

Der Schwazer Augengneiss.

Von Th. Ohnesorge.

(Aus dem mineralog.-petrogr. Institut der Universität Innsbruck.)

Mit einem Uebersichtskärtchen und 3 schematischen Durchschnitten (Tafel XVIII).

Zu denjenigen Gesteinskörpern, über welche die Ansichten der Geologen und Petrographen noch ziemlich weit auseinandergehen, gehört auch der Augengneiss von Schwaz.

A. Pichler reiht ihn dem Thonglimmerschiefer ein und grenzt ihn deshalb von diesem auf dem Kärtchen zu seiner Abhandlung „Am Schwazer Bergbau“ nicht ab¹⁾). „Dieser Gneiss“, sagt er einmal²⁾), „liesse sich am besten als Thonglimmerschiefer mit Orthoklas bezeichnen.“

G. Stache³⁾ hält den Augengneiss für älter als seine Hülle und reiht ersteren seiner Gneissphyllitgruppe, letztere zum Theil seiner Quarzphyllitgruppe, zum Theil „den älteren Grauwackengesteinen“ ein. Er vermutet, dass der Gneissphyllit durch eine Auffaltung zum Vorschein gekommen, dass also im Kellerjochgebiet bei Schwaz vielleicht eine Parallelfalte zum Zillerthaler Hauptgneisszug vorliege.

F. E. Suess⁴⁾ erblickt im Augengneiss von Schwaz ein merkwürdiges Sediment und hält die Orthoklas- und Quarzindividuen desselben für klastisch.

Rothpletz⁵⁾ ist derselben Ansicht wie Suess.

Zu einer ganz anderen Auffassung kam Fr. Becke⁶⁾. Er sagt: „Wo westlich von Schwaz das Grundgebirge unter der mächtigen Glacialbedeckung des Innthales zu Tage tritt, besteht es aus steil gestellten, stark gefalteten und gequetschten Phylliten. Diese umhüllen einen Kern von ebenso stark gequetschtem Phyllitgneiss, welcher durch Reichthum an Sericit, die Häufigkeit mechanischer

¹⁾ Zeitschrift des „Ferdinandeums“. Innsbruck 1860.

²⁾ A. Pichler, Beiträge zur Geognosie Tirols. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1868, pag. 46.

³⁾ G. Stache, Die palaeozoischen Gebiete der Ostalpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1874 und: Aus der nördlichen Schieferzone des Centralstockes der Zillerthaler Alpen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1871, pag. 217.

⁴⁾ F. E. Suess, Das Gebiet der Triasfalten im Nordosten der Brennerlinie. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1894, pag. 629

⁵⁾ Rothpletz, Ein geologischer Querschnitt durch die Ostalpen.

⁶⁾ Becke Fr., Bericht über die Aufnahmen in den Centralalpen. Akademischer Anzeiger 1898, Nr. I.

Zerreissung und Zerbrechungserscheinungen auffällt, so dass das Gestein oft ganz klastisch aussieht. Die Art des Auftretens als Kern in einer steilstehenden Antiklinale, das Vorkommen besser erhaltener Varietäten, die deutlicher den Granitgneisscharakter zur Schau tragen, in den centralen Partien der Masse, das Vorkommen von Dingen, die kaum anders denn als Schiefereinschlüsse gedeutet werden können, machen es wahrscheinlich, dass ein stark dynamometamorphes Eruptivgestein vorliegt.“

Und so erhalten die drei Intrusivmassen: die Antholzer Masse, die Tonalitgneissmasse des Zillerthaler Hauptkammes und die Granitgneissmasse des Tuxerkammes, eine vierte im Bunde: die Masse des Kellerjoches.

C. Diener (Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes) schliesst sich der Ansicht Becke's an.

Nach meinen Beobachtungen ist das Lagerungsverhältnis des Schwazer Augengneisses zu seiner Phyllit-Wildschönauer-Schieferhülle ein derartiges, dass von einer concordanten Einlagerung desselben in letztere nicht die Rede sein kann; der Augengneiss bildet vielmehr ein Relief in der Schieferhülle.

Und zwar kann man zwei solcher Gneissinseln in der Schieferhülle unterscheiden, die nach ihren höchsten Erhebungen als Kellerjochmasse (westlich des Zillers) und Hambergmasse (östlich des Zillers) bezeichnet seien.

Die im Folgenden gegebenen allgemeineren Daten über den Augengneiss sind zum grössten Theil der Kellerjochmasse entnommen, weil dieselbe weit besser aufgeschlossen ist als die Hambergmasse.

Die Kellerjoch-Gneissmasse.

Die Form der Kellerjoch-Gneissinsel ist eine ganz unregelmässige. Ihre Ausdehnung ist in NW—SO-Richtung grösser oder wenigstens ebenso gross wie in der NO—SW-Richtung. Letztere ist aber das Streichen in dem nördlich und östlich an den Gneiss grenzenden Schiefergebirge, dessen Grenzen beiläufig durch den Inn, den Ziller und die Linie Uderns (im Zillerthal) bis Schwaz gegeben sind.

