

miert. Die Berechnung erfolgte bis auf 1200 *m* Tiefe. Die auf Steinkohle verliehenen Grubenmaßen wurden nach dem Stande von Ende 1907 in die Karten eingetragen, um einen Begriff davon zu geben, wie viel der Steinkohlenbergbau schon in festen Besitz genommen hat. Die abgebauten Terrains wurden schraffiert.

Die alpinen Steinkohlenvorkommnisse wurden in den Karten nicht behandelt, ebensowenig manche kleinere Steinkohlenvorkommnisse im Karbon und Perm Böhmens, da sie für die Bemessung des Steinkohlenvermögens Österreichs in Anbetracht der großen Fehler, die bei Beurteilung der übrigen Steinkohlenreviere gemacht werden können, nicht ins Gewicht fallen.

Die Karten stellen nachfolgende Reviere dar:

1. Westböhmen mit der Pilsener und den Radnitzer, sowie den umliegenden kleineren Mulden.
2. Das Kladno-Rakonitzer Revier, ohne spezielle Behandlung des Schlan-Kounovaer Hangendflözes.
3. Das Schatzlar-Schwadowitzer Revier.
4. Das Rossitzer Revier.
5. Das mährisch-schlesisch-westgalizische Revier.

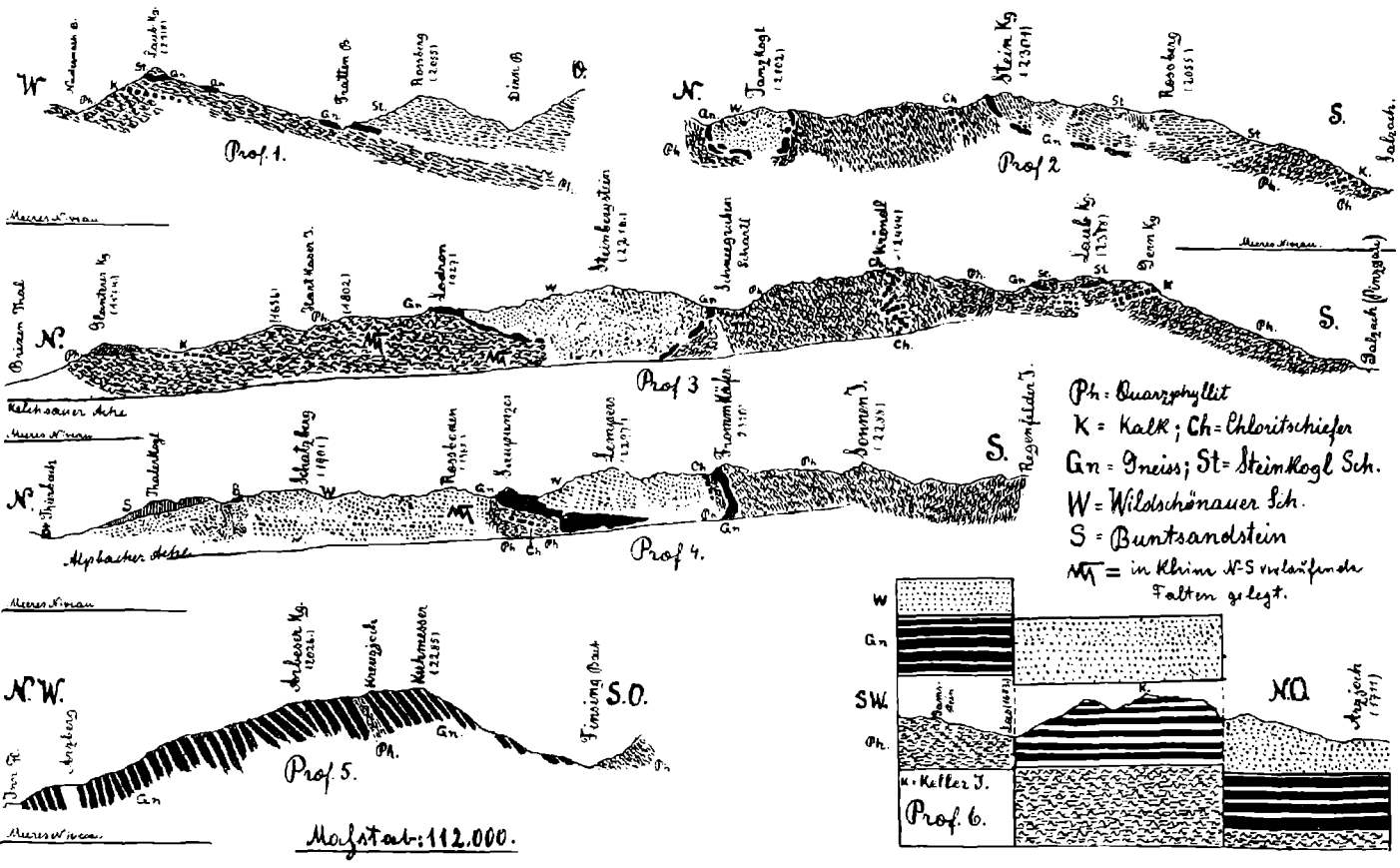
Die Karten wurden im Maßstabe 1:75.000 vorgelegt und sollen auf ein Drittel verkleinert werden.

Zusammen mit Erläuterungen zu den Konstruktionen, die zugleich einige Probleme behandeln, welche, wie der Umfang des Kladno-Rakonitzer oder des mährisch-schlesisch-westgalizischen Reviers, sich einer Darstellung in der Karte noch entziehen, sollen die Karten demnächst in der „Österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ erscheinen.




Dr. Th. Ohnesorge. Über Gneise des Kellerjochgebietes und der westlichen Hälfte der Kitzbühler Alpen und über Tektonik dieser Gebiete.

