©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

VERHANDLUNGEN
DER
GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT

Nr. 7/8 Wien, Juli – August 1928

Inhalt: Eingesendete Mitteilungen: Fr. Angel, Gesteinskundliche und geologische Beiträge zur Kenntnis der Schobergruppe in Osttirol. — C. Gottfried. Die Mineralien der Adameliogruppe. — B. Rinaldini, Erwiderung auf N. Lichtenecker's „Bemerkungen etc." in Verhandlungen Nr. 5, S. 132.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Franz Angel (Graz). Gesteinskundliche und geologische Beiträge zur Kenntnis der Schobergruppe in Osttirol.

Inhalt.

	Seite
Vorwort	153
Veröffentlichungen, die Schobergruppe betreffend	154
Grundzüge des inneren Aufbaues der Schobergruppe	155
Gesteinskundlicher Grundriß	158
I. Gesteine mit alpiner Eklogitfazies	158
II. Gesteine mit alpiner Amphibolitfazies	159
III. Gesteine mit Grünschiefer-Kalkphyllitfazies	165
Lagerungsverhältnisse	166
Aufgaben und Gliederung	166
1. Innerfazielle Bauverhältnisse	167
2. Zwischenfazielle Beziehungen	176
3. Regionale Beziehungen	178
Zusammenfassung der Ergebnisse	179

Vorwort.

Haupteinbruchsort in diese Gruppe ist Lienz (Osttirol). Folgender Talverlauf umreißt sie in geographischer Hinsicht scharf: Lienz 673 *m*—Iseltal bis Huben 854 *m*—Kalsertal—Ködnitztal—westlicher Peischlachbach—Peischlachtörl 2512 m—östlicher Peischlachbach—Leitertal—Heiligenblut 1279 *m*—Möllital bis Winklern 875 *m*—Iselsberg 1204 *m*—Dölsach, Station 653 *m*—Drautal—Lienz.

Die geographischen Grenzen decken sich nicht mit den geologischen. Im W und O schneiden sie als tiefe Kerben gesteinskundlich verwandte Nachbarn, die Defereggeralpen einerseits, die Kreuzeckgruppe andererseits ab. Im S tauchen Gesteine der Schobergruppe noch jenseits der Drau auf, angesichts der herrlichen Mauer der Lienzer Dolomiten. Am verwickeltsten sind die Beziehungen der geographischen und geologischen Grenzen im N.

Wir benutzen die alte Gegenüberstellung Altkristallin-Tauernschieferhülle zur Kennzeichnung und beziehen die Matreier Schichten in letztere

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

ein. Da gehört dann jener Gruppenteil, welcher innerhalb der geographischen Grenzen südwestlich von der Linie Peischlachtörl—Stampfen im Mölltal liegt, zum Altkristallin (ebenso wie die anstoßenden Teile der Deferegger und des Kreuzeck), und jener Teil, der nordöstlich von der genannten Linie liegt, ist der Tauernschieferhülle zugehörig.

Es ist auffallend, daß die genannte Grenzlinie nirgends so tief eingeschnitten ist wie Isel- oder Mölltal, welche Verwandtes trennen! Dieselben Verhältnisse herrschen um den Rottenkogel (Roter Kogl) 2760 *m* zwischen Matrei i. O. und Kals. Südwärts vom Kals-Matreiertörl 2206 *m* bis hinunter in die Furche Peischlach 1057 *m*—Arnig im Kalsertal etwa 1150 *m* wird das Gebirge von Altkristallin aufgebaut und ist gleichwohl vom anstoßenden Schober-Altkristallin so einschneidend getrennt. Nordwärts vom genannten Törl (das übrigens nicht buchstäblich auf der Grenze liegt) breiten sich die Matreier Schichten und Kalkschiefergesteine der Tauernschieferhülle aus, und doch tritt diese wichtige und bedeutungsvolle Grenze nicht durch eine so tiefe Kerbe im Gelände hervor.

Schließlich sei auch noch der Grenzüberschreitung des Kastenecks (Karberg) 2755 *m* gedacht. Hier liegt isoliertes Altkristallin auf der Matreier Zone zwischen Peischlach- und Bergertörl.

Die Schobergruppe enthält nahezu 40 Dreitausender, viele Gipfel sind nahe an 3000 *m*, die Übergänge halten sich in Höhen von 2600 *m* aufwärts. Namhafte Teile des Gebirges sind dauernd unter Eis oder Firn, große Flächen schuttbedeckt, bedeutende Strecken sind nur kurze Zeit aper. Gute Stützpunkte — es sei hier namentlich die Lienzer Hütte im Debanttal genannt — gibt es im Innern der Gruppe erst seit wenigen Jahren. So ist es begreiflich, daß die Gruppe bisher gesteinskundlich und geologisch so gut wie unbekannt geblieben war. Ich habe ihr bisher drei Sommerurlaube wenigstens teilweise widmen können. Die Ausbeute ist überreich.

Veröffentlichungen, die Schobergruppe betreffend.

1. D. Stur. Die geologischen Verhältnisse der Täler der Drau, Isel usw. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt in Wien, 1856.
2. F. Teller. Über porphyritische Eruptivgesteine aus den Tiroler Zentralalpen.
3. v. Foullon. Über Porphyrite aus Tirol.
   Beide Arbeiten im Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt in Wien, 1886, S. 715 ff. und 748 ff.
4. F. Löwl. Granatspitzkern. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt in Wien, 1895.
5. F. Löwl. Kals. Jahrbuch des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, 1897.
6. F. Löwl. Rund um den Großglockner. Jahrbuch des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, 1898.
7. F. Löwl. Quer durch den mittleren Abschnitt der Hohen Tauern. IX. Internationaler Geologenkongreß. Exkursionsführer IX. Wien 1903.
8. J. Blaas. Geologischer Führer durch Tirol und Vorarlberg. Innsbruck.
9. B. Granigg. Geologische und petrographische Untersuchungen im oberen Mölltal. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt in Wien, 1906.
10. R. Lucerna. Geologie und Glaziologie der Schobergruppe. Im Schoberführer Böhm-Noßbergers. Artaria, Wien 1925.
11. E. Clar. Ein Beitrag zur Geologie der Schobergruppe bei Lienz (Osttirol). Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, Bd. 62, 1927.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Hievon befaßt sich nur (11) mit einem Teil des Gruppeninneren (Prijaktengruppe) eingehend petrographisch und geologisch. (1) bringt Übersichten, die zum Großteil nunmehr überholt werden, aber auch Einzelbeobachtungen von bleibendem Wert vom Rand und von Innern. Alle übrigen Arbeiten beziehen sich nur auf den äußersten Rand und wiederholen Althergebrachtes. Einiges Neues bringt für unsere Zwecke Lucerna (10). Mit Herrn Dr. Clar war ich in steter Fühlung und ich habe ihm zu danken für die Einsichtnahme in sein Material. Herrn Hofrat Scharizer danke ich für die Unterstützung und Förderung meiner Arbeit in seinem Institut.