Würde der Gneiss eine „Einlagerung“ sein, so wäre, zumal bei der fast seigeren Schichtenstellung des Gneisses und der ihn umgebenden Schiefer, wohl eine grössere Ausdehnung desselben in nordöstlicher als in der dazu senkrechten Richtung zu erwarten.

Die brauchbarsten und überzeugendsten Aufschlüsse für die Bestimmung des gegenseitigen Lagerungsverhältnisses zwischen Gneiss und Phyllit finden sich am Rücken Kreuzjoch (südwestlich Kellerjoch)—Arbeser—Arzberg.

Der Phyllit, der den halben Südabhang dieses Rückens zusammensetzt — wobei er sich in seiner Gesamtmasse genommen scheinbar mantelförmig um den Gneisskern legt — und ausserdem noch als ein circa 400 m breiter Streifen die ganze Gneissmasse nördlich der Kellerjochspitze in nordöstlicher Richtung durchzieht, stösst daselbst an verschiedenen Punkten mit sehr scharfer Grenze

an grobflasrigem, sehr typischem Augengneiss ab. An einer Stelle bildet die Schieferungsebene des Gneisses die direkte Fortsetzung der des Phyllites; im Allgemeinen aber schneiden sich die Schieferungsebenen unter spitzem Winkel. Der Mangel an jeglichen Dislocationsandeutungen an den Contactstellen lässt keinen Zweifel an der Primärheit des Contactes zu. Als die besten Contactaufschlüsse seien hier speciell erwähnt: die Steilabstürze des Arbeserkoglrückens gegen den Nautzer Wald und das nördliche Gehänge beim „e“ von Kreutzjöchl (1 : 75.000. 1893).

Geht aus diesen beiden, wie aus anderen, später berührten Thatsachen hervor, dass, wie schon erwähnt, der Gneiss eine unregelmässig gestaltete Masse innerhalb einer Schieferhülle bildet, so frägt es sich weiter: ist der Gneiss älter als die Schiefer oder ist er vielleicht, wie Becke vermutet, intrusiv?

Letztere Ansicht findet scheinbar eine Stütze in der rings um den Gneiss auftretenden sehr steilen und dem Gneiss häufig conformen Schichtenlage der Phyllite und Wildschönauer Schiefer. Doch beweist dieser Umstand wie der granitische Charakter des Gneisses noch lange nicht dessen intrusive Natur.

Im Gegentheil spricht eine Anzahl wichtiger Momente dafür, dass der Gneiss nicht intrusiv ist, und zwar:

1. Der Mangel an Contacterscheinungen — 2 cm vom Gneiss entfernt trägt der Schiefer ganz denselben petrographischen Charakter wie kilometerweit vom Gneiss entfernt;

2. der Mangel an jeglichen Apophysen;

3. das Fehlen der Randfacies: am Contact am Kreuzjoch—Arbeser Rücken ist der Gneiss wie in den centralen Partien der Gneissinsel entwickelt.

Die zu Gunsten des höheren Alters des Gneisses gegenüber den ihn umhüllenden Schiefern sprechenden Factoren mögen sich aus folgenden Auseinandersetzungen ergeben.

Wie im petrographischen Theil gezeigt werden wird, liegt im Augengneiss von Schwaz eine stark hydrochemisch und dynamisch veränderte Granitmasse mit einer secundär gebildeten Schieferung vor. Die Lage der Schieferungsebene des Gneisses oder des Granits (NOO-Streichen bei fast seigerer Stellung) stimmt ganz auffällig mit derjenigen der Schichtflächen des sich nordöstlich an die Gneissmasse anlehnnenden Schiefergebirges, dessen Grenzen schon oben beiläufig angegeben, überein. Und dieser Umstand, dass die Schieferungsebene des Gneisses die Fortsetzung der Schichtflächen jenes Schiefergebirges bildet, ist insofern von Bedeutung, als er uns für beide Theile gleiche Orogenese mehr als wahrscheinlich macht.

Da das erwähnte Schiefergebirge, wie schon Rothpletz¹⁾ und Pichler²⁾ gezeigt, gefaltet und auf den Kopf gestellt³⁾, ist von

¹⁾ l. c.

²⁾ l. c.

³⁾ Die beste Orientierung über die Lagerungsverhältnisse der sogenannten Wildschönauer Schiefer gibt der Schwazer Dolomit, der eine sehr markante concordante Einlagerung in denselben bildet.

Die Schieferung der sogenannten Wildschönauer Schiefer ist der Schwazer Dolomit-Schiefergrenze parallel, also eine primäre und keine transversale.

vornherein zu erwarten, dass auch die Unterlage jenes Schiefergebirges und dessen heutige südwestliche Fortsetzung, also der Granit, von denselben tektonischen Störungen betroffen wurde, dass er also gefaltet und schiefrig gepresst wurde.