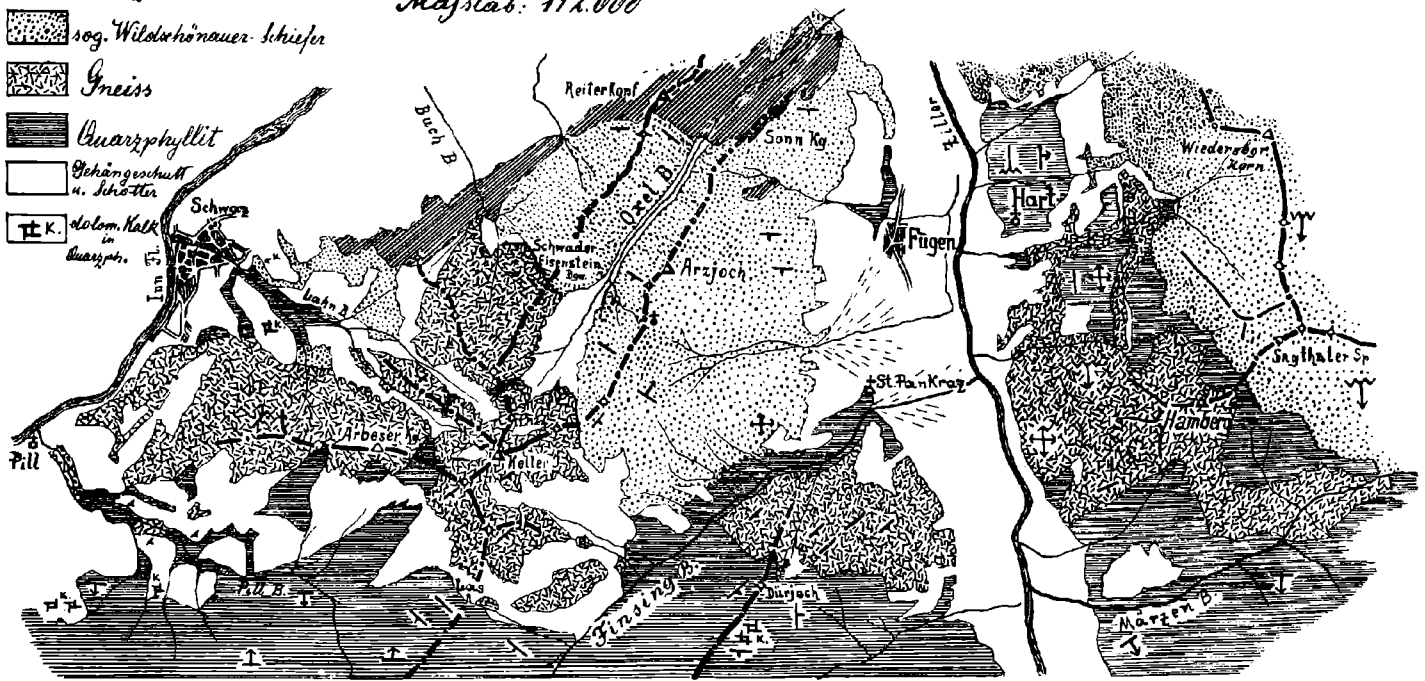
Der in der Nordostecke der Tuxer Voralpen und am Nordwestrande der Kitzbühler Alpen auftretende sogenannte Schwazer Gneis beschränkt sich — wie die Aufnahmen der letzten Jahre ergaben — nicht auf dieses ihm bisher zuge dachte Verbreitungsgebiet allein, sondern er zieht sich von demselben aus noch weit in die Kitzbühler Alpen hinein. — In seinem den letzteren angehörigen Verbreitungsgebiet läßt seine geologische Erscheinungsform nur diese eine Deutung zu: Der Gneis tritt als ein der Schieferung des Nebengesteins wie dessen Einschaltungen paralleles Lager auf, und zwar entweder an der Grenze zwischen Wildschönauer Schiefer und Quarzphyllit, oder nahe der Grenze und dann in Quarzphyllit.

Durch diese Tatsache wird die in meiner früheren Publikation über den Schwazer Gneis (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1903, Bd. 53 — daselbst ist auch die sich auf den Gneis beziehende Literatur zu finden) gegebene Auffassung des Lagerungsverhältnisses vom



Maßstab: 1:12.000

-  Schwarzer Dolomit
-  sog. Wildschönauer Schiefer
-  Gneiss
-  Quarzphyllit
-  Gehängeschutt u. Schotter
-  dolom. Kalk in Quarzsch. Fl.



Gneis zu den Schiefnern und natürlich auch die Erklärung der Tektonik im Kellerjochgebiete hinfällig.

Hauptsächlich jene Tatsache und die Ähnlichkeit der Bauart des Kellerjochgebietes mit der des östlich daran angrenzenden Streifens der Kitzbühler Alpen, in dem die tektonischen Grundzüge viel deutlicher und unzweideutiger hervortreten als dort, legen es nahe, daß in der Kellerjochegend durch einen breiten, dicken, von gewaltigen Bruchflächen begrenzten Gneistafelstreifen, der selbst wieder in Schollen gebrochen ist, ein altes Gneismassiv oder ein Intrusivstock nur vorgetäuscht wird.

Daß das Kellerjochgebiet für sich allein absolut nicht geeignet ist, die Frage des primären Lagerungsverhältnisses vom Gneis zu den Schiefnern zu lösen, haben natürlich erst die letztjährigen Erfahrungen gelehrt. Der Leser wird sich bei einem genaueren Studium des Kärtchens auch davon überzeugen.

Um ihm auch ein Bild davon zu geben, wie viel man annähernd zur Beurteilung der Lagerungsverhältnisse an Grenzen zur Verfügung hat, wurden im beigegebenem Kärtchen — einer auf Grund neuerer Begehungen verbesserten Auflage des alten — Vegetation und Schotter ausgeschieden.

Jenen Hauptzug in der Tektonik der Kellerjochmasse zu begründen — beziehungsweise eine Berichtigung früherer Irrtümer — ist ein Hauptzweck dieser Abhandlung. Dann soll hier noch das die Frage, ob das Gneislager eine intrusive oder syngenetische Bildung sei, berührende Beobachtungsmaterial zusammengestellt werden.

Im folgenden will ich zunächst eine kurze geologische Beschreibung jenes Abschnittes der Kitzbühler Alpen geben, der indirekt die Grundlage für eine Beurteilung der Tektonik des Kellerjochgebietes liefert. Da sich in diese Behandlung ein südlich der Wasserscheide zwischen Brixental und Pinzgau gelegenes Gneisvorkommen — das möglicherweise zum Schwazer Gneis in gewisser Beziehung steht — praktisch miteinbeziehen läßt, soll auch dieses beschrieben werden.

Der für unsere Darlegungen in Betracht kommende Teil der Kitzbühler Alpen reicht vom Ziller (W) bis zur Linie Hopfgarten—Groß-Rettenstein—Mühlbach bei Bramberg im Oberpinzgau (O). Von diesem Abschnitt bleibt noch ein OW verlaufender Trias-Schwazer Dolomit-Streifen im N und das Kalkphyllitgebiet auf der rechten Seite des Gerlostales im Süden ausgeschaltet. Die noch erübrigende Fläche annähernd von der Form eines etwas schiefwinkligen Parallelepipedes mit 22 und 33 *km* Seitenlänge (die Grundlinie fällt mit der Gerlos und der oberen Salzach, die linke Seitenlinie mit dem Ziller, die rechte mit der Linie Hopfgarten—Mühlbach zusammen) stelle man sich zur leichteren Verständigung in eine südliche Hälfte (südlicher Abschnitt) und in zwei nördliche Quadranten (nordöstlicher und nordwestlicher Abschnitt) geteilt vor.

Südlicher Abschnitt. — Diese südliche Hälfte oder der vom Ziller (W), der Gerlos und Salzach (S) und einer von Mittersill über den Großen Rettenstein (eigentlich südlich davon), dem Tanzkogel,

Hengstkogel—Frommkäfer, über das Steinberger Joch und dann dem Märzenbach nach verlaufenden Linie begrenzte Terrainabschnitt (abgesehen von Kalkphyllitstreifen nördlich der Gerlos) ist aus der direkten östlichen Fortsetzung der Quarzphyllitzone der Tuxer Vor-alpen herausgearbeitet.

Gemeinsam sind ihm mit dem Phyllitstreifen der letzteren die Gesteinsarten, der Relieftypus, die mittlere absolute Höhe des Gebirges, der großzügige Bau und ein fast ausnahmslos zwischen Stunde 3 und 7 liegendes, meist auf große Strecken konstantes Streichen sowohl der Schichtflächen wie auch der ziemlich häufigen Gesteinsfältelung. In dieser letzteren Erscheinung, der im allgemeinen steilen Schichtstellung und der hohen Faltung teilt sich dieses Gebirgsstück mit dem südlicher gelegenen Abschnitt der Hohen Tauern, während es sich andererseits wiederum gerade dadurch von dem mit ihm orographisch viel enger verschweißten nördlicheren Schiefergebiet (nord-östlicher und nordwestlicher Abschnitt) unterscheidet. In diesen beiden ist mehr flache Lagerung der Schichten vorherrschend, bei Steilstellung derselben ist nordsüdliche Streichungsrichtung ebenso häufig wie ost-westliche und die erstere dieser beiden beherrscht fast durchgehends die soweit verbreitete Gesteinsfältelung.