Grundzüge des inneren Aufbaues der Schobergruppe.

Nach älterer Auffassung gehört die Schobergruppe „strenggenommen" (10) bloß dem Pustertaler Faltengebirge an. Stur (1) bezeichnet das Gebirge zwischen Tauern und Drau als „den großen Glimmerschieferzug". Diesem gehören u. a. Defereggengebirge und Kreuzeck an. Beide genannten Gruppen sind mit baulich bedeutsamen Längstälern ausgestattet und streichen westöstlich. Die erwähnten Täler sind das Defereggental und das Mölltal (von Winklern bis Wöllatratten). Stur meinte nun, daß auch die Schobergruppe generelles W-O-Streichen besitze, suchte ein entsprechendes Längstal, fand es nicht und folgerte daraus bereits eine Sonderstellung der Schobergruppe.

Es gibt aber im Schober doch eine Furche von entsprechender Bedeutung. Diese ist gegeben durch den Verlauf des oberen Leibnitztales, des sogenannten Barrens, der Mirnitzscharte, des Mirnitzbaches und des Debanttales bis etwa zur Sag. Diesem Verlauf schmiegt sich das Streichen an, welches zunächst ostwestlich gerichtet ist, dann aber dem oberen Debanttal folgend nach SO umlenkt! Unterhalb der „Sag" wird das Debanttal ausgesprochenes Quertal.

Es lassen sich nunmehr drei größere Schollen innerhalb der geographischen Grenzen erkennen:

1. Die Südscholle. 2. Die Prijaktenscholle. 3. Die Hauptscholle.

Die Südscholle ist ein W—O streichender Gesteinsstreifen, welcher die Deferegger über das unterste Iseltal hinweg und über den Iselsberg mit dem Kreuzeck verbindet. Er ist im Debanttal schön aufgeschlossen.

Am Südrand ist diese Scholle auf jüngeres Gebirge aufgeschoben, Am Nordrand sind die Verhältnisse noch ungeklärt, da Untersuchungen in der Schleinitz fehlen. Aus dem Seichenspitzgebiet habe ich den Eindruck, daß diese Scholle auch hier über die nördlichen Vorlagen überschoben ist. Dort ist die Vorlage die Hauptscholle.

Die Prijaktenscholle liegt südlich der Furche Leibnitztal—Mirnitzscharte—Debanttal und reicht vielleicht über das Trelebitschtörl noch nach S ins Schleinitzengebiet.

Die Hauptscholle liegt nördlich und nordöstlich der genannten Furche, also konzentrisch um die Prijaktenscholle herum. Es taucht

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

diese Scholle längs einer noch nicht im einzelnen bekannten Linie, die im Seichenspitzgebiet bemerkbar wird und etwa W—O verläuft, unter die Südscholle.

Es ist möglich, daß sich von dieser Hauptscholle eine schmale nördliche Randscholle wird abgrenzen lassen, welche ebenfalls W—O streicht und mit einer Störung südlich vom Lesachtal in den Nordspornen von Glödis und Ganot sich verrät.

Jede einzelne dieser Schollen ist inhomogen in bezug auf Gesteinsfazies (Eskola). Die Gesteinsmannigfaltigkeit ist obendrein groß. Es lassen sich die Gesteinsarten leicht und übersichtlich nach den drei Tiefenstufen ordnen. Die innerhalb einer Tiefenstufe zusammengestellten Gesteine aber zeigen noch engere Geschlossenheiten, so daß wir sie als bestimmte Mineralfazies charakterisieren können.

Für die grundsätzliche Stellungnahme zu den Mineralfazies müssen heute zwei Studien entscheidend sein:

12. Pentti Eskola: Mineral facies of rocks. Norsk geol. Tidskrift. VI. S. 144 f. 1920.
13. Friedr. Becke: Zur Faziesklassifikation metamorpher Gesteine. Tschermaks Mineralogisch-petrographische Mitteilungen. Bd. 35, S. 215 ff. 1921. Wien.

Das Schobergebiet enthält Eklogite mit charakteristischen Begleitgesteinen. Dennoch wäre es nicht gut, hier schlechtweg von einer Eklogitfazies zu sprechen im Sinne Eskolas. Eher ließe sich die Beckesche Skizze jener Eklogitfazies verwenden, die im niederösterreichischen Waldviertel so klar zu umreißen ist. Aus verschiedenen Gründen, die kurz auch erwähnt werden sollen, erscheint mir auch dies nicht einwandfrei.