Der Versuch, die seigere Schichtenstellung um den Gneiss und die theilweise perikline Umhüllung desselben durch die Schiefer mit einer Intrusion des Granits in Zusammenhang zu bringen, erscheint schon deshalb etwas bedenklich, weil gerade nicht zu erwarten ist, dass die secundäre Schieferung des Granits parallel der schon vorhandenen des bei der Intrusion aufgestellten Schiefers erfolgte, und weil in jener Schiefergebirgscke zwischen Inn und Ziller, die vermutlich das Dach des Gneisses bildet, für den Fall einer Intrusion keine durchwegs fast seigere Schichtenstellung, sondern eine mehr flache Lagerung der Schiefer zu erwarten wäre.

Auch schon die die ganze Gneissmasse beherrschende Druckschieferung weist auf so gewaltige Pressungen und tektonische Störungen, dass es weit näher liegt, dem Gneiss eine passive als active Rolle zuzuschreiben.

Es ist weiters sehr auffällig, dass sich an vielen Punkten zwischen Gneiss mit noch granitischem Charakter und den sogenannten Wildschönauer Schiefern oder den Phylliten ein petrographisches Zwischenglied, das man am besten als Sericitschiefer (vergl. petrogr. Theil) bezeichnet, vorfindet. Diese Sericitschiefer mit makro- und mikroskopisch unzweifelhaft klastischem Charakter kann man wohl nur als feinen granitischen Detritus, als metamorphen Granitgrus auffassen. Gute Aufschlüsse dieser Sericitschiefer finden sich fast in allen Spatheisensteingruben am Nordrande der Gneissmasse; so bei Heiligenkreuz, am Bertha, am Arzberg und am Schwader Eisensteinbergbau.

Auch in den Wildschönauer Schiefern selbst finden sich sehr häufig Elemente, die man wohl am besten als aus dem Augengneiss stammend erklärt. So führen die den Schwazer Dolomit unmittelbar unterlagernden Wildschönauer Schiefer durchwegs opalartig glänzende Quarzkörner — ganz wie sie sich im Augengneiss finden. Auch die klastischen Orthoklastkörner der Porphyroide (gut gebankte, feste, meist hellfarbige Einlagerungen mit klastischen, einsprenglingsartig hervortretenden Elementen) in den Wildschönauer Schiefern dürften aus dem Augengneiss stammen.

Aehnliches findet sich auch an anderen Orten unter gleichen Verhältnissen. So werden durch den Graphitbergbau bei Schloss Kaiserberg a. d. Mur an blauen Quarzkörnern (meist von Pfefferkorngrösse) reiche Graphitschiefer zu Tage geschafft. Dieselben blauen Quarze trifft man auch am Ausgange des Pressnitzgrabens am Kaiserberg in dem die Graphitschiefer unterlagernden Gneiss, dem nach Hoernes¹⁾ sicher ein höheres Alter als den Graphitschiefern kommt.

Am Holenzberg bei Mayrhofen im Zillerthal findet man über den dem Centralgneiss auflagernden Hochstegenkalk Becke's zahl-

¹⁾ Hoernes R., Der Metamorphismus der obersteirischen Graphitlager. Graz 1900

reiche an klastischen, einsprenglingsartigen Orthoklaskörnern reiche Porphyroide (klastische Gneisse; vergl. oben).

Die klastischen Feldspathe dieser Porphyroide wie auch die der mächtigen, den Kalkphylliten eingelagerten Sericitgneisse stammen wohl sicher aus dem Zillerthaler Centralmassiv¹⁾.

Nach dem Gesagten kann man die Herausbildung der heutigen tektonischen Verhältnisse, wie Fig. 1, 2 und 3, Tafel XVIII, zeigen, skizziren. In dem Profil durch das Kellerjochgebiet (Fig. 3) sind Verwerfungen weggelassen. Der Profiltheil (Fig. 3) nördlich des Mehrer Kopfes ist sehr stark schematisirt, der Profiltheil südlich desselben entspricht genau den thatsächlichen Verhältnissen.

An der Hülle des Schwazer Augengneisses betheiligen sich, wie schon erwähnt, die sogenannten Wildschönauer Schiefer und Quarzphyllite. Die Grenze beider im Kärtchen ist nur eine muthmassliche, einerseits in Folge nicht besonders günstiger Aufschlüsse, andererseits in Folge ihrer schwierigen petrographischen Trennung. Ohne grosser Ungenauigkeiten Gefahr zu laufen, kann man sagen: die beiden Augengneissinseln bilden die Grenze zwischen den Wildschönauer Schiefern (nördlich) und dem Quarzphyllit (südlich).

Jene Sericitschieferzone zwischen Gneiss und sogenannten Wildschönauer Schiefern wie der Gneiss selbst werden von zahlreichen Spatheißensteingängen, die zum Theil auch Erzmittel (Bleiglanz, Fahlerz, Kupferkies) führen, durchbrochen.

Hier eine kurze Betrachtung über dieses und andere angrenzende Erzvorkommen.