Steinkoglschiefer. Im östlichen Drittel des südlichen Abschnittes liegt zwischen dem Nadernachbach (W) und dem Mühlbachtal (O) auf normalem Quarzphyllit und diesem zugleich trogförmig eingesenkt ein zumindest 500 m mächtiger Komplex im Mineralbestand etwas wechselnder, aber doch wieder einheitlich geprägter Schiefer, die im allgemeinen höher kristallin zu sein scheinen als der tiefer liegende Phyllit.

Es sind der Hauptmasse nach feinkristalline, zweiglimmerige, granatführende Albit-Quarzschiefer. Formen mit einfacherer Mineralkombination, wie Albit-Glimmerschiefer, Granat-Glimmerschiefer, machen nur einen untergeordneten Teil der Gesteinsmasse aus. Auch Amphibolite von geringer Mächtigkeit sind darin vertreten. Diese Gesteine sollen in ihrer Gesamtheit nach einer Lokalität typischer und mannigfaltiger Entwicklung — zugleich der höchsten Erhebung ihres Verbreitungsgebietes — als Steinkoglschiefer eingeführt werden.

Der Weg von Neukirchen zum bekannten Wildkogel führt von 1500 m aufwärts durch diese Schiefer.

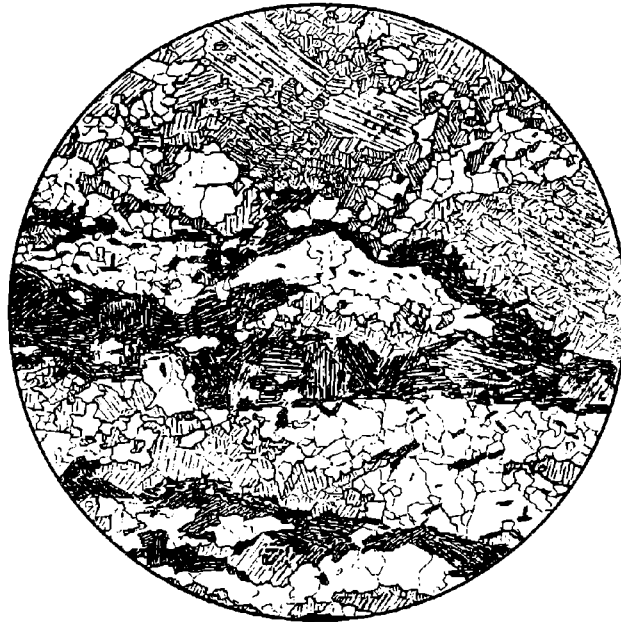
Muskovitgneis. Zwischen diesen Steinkoglschiefern (und zwar nur ihrer östlichen Hälfte) und dem Liegendphyllit tritt eine durchschnittlich 1·5 m mächtige Gneisbank — ein weißer Muskovitgneis, der hier und dort noch als typischer Augengneis entwickelt ist, sonst sich aber immer noch deutlich als zertrümmertes, ehemals porphyrisch struiertes Gestein zu erkennen gibt, auf. Wie er sich im Dünnschliff gibt, könnte man ihn wohl kaum besser bezeichnen denn als eine von Glimmeraggregaten zerschnittene Feldspatbreccie mit bienenwabenartig struiertem Quarzbindemittel (Fig. 1). Er ist ganz entsprechend seiner Vergesellschaftung mit höher kristallinen Gesteinen ein höher metamorphes granitisches Material als der Schwazer Gneis.

Den Muskovitfasern sind manchmal Biotitschuppen beigemischt. Der Kalifeldspat (Einsprenglinge) scheint regelmäßig sehr stark von

Albitlamellen durchwachsen zu sein. In einer Probe waren die Bruchstücke der Einsprenglinge überhaupt nicht mehr Kalifeldspat, sondern Albit.

Steinkoglschiefer. Die Profile 2 und 3 (rechte Hälfte) gehen quer, Profil 1 geht parallel der Längserstreckung der 12 km langen und 4 km breiten, für sich ganz abgeschlossenen und sich ringsum heraushebenden Auflagerung von Steinkoglschiefern. Innerhalb derselben zeigt sich im allgemeinen derselbe kahn- oder trogförmige Bau wie im Liegendphyllit.

Fig. 1.



Zirka 15fache lineare Vergrößerung.

Dünnschraffiert und punktiert ist Mikroklin, dünnshraffiert allein ist Plagioklas.

Siedl. von
Glanzer

Diese Steinkoglschiefer treten genau in derselben Entwicklung wie am Steinkogl oder Wildkogel in den Tuxer Voralpen zwischen dem Wipp- und Voldertal am Rosenjoch auf. Und auch hier liegen sie über normalem Quarzphyllit, und zwar auf dem Nordflügel des Navisjochsattels. Ja die Analogie zwischen dem Rosenjoch- und dem Steinkogl-Wildkogelgebiet ist noch größer! Dem Liegendphyllit ist hier wie dort eine Kalkbank eingelagert und auch dort kommt zwischen der Kalkbank und den höher kristallinen Gesteinen — aber in Phyllit selbst — ein geringmächtiges, weißes, als feldspatarmer Gneis zu bezeichnendes Gestein vor.

2
Pangl 22

Die Auflagerung der Steinkoglschiefer auf den Quarzphyllit macht mehr den Eindruck einer ursprünglichen.

An der sehr gut aufgeschlossenen Nordgrenze wechseln mehr normale Phyllite und granatführende Phyllitglimmerschiefer, so daß man über die Abgrenzung unschlüssig wird. Aus den Zentralalpen sind mir Gesteine vom Habitus der Steinkoglschiefer nicht bekannt.

Möglicherweise sind es hoch metamorphe Wildschönauer Schiefer.