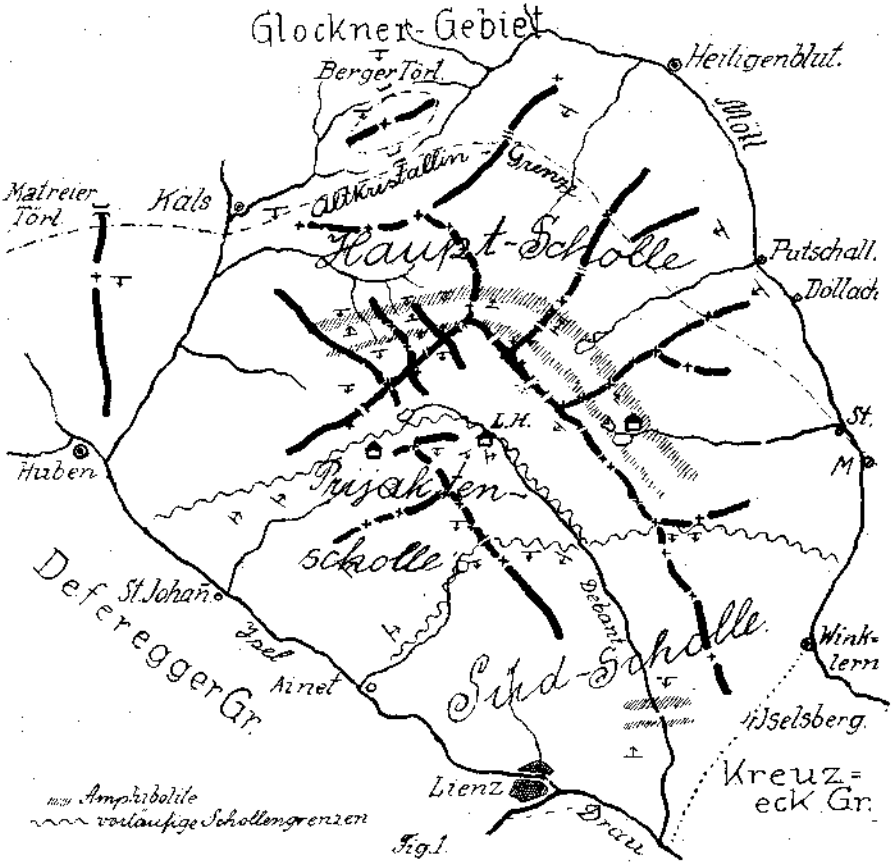
Ich möchte für jene Eklogite, welche in ganz charakteristischer Weise Teile des Bachergebirges und der Koralpe sowie der Saualpe aufbauen, und für deren charakteristische Begleiter den Namen alpine Eklogitfazies vorschlagen. Ihre kritischen Eklogite bestünden aus Granat, Omphazit und ebenbürtiger brauner bis braungrüner Hornblende (Amphiboleklogit!) Typisch wären hiezu Disthen, aber auch große Zoisite. Als Begleitgesteine nenne ich eigentümliche Bronzitserpentine (Feistritz a. Bachern), Granulitgneise (Reichmühl), Disthenpegmatite (Koralpe, Krumbach), Hirschegger Gneise, Stainzer Plattengneise, Bundscheck- und Gößnitzgneise. Schon im Koralpengebiet machen sich an den Eklogiten usw. hysterogene Erscheinungen geltend, in einigen anderen mir bekannten Eklogitgebieten der Alpen nehmen diese Erscheinungen überhand, z. B. in der Lieserschlucht, im Schober, im Südvenediger. Für das Ötztal, dessen Eklogitzone ich an der Hand von Arbeiten Hammers [1]) besichtigt habe, darf ich mich auf den genannten Forscher berufen, welcher unter Erwähnung der Studien Laura Hezner's die Hysterogenese dieser Eklogite schildert. Die hysterogenetischen Erscheinungen aber möchte ich nicht in die Faziescharakteristik der alpinen Eklogitfazies einbeziehen. Im Vergleich mit dem Waldviertel Niederösterreichs habe ich den Eindruck, daß unsere Eklogitfazies auch abgesehen von der Hysterogenesis merklich höher, gegen

[1]) W. Hammer, Eklogit und Peridotit in den mittleren Ötztaler Alpen. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt. Bd. 76. Heft 1 und 2. 1926. S. 115 usw.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

die zweite Tiefenzone hin, zu verlegen wäre. Nicht nur der Großteil unserer Eklogite, sondern auch die erwähnten Granulitgneise deuten dies im Mineralbestand an.

Das Schobergebiet enthält auch eine Amphibolitfazies. Daß die Eskola'sche Orijarfvi-Amphibolitfazies nicht in unseren Alpen auftritt, hat Becke 1921 festgestellt. Er hat damals auch grob umrissen,



Lage-Skizze 1:200.000. Schobergruppe mit ihren Grenzen gegen die Nachbargruppen. Schollengliederung, *L H* = Lienzerhütte.

welche verschiedenen Amphibolitfazies wir für unsere Bedürfnisse brauchen. Wenn ich nun hier eine alpine Amphibolitfazies enger zu umgrenzen versuche, so folge ich im wesentlichen den Vorschlägen Beckes. Es erscheinen mir die Gleinalmamphibolite und Begleitgesteine recht geeignet hiezu. Kritisch erscheint mir hier die Kombination Hornblende-Oligoklas-Biotit-Mikroklin. Typisch kommen vor Almandin, Zoisit bis Epidot (aber nie als Feldspatfüllung!), Staurolith, Disthen, Diopsid-Tremolit, Antigorit, Chloritoid.

Auch hier können hysterogenetische Erscheinungen das Bild verschleiern, aber es ist leichter wieder herauszuschälen wie bei der

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Eklogitgruppe. Die Liste der Mineralien, welche angeführt wurde, bezieht sich natürlich nicht auf die Amphibolite allein, sondern auch auf die Begleitgesteine derselben. Diese der Gleinalm (Steiermark) entliehene Fazies paßt genau auf den Schober.

Endlich enthält die Schobergruppe noch Gesteine, welche die Metamorphose erster Tiefenzone besitzen, wobei vorläufig zwei Fazies erkennbar sind, die wesentlich dadurch unterschieden sein sollen, daß sich unter derselben stofflichen Voraussetzung das einemal Klinozoisit (Epidot) bildet, wobei Kalk- und Tonerde-Kieselsäure-Verbindungen reagieren, während im zweiten Fall die Reaktion ausbleibt, also Kalk und die betreffenden Tonerde-Kieselsäure-Verbindungen nebeneinander bestehen bleiben.