Unsere heute noch ergiebigen Erzvorkommen von Schwaz, Kitzbühel, Mitterberg liegen auffällig ungefähr auf einer geraden Linie, die wiederum ungefähr der Grenze zwischen den mesozoischen Sedimenten der nördlichen Kalkalpen und den paläozoischen Schiefern folgt. Jedes einzelne dieser Erzvorkommen besteht aus einer Gruppe von Erzgängen, die im Allgemeinen keine Verwerfungen bezeichnen, sondern als einfache Kluft- oder Spaltenausfüllungen zu betrachten sind. Beziehungen zwischen diesen einzelnen Gruppen oder Scharen von Erzgängen zueinander bestehen nun darin, dass alle einer und derselben Erz- oder Gangformation angehören und dass diese Gruppen auf einer gemeinsamen grossen Dislocationslinie oder, vielleicht besser gesagt, in einer grossen Dislocationszone, als welche man die Grenze zwischen den mesozoischen Sedimenten und dem Paläozoicum in den hier in Betracht kommenden Gebieten wohl aufzufassen hat auftreten.

²⁾ Ich halte den Centralgneiss für ganz entschieden älter als den Kalkphyllit. Becke und Berwerth schliessen wohl rein aus dem Mangel an Contacterscheinungen in den dem Centralgneiss (im Zillerthale und Gasteinerthale) aufliegenden Kalkphyllit auf eine Verwerfung zwischen letzterem und dem Centralgneiss.

Die gleiche Schichtenstellung im Gneiss und in dem diesem aufgelagerten Kalkphyllit lässt sich wohl am besten mit der Anschanung vereinigen, dass der über einem durch Abtragung und Anschwemmung ziemlich geebneten Gneissgebiete zur Ablagerung gekommene Kalkphyllit gleichzeitig mit dem Gneiss aufgestellt wurde. Es sei hier auch bemerkt, dass der Gneiss im Liegenden des Hochstegenkalkes am Holenzberg (bei Mayrhofen) lagenweise petrographische Verschiedenheit zeigt und zum Theil wenigstens unmittelbar unter dem Hochstegenkalk als klastischer Gneiss anzusehen ist.

Es liegt weiters auch nicht fern, die Erzvorkommen von Schwaz, Kitzbühel und Mitterberg inclusive der dazwischen liegenden in Beziehung zu Eruptivgesteinen zu bringen. Cathrein¹⁾ fand Gabbro in der Wildschönau, ich entdeckte solchen im Sintersbachthale in der Nähe des Bergbaues „Kelchalpe“ bei Kitzbühel und anderen Orten. Nachdem in Begleitung dioritischer oder dioritverwandter Gesteine mit Vorliebe Erzgänge auftreten, wird man sich wohl auch hier am besten der Ansicht Canaval's anschliessen und die Erzgänge als durch Thermalwasser, die im Gefolge von Durchbruchsgesteinen auftreten, bedingte Spaltenausfüllungen ansehen²⁾. Dabei sei aber hier nicht behauptet, dass Erzgänge und Eruptivmassen gleichzeitige Bildungen seien, sondern nur, dass sie auf einen und denselben Herd zurückzuführen sind.

Wie die Sulfide dürfte auch die CO_2 des als Gangart der Erze und als selbständige Gänge in der Sericitschieferzone und im Gneiss auftretenden Spathisensteines aus der Tiefe gekommen sein; hingegen stammt das Fe des Spathes wohl sicher aus dem Gneiss (vergl. petrogr. Theil).

Petrographischer Theil. Die mikroskopischen Bilder des Augengneisses bleiben sich aus den verschiedensten Aufschlüssen ihrem Hauptcharakter nach gleich; die Abweichungen betreffen eigentlich nur den Grad chemischer Veränderung und in geringem Masse auch die Stärke der mechanischen Deformation des primären Granits.

Als wesentliche den Gneiss constituirende Gemengtheile ergeben sich ungefähr um 1 cm im Durchmesser führende Orthoklasindividuen, Quarzkörner bis zu Erbsengrösse, unregelmässige Sericitpartien und seltener dunkelbraune oder grüne Biotitblättchen als unregelmässig oder anscheinend idiomorph begrenzte Muscovitblättchen mit einem Sagenitgewebe.

Carbonat in geringeren oder grösseren Mengen findet sich nicht gerade beständig, aber doch sozusagen regelmässig.

Die primäre gegenseitige Begrenzung jener wesentlichen Gemengtheile ist nur noch in seltenen Fällen vorhanden; so findet man rechteckige oder leistenförmige Schnitte von Muscovit in Sericit oder Quarz oder fast geradlinig begrenzte Sericitpartien (Pseudomorphosen nach Plagioklas) in Orthoklas etc. — Fälle, die uns noch überdies durch die Idiomorphie der betreffenden Gemengtheile vom Massengesteinscharakter des Gneisses überzeugen. Meist ist jene Grenze secundär: die Quarzindividuen sind randlich zertrümmert und das feinkataklastische Gemenge erscheint zwischen Bruchstücke der gleichfalls zertrümmerten Orthoklase oder zwischen beliebig andere Elemente gepresst; ebenso drängen sich Sericitfasern zwischen Orthoklas und Quarzfragmenten und vermischen sich nicht selten mit dem

¹⁾ A. Cathrein, Die geognostischen Verhältnisse der Wildschönau. Zeitschrift des Ferdinandeums. 1877.

