nachdem sich die weitaus grösste Menge der Carbonate in der Kälte gelöst hat, tritt beim Erwärmen nochmals kurzes Aufbrausen ein, wobei natürlich nicht das Freiwerden gelöst gewesener Kohlensäure gemeint ist; erst jetzt zerfallen die Gesteinsstückchen vollständig.

Eine Probe aus dem Sulzbachthale bei Fusch ist undeutlich schiefrig, körnig und grau, bestimmt ist nur Glimmer zu erkennen, in weissen blattförmigen Zwischenlagen auch Calcit. Unter dem Mikroskop waltet letzterer weit vor. Quarz und Glimmer erscheinen sehr spärlich, Rutil selten, häufiger organische Substanz. Nach diesem Befunde ist man durch die verhältnissmässig grosse Menge des Lösungsrückstandes (gegen 10—15%) überrascht, vorwiegend besteht er aus Quarz, der Glimmer tritt stark zurück, weshalb die Bezeichnung Kalkglimmerschiefer eigentlich nicht ganz zutreffend ist.

In einer zweiten Probe, aus der des Dorfes Fusch, die bei deutlicher Parallelstructur schlecht „schiefert“, grob im Korn ist, kann man in den weissen Partien den Calcit gut erkennen, in welchem ziemlich gleichmässig silbergrauer Glimmer verstreut liegt. Der Gehalt an Quarz und Glimmer ist grösser als in der vorbeschriebenen Probe, an den Glimmer sind organische Substanz und sehr selten Rutil gebunden. Er sieht hier Chloritoid täuschend ähnlich, eine optische Prüfung lässt aber keinen Zweifel, dass das Mineral Muscovit ist.

In weiteren hieher gehörigen Gesteinen fehlt der Ankerit wohl vollständig, obwohl auch da Eisen und Magnesia nachweisbar sind, sie lösen sich aber, bis auf die zu erwähnenden Minerale, vollständig in verdünnter, kalter Salzsäure. Sie sind verschieden gefärbt, von dunkel blaugrau bis rein weiss, schiefrig stenglig oder undeutlich schiefrig, körnig bis fast dicht. Von den nachfolgend erwähnten Proben wurden nur Lösungsrückstände, keine Schiffe untersucht, weil in letzteren die Minerale zu sehr zurücktreten.

In Proben aus dem Harrbachthale bei Grossarl (lichtgrau, stenglig) wurden Glimmer, Quarz, farbloser Epidot und prächtige Zirkonkryställchen mit eingeschlossenen Rutilnadelchen gefunden. Der

Glimmer erscheint in allen hierher gehörigen Vorkommen gleichartig ausgebildet; es sind langgezogene, ganz unregelmässig begrenzte Blättchen, gewöhnlich mehrere übereinander gelagert, zwischen denen oft massenhaft Rutilnadelchen liegen, ebenso etwas kohlige Substanz.

In Proben vom Eingange ins Grossarlthal, bei der Wirthshausperre (dunkelgrau, reicher an organischer Substanz, die sich auch beim Lösen bemerkbar macht), und aus dem Kleinarlthale gleich beim Orte herrscht Glimmer weit vor, die anderen Minerale verschwinden fast ganz. Am Fuss des Kitzstein über der Schwabhütte bei Wagrein werden diese Gesteine ganz rein weiss, äusserst feinkörnig und undeutlich schiefrig. Neben dem oben beschriebenen Muskovit enthalten sie lange, schwach grünliche, sehr scharf begrenzte Säulchen, die in den grösseren Exemplaren Auslöschungswinkel von 4–5° zeigen und die wohl Aktinolith sind. Sie erscheinen in ganz vereinzelt Exemplaren auch in den anderen Proben. Ansonst sind noch Quarz, farbloser Epidot und Zirkonkryställchen nachweisbar.

Gesteine der Silurschiefergruppe (v. A. pag. 620).