Im ersten Falle soll die Mineralgesellschaft als Grünschieferfazies bezeichnet werden. Kritisch wäre die Kombination Albit-Muskowit-Chlorit-Epidot (Klinozoisit). Typisch könnte Karbonat oder Chloritoid hinzutreten. Im zweiten Falle wäre kritisch das Nebeneinander von feinschuppigen Glimmern und Kalkspat (oder anderen Karbonaten). Diese sei Kalkphyllitfazies benannt. Diese beiden Fazies sind im Schober räumlich eng miteinander verknüpft. Dem soll durch die Verwendung des Ausdruckes Grünschiefer-Kalkphyllitfazies (Doppelfazies) Rechnung getragen werden.

Die **Südscholle** enthält alpine Amphibolitfazies mit einem kleinen Fetzen alpiner Eklogitfazies.

Die **Prijaktenscholle** desgleichen, nur ist die Eklogitfazies ausgedehnter entwickelt.

Die **Hauptscholle** enthält alpine Amphibolitfazies und die Grünschiefer-Kalkphyllitfazies.

Gesteinskundlicher Grundriß.

I. Gesteine mit alpiner Eklogitfazies.

Hierüber darf ich mich ganz kurz fassen, da Clars Arbeit (11) eingehend darüber berichtet. Die Gesteinsgesellschaft der alpinen Eklogitfazies ist noch zu erkennen, trotz der Fülle hysterogenetischer Bildungen In der Fazies sind u. a. vertreten:

1. Umgewandelte basische Massengesteine: Unveränderte Eklogite nur selten, lagenweise, der Masse nach wenig bedeutend. Dafür mehr Eklogitamphibolite, diablastische Granatamphibolite, Kelyphitamphibolite, Namengebung im Sinne Hezner-Grubenmann. Vorkommen: Großer und Kleiner Prijakt, Große und Kleine Mirnitzspitze, Umrahmung des Barrenlesees. Hievon getrennt auch im Debanttaldurchbruch zwischen Elektrizitätswerk und Sag. Die Albithornblendeschiefer (Clar) sind strukturell ebenfalls auf die Eklogite zu beziehen, aber als Diaphthorite aufzufassen. Die sichtbare Hysterogenese, welche die Eklogite noch durchblicken läßt, möchte ich auch als eine rückschreitende Umwandlung auffassen. Hierüber später.

2. Saure Massengesteine und Ganggesteine, bzw. deren umgewandelte Formen. In Betracht kämen die Ortho(?)-Augengneise des Barreneck und Pegmatite (z. B. östlich Barreneckscharte). Der

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

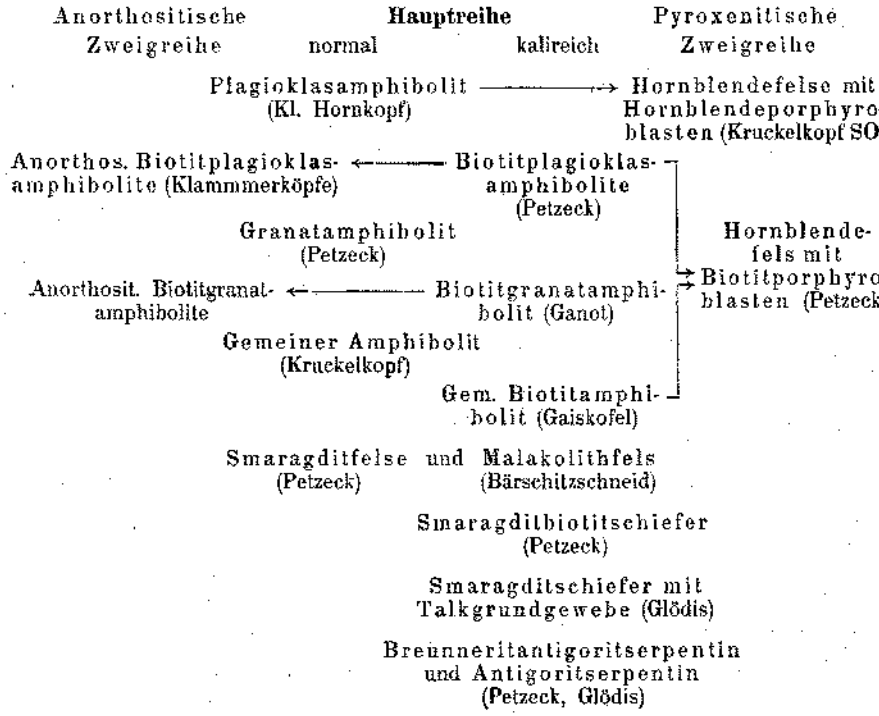
(Ortho?)-Augengneis ist bemerkenswert durch seine scharf gegitterten Mikrokline. Entscheidende Merkmale für die Einstellung in die Eklogitgesellschaft im Sinne unseres Faziesbegriffes fehlen ihm. Ebenso ist es mit dem Pegmatit. Beide hätten in der Amphibolitfazies passenden Platz. Ihre Erwähnung geschieht hier hauptsächlich wegen der örtlichen Verknüpfung mit den Eklogiten. Vielleicht muß man sagen: mit der Hysterogenese der Eklogite?

3. Umgewandelte Absatzgesteine. Hieher gehören Schiefergneise, welche unseren Hirschegger- und Gößnitzgneisen entsprechen.[1])

II. Gesteine der alpinen Amphibolitfazies.

1. Abkömmlinge basischer Massengesteine.

Solche liegen in Form von Amphiboliten aller Art bis zum Serpentin vor. Ich betrachte die verschiedenen Formen dieser Gesteinsgruppe als umgewandelte Glieder einer magmatischen Entwicklung, einer Reihe etwa entsprechend einem gabbrodioritischen Spitzengestein bis zu einem pyroxenitisch-peridotitischen Ende. Den ersten Versuch in dieser Hinsicht habe ich mit den entsprechenden Gleinalmgesteinen gemacht, die Arbeit ist im Erscheinen (Neues Jahrbuch 1928, Beilage B, Abteilung A). Für die Schobergruppe sieht das Gerüst einer solchen Entwicklung folgendermaßen aus.