²⁾ Canaval, Das Erzvorkommen in Plattach und auf der Assam-Alm bei Greifenburg in Kärnten und die sie begleitenden Porphyrgesteine. Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1895.

feinkörnigen Quarzgereibsel — so kommen grössere Orthoklas- und Quarzindividuen gleichsam in einer Grundmasse (Quarzgereibsel, feinschuppiger Sericit oder Gemenge beider) zu liegen.

Orthoklas zeigt fast regelmässig Mikroklingitterung; schriftgranitische Verwachsung von Orthoklas und Quarz besitzen Gneissproben aus dem Berthastollen bei Schwaz. Nicht selten kann man ferner in dem stets an winzigen Flüssigkeitseinschlüssen und schwer bestimmbaren Mineralpartikeln (zum Theil wohl Kaolin und Glimmer) reichen Orthoklas neben unregelmässigen Carbonatpartien auch secundäre, ideal ausgebildete Carbonat *R* beobachten.

Einzelne oder combinierte Lamellen eines einschlussarmen, nach Lichtbrechung sauren Oligoklases (wahrscheinlich Albit) in Orthoklas sind wohl sicher als secundäre Bildungen aus letzterem anzusehen.

Von einem alten basischen Plagioklas findet sich keine Spur. Es liegt aber auf der Hand, die in und besonders ausserhalb des Orthoklases auftretenden homogenen, fast dichten, aus durchschnittlich 0·2 mm im Durchmesser führenden Glimmerblättchen bestehenden Massen (Sericit) in einer nach dem Lichtbrechungsverhältnis zu Quarz und Orthoklas als Albit charakterisierten Grundmasse als Umwandlungsproduct primärer Plagioklase aufzufassen. Treten diese Sericitpartien in Orthoklas auf, so zeigt sich öfters eine schmale, fast einschlussfreie Albitzone zwischen Sericit und Orthoklas, sozusagen ein Albitrahmen um die Sericitpartien. Da Albit oder saurer Oligoklas sicher als Umwandlungsproduct von Orthoklas nachweisbar ist und diese Albitzonen um Sericit oft eine nierenförmige Grenzfläche gegen Orthoklas zu besitzen scheinen, dürften diese Albitrandzonen in vielen Fällen mit den sich secundär in Orthoklas bildenden Mikropegmatitzapfen zu vergleichen und als eine von der Oberfläche des in Sericit und Albit umgewandelten Plagioklases ausgehende Albitbildung nach Orthoklas aufzufassen sein.

Wie in Orthoklas findet sich auch innerhalb von Sericitpartien häufig Carbonat; in den Gneissproben mit noch erhaltenem Biotit trifft man in denselben auch Epidot.

Alle noch vorhandenen Biotitindividuen sind erfüllt von regelmässig eingelagerten, ein sogenanntes Sagenitgewebe darstellenden Rutilmikrolithen. In den biotitfreien Gneissproben trifft man Muscovittäfelchen (*K* Reaction mit *FH*), ebenfalls mit einem System sich unter 60° schneidender Leukoxennadeln. (Im Schliff senkrecht zur Basis natürlich ein Parallelleistensystem von Leukoxennadeln.) Auch Suess¹⁾ erwähnt, dass sich in manchen Schlitffen Pakete grösserer Glimmerleisten deutlich vom Sericit abheben und er gedenkt auch des Sagenitgewebes. „Man kann wohl“, sagt er, „in diesen Gruppen (Glimmer mit Sagenit) die Reste gleichsam aufgelöster, ursprünglich klastischer Muscovitpakete erkennen, welche aus einem älteren, reichlich Sagenit führenden Phyllit stammen.“

Der Reichthum des Biotits, wenn solcher überhaupt noch vorhanden, an Titansäure, der Mangel solcher Muscovit mit Leukoxen führender Gneissvarietäten an *Fe* und *Mg* führenden Gesteinselementen

¹⁾ l. c. pag. 629.

— wohl auch das Fehlen von Chloritpseudomorphosen nach Biotit — legen es wohl sehr nahe, in jenen Muscovitpaketen mit Leukoxen Pseudomorphosen nach Biotit zu erblicken. Manchmal fällt dieser Leukoxen führende Muscovit schon makroskopisch als schmutzig-strohgelbe, 3–4 mm im Durchmesser führende Blättchen auf.

Als primärer Granitgemengtheil dürfte Muscovit nur sehr spärlich vorhanden gewesen sein.

Als Accessorien wären noch Zirkon, wenig Apatit, spärlich Titan-eisen, weiter secundärer Pyrit zu erwähnen. Letzterer erwies sich im Kreuzkirchlstollen bei Schwaz etwas goldhaltig.

In jenem feinkataklastischen Gemenge, das sich grösseren Orthoklas- und Quarzindividuen gegenüber wie eine Art Grundmasse verhält, findet man neben den primären Elementen untergeordnet auch secundäre, so: Quarz, sauren Oligoklas (wahrscheinlich Albit) und meist idiomorph ausgebildetes Carbonat.