I. Feldspathführende Gesteine.

1. Gneiss (wird unten beschrieben werden).

2. Dioritschiefer.

Aus dem Mühlbachthale liegt ein höchst interessantes Gestein vor; es bildet Einlagerungen in den Silurschiefern und wurde für eruptiv gehalten. Nach mündlichen Mittheilungen des Herrn Vacek ist sein öfteres Vorkommen nicht ausgeschlossen. Es ist tief dunkelgrün, matt, nur an Trennungsflächen hie und da glänzend von aufliegenden Glimmerblättchen, sehr feinkörnig, selbst mit der Loupe lassen sich seine Bestandtheile nicht erkennen, hie und da glaubt man wohl Spaltflächen eines Feldspathes zu sehen. Auf Trennungsflächen gewahrt man Quarz, der aber wohl als Kluftausfüllung zu betrachten ist. Pyrit in mohn- bis hanfkorngrossen Körnern ist häufig. Die mikroskopische Untersuchung lässt folgende Zusammensetzung erkennen: Feldspath als vorwaltenden Gemengtheil, Hornblende, Titaneisen mit der bekannten Umwandlung, und accessorisch Pyrit. Der Feldspath ist fast ausnahmslos zwillingsgestreift, die Lamellen sind meist breit. Auslöschungsbestimmungen führen an den verschiedenen Blättern eines Viellings zu Werthen von 5 und 3½°, da aber an nicht isolirtem Materiale eine sichere Orientirung nicht möglich ist, so möchte ich aus diesen Ablesungen keinesfalls den bestimmten Schluss ziehen, dass der Feldspath Albit sei. Wenn irgendwo jeder Zweifel über die Genesis der in der Feldspathsubstanz liegenden Minerale ausgeschlossen ist, so ist es wohl hier; massenhaft liegen in den Individuen, meist gleichmässig in ihnen vertheilt, verhältnissmässig grosse Körner und nicht sehr gut ausgebildete Krystalle eines farblosen, stark lichtbrechenden, lebhaften Polari-

sationsfarben besitzenden Minerals, dessen angeführte Eigenschaften und die zu beobachtenden Formen auf Epidot weisen, der auch in ganz gleicher Weise in und zwischen der Hornblende erscheint. Schon bei 60facher Vergrösserung, besser natürlich bei stärkerer, zerfällt die trübe weisse Masse der Schliffe in Körnchen und klare Substanz, das heisst in Einschlüsse und Feldspath, welcher letzterer im p. L. Zwillingstreifung aufweist. In etwas geringerer Menge ist Hornblende vorhanden, weder der Feldspath noch diese zeigen irgend welche Formausbildung, namentlich letztere bildet meist ganz unregelmässige, vielfach gezackte und zerrissene Fetzen, wie man das sonst nur beim Glimmer zu sehen gewohnt. Oefter kommen länger gezogene Individuen vor, die dann parallel der Längsentwicklung Spaltrisse zeigen, gegen welche die Anlöschungsrichtung schief liegt; ferner zeigen auch Blättchen grösster Ausdehnung Pleochroismus (bei saftgrüner Körperfarbe spangrün bis gelbgrün, hie und da auch etwas bläulich). Diese Eigenschaften und die matte Farbe des Gesteines weisen auf Hornblende, die hier in denselben „flächenförmigen Gebilden“ wie in den Gesteinen des Wechselgebirges und des oberen Ennsthales auftritt (siehe Böhm a. a. O., pag. 212, und meine Arbeit a. a. O. pag. 246).

Bei einfacher Besichtigung im gewöhnlichen Lichte würde man dieses Mineral weit eher für grünen Biotit halten, den ich wohl auf der Oberfläche der Trennungsflächen, aber nicht innerhalb des Gesteines nachweisen konnte. Seine gänzliche Abwesenheit möchte ich dennoch nicht behaupten, denn ohne speciellen optischen Nachweis sind diese Hornblende und gewisse grüne Biotite nicht zu unterscheiden.

In reichlicher Menge ist Titaneisen in seinen bekannten Gebilden im Gestein enthalten; sie übertreffen an Grösse die übrigen Gemengtheile oft stark. Von Titaneisen selbst ist wenig mehr vorhanden, es ist zum grössten Theil in „Titanomorphit“ umgewandelt, und zwar sind es hier verhältnissmässig grössere Titanitkörnchen, die ihn in eigenthümlicher Weise zusammensetzen. Die Pseudomorphosen besitzen eine streifige Textur, die wieder öfter gestrickte Formen liefert. Sie bestehen aus breiteren Streifen, innerhalb welcher grössere Körnchen angehäuft sind und die am Rande von dichten Aggregaten winziger solcher gesäumt werden, welche allerdings der Masse nach zurücktreten. Ich habe derlei Pseudomorphosen noch nie so schön gesehen. Es beweist dies wieder den Reichthum an Titan, der den Gesteinen der ganzen Schichtfolge eigen ist, und auf den ich schon in meiner oft citirten Arbeit hinwies. Von Quarz ist innerhalb dieses Dioritschiefers nichts zu sehen, ja sogar kleine Klüfte im Gestein sind mit deutlich zwillingsgestreiftem Feldspath wieder ausgefüllt.