[1]) Vgl. Angel: Gesteine der Steiermark. Graz 1924. S. 203. Literatur, S. 291. Heritsch.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Die Hauptreihe beginnt mit feldspatreichen, im Mengenverhältnis (dunkle : helle Gemengteile) etwa dioritisch-gabbroiden Typen, die aber der Masse nach nicht vorherrschen. Die biotitführenden Typen sind ebenso verbreitet wie die biotitfreien. Der Biotit ist gleichmäßig im Gesteinsgewebe verteilt, nicht etwa nur auf Hauptbrüchen. Daher braucht man nicht annehmen, er stamme im Schober aus Beeinflussung der Amphibolite durch Granitintrusionen. Ich meine, daß er diesen Amphiboliten stoffeigen ist. Die nächsten, dunkleren und schwereren Formen der Granatamphibolite sind sichtlich spärlicher vertreten. Dagegen gibt es gemeine Amphibolite in großer Menge. In solchen treten hin und wieder Smaragditschiefer oder grobspätige Smaragditfelse für sich auf oder aber es bilden die genannten Gesteine Höfe um kleine Linsen von Antigoritserpentin mit oder ohne Breunnerit. Solche Serpentinlinsen gibt es am Nordostabfall des Petzeckgipfels in 3278 *m* Höhe und am Glödis-Nordwestvorbau in 2750 *m* Höhe. Smaragditschieferlinsen entwickeln sich im gemeinen Amphibolit des Petzeckvorgipfels 3172 *m* im Südwestgrat. Malakolithfels als kleine Linse im gemeinen Amphibolit der Bärschitzschneid, Südwestgehänge unter dem Gipfel 2773 *m*. Der sehr merkwürdige Smaragditbiotitschiefer, welcher Smaragdit in einem Grundgewebe besitzt, das hauptsächlich aus Biotit und nur zum geringeren Teil aus Talk besteht, wurde von mir bisher nur an einer einzigen Stelle angetroffen, nämlich am Hangendkontakt des Petzeckserpentins. Er entspricht sehr nahe jenen Serpentinhofgesteinen, welche ich auf der Gleinalm als Chloritfelse kennen gelernt habe. (Von Glimmerperidotiten abzuleiten?)

Bei dieser Gelegenheit möchte ich auf einen wichtigen Umstand hinweisen: wir finden im Gebiet der Schoberserpentine keinen Tremolit. Ich bin bei den Studien im Gleinalmgebiet zu dem Schluß gekommen, daß zur Tremolitbildung in solchen Serpentingebieten ein Kalkzuschuß vonnöten ist, als dessen Quelle z. B. Marmore in Betracht kommen. Hier ist kein Marmor und es gibt auch keinen Tremolitserpentin. Andrerseits treten in den Heiligenbluter Serpentinschollen, welche in Kalkglimmerschiefern stecken, auch wieder Tremolite auf. Tremolitasbest fand ich übrigens auch in den ebenfalls mit Kalken vergesellschafteten Serpentinen des Kals-Matreier Törls und des Bergertörls. Wir haben uns bisher mit dem Entfaltungsende der Hauptreihe beschäftigt. Die Magmenentwicklung dieses basischen Stammes lieferte indes schon nahe am saueren Beginn Spaltungserzeugnisse: helle und dunkle, einander zu Typen der Hauptreihe ergänzende Gesteine. Die hellen, gleichmäßig gemengten, aus viel Plagioklas und Zoisit einerseits, großen Granaten, etwas Hornblende und Biotit andrerseits bestehenden Gesteine sind die Endglieder einer anorthositischen Zweigreihe. Besonders schön ist ihre Entwicklung aus normalen Feldspatamphiholiten, bzw. Biotitfeldspatamphiboliten usw. im Südhang des südlichen Klammerkopfes zu sehen. Auch ihre dunklen Ergänzungen treten in dieser Gegend auf. Auffallend sind auch die gemeinen Amphibolite und Hornblendeschiefer mit zahlreichen großen, bronzefarbigen Biotittafeln, welche streng in *s* (Sander) liegen. Diese Biotite bilden nie zusammenhängende Lagen und verteilen sich vollständig gleichmäßig im Gestein. Man braucht sie ebenfalls, wie

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

schon früher erwähnte Biotite, nicht als Umwandlungserzeugnisse aus Hornblende, etwa unter Alkalizufuhr aus Granit zu deuten, sondern darf sie als amphiboliteigen auffassen. Dieser Typus ist nicht selten. Ich fand ihn z. B. am Petzeck, am Bärschitzkopf, im Gradental.

Man beobachtet in jedem Amphibolitzug oft im Streichen, oft beim Queren stets eine Anzahl von Differentiaten durch schrittweise Übergänge verbunden vor. Dies beweist die ursprüngliche Zusammengehörigkeit der Spaltungsprodukte.

2. Saure Massengesteine und Abkömmlinge von solchen.

Der Masse nach treten diese Gesteine im ganzen sowohl, als auch im Vergleich zu den basischen Massengesteinsabkömmlingen sehr zurück.

Der natürlichen Gruppierung im Felde folgend, unterscheiden wir

a) die Ganggesteinsgruppe,

b) die granodioritisch bis granitische Gruppe mit ihren Anhängen.

Beide Gruppen stellen Entfaltungsformen granitischer bis tonalitischer Magmen dar. In Anbetracht der Geschlossenheit der basischen Gruppe drängen sich zwei Fragen auf: 1. Ist die basische Reihe mit der sauren durch Übergänge verknüpft? 2. Darf man die sauren Gesteine überhaupt als Entfaltungen einer einzigen Reihe ansehen oder gehören sie mehreren Reihen an?

a) Die Ganggesteinsgruppe.