Wenn auch dieses Gemenge mit seinen Sericitflasern makroskopisch phyllitischen Habitus besitzt, wo weicht doch sein mikroskopisches Bild von dem eines Phyllits sehr beträchtlich ab.

Denn dasselbe besteht, wie schon erwähnt, aus alle Phänomene starker Zertrümmerung zeigenden Orthoklas- und Quarzmassen, durch die sich ganz unregelmässig die verschiedensten geformten und für sich — als Vertreter ausgequetschter Plagioklase — gleichsam Individuen darstellende Sericitpartien winden.

Unsere Phyllite dagegen zeigen in der Regel entweder flache Linsen oder Lamellen zellig aggregirter, sehr wenig kataklastischer Quarzkörper, zwischen welchen der Glimmer ein Netz von Flasern bildet, oder sie zeigen eine mauerziegelartige Gruppierung der Quarzindividuen, wobei sich einzelne Glimmerblättchen, den horizontalen Begrenzungsfächeln der Ziegel entsprechend, den Quarzindividuen zwischenlagern, oder sie zeigen bei gleichmässiger Vertheilung der Gemengtheile (Quarz, Glimmer, Feldspat) beliebige Orientirung der einzelnen Glimmerblättchen, also mehr eine richtungslose Structur. Der Sericit unterscheidet sich noch überdies dadurch von den Glimmeraggregaten der Phyllite, dass ihm die von letzteren so häufig eingeschlossenen Erze, Rutil und Turmalinmikrolithen etc., fehlen.

Es wäre vielleicht ganz zweckmässig, nur jene Schiefer als Sericitalschiefer zu bezeichnen, deren Glimmer nachweisbar aus Feldspäthen hervorgegangen. Die Art der Einschlüsse oder ihr Vorhandensein überhaupt kann dabei unter Umständen für die Entscheidung von Belang sein.

Auch andere Erscheinungen sprechen ebensowenig wie jenes feinkataklastische Gemenge mit Sericit für den Phyllitcharakter des Gneisses. Das sind die allerdings spärlich auftretenden basischen Concretionen und die Aplitgänge.

Die Concretionen erscheinen als mittel- bis feinkristalline, sehr biotitreiche, langgezogene Gneisseinschlüsse ohne Orthoklas-einsprenglinge.

Die höchstens 2 dm mächtigen Aplitgänge setzen sich nur aus Orthoklas, Quarz und sehr wenig Plagioklas zusammen.

Berücksichtigt man noch das massive Auftreten des Gneisses im Allgemeinen, weiters die homogene Vertheilung der Gemengtheile durch die ganze Gneissmasse, besonders die der schon makroskopisch gut diagnosticirbaren Gemengtheile Quarz und Orthoklas, so kann über die Granitnatur oder — wenn man auf das Auftreten des Orthoklases als Einsprengling besonderes Gewicht legen will — über die Granitporphyrnatur des Gneisses wenig Zweifel mehr bestehen.

Noch möge die Structur des Gneisses eine gesonderte, mehr genetische Behandlung finden.

Die heutige Gneisstructur entstand bei der Aufpressung, resp. Auffaltung des Granits. Und Hand in Hand mit der mechanischen Deformation erfolgte die chemische Veränderung des Granits, denn durch dieselbe wurde seine Durchtränkung mit CO_2 -haltigem Wasser möglich. Während Orthoklas bei der entschieden beträchtlichen gegenseitigen Verschiebung kleiner Gesteinspartien in noch fast nussgrosse Bruchstücke zerlegt oder zu Körnerlamellen ausgequetscht wurde, gab der nicht so Spannungen in Verschiebung nach Gleitflächen auslösende Quarz häufig ein feinkörniges Gereibsel.

Gleichzeitig erfolgte die Ausquetschung der aus Plagioklas sich bildenden Sericitpartien.

Und diese Sericithäute bestimmen die Spaltbarkeit des Gesteines oder die Schieferung. Ausgequetschte und gerichtete Glimmerindividuen des primären Granits kommen bei der Spaltbarkeit des Gneisses nur ganz untergeordnet in Betracht.

Die jetzige Schieferung ist also ein Product von Gesteinspressung und chemischer Gesteinsveränderung.

Ob der Granit vor seiner Auffaltung mit dem Schiefergebirge eine Schieferung besass, lässt sich heute nicht mehr ermitteln.

Lineare Streckung ist beim Gneiss sehr häufig zu beobachten. Makroskopisch zeigt sich dann im Bruche senkrecht zur linearen Streckungsrichtung der Granitcharakter des Gneisses am deutlichsten: Orthoklaseinsprenglinge liegen in einer grauen Grundmasse, in der man mit unbewaffnetem Auge kleine Feldspatpartikel, opalartig glänzende Quarzkörner und bei wenig metamorphem Gestein noch kleine Biotitblättchen erkennen kann.