Nach all diesen Beobachtungen wird es nicht mehr Wunder nehmen, wenn man in dieser Gesteinsfolge Albit, Zoisit und Epidot in frei ausgebildeten Krystallen nicht zu selten findet, die entsprechenden Silicate gehören in grosser Menge den gebirgsbildenden Gesteinen an und scheinen entweder schon bei der Gesteinbildung bei günstigen Bedingungen in freierer Entwicklung gewachsen zu sein, zum Theil mögen sie durch Auswitterung sichtbar werden (Zoisit), und endlich dürfte auch Lösung und Wiederabsatz vorkommen, wofür die letzte angeführte Thatsache bezüglich des Feldspathes spricht.

II. Glimmerschiefer.

1. Muscovitschiefer.

Schiefergesteine recht verschiedenen Aussehens, durch das aber doch ein gemeinsamer Zug geht, bilden die Hauptmasse des Silurs. Im grossen Ganzen erinnern sie sehr an die Muscovitschiefer des Albitgneisscomplexes und wenn auch die einzelnen Proben hieher gehöriger Gesteine von solchen älteren verschieden aussehen, so gibt es doch keine Kriterien, welche eine nur halbwegs sichere petrographische Unterscheidung ermöglichen würden. Wir haben hier dieselben stenglig riefigen, blättrigen „phyllitischen“ und „thonschieferartigen“ Varietäten wie früher, ja die so recht „erdig“ aussehenden von dort liegen hier gar nicht vor. Alle sind nahezu dicht, wenn man auch bei gewissen schuppigen Vorkommen die feinkörnige Ausbildung noch wahrnehmen kann.

Die mineralogische Zusammensetzung ist vielfach eine gleiche. Sie bestehen aus Quarz, Muscovit und Rutilnadelchen, zu denen in einer Reihe noch Hornblende, in anderen Ankerit kommt, etwas Turmalin tritt überall hinzu, organische Substanz nicht immer, Apatit ist sehr selten, vereinzelt brauner Biotit und endlich auch Feldspath u. s. w.

Als Hauptunterschiede treten unter dem Mikroskop Korngrösse, weniger die Art der Vertheilung hervor. Es soll hier keine ermüdende detaillirte Beschreibung dieser Gesteine gegeben werden; ich will eine grössere Anzahl Typen herausgreifen und sie mehr mit Schlagworten zu charakterisiren trachten.

Proben, gesammelt auf dem Wege von Schwaighof nach Blumeck bei Wagrein, sind dünnplattig, haben riefige, fett- bis seidenglänzende Trennungsflächen und eine lichtgraue Farbe. Unter dem Mikroskop erscheint ein sehr gleichmässiges, feinstkörniges Gemenge von Quarz, Muscovit und Rutilnadelchen, accessorisch Erz, Turmalin und farbloser Epidot. In einem ganz ähnlichen Vorkommen am Fusse des Kirchenhügels bei Dienten bildet der sehr reichliche Rutil band- und putzenförmige Anhäufungen, wodurch ein geflamtes Aussehen der Schriffe entsteht.

Eine Probe vom Wege nach dem Kulm, Ramsau, sieht schon „thonschieferartig“ aus, erscheint aber dem freien Auge noch feinstkörnig, die graue Farbe hat einen Stich ins Grüne. Unter dem Mikroskop ist sie gröber im Korn als die beiden Vorerwähnten, die Parallelstructur tritt gut hervor, glimmerreicher und rutilarm, die Nadelchen treten zu dichten Aggregaten zusammen. Hier erscheinen bereits einzelne bräunliche Pseudomorphosen nach einem rhomboëdrischen Carbonate. Noch gröber im Korn ist die „phyllitische“ Varietät unter der Spitze des Saukahrkogels bei Wagrein, wo der Rutil in grösseren, dickeren Säulen vorkommt. Auch hier erscheint das rhomboëdrische Carbonat und etwas grüne Hornblende in „flächenförmigen Gebilden“, selten in Säulchen. Carbonat und Rutil bilden gewöhnlich Anhäufungen.