Nordöstlicher Abschnitt. Nördlich jener Quarzphyllitzone, welche die Fortsetzung derjenigen der Tuxer Voralpen bildet, breitet sich noch ein annähernd quadratisches Phyllitfeld, das den zwischen der Windauer und Kelchsauer Ache gelegenen Rücken vom Südrande der Gruberbergterrasse (bei Hopfgarten) bis zum Lodron und dazu noch einen über 1 km breiten Streifen vom linken Kelchsau- und rechten Windauegehänge umfaßt, aus. Dieses Phylliterrain, dessen Ostgrenze in die Linie Hopfgarten—Groß-Rettenstein fällt, hängt am linken Spertentalgehänge (bei Korälpe im Unteren Grund) durch einen ungefähr 1.5 km breiten Streifen mit der südlicheren Quarzphyllitzone zusammen. Westlich dieser Brücke schiebt sich zwischen jenen beiden Phyllitdistrikten ein ziemlich genau ostwestlich verlaufendes, im Mittel 2 km breites Band von sogenannten Wildschönauer Schiefnern ein und zwischen diesen wiederum und dem Quarzphyllit kommt durchgehend eine im Vergleich zur Mächtigkeit jener Gesteine ganz unbedeutende Gneislage von höchstens 15 m Dicke zum Vorschein. Die Form des ganzen Gneislagers ist die einer Mulde. Ihr Nordflügel fällt flach gegen Süden, der Südflügel steil gegen Norden oder er steht senkrecht. Im Osten hebt sich diese Gneismulde mit ihrem Kern von Wildschönauer Schiefnern auf einmal steil heraus und der nördliche und südliche Quarzphyllit schließen sich darunter zusammen (jene Brücke!). Östlich dieser Verbindung, das ist östlich der Linie Hopfgarten—Groß-Rettenstein — einer Bruchlinie — kommt der Gneis in den Kitzbühler Alpen nicht mehr zum Vorschein. Der tiefste Teil der Wildschönauer Schiefer und somit auch der Gneis — wenn er sich überhaupt noch fortsetzt — liegen östlich jener Linie schon unter dem Niveau der tiefsten Tallinien. Profil 2 quert jene Mulde nahe dem Ostende (Rücken zwischen dem Spertental und der Windau), Profil 3 vom Rücken zwischen dem Windau- und Kelchsautal quert dieselbe ungefähr in ihrer Mitte.

Diese Gneismulde klappt sich (an der Südwestecke jenes quadratischen Phyllitfeldes) plötzlich auf. Der Nordflügel der Mulde oder vielleicht besser gesagt der Synklinale, da, wie Profil 3 zeigt, die Muldenbiegung schon unter der Tallinie liegt, biegt aus ostwestlicher in nordsüdlicher Richtung um. Dieses nordsüdlich verlaufende Gneislagerstück folgt dem das Windau- und Kelchsautal trennenden Bergrücken und endet an einer Bruchlinie.

Nordwestlicher Abschnitt. Der Südflügel jener Gneismulde streicht in seiner früheren Richtung weiter bis an das Westende der Kitzbühler Alpen. Der das Zillertal überquerende (vergl. das Kärtchen) und sich vom Ilamberg in den Märzengrund hinein-

ziehende Gneiskörper ist das Westende jenes Südflügels. Südlich grenzt an diese gegenflügellose Gneisbank immer Phyllit und nördlich davon breiten sich über das ganze Wildschönau- und Alpbachtal bis hinaus zur Trias und dem Schwazer Dolomit die Wildschönauer Schiefer aus. Die Füllung jener Gneismulde macht sich im Raum zwischen den auseinandergeklappten Muldenflügeln breit. Nur an zwei Stellen, am äußeren linken und am inneren rechten Alpbachtalgehänge brechen in diesem Wildschönauer Schieferterrain Gneisschollen empor. Der eine der beiden Fälle (rechtes Alpbachtalgehänge) ist im Profil 4 wiedergegeben. Man denke sich in Profil 4 die nördliche Hälfte des nördlichen Gneisflügels entfernt und den Rest mit dem Südflügel verbunden. Ein solches Profil würde einem in NS-Richtung durch das rechte Zillertalgehänge etwas östlich von Hart geführten Schnitt entsprechen. Es kommt hier ebenfalls im Zusammenhang mit dem Südflügel ein Stück der Gneisunterlage der Wildschönauer Schiefer zum Vorschein. Zugleich zeigt sich am rechten Zillertalgehänge, wie so häufig in den Kitzbühler Alpen, nordsüdlich gerichtetes Streichen.

Die Wildschönauer Schiefer des Alpbach- und Wildschönautales lagern im allgemeinen ziemlich flach. Sie werden von zahlreichen nordsüdlich und ostwestlich verlaufenden Brüchen zerschnitten. Die Streichungsrichtungen der Schiefer bleiben ganz auffällig auf jene beiden Richtungen, die die Brücke einhalten, beschränkt. Feinere und gröbere Gesteinsfältelung mit NS gerichteten Achsen ist eine sehr verbreitete Erscheinung.

Kellerjochgebiet. In dem vom Inn-, dem Ziller-, dem Pill- und dem Finsingtal begrenzten Westende der nördlichen Grauwackenzone verlaufen die Gesteinsgrenzen wie das Streichen der sich an seinem Aufbau beteiligenden Gesteinsmassen vorwiegend in nordöstlicher und nordwestlicher Richtung.

Die Schieferungsebenen des Gneises streichen (bei steilem Südostfallen) fast durchweg nordöstlich; beim Schwazer Dolomit ist dasselbe der Fall; beim Phyllit und den Wildschönauer Schiefer im untersten Lahnachtalabschnitt ist das Streichen ein nordwestliches. Im Wildschönauer Schiefer der Arzjochumgebung geht es bald in NO, bald in NW.

Daß sich auch der Verlauf der Gesteinsgrenzen innerhalb dieser Richtungen hält, ist aus dem Kärtchen ersichtlich.

Ebenso wie für die Wildschönauer Schieferzone der Kitzbühler Alpen ist also auch für das Kellerjochgebiet das Vorkommen von zwei, und zwar von zwei aufeinander senkrecht stehenden Grenz- und Streichungslinien charakteristisch.

Aber die Richtungen dieser Strukturlinien sind hier und dort verschieden.

Erst wenn das Kellerjochgebiet um 45° nach Osten gedreht wäre, würden sich auch die Strukturlinien den Richtungen nach decken. Durch die Lage seiner Strukturlinien nimmt es aber nicht nur gegenüber der östlicheren Grauwackenzone, sondern auch zu den südlich und nordwestlich daran grenzenden Gebirgsabschnitten — im Phyllit südlich davon verläuft schon vom unteren Rand des Kärtchens an das Streichen genau ostwestlich und dieses ist dann auch bei dem

nordwestlich davon sich anschließenden Karwendelgebirge¹⁾ der Fall — und somit zu seiner ganzen Umgebung eine Sonderstellung ein.

Die Ursache dieses Auftretens von weiter Umgebung abweichender Strukturlinienrichtung kommt zum Teil dadurch zum Ausdruck, daß diese nordöstlichen und nordwestlichen Richtungen zugleich parallel und senkrecht zur Begrenzung dieses Schiefergebirges durch das mesozoische Kalkmassiv (Karwendel) verlaufen.

Die Kellerjochgneismasse. Mit ihrem Südwestrande, also ungefähr in der Linie Pill—Las—Sattel, grenzt die Gneismasse nur an Phyllit.

Nachdem der Gneis südwestlich streicht und sich in dieser Richtung davon ein weites Phyllitfeld ausbreitet und beide Gesteinsarten zwischen denselben Niveaus liegen, so erwartet man, daß bei der Länge der Grenzlinie sich doch wenigstens an einigen Stellen ein Abstoßen beider Gesteine beobachten läßt.

Aber bei dem größeren Teil der Südwestseite ist dies nicht der Fall, weil Schutt und Vegetation die Grenze verdecken — erfahrungsgemäß kann man aus diesem Umstande auf eine größere Störungslinie schließen — und bei einem anderen Teil derselben kann es, wie sich gleich zeigen wird, überhaupt nicht der Fall sein.

In all den Fällen, in denen im Pilltal Phyllit und Gneis im engsten Kontakt zu treffen sind, liegen diese hintereinander, und zwar fast immer so wie bei normalem Schichtverband. Diese Kontakte stehen in gar keinem Zusammenhang mit dem eigentlichen Südwestrand des Gneises, sie sind vielmehr die Begrenzung von unten herauf in den Gneis stehender, also aller Wahrscheinlichkeit nach erst sekundär infolge von Schollung und Überschiebung zweiseitig von Gneis umschlossener Phyllitmassen.