1. Pegmatite, z. T. Turmalinpegmatite. Schon länger bekannt (1, 2, 3, 5) sind die Pegmatite des Randes, welche z. T. bereits aus den geographischen Grenzrahmen herausfallen. Z. B. jene von St. Johann—Schlaiten (Iseltal, rechtes Ufer) und die Pegmatitganggruppe am Eingang des Kalsertales, jetzt durch die neue Kalserstraße sehr schön aufgeschlossen, auch noch auf der nördlichen Talseite, also hart jenseits der Schobergrenze. Clar (11) beobachtete einen solchen Pegmatit in der Gaimberger Alm (Debanttal). Ich selbst fand eine Pegmatitganggruppe im Hochkar südöstlich des Mulleten Seichenkopfes (d. i. der mächtige südliche Eckklotz des Schoberkammes östlich vom Debanttal) Es fehlen noch die Einzeluntersuchungen, welche nachweisen, ob diese Pegmatite zusammengehören, wo sie anzuschließen sind, welche Bedeutung ihnen zukommt.

2. Tonalitische Ganggesteine. Auch solche werden schon von älteren Arbeiten angeführt (1, 2, 3, 5, 10). Die Fundstätten sind: Schlaiten—St. Johann, westlich von der Isel; Oblasser-Niederrist, südöstlich vom Eingang ins Kalsertal; Rantschner und Westabfall des Riegelkopfes, d. i. auch in der Nordwestecke des Schober, südlich der Hofalm. Heuer fand ich diese Gesteine auch südöstlich vom Mulleten Seichenkopf.

Die Seichenkopfgänge bestehen aus einem hellgrauen, mit sehr schönen hellroten Granaten ausgestatteten porphyrischen Gestein, dessen Einsprenglinge hauptsächlich durch Plagioklas gestellt werden. Teller und Foullon unterscheiden unter den porphyritischen Zentralalpeneruptiven zwei Gruppen:

1. Normale Quarzglimmerporphyrite. Diese berühren das Schobergebiet oder treten im Innern desselben auf, wie unser Seichenkopfgestein, das ich Tonalitporphyr nennen und hier anschließen möchte.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

2. Dunkle quarzarme Porphyrite. Diese Gruppe kenne ich aus den Schoberbergen nicht, dagegen traf ich sie im benachbarten Kreuzeck mit hellen, normalen Typen vermischt, wiederholt an.

Bisher läßt sich eine auffallende enge räumliche Verknüpfung der tonalitischen und pegmatitischen Gänge feststellen. Dies ist um so auffallender, als die Pegmatite merklich eingeschlichtet und tektonisch mitgenommen sind, was für die Tonalitporphyre usw. nicht gilt. Ferner ist die Verteilung vollständig ohne mögliche Bezugnahme auf die sonstigen hellen Intrusiva.

b) Die granodioritisch bis granitische Gruppe mit Anhängen.

Es lassen sich im Felde erkennen:

1. Muskowitgranitgneis. — Auf der Gößnitzscharte und am Hochschober-Südostgrat.

2. Gneisgranodiorite, kataklastische Granodioritgneise. Am südlichen Klammerkopf, am Ganot (mit Granat), Gaiskofel, Hochschober Südostgrat, Kruckelkopfspitze, Gößnitzschartenweg nördlich der Lienzer Hütte, oberes Gradental. Streifengneis am Petzeck. — Diaphthoritische Formen am Gaiskofel, Glödistörl, Gößnitzscharte. Orthoaugengneise am Gaiskofel, z. T. nachkristallin durchbewegt! — Gefalteter Orthoaugengneis vom Petzeck.

Hervorgehoben seien namentlich die Streifengneise. Es sind dies feinkörnige, hellgraubraune Gesteine mit feinlagigem Wechsel biotitreicherer und biotitärmerer Quarzfeldspatlagen. Es scheint quarzitisches Absatzmaterial beigemengt zu sein. Bezeichnend ist für diese Streifengneise vielfach der wundervolle Aufbau aus Spitzbogenfalten. Ebenfalls durch seine prächtige Faltung und Fältelung fällt der gefaltete Orthoaugengneis des Petzeck auf. Längs der Faltenbögen sind alle Gemengteile (Quarz, Feldspäte und Biotit) zu langen Kornflasern bzw. Blättchenflasern verunstaltet.

Alle diese Gesteine halten im Streichen nicht lang an. Sie sind einzelne ausgedünnte Linsen, eingestellt in das Generalstreichen. Ihre Entfaltungsbreite (im Sinne eines fertig differenzierten Gesteinsstammes) ist gering. Ein Übergang zu den Formen des Amphibolitstammes ist nicht da. Dagegen gibt es ein reiches, räumlich mit diesen Linsenzügen verknüpftes Gefolge von Apliten und von Quarzgängen.

Eine rechte Beziehung zwischen Pegmatiten und den erwähnten Intrusionen tut sich bisher nicht kund. Noch fremdartiger stehen die Tonalitporphyre und Porphyrite da, wenn man sie an die hellen Intrusionen anschließen wollte.

3. Paragesteine.

Marmore oder andere karbonatreiche Gesteine habe ich bis jetzt im ganzen Bereich dieser Fazies nicht aufgefunden. Die Paragesteine des Gebietes gehören im ganzen in die Reihe tonigquarziger Absatzgesteine. Dies bedingt eine gewisse Eintönigkeit, die anfänglich die Beobachtung recht ermüdend machte. Nun ist mir immerhin eine praktische Gliederung gelungen. Ich habe diese Gliederung so durchgeführt, daß die einzelnen Glieder im Feld auseinandergehalten werden können, und

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

unterscheide eine Anzahl von Gruppen, von welchen einzelne die Unterlage von Paraaugengneisen abgeben. Die letztgenannten Gesteine bringe ich daher anhangsweise gleich bei den betreffenden Gruppen unter und kennzeichne ihre Stellung.

a) Gruppe graphitisch-pigmentierter Schiefer.

Graphitführender Almandinquarzit (Leibniker Rotspitze-Staniskascharte-Niederer Schober).

Biotitquarzit (Gaiskofel, Lage im Gipfelschiefer.)