Eine dünnblättrige Varietät aus dem Dientener Thal (v. A. pag. 622) ist durch ihre graugrüne Farbe auffallend. Sie ist rutil-

arm und enthält grünlich gefärbten Glimmer und Hornblende, grössere Turmalinkristalle, die ebenfalls vorwiegend nach zwei Dimensionen entwickelt sind. Farbloser Epidot in Körnchen und Säulen ist häufig, Erz nicht selten. Auch Feldspath ist meiner Ueberzeugung nach vorhanden, vollkommen sicher nachweisbar ist er hier nicht; es bildet dieses Gestein einen Uebergang zu dem unten zu beschreibenden Gneiss. An der Strasse von Gröbming nach Pruggern steht das gleiche Gestein an, ist aber feiner im Korn und erreicher; im Quarz erscheint das Carbonat.

Ganz ähnlich ist das Gestein, welches unter dem Michaeliberg am Ausgange des Sattenthalles dem älteren Glimmerschiefer angelagert ist. Bei sehr blättriger Beschaffenheit und graugrüner Farbe kann man das körnige Gefüge noch erkennen. Auf den Trennungsfächen sind tief tobackbraune Biotitplättchen häufig und ist dieser Biotit durch einen auffallend grossen Axenwinkel ausgezeichnet. Im Gesteine selbst erscheint er seltener, Quarz waltet vor, dann folgt der grüne Glimmer und Hornblende, farbloser Muscovit ist ungleichmässig vertheilt, im Ganzen selten. Rutil fehlt ganz, hingegen ist Erz häufig, Turmalin weniger häufig zu sehen.

Hornblendearm, reich an Ankerit und wieder rutilhaltend ist das sonst gleiche Gestein vom Mitterberg — Weg von Oeblarn nach Gröbming.

Vom Fuss des Mitterberges bei Schloss Gstatt liegt eine schlecht schiefernde Probe vor, die auf Bruchflächen fast grauackentartig aussieht, auf Trennungsfächen den grünlichgrauen Glimmerüberzug aufweist. Vorwiegend sind Quarz und Muscovit, Hornblende ist selten, Ankerit häufig, Erz local angehäuft, Turmalin selten, Rutil fehlt fast ganz. Grössere Quarzkörner sind „streifig“ und besitzen einen Kranz von Muscovitleistchen, die alle mit der schmalen Seite an den Quarz stossen und deren Längsentwicklung senkrecht auf ihm steht. Ebenso verhält es sich mit unregelmässig eckigen Körnern, die durch ihre Einschlüsse sofort auffallen. Unter vielen derlei Individuen fand sich endlich auch ein solches, das Zwillingsbildung zeigt; es scheint nicht zweifelhaft, dass sie einem Feldspath angehören, der zum Beweise seiner Bildung innerhalb dieses Gesteins Carbonatrhomboëder eingeschlossen hat. Es liegt also ein silurischer Gneiss vor und gehört dieses Gestein in die erste Abtheilung, wo es bereits angeführt wurde; der sonstigen grossen Aehnlichkeit wegen wurde es hier beschrieben.

2. Glimmerchloritoidschiefer.

Ueber ein weiteres Vorkommen chloritoidführender Gesteine erhalten wir neuerlich Kunde durch Ch. Barrois; ihm verdanken wir interessante Mittheilungen über dasselbe¹⁾, aus denen hervorgeht, dass ein reicher Wechsel in der Ausbildung dieser Gesteine stattfindet; unter den beschriebenen Varietäten fehlen aber die in meiner citirten

¹⁾ „Mémoire sur les schistes métamorphiques de l'île de Groix.“ *Annal. de la société géolog. du Nord.* Bd. XI. Sitzung am 23. November 1883, pag. 19—71. Die kleine Insel liegt nahe an der Südküste der Bretagne im Departement Morbihan, südlich von Lorient.

Arbeit angeführten kalkführenden Glieder, hingegen spielen die mit Muscovit und Graphit associirten eine hervorragende Rolle. Auch bezüglich der mit den Chloritoidschiefern vorkommenden anderen Gesteine zeigen sich manche Analogien mit den von mir beschriebenen. So möchte ich vorläufig nur auf die Gegenwart des Albites in schiefrigen, phyllitischen Gneissen und auf die Chloritgneisse mit ihren einschlusreichen Feldspathen hinweisen; vielleicht ist mir Gelegenheit geboten, nach directer Vergleichung der bretagnischen und österreichischen Gesteine auf sie zurückzukommen.