Daß diese eingeschobenen Schiefer auch tatsächlich dem Basisphyllit angehören, geht wiederum deutlich aus dem Zusammenhang des die ganze Gneismasse des Kellerjochgebietes zerschneidenden Phyllitkeiles mit dem südlicheren Phyllitkomplex hervor.

Jene Phyllitzungen häufen sich in der Gegend südlich vom Arbeser, der Gneis dürfte also hier nicht sehr weit in die Tiefe setzen. Dies erscheint dann auch dadurch bewiesen, daß das ganze mittlere rechte Pilltalgehänge wenigstens bis auf 1400 m Höhe nur aus Phyllit besteht.

Nachdem nun einerseits die Sohle des sich über das mittlere Pilltal hinweg erstreckenden Gneises nicht unter 1400 m geht und andererseits sehr wahrscheinlich seine südwestliche Begrenzungsfläche durch die südwestlichsten Gneisaufschlüsse — also den in der Pillerbachrinne und bei Las — gegeben ist (somit fast genau der Pilltalnie folgt), ist natürlich schon auf eine weite Strecke hin die Kante der Sohlen- und der westlichen Begrenzungsfläche des Gneises der Erosion verfallen.

¹⁾ O. Ampferer, Geologische Beschreibung des nördlichen Teiles des Karwendelgebirges. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. LIII, 1903. NB. Das in dieser Publikation gegebene Schema der Tektonik (Tafel X) schließt sich unmittelbar nordwestlich an dieses Gebiet an.

Jene Terrainabschnitte, in denen nordwestlich verlaufende Kontaktflächen beobachtet werden könnten, wenn eben Aufschlüsse vorhanden wären, liegen südwestlich der Gneispartien in der Pillbachschlucht und zwischen dem Lassattel und dem Finsingbach. Am Lassattel gehen die anstehenden Massen beider Gesteine ziemlich nahe aneinander heran. An und südlich der Las streicht der Phyllit senkrecht zum Hauptstreichen des Gneises, somit parallel seiner Begrenzung durch diesen. Er scheint an der Grenze geschleppt worden zu sein. Nach allem dem ist die Versenkung des Gneises am nordwestlich verlaufenden Bruch wohl jünger als seine Zusammenstauung und basale Verzahnung mit Phyllit und vielleicht auch jünger als die Entstehung seines gegenwärtigen Gesteinscharakters. Damit würde auch stimmen, daß nordöstlich der Kellerjochspitze im Zusammenhang mit einem großen Querbruch (Gneis-Wildschönauer Schiefer-Grenze) auftretende Spateisensteingänge schon Bruchstücke eines der Hauptmasse ganz gleichartigen Gneises einschließen.

An der Las besteht also auf kleinem Terrain ebenso eine Abhängigkeit des Streichens vom Verlauf der Begrenzung durch starre Massen, wie im großen Grenzgebiet zwischen dem Westende der nördlichen Grauwackenzone und dem Mesozoikum — also an der Inntallinie. Hier folgt ja auch, wie ausgeführt wurde, das Hauptstreichen im Kellerjochgebiet der Begrenzung des Schieferkomplexes durch die starren Kalkmassen.

Derselbe Phyllit, der südwestlich des Gneisgebietes sich ausbreitet, tritt auch in der nächsten südlichen Umgebung von Schwaz auf.

Diese ganz isolierte Phyllitpartie, die durch das Terrain in einem Dreiseit angeschnitten wird, ist ringsum von Dislokationsflächen begrenzt. Wo der Phyllit an Gneis grenzt — die Grenzfläche ist uneben, gebrochen durch Zerreibsel und zum Teil auch durch Erzmassen ausgezeichnet — fällt er unter demselben ein.

Im Lahnbachgraben streicht er wie die sich nordöstlich daran anschließenden Wildschönauer Schiefer NW—SO. Meist ist auch sein Einfallen dem der letzteren gleichsinnig (gegen SW).

Wenn phyllitische Schiefer unter so komplizierten Verhältnissen auftreten wie hier, kann man sich gewöhnlich kaum eines gewissen Bedenkens an der richtigen Horizontierung derselben erwehren. In unserem Falle aber gibt es glücklicherweise auch noch außer der Gleichheit des Gesteinscharakters ein Anzeichen für die Zugehörigkeit dieser Schiefer zum Basisphyllit des Gneises.

Es finden sich nämlich in diesem Phyllit (fast am Ende der Lahubachschlucht und weiter südlich in Höhe 1000 *m*) ebenso wie im Hauptphyllit südlich vom Gneis (so am Weerberg südlich von Pill und weiters südlich vom Dürjoch) kurze, dicke Linsen eines lichtgrauen, dichten dolomitischen Kalkes. Diese Kalkeinlagerungen, deren Mächtigkeit im allgemeinen zwischen 0.5 und 4 *m* schwankt, sind auch im Kärtchen eingetragen.

An der Ostecke jener Phyllitpartie bei Schwaz sind Phyllit und Wildschönauer Schiefer so ineinander gemengt, daß keine Aussicht besteht, daselbst die Details der Tektonik in ihrer Wirklichkeit zu

erkennen. Eine Abgrenzung der mehr geschlossenen Massen läßt sich nur beiläufig durchführen.

Rein petrographisch sind die beiden Gesteine ziemlich gut auseinanderzuhalten.

Die Wildschönauer Schiefer sind feinkörnig bis dicht, homogen, mehr schuppig als flasrig oder schiefrig, und besitzen einen glimmerarmen, meist etwas rauhen Hauptbruch. Der Phyllit hat einen solchen mit einem mehr oder minder starken Glimmerbelag, er ist meist reich an Quarzausscheidungen, die dort fehlen. Ein Hauptunterschied aber tritt erst unter dem Mikroskop hervor: die Wildschönauer Schiefer sind plagioklasreiche (die sehr kleinen Feldspatkörner geben ihnen den grauackartigen Habitus), die Phyllite feldspatarmer oder -freie Schiefer. Noch weniger mit dem Phyllit zu verwechseln ist das sich ihm nordöstlich anlagernde Gestein, das auf dem Kärtchen in die Wildschönauer Schiefer mit einbezogen ist. Diese Gesteinsart könnte man im Handstück als Grauackenschiefer mit bläulichen Quarzkörnern bezeichnen. Dünnschliffe zeigen, daß es ein metamorpher Quarzporphyrituff ist. Diese Gesteinsart läßt sich vom Lahnbach bis in das Wildschönautal als Liegendes des Schwazer Dolomits verfolgen.

Das eine aber ergibt sich schon aus seiner stratigraphischen Stellung, daß die Grenze zwischen ihm und dem Phyllit eine bedeutende Störung sein muß.

Diese verläuft etwas rechts und parallel der Lahnbachschlucht. Sie und zugleich mit ihr auch jene schon erwähnte zwischen Phyllit und Gneis bestehende Verschiebungsfäche dürften in der die Nordwestgrenze der am weitesten gegen Norden vorspringenden Gneisecke bildenden, also senkrecht zum Lahnbach streichenden Bruchfläche ihre (gemeinsame) Fortsetzung haben. Dieser Bruch fällt schon durch die Annäherung von Gneis und Schwazer Dolomit auf.