Graphitisch-phyllitischer Schiefer mit reichlichem, grobschuppigem Biotit (Ralfkopf, Gipfel, verfaltet mit Hellglimmerschiefern). Die schönen, tombakbraunen Biotite sind eingebettet in ein graphitisch dunkles, quarzarmes Grundgewebe mit viel feinschuppigen Glimmermineralien. Am Längsbruch sind oft unregelmäßige, sehr flache Flasern, die vornehmlich aus ziemlich kleinen, hellen Muskovitschuppen bestehen, z. T. auch schöne große Biotite enthalten, deren Basis oft in den Hauptbruch eingestellt ist, manchmal auch normal zum Hauptbruch steht (Querbiotite). Diese Schiefer sind vorschreitend metamorph, ohne Spuren von Diaphthorese.

b) Gruppe heller, granatfreier Glimmerschiefer mit Biotitporphyroblasten.

Glödes, Nordwestvorbau. Einstieg in den Kaiser Gletscher. In einem gleichmäßig feinen Grundgewebe von Quarz und Muskovit, das vorzüglich ebenschiefrig ist, schwimmen zahlreiche Biotitporphyroblasten, z. T. in *s*, z. T. Querbiotite, mit 4 *mm* Durchmesser im Mittel.

Petzeck, südwestlich vom Gipfel. Ein ganz ähnliches Gestein, dessen Biotit durch Chlorit ersetzt ist. Diese Form darf als Diaphthorit nach der erstbeschriebenen Form aufgefaßt werden. Es gibt nämlich noch Reste von Biotit, ferner sind die Chloritpseudomorphosen nach Biotit in eine neue Fältelung eingestellt, welche die noch angedeutete ältere Fältelung unter 120° beiläufig schneidet und die Biotite deformiert.

c) Gruppe der Hellglimmerschiefer.

Hier werden alle pigmentarmen bis pigmentfreien Glimmerschiefer zusammengefaßt, welche ein Grundgewebe aus Quarz und Muskowit (beide nebeneinander in namhaften Beträgen, Muskowit sichtlich schuppig, nicht serizitisch fein) sowie wechselnden Beträgen von Biotit besitzen und mit Porphyroblasten von Granat ausgestattet sind. Gelegentlich tritt Staurolith und Disthen porphyroblastisch hinzu. Die deutlich diaphthoritischen Formen werden hier angemerkt. Sie verraten sich im Felde durch die Umwandlung der Granaten in Chloritknäuel.

Hellglimmerschiefer ohne rechte Besonderheiten sammelte ich am Hohen Bärschitzkopf (Gipfel), auf der Himmelwand (Gipfel), auf den Klammerköpfen, am Ralfkopf und Ganot.

Diaphthoritische Formen gibt es z. B. auf dem Weg Lienzer Hütte—Gößnitzscharte, an der Himmelwandbasis, im Debantgrat, am Westgrat des Niederen Schobers. Quarzinjiziert findet man Hellglimmerschiefer am Augengneis des Gaiskofels. Eine Besonderheit sind die Hellglimmerschiefer aus dem Kar zwischen Bärschitzköpfen und

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Kruckelkopf. Hier sitzen in einem Grundgewebe, welches reichlich hanfkerngroße, modellartig schöne Granaten, aber sehr wenig Biotit enthält, zahlreiche pflaumengroße Granaten in Abständen von etwa 1 *dm*. Diese wittern stark aus, so daß man sich bei solchen Felsen wie an Knöpfen festhalten kann.

Gerade diese Hellglimmerschiefer erscheinen örtlich gefeldspatet. Ihre Feldspate sind aber nicht Mikrokline, sondern Plagioklase, welche meist rautenförmige Schnitte liefern. Eine scharfe Grenze zwischen dieser „Augengneis"art und dem Hellglimmerschiefer gibt es nicht. Örtlich entwickeln sich im gleichen Zug auch solche Granatgneisquarzite, wie ich sie aus dem Gleinalmgebiet und von der Brucker Hochalpe beschrieben habe, wo also der Plagioklas nicht in Augen auftritt.

Außerdem gibt es überall, wo Hellglimmerschiefer auftreten, d. h. an sehr vielen Orten, im genannten Schiefer Lagen, die quarzreicher und glimmerärmer sind. Von solchen Granatglimmerquarziten möge ein Vorkommen vom südlichen Klammerkopf erwähnt werden. Endlich treten besonders im N und W oft größere Mengen von Staurolith ein.

d) Zweiglimmerschiefer.

Mittelgrobschuppige, granatfreie bis granatarme Schiefer, deren Gewebe Quarz, Muskowit und Biotit gleichmäßig gemengt enthält und deren Biotit nicht porphyroblastisch ist. Örtlich tritt Plagioklas ein, der in gleicher Korngröße wie Quarz, also unauffällig am Gewebeaufbau teilnimmt. Dadurch entstehen Schiefergneise. Diese Gesteine sind hellgelblich, dünnlagig gebaut und besitzen ein eigenes Verbreitungsgebiet im Südteil der Gruppe. Beispiel: Mulleter Seichenkopf. In solchen Schiefern finden sich die schon früher einmal erwähnten Turmalinpegmatite.

e) Aschgraue, feinschuppige, körnige Schiefergneise.

Es sind Gesteine, die vornehmlich aus gleichmäßig gemengten winzigen Schüppchen und Körnchen von Biotit, Muskowit, Quarz bestehen und sandig bis glimmerquarzitisch aussehen. Feldspatgehalt (Oligoklas) wechselnd (Petzeck, Hochschober, Bärschitzkopf). — Sie entsprechen vielfach unseren steirischen Grössinggneisen.

Am Hohen Bärschitzkopf (Südgrat) entwickelt sich im hier sehr mächtigen Vorkommen eines derartigen Gesteins ein tadelloser Augengneis. Die weißen Augen treten in Schwärmen auf, in welchen auch Quarzknauern auftauchen, ferner erscheint das Grundgewebekorn in diesen Augenbezirken gröber, die Biotitschuppen sind größer. Die Umgrenzung der Augenbezirke ist vollständig unscharf und unregelmäßig. Die flächenhafte Ausdehnung der Augenbezirke, die wie Wolken am Himmel in diesem Schiefer auftreten, beträgt Handtellergröße bis zu mehreren Quadratmetern. Es ist übrigens eine Streckung dieser Bezirke in der Richtung der Schieferung sehr deutlich wahrnehmbar.

f) Gröberschuppige Schiefergneise ohne merklichen Granatgehalt.