Im Querbruch parallel zur linearen Streckungsrichtung gewahrt man zwischen flach linsenförmigen oder zu Lamellen ausgequetschten, oft sehr langgeschweiften Orthoklasen feinere und dickere Quarzlamellen meist mit den feinen grauen Sericitlamellen wechselnd.

Von der Schieferungsfläche gesehen, ähnelt der Gneiss Thonschiefern oder Phylliten, ja er erscheint noch weniger krystallin als diese, da ihm die grösseren abhebbaren Glimmerhäute der Phyllite mangeln.

Es mag vielleicht auffällig erscheinen, dass der Granit in allen Aufschlüssen fast gleiche mechanische Deformation oder gleiche secundäre structurelle Veränderung aufweist. Man ziehe aber die an den Gneiss westlich angrenzenden colossal mächtigen und dabei materiell und structurell durch und durch homogenen Phyllitmassen heran! In diesen verrathen uns unstreitig die gleichmässig vertheilten mikro- und makroskopischen Quarzlamellen (wie Quarzknauern und

Linsen) an allen Punkten des primären Sedimentcomplexes gleichmässig vor sich gegangene intensive Gleitungen und Verschiebungen¹⁾. Und diese Erfahrungsthatsache, die wir aus den Phylliten schöpfen, dass Hand in Hand mit Dislocationen en masse auch eine gegenseitige, sich an allen Punkten der Masse in gleicher Masse äussernde Verschiebung der kleinsten Theile jener grossen dislocirten Massen erfolgte, hat wohl auch für den Granit Geltung.

Die wesentlichen chemischen Veränderungen des primären Granits zusammengestellt:

Aus Plagioklas (angenommen $Ab_1 An_1 = Na Al Si_3 O_8 . Ca Al_2 Si_2 O_8$) bildete sich Sericit und Albit ($Na Al Si_3 O_8 + (HK)_2 Al_2 Si_2 O_8$).

Aus Biotit entstand unter Abscheidung der Titansäure Muscovit. Dieser Process erfordert eine Zufuhr von ungefähr 5 Gewichtstheilen $Si O_2$, 23 Gewichtstheilen $Al_2 O_3$ und 4 Gewichtstheilen $K_2 O$.

Orthoklassubstanz geht zum Theil in Lösung (so überall dort, wo sich Carbonat als secundärer Einschluss in Orthoklas findet) und liefert sowohl das K zur Bildung von Sericit aus Plagioklas wie die nöthigen Elemente zur Bildung von Muscovit aus Biotit.

Das beim ersten Process weggeführte Ca und beim letzteren Process weggeführte Mg und Fe findet sich als Carbonat zum Theil im Gestein (Carbonateinschlüsse in Orthoklas), zum Theil auf Gängen.

Diese auf eine Zerstörung der primären, zweiweitige Elemente führenden Granitgemengtheile hinarbeitenden chemischen Vorgänge erfordern nur die Zufuhr CO_2 -haltigen Wassers.

Unter den mir bekannten Gneissen zeigt der Schwazer Augengneiss am meisten Aehnlichkeit mit der Ausbildung des Zinkengneisses bei Kaiserberg an der Mur (an der Grenze gegen die Schatzlarer Schichten).

Der Beschreibung nach dürfte der Schwazer Gneiss dem von C. Schmidt²⁾ geschilderten Rofnagneiss petrographisch ziemlich nahe kommen.

Sericitschieferzone.

Den zwischen normalen Augengneiss und den sogenannten Wildschönauer Schiefern und Phylliten häufig oder regelmässig vorhandenen Schiefercomplex habe ich als „Sericitschieferzone“ bezeichnet, weil in ihm sericitische Schiefer vorwalten.

Allgemein bildet diese Sericitschieferzone ein petrographisches Uebergangsglied einerseits zu den sogenannten Wildschönauer Schiefern,

¹⁾ Dass die grösseren Quarzknauren und Linsen als Secretionen zwischen gleitenden Gesteinspartien aufzufassen sind, steht außer Zweifel. Die gleiche Genese der mikroskopischen Quarzlamellen ergibt sich aus den zwischen ihnen und den Quarzknauren vorhandenen Uebergängen und dem Umstände, dass sowohl die mikroskopischen Lamellen wie die Knauren häufig idiomorph ausgebildete Carbonat einschlüsse führen.

²⁾ C. Schmidt, Beiträge zur Kenntnis der im Gebiete von Blatt XIV der geolog. Karte der Schweiz (1 : 100.000) auftretenden Gesteine. Die Bilder Fig. 14 und Fig. 15 der Mikrophotographientafel dieser Abhandlung trifft man auch beim Schwazer Gneiss häufig.

andererseits zum Gneiss, zeigt also — wenn auch in engen Grenzen — Variabilität. Als „typische“ Sericitschiefer könnte man lamellarflasrig spaltende, auf den Spaltflächen nur schmutzig graugrünen oder gelblich-grünen sericitischen, talkig anzufühlenden Beleg zeigende Schiefer bezeichnen, bei denen ausserdem noch der Sericit den makroskopisch am leichtesten diagnosticirbaren Gemengtheil bildet.