Und dieser letztgenannte Bruch wiederum springt an der nördlichsten Ecke des Gneises in einen von hier aus dessen ganzen Ost- und Südostrand bis zum Finsingbach folgenden um.

Schlechte Aufschlüsse, lokal Spateisensteingänge, der Gneisgrenze (in ihrer Nähe) folgendes, bei sonst senkrecht dazu gehendem Streichen, kennzeichnen diesen letzteren als solchen.

Von der Gneis-Wildschönauer Schiefer-Grenze aus zieht sich am Schwazer Eisenstein ein Spateisensteingang, im obersten Öxelbachtal ein Quarzkiesgang (Lagergang) dem Streichen des Gneises nach in diesen hinein. Mit der Entfernung vom Gneisrand nehmen beide Gänge an Mächtigkeit ab.

Von SW gegen NO treten also im Westende der nördlichen Grauackenzonen immer je stratigraphisch höhere Gesteinskörper in dasselbe Niveau. Was vom Gneis gegenüber dem Phyllit gilt, gilt von den Wildschönauer Schiefern gegenüber dem Gneis und zum Teil auch wieder vom Schwazer Dolomit gegenüber den Wildschönauer Schiefern. Das in NO-Richtung über die Kellerjochspitze verlaufende Profil 6 (zugleich Ansicht des linken Finsingtalgehanges) veranschaulicht diese Verhältnisse.

Auf den inneren Bau der Gneismasse will ich als etwas Theoretischem nicht eingehen. Man sieht ja auch im Terrain nicht mehr als das was das Profil 5 zeigt — gleichsinnig und steil gegen S einfallende Gesteinsschichten.

Ich fasse also zusammen:

Entlang der Piltallinie (genauer: der Richtung Lassattel—Terfens) verläuft ein Bruch, an dem der Gneis gegenüber dem Phyllit abgesunken ist.

Durch das mittlere rechte Piltalgehänge wird als das Liegende des Gneises ein mit der südlicheren Hauptmasse zusammenhängender Phyllit angeschnitten.

Die ganze nordöstliche Begrenzungsfläche des Gneises (vom Inn bis zum Finsingbach) ist eine gebrochene Ruptur; auf eine kleine Strecke ist an ihr Phyllit verschoben, am übrigen Teil derselben sind die Wildschönauer Schiefer gegenüber Gneis versenkt.

Der ganze Gneiskörper selbst ist nach seiner Verzahnung mit Phyllit am rechten Piltalgehänge, nach der Wiederholung von Schwazer Dolomitstreifen in seiner nordöstlichen Fortsetzung und nach der zweifellosen Zusammenstauung des ganzen Gebietes zu schließen, ein — wie ja auch in seiner Zweiteilung zum Ausdruck kommt — aus Schuppen sich zusammensetzendes Gebilde.

Dem Vorausgehenden dürfte man entnehmen können, daß im Kellerjochgebiet nichts dagegen, wohl aber einiges dafür spricht, daß der Gneis hier ebenso wie in den Kitzbühler Alpen als Lager zwischen Phyllit und den Wildschönauer Schiefen vorhanden war.

Wir finden somit den Schwazer Gneis überhaupt in seinem ganzen weiten Verbreitungsgebiet immer in derselben stratigraphischen Stellung.

Es erscheint nun einfach undenkbar, daß dieser Gneis, falls er ein Intrusivgestein ist, in einem gestörten Gebirge gerade immer den Weg zwischen dem Quarzphyllit und den Wildschönauer Schiefen hätte finden können.

Der Gneis kann also nur eine Intrusivmasse zwischen noch flach gelagerten Sedimenten sein — oder er ist überhaupt keine Intrusivmasse, sondern eine Decke.

Zur petrographischen Charakteristik des Schwazer Gneises.

Innerhalb des Gneiskörpers (der Gesamtheit aller aufgeschlossenen Gneisplattenstücke) stößt man einerseits auf ganz bedeutende Unterschiede im Gesteinscharakter, andererseits aber läßt sich doch wiederum auch nicht der Eindruck einer gewissen Zusammgehörigkeit oder Zugehörigkeit aller Varietäten zu einer höheren lithologischen Einheit vermissen, da eben auch in Unzahl Formen existieren, die die Unterschiede der Varietäten in verschiedenem Grade weniger ausgesprochen enthalten — und schließlich, weil auch sämtlichen Varietäten gemeinsame Merkmale zukommen.

Diese letzteren seien gleich alle angeführt:

In allen Varietäten tritt der Kaliglimmer — im Gegensatz zu den meisten höher kristallinen Schiefen eingelagerten „schiefrigen“ Gneisen und auch zu dem auf der Pinzgauer Seite unter den Steinkoglschiefern vorkommenden Gneis, bei denen der Hauptbruch durch Glimmerblättchen belegt ist — in für das bloße Auge dichten Membranen und Flasern auf.

Anzeichen dafür, daß schon bei dem ursprünglichen Material dieser Gneise Kaliglimmer vorhanden war, fehlen durchgehends.

Kalifeldspat überwiegt, insofern er nicht einer Albitisierung verfiel, durchgehends den Plagioklas.

Sämtliche Formen zeigen sehr starke das Ausgangsmaterial betreffende mechanische Deformation.

Obwohl größere Teile des Gneiskörpers, es sind vor allem — wenn ich mich so ausdrücken darf — die mittleren Lagen mächtiger Vorkommnisse, und zwar nur des auf dem Kärtchen wiedergegebenen Terrains, den Habitus stark gepreßter Porphygranite besitzen, so sind doch Stellen, an welchen einen ursprünglichen Massengesteinscharakter auch wirklich beweisende Erscheinungen vorliegen, anscheinend außerordentlich selten.

Ein diesbezüglicher Ausnahmefall — der einzige mir bekannte — besteht in einer über die Proxenalpe im oberen Lahnachtal streichenden, also in einer einige 100 m nördlich jenes Phyllitstreifens, der den Gneis des Kellerjochgebietes in zwei Teile schneidet, liegenden Gneispartie.

Diese enthält basische Ausscheidungen (Sturzblöcke knapp an der Proxenalpe) und einzelne Proben davon geben trotz Kataklyse im Dünnschliff noch stellenweise Massengesteinsstruktur zu erkennen (Fig. 2).

Von den basischen Ausscheidungen wurde nur eine untersucht. Ihr grüner Sagenit umschließende, sehr reichlich vertretene Biotit ist stark zerquetscht und fast zur Hälfte durch Epidot ersetzt. Über ein Drittel der Schlifffläche nimmt ein äußerst feinkörniges, mit Serizit- und teilweise auch Chloritschüppchen untermengtes Plagioklaskörneraggregat, das noch einzelne der Deformation — vielleicht wegen der Stellung der Spaltflächen zur Druckrichtung — entgangene größere Plagioklasindividuen umschließt, ein. Vom Quarz dieser Ausscheidungen gilt ähnliches: ganzen und in ein Aggregat zerfallenen Körnern begegnet man in einem und demselben Schliff. Der spärlich vertretene Kalifeldspat ist nur in Bruchstücken vorhanden.

Als ein Typus der sich Massengesteinen noch am meisten nähernden Varietäten des ganzen Gneiskörpers möge der Gesteinscharakter jener Lokalität (Proxenalpe) kurz geschildert werden.