Unter den Gesteinsproben des hier behandelten Gebietes liegt nur eine vor, über deren Chloritoidführung kein Zweifel herrscht, obwohl man die Anwesenheit dieses Minerals nach der äusseren Gleichheit oder hohen Aehnlichkeit mehrerer Gesteinsvorkommen der vorsilurischen Reihe oben beschriebener Muscovitschiefer weit öfter vermuthen würde. Dasselbe stammt aus dem Mühlbachtale, ist dünnschiefrig, besitzt eine stark glänzende riefige Oberfläche und eine bleigraue Farbe. Es besteht aus Quarz, Ankeritpseudomorphosen, Muscovit, grösseren Chloritoidlamellen, Rutilnadelchen und enthält graphitischen Staub. Die Chloritoidquerschnitte sind durch ihre schiefe Auslöschung von möglicherweise ähnlich ausgebildetem Glimmer sicher zu unterscheiden. Die Ankerit-rhomboëder sind öfter so aneinander gereiht, dass ihre Hauptaxe gewissermassen in einer Linie liegt und sie mit der Basisfläche aufeinander liegen, wie das beim Pfibramer Kalkspath bekannt ist.

III. Magnesit.

Am Wegbuge von Dienten nach dem Filzensattel vor der kleinen Capelle stehen mittelkörnige, grauweisse Magnesite an, die bis haselnussgrosse Einsprengungen von Pyrit enthalten. Die Magnesite dieser Zone waren schon mehrfach Gegenstand eingehenderer Untersuchung¹⁾, es konnte sich demnach nur um die chemische Identification dieses Vorkommens handeln. Es wurden neben Kohlensäure und Magnesia gefunden:

unlöslicher Rückstand . . .	10·98	Percent
Eisenoxyd	2·38	„
Kalk	1·91	„

wodurch die Gleichheit desselben mit den bekannten wohl genügend dargethan ist.

Ausserdem erschien es wünschenswerth, den unlöslichen Rückstand näher zu untersuchen, der keineswegs blos aus Pyrit besteht. Die Beobachtungen in Schliffen lehren wenig, weit besser ist es, den Lösungsrückstand zu präpariren. Er besteht aus einzelnen farblosen Kryställchen,

¹⁾ J. Rumpf: „Ueber krystallisirte Magnesite und ihre Lagerstätten in den nordöstlichen Alpen.“ Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanst. 1873, pag. 312—315. Von demselben: „Ueber krystallisirte Magnesite aus den nordöstlichen Alpen.“ Tschermak's mineral. Mitth. 1873, pag. 263—272. Von demselben: „Pinolit von Goldeck“ ebenda, 1874, pag. 281—282. C. v. Hauer: „Neues Vorkommen von Magnesit.“ Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanst. 1867, pag. 55—57.

die nur selten zu papierdünnen, zusammenhängenden Aggregaten vereinigt sind, die kaum je einen Quadratcentimeter Grösse erreichen. Das farblose Mineral ist reich an kleinen, farblosen Einschlüssen, und an ihm haften theils massenhaft, theils vereinzelt flächenreiche winzige Pyritkryställchen. Das farblose Mineral halte ich für Epidot und werde auf dasselbe bei der Beschreibung eines ähnlichen in den Gesteinen des Arlberges zurückkommen.

Ohne weitgehendere Discussion der Beobachtungsergebnisse an den geschilderten Gesteinen, die besser erst nach folgenden Untersuchungen vorzunehmen sein wird, kann doch schon ein wichtigerer Schluss aus den Ergebnissen bezüglich der silurischen Gesteine gezogen werden.

Durch die pflanzenabdrückeführenden Schiefer der Wormalpe, die in meiner oft citirten Arbeit ausführlich beschrieben wurden, ist wohl der unwiderlegliche Beweis geführt, dass derlei krystallinische Gesteine aus Sedimenten hervorgehen können. Für die silurischen Schiefer, welche hier behandelt wurden, fehlt zwar ein solcher directer Beweis, allein es erscheint doch kaum zweifelhaft, dass diese Ablagerung nicht in der Form erfolgte, in welcher wir sie heute vor uns sehen, wodurch die Nothwendigkeit der allmäligen Umwandlung, der „Metamorphose“, erwächst. Sie brachte Gesteine hervor, die, wie z. B. der Gneiss des Mitterberges, den älteren Albitgneissen schon sehr nahe stehen — es erscheint mir demnach die Annahme der gleichen Entstehungsweise für die älteren Gesteine dieser Zone durchaus nicht zu gewagt. Charakteristisch für die jüngeren, hier silurischen Schiefer ist die Kleinheit aller der sie zusammensetzenden Minerale, ohne dass eine solche nicht auch bei älteren Gesteinen vorkäme; während sie aber bei letzteren vorkommen kann, ist sie bei ersteren Regel. Ich betone dieses Moment, nicht um es vielleicht als Unterscheidungsmittel jüngerer und älterer Gesteine benützen zu wollen, wozu es absolut nicht geeignet ist, sondern weil es mir in genetischer Hinsicht bemerkenswerth erscheint; in welcher Richtung, werde ich später auszuführen Gelegenheit haben.