Mikroskopisch zeigen sie regelmässig dieselbe elementare Zusammensetzung wie der Gneiss: Sericit, Quarz, Orthoklas, Apatit, wenig Zirkon und Carbonat — könnten daher als sehr stark geschieferter Gneiss aufgefasst werden, wenn nicht der klastische Charakter einsprenglingsartiger Quarz- und Orthoklaskörner, das Vorkommen ausgesprochen klastischer Partien wie der allmäliche Uebergang in phyllitartige Schiefer¹⁾ u. dgl. für ihre sedimentäre Natur sprechen würden. Die Sericithäute sind ebenso wie beim Gneiss dichte Aggregate winziger Blättchen und lassen noch zum Theil ihr Hervorgehen aus Plagioklas erkennen.

Aber auch Orthoklas verglimmt häufig. Ebenso führen die Sericitschiefer Pseudomorphosen von Muscovit mit Leukoxen nach Biotit. Am Ostabhang des Kellerjoches findet sich in dieser Uebergangszone auch Graphit zum Theil als Beleg der Schieferungsflächen, zum Theil als Einschluss in authigenem Glimmer und Quarz. Isolirte, mehr selbständige Glimmerblättchen stellen sich erst bei den Uebergängen zu den Phylliten ein.

Am Ostabhang des Metzenjoches bilden jene Uebergangszonen mehr dünnlagig struierte Schiefer, bestehend aus weissen Feldspatlamellen mit eingestreuten Quarzkörnern und diesen zwischengelagerten Sericitlamellen.

Von den mit den Sericitschiefern oder mit dem Gneiss direct in Verbindung tretenden Schiefern lässt sich sehr schwer eine kurze allgemeine Charakteristik geben. Sie setzen sich vorwiegend aus authigenem Quarz und Muscovit zusammen. In der Regel findet sich noch Chlorit, der unter dem Mikroskop in der Aufsicht ebenso wie Muscovit in unregelmässigen büchtig-lappigen Blättchen erscheint. Selten ist authigener Biotit und Chloritoid. Oefters stellt sich auch Plagioklas ein, klastischer und authigener (Albit). Im Gegensatz zum Gneiss und den Sericitschiefern trifft man noch neben Apatit, Zirkon und Erzpartikeln Turmalin und Rutil.

Die Art der authigenen Gesteinselemente ist im Gneiss, in den Sericitschiefern, den Phylliten und Wildschönauer Schiefern wesentlich dieselbe: Quarz, Muscovit (resp. Sericit), saurer Oligoklas. Da die Art der Gesteinselemente die Art der Metamorphose bezeichnet, ergibt sich, dass Gneiss und Schieferhülle dieselbe Metamorphose erfahren — wie es auch a priori das geologische Verhältnis beider fordert.

¹⁾ Auf diesen Umstand, dass in der Randzone mehr phyllitartige Schiefer mit Sericitschiefern und gneissartigen Schiefern wechseln, bezieht sich die Bemerkung von J. Blaas: „Auch innerhalb des Augengneisses kommen rein schiefrige Lagen vor.“ J. Blaas, Geologischer Führer durch die Tiroler und Vorarlberger Alpen. Innsbruck.

Die Hambergmasse.

Ueber diese zweite O—W gestreckte und vom Zillerthal unterbrochene Gneissinsel lässt sich in tektonischer und petrographischer Beziehung weit weniger Sicheres feststellen als über die Kellerjochmasse.

Die centrale Partie dieser Gneissinsel, die durchschnittlich eine O—W streichende, sehr steil gestellte Schieferungsebene zeigt, macht sehr wenig den Eindruck eines Granits. Theilweise ist dies wohl darauf zurückzuführen, dass diese Gneissinsel besonders in der östlich des Zillers liegenden Partie weitaus intensivere mechanische Beeinflussung zeigt als die Kellerjochmasse; dies steht wieder mit der Thatsache im Einklang, dass das Gebirge zwischen dem Ziller und der Alpbacher Ache eine so durcheinander geknetete Masse darstellt, dass es kaum möglich ist, in ihr ein verlässliches durchschnittliches Streichen anzugeben. Der noch als Gneiss bezeichnenbaren Centralpartie der Hambergmasse schliessen sich nördlich und südlich allmälig aus dem Gneiss hervorgehende mächtige Sericitschiefermassen an, die wieder geradezu ohne Uebergänge an mit ihnen concordanten Phylliten und sogenannten Wildschönauer Schiefern grenzen.

Die Concordanz von Sericitschiefer und Phyllit wie die gleiche intensive Fältelung in beiden leitet bei Berücksichtigung der fast seigeren Schichtenstellung dahin, der Hamberg-Gneissinsel ebenso eine Aufpressung, wie sie in Fig. 1—3 für die Kellerjochinsel schematisch dargestellt, zu vindiciren. An der Hambergspitze fehlt wie am Rücken Kellerjoch—Arbeser die Sericitschieferzone.

In petrographischer Beziehung deckt sich die Hambergmasse vollständig mit der des Kellerjoches.