Kristallflächenbegrenzung fehlt auch hier schon den Feldspateinsprenglingen. Ihre runden und breitrechteckigen Durchschnitte sind wahrscheinlich auf säulenförmige Spaltungsstücke ehemaliger tafelförmiger Kristalle zurückzuführen.

Das Grundgewebe setzt sich hauptsächlich aus einem zarten grau- oder olivgrünem Geäder und seine Lücken erfüllenden bläulichen Quarzkörnern, Feldspatstückchen und einzeln auftretenden Biotittäfelchen zusammen. Die annähernd erbsengroßen Quarzkörner

treten darin am deutlichsten hervor. Nach Dünnschliffen beurteilt, war das Grundgewebe des Ausgangsmaterials dieser Varietät klein bis feinkörnig.

Die Mikroklinaugen umschließen neben größeren polysynthetisch verzwilligten, dicht von Glimmerschuppen erfüllten Plagioklasen — den der Grundmasse entsprechenden — auch sehr kleine, nach dem Karlsbader Gesetz verzwilligte gerundete, nicht selten aber auch zum Teil idiomorphe Individuen von Albit und endlich daneben noch in wechselnder Menge Albitlamellen.

Fig. 2.



10fache lineare Vergrößerung.

Mikroklin (gegittert), Plagioklas (einfach gestreift und trübe), zu oberst Biotit mit Epidot.

Die Plagioklase der Grundmasse sind oft zur einen Hälfte ganz schütter, zur anderen ganz dicht von sekundär gebildeten Glimmerschuppen durchsät. Solche dichte, Plagioklas gewöhnlich vollständig ersetzende Glimmeraggregate bilden wiederum Abschnitte oder Teile der zwischen anderen Gemengteilen und deren Bruchstücken ganz regellos verlaufenden, oft vielfach gebrochenen Glimmer(Serizit)fasern. Die Muskovitschüppchenhäute sind demnach nicht etwa ausgewalzte Muskovittäfelchen, sondern sie sind Neubildungen an Stelle der Plagioklase und zwischen den durch Pressung entstandenen Ablösungsflächen. Da Plagioklase in Streifen zwischen den Glimmerschuppenmembranen

nur wenig Verglimmerung zeigen, muß diese letztere besonders von Gleitflächen aus um sich gegriffen haben.

In den stärker deformierten Gneisqualitäten sind jene nur wenig verglimmerten Plagioklase durch ein äußerst feinkörniges, mit zarten Glimmerschüppchen untermengtes Plagioklaskörneraggregat ersetzt (Zerfall durch Pressung).

Biotit ist entweder entmischt (Rutilitterausscheidung) oder bald in Chlorit mit Leukoxenkörperchen, bald in Epidot umgewandelt. Auch Granat scheint ihn zu ersetzen. Letzterer fand sich auch bei zwei Proben in zahlreichen kleinen Kriställchen neben Zoisit und Glimmerschüppchen in Plagioklas.

Karbonat fehlt oder ist nur äußerst spärlich vorhanden. Auch Pyrit (wahrscheinlich magmatischer Entstehung) wurde gefunden.

Die am häufigsten vorkommende Gneisart — sie hat in bezug auf Mengenverhältnis der Elemente und Korngröße ganz gleiches Ausgangsmaterial wie die vorerwähnte — führt keinen Biotit, Chlorit oder Granat, dagegen immer etwas Karbonat. Die chemischen Veränderungen des ursprünglichen Materials waren also — nachdem auch hier ein früherer Biotitgehalt durch das Vorkommen von Muskovitäfelchen mit Rutilitter und von Leukoxenkörpergruppen in den Serizitfasern erwiesen ist — andere als in gewissen mittleren Teilen des Gneislagers. Serizit bildete sich reichlicher, daher die leichtere Spaltbarkeit dieser Varietät gegen der früheren.

Das Grundgewebe der Mikroklinformen oder der noch erhalten gebliebenen Quarzkörner dieser Formen ist ein Aggregat von sehr feinen Aggregaten: Plagioklaskörneraggregate mit und ohne Glimmerbeimengung, Mikrolinkörnergruppen, Quarzkörnergemengsel ersetzen die früheren größeren Individuen von Plagioklas, Mikroclin etc. Daneben finden sich aber auch Aggregate, die sich nicht von je einem primären Individuum, sondern von mehreren herleiten: so langgezogene Mikroclin-Quarzkörnergemeinschaft (durch Quarz ausgeheiltes Zerreißen der Mikroclinränder), Plagioklas-Quarz Glimmeraggregate (mit neugebildetem Quarz untermengter, zertrümmerter Plagioklas) etc.

Im steilstehenden Südschenkel der quer über das Kelchsau- und Windatal streichenden Gneismulde herrschen im allgemeinen durch langgezogene schmale Feldspatfasern charakterisierte Gneisvarietäten vor. Im Dünnschliffe präsentieren sich solche klein- bis fein-, aber ungleichkörnige, durch verwittertes Eisenkarbonat rostbraun gesprenkelte Fasern als Reihen meist senkrecht zum Hauptbruch gestellter, durch eine zierliche Quarzmosaik verbundener Feldspatsplitter oder -scheiben.

Sowohl im Quarzement wie im Mikroclin sitzen Eisenspatrhomboeder. Daß man nicht bloß auf Grund der Überzeugung, daß solche Fasern zerquetschte Kalifeldspateinsprenglinge sind, deren Feldspat als Mikroclin ansprechen darf, belehrte eine Probe, in der jene Scheiben aus schmalverzwilligtem Albit — wie er sonst als untergeordneter sekundärer Ersatz von Mikroclin vorkommt — bestanden.

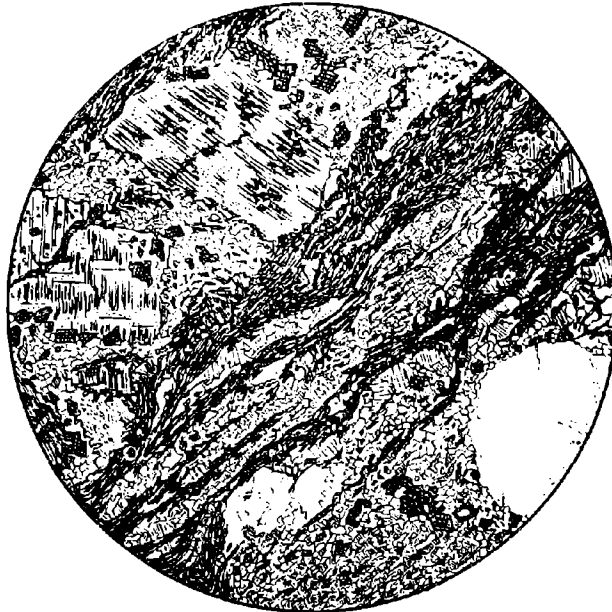
Unter den Formen, die solche Fasern führen, fallen besonders Qualitäten mit reichlich entwickelter, aus kaum millimeterdicken, lang

anhaltenden weißen und dunklen Lamellen aufgebaute Grundmasse auf. Ihr Schliffbild ist ähnlich der Fig. 3, doch treten keine größeren Quarzkörner, sondern nur dünne Lamellen polygonaler Quarzkörnchen auf.

Den Serizitstrahlen sind manchmal gestreckte Biotitschuppenaggregate ein- und angelagert.