Schliesslich erlaube ich mir zur Erleichterung der Uebersicht eine Zusammenstellung der Gruppen und Unterabtheilung mit den betreffenden Localitäten, von welchen die untersuchten Gesteine stammen, anzufügen.

Gneiss-Glimmerschiefer-Gruppe.

I. Gneisse.

- a) Jüngste Glieder der älteren Gneisse:
Seewigthal vor dem Bodensee, Oberthal bei der Karschalpe.
- b) Zwischenglieder, zwischen a) und der folgenden Abtheilung c). Oberer Gigersee (Radstadt).
- c) Albitgneisse:
Dürrenbachthal, Scharte über Kaiblinger, Zwilling, Kante gegen Kaiblinger, Lend flussaufwärts.

II. Glimmerschiefer.

1. Typische Glieder der Albitgneiss-Gruppe:
Hauser Kaibling (Scharte), Hasenbach bei Taxenbach, Maienstadt bei Schladming, Walchern bei Oeblarn.
2. Glimmer-Epidotschiefer:
Eisenbahnbrücke ober Lend, alter Hammer im Sattenthale, gegenüber von Stein im Ennsthale, Ausgang des Gaisbaches bei Rauris.
3. Glimmerschiefer abweichender Beschaffenheit:
Nördlich der Schreckalpe, Labeneck im Taurachthale, Ausgang des Schlambaches bei der Brücke im Forstauthale, Sattenthal vor Schwagerstube.
4. Quarz-Glimmerschiefer mit Ankerit:
Abtheilung a):
Vordere Foga, halber Weg zwischen Lend und Taxenbach, Boden im Dientener Thale, Edelbachscharte zwischen Forstau und Prennegthal, Grieskahreck über der Kogelalpe.
Abtheilung b), epidotreiche Glieder:
Zweite Eisenbahnbrücke flussaufwärts von Lend, Ausgang des Prennegthales, Ausgang des Dürrenbachthales.

III. Hornblendegestein.

Wildbühelthal bei Wagrein.

Kalkglimmerschiefer-Gruppe.

Muscovitschiefer.

1. Reine Muscovitschiefer:
Zauchsee (im Quarzit), unter dem Gipfel des Sonntagskogel bei Wagrein, Kleinarlthal nahe dem Eingange, Elmauthal bei Grossarl.
2. Muscovitschiefer mit rhomboëdrischem Carbonat:
Seitengraben gegen Enns bei Kleinarl, Taurachthal rechtes Gehänge hinter Mittelfoga, Schreckalpe bei Fusch, Fuss des Mitterberges am Wege von Oeblarn nach Gröbming bei Schloss Gstatt, Elmauthal bei Grossarl.
3. Kalkglimmerschiefer:
Sulzbachthal bei Fusch, bei Dorf Fusch, Harrbachthal bei Grossarl, Eingang in das Grossarlthal, bei Kleinarl, Fuss des Kitzstein über der Schwabhütte.

Silurschiefer-Gruppe.

I. Feldspathführende Gesteine.

1. Gneiss:
Fuss des Mitterberges bei Schloss Gstatt.
2. Dioritschiefer:
Mühlbachthal.

II. Glimmerschiefer.

1. Muscovitschiefer:
Auf dem Wege vom Schwaighof nach Blumeck bei Wagrein,
Fuss des Kirchenhügels bei Dienten, Weg zum Kulm (Ramsau),
Spitze des Saukahrkogels bei Wagrein, Dientener Thal, Strasse
Gröbming-Pruggern, Michaeliberg am Ausgange des Sattenthales,
Mitterberg, Weg von Oeblarn nach Gröbming.
2. Glimmer-Chloritoidschiefer:
Mühlbachthal.

III. Magnesit.

Vom Wegbuge von Dienten nach dem Filzensattel vor der kleinen
Capelle