An zwei Orten fand ich kaum 0·5 *m* dicke Lagen (Schlieren?), die sich nur aus weit übereinandergreifenden (bis 10 *cm* langen und 0·5 *cm* breiten) Feldspatfasern und diese trennenden Glimmermembranen

Fig. 3.



20fache lineare Vergrößerung.

zusammensetzten. Kleine Längsbruchflächen solcher Qualitäten geben geradezu ein Bild schichtiger Wechsellagerung.

Die Tracht des Gneises in seinem östlichen Ende (in der Umgebung der Tanzkoglspitze) unterscheidet sich sehr wenig von der des Phyllits; bei beiden bietet sich uns eine intensiv zerkuüllte Lamellenkombination. Nur ein Spiegeln von Spaltflächen in den feinkörnigen weißen Lamellen oder Fasern unterscheidet die eine Kombination von der anderen.

Den tiefsten — oder den den liegenden Quarzphyllit überlagernden — Teil des Gneiskörpers nehmen vielerorts (so am Südrand des das Zillertal überquerenden Streifens, dann südlich von Hart und beim Gneisaufbruch des linken Albachtalgehänges) dünn

und eben schiefrige Varietäten mit grauem oder weißlichem Hauptbruch und von kleinen, kaum pfefferkorngroßen, oft plattgedrückten Quarzkörnern — vereinzelt auch von Feldspatkörnern — durchspickten und von Glimmermembranen dünnlamellär zerschnittenen, im allgemeinen fast dichten Querbruch ein. Sie erinnern im Stück in keiner Hinsicht an Eruptivgesteine — im Gegenteil — man spricht sie nach ihrem Habitus ohne Bedenken als klastische Bildungen an.

Ihr Dünnschliffsbild kombiniert sich einmal aus einem sehr gestreckten Maschennetz von Glimmerschuppenstrahlen, dann aus (in den Maschen auftretenden) feinkristallinen Gemengen von Quarz und Feldspat, von Quarz, Plagioklas und Glimmer, von Quarz und Glimmer etc. und endlich aus runden Quarz- und Feldspatkörnern (sowohl von Mikroklin wie von Plagioklas, doch ist letzterer sehr spärlich vertreten), die sowohl in den Fasern wie in den feinkörnigen Gemengen sitzen.

Karbonat ist reichlich vertreten, Biotit fehlt.

Fig. 3 zeigt solche Verhältnisse. Sie ist aber nicht einer der am meisten klastisches Gepräge tragenden Dünnschliffproben entnommen.

Die Quarzkörner sind rund oder abgeplattet, ohne jede Annäherung an Dihexaederform und ohne Einbuchtungen einer Grundmasse, sie schließen aber wohl hin und wieder ein Stück Feldspat ein. Was jene feinkristallinen Aggregate anbelangt, so kommt schon dadurch, daß eben verschiedenen zusammengesetzte Partien auftreten und dadurch, daß die Korngröße innerhalb derselben schwankt, ein Unterschied gegenüber dynamometamorphen, echt porphyrischen Grundmassen — für die unter anderen auch der Quarzporphyritschiefer an der Basis des Schwazer Dolomits ein typisches Beispiel liefert — heraus.

Nach der Beschaffenheit der Quarzkörner und der Grundmasse derselben leiten sich diese Varietäten sehr wahrscheinlich nicht von echten Porphyren ab.

Auch das eine steht so ziemlich sicher, daß das Ausgangsmaterial dieser Varietäten viel kleinporphyrischer und feinkristalliner war als das des gewöhnlichen Gneistypus.

Ich habe diese Qualitäten früher für Sedimente gehalten. Dermalen muß ich die Frage, ob sie Sedimente sind oder nicht, trotz der vielen Versuche, sie zu lösen, als unentschieden hinstellen. Zu jener Behauptung bestimmten mich unter anderem hauptsächlich die runden Formen der Quarze und Feldspate. Es läßt sich jedoch feststellen, daß gerade auch bei diesen Gneisen die Formen gerollter Körner auch sekundär — bei gegenseitiger Verschiebung der Gesteinslamellen — erworben werden können.

Serizitgneis. Bei einem ganz untergeordneten Teil der Gneismasse ist der Hauptbruch nicht, wie es gewöhnlich der Fall ist, von grauen oder bräunlichen, an Phyllit erinnernden, sondern von talkartigen gelben oder grüngelben Membranen überkleidet. Eine örtliche Abgrenzung gestatten solche typische Serizitgneise vom Phyllitgneis — was wohl die petrographisch richtigste Bezeichnung der Hauptgneismasse ist — nie.

Man kann sich in der Umgebung der Spateisensteingruben auf der Schwader (vergleiche Kärtchen) und südlich von Schwaz (Pirchanger) wohl überzeugen, daß solche typische Serizitgneise nur in nächster Nähe von Spateisensteingängen vorkommen.

Es finden sich sowohl Serizitgneise mit, wie auch solche ohne Augen.

Außer durch die Farbe des Glimmerbelages unterscheiden sich die Serizitgneise noch von den Phyllitgneisen besonders mikroskopisch dadurch, daß ihre Glimmeraggregate (Serizit) viel feiner als bei jenen sind, daß ihre Plagioklase stets vollständig durch Glimmer verdrängt sind und daß auch der Kalifeldspat mehr oder minder verglimmert ist.

Daß jene wie klastisch aussehenden Varietäten des tiefsten Teiles des Gneislagers im Gegensatz zu dem an den Erzgängen grenzenden Gneis keine Verglimmerung der Kalifeldspate aufweisen, ist offenbar auffällig.

In stark gestörtem Gebirge erfüllt fast reiner, in dünnen Splintern durchscheinender Serizit kleine Spalten; auch überzieht er häufig den Gangquarz. Solcher Serizit vom Schwader Eisensteibergbau wurde von Herrn Regierungsrat von John analysiert und ergab:

$Si O_2$	50·18
$Al_2 O_3$	33·62
$Fe O$	0·90
$K_2 O$	9·40
$Na_2 O$	1·63
$H_2 O$	4·96
	—
	100·69

Da dasselbe Material im Dünnschliff Albitkörneheneinschlüsse zeigt, rührt der $Na_2 O$ -Gehalt wohl von diesen her.

Pichler (Neues Jahrb. 1871, pag. 56) teilt eine Analyse, ausgeführt von Sennhofer, von Serizit aus demselben Gneis aber von Pill mit — es ist: $H_2 O = 3·02$, $Na_2 O = 0$, $K_2 O = 10·73$, $Fe_2 O_3 = 1·64$, $Si O_2 = 50$, Rest = $Al_2 O_3$.

Literaturnotizen.

Norbert Tilmann. Tektonische Studien im Triasgebirge des Val Trompia. Inaugural-Dissertation. Bonn, bei C. Georgi, 1907.

Der Verfasser hat es sich zur Aufgabe gestellt, das Bergland zwischen dem oberen Val Sabbia und dem Iseosee hauptsächlich im Hinblick auf seine Tektonik zu untersuchen und gibt hier zunächst Bericht über den östlichen Teil zwischen dem Val Trompia von Collio bis Marcheno und Vestone im Chiesetal. In der Stratigraphie schließt sich Tilmann an Bittner an (mit Ausnahme der Namenswahl für die Stufen der unteren Trias), wie denn überhaupt auch diese Arbeit neuerlich die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Bittnerschen Aufnahmen bestätigt hat.