Es handelt sich da um sehr schöne, lebhaft glitzernde Gesteine mit guter Lagentextur, deren Gewebe aus flachen Quarzkornflasern aufgebaut ist, welche eingebettet sind in Lagen von frischem braunem

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Biotit (Chlorit) und Muskowit; in wechselnder Menge tritt unauffällig mit dem Quarz auch Feldspat hinzu (Gradental, Gaiskofel, Kruckelkopf Südwestgrad).

Am Kruckelkopf entwickelt sich hieraus auch ein Augengneis. Ein Teil hievon ist zweifellos diaphthoritisch. Vielfach liegen ebenfalls Typen vor wie unsere Grössinggneise.

g) Schiefergneise mit Plagioklasknoten.

Diese Schiefergneise enthalten in gleichmäßiger Verteilung hirse- bis hanfkorngroße Knoten weißen Feldspates. Ansonst enthält ihr Gewebe Biotit, viel Muskowit und Quarz, auch wohl Chlorit (Keesflecken ob dem großen Gradensee, Debantgratgipfel, Glödistörlweg und Gößnitzschartenweg, eineinhalb Gehstunden weg von der Lienzer Hütte). Albitknotengneise oder -schiefer.

h) Vereinzelte und besondere Abarten von Schiefergneisen.

Bärschitzschneid, Südwestwände. Ein brauner, grobschuppig lagiger, mit flaserigen Feldspäten bedachter Schiefergneis, ohne besondere Granatbeteiligung, ähnlich manchen Schiefergneisen des Mirnitztales. Äußerlich ähnlich unseren Hirschegger- bis Gößnitzgneisen.

Gaiskofel—Himmelwandscharte. Ein gut durchgeschieferter, postkristallin durchbewegter Augengneis mit Diaphthorese (Biotit-Chlorit). In der Nähe ein ganz gleichwertiges Vorkommen mit Granat, welcher Chloritumrandung zeigt.

Damit ist der Reigen der Gesteine mit Amphibolitfazies erschöpft. Er läßt sich bedeutend bestimmter fassen als jener mit Eklogitfazies. Sehr wichtig erscheint mir der Hinweis, daß hysterogenetische Vorgänge ihre Spuren deutlich lesen lassen. Sie weisen alle in der Richtung einer Diaphthorese in die Grünschieferfazies. Räumlich und im Verhältnis zur ganzen Fazies ist diese Diaphthorese unbedeutender wie jene Summe hysterogenetischer Erscheinungen in den Eklogiten.

III. Gesteine mit Grünschiefer-Kalkphyllitfazies.

Das geschlossene Verbreitungsgebiet dieser Doppelfazies reicht über die geographischen Grenzen der Schobergruppe hinaus. Hier sollen nur solche Gesteine dieser Prägung erwähnt werden, welche innerhalb obiger Grenzen auftreten.

a) Quarzitische Gruppe.

Hieher gehören schneeweiße, gutschiefrige, feinkörnige Quarzite mit zarten Glimmerbestegen auf den Hauptbrüchen, manchmal auch etwas Chlorit (Gradental, Gradenalm). Solche Schiefer gehen mit zunehmendem Serizit- oder Chloritgehalt über in Serizit- bis Chloritquarzite (Gradental). — Petrographisch gehören hieher Löwl's entsprechende Matreier Gesteine, Sturs und Graniggs Quarzschiefer (Mölltal).

b) Phyllitische Gruppe.

Glanzschiefer (Löwl) treten im Gradental auf, von wo sie bisher nicht angegeben wurden. Es sind graphitisch grauschwarze, dünnschiefrige Gesteine, vornehmlich aus Serizit und Quarz aufgebaut.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Bisweilen sind sie sehr ähnlich mit Dachschiefern. Sie können auch Karbonat aufnehmen.

Phyllitische Gesteine, die mit den relativ höher kristallinen Phylliten etwa der Platte bei Graz oder mit den Chloritoidphylliten des Linneck (bei Graz) vergleichbar wären, habe ich bisher nicht gefunden. Hingegen gibt es ausgebreitete

Chloritphyllite (Putschall im Mölltal). Sie bestehen aus einem feinen Schuppengewebe von Chlorit, Muskowit und Quarz, führen oft Karbonat, sind ebenfalls oft ausgestattet mit Quarzknauern, Quarzlagen, größeren Dolomiten und Pyrit. Sie sind reich gefältelt und ähneln gewissen Ennstaler Phylliten und Ähnlichem. Von Diabasen, Orthogrünschiefern, Prasiniten sind sie leicht unterscheidbar.

c) Albitchloritepidotschiefer.

Diese Schiefer sind ganz ähnlich den gleichnamigen Schiefern aus dem Hochwechselgebiet.[1]) Es sind schiefrige Gesteine mit zahlreichen Albitknoten in schuppigem, grünem Grundgewebe.

d) Karbonatgesteine.

Weiße hochkristalline Marmore treten an verschiedenen Stellen auf. Ein mächtiger Zug geht vom Gradentaldurchbruch nach NW in die Redschitzalpe. Kalkphyllite und Kalkglimmerschiefer begleiten den Nordostgruppenrand vom Mölltal bis Kals.

e) Außenseiter und andere.

Es verbleiben noch Dolomite und Gips als Nichtsilikatgesteine zu erwähnen. So wenig in dem Gebiete jetzt über die Stellung der Marmore, Kalkglimmerschiefer und Kalkphyllite gesagt werden kann, so wenig kann auch die Stellung der Dolomite und Gipse gegenwärtig in petrographischer Hinsicht beurteilt werden! Das bedarf noch der Kleinarbeit. Ferner liegen am Rande des Schobers im geschlossenen Verbreitungsgebiet der Doppelfazies Serpentine und (diaphthoritisierte) Amphibolite (Mölltal, vgl. Granigg). Die petrographische Stellung der Amphibolite als diaphthoritisierte Glieder einer Amphibolitfazies ist klar zu erkennen. Nicht so ist es mit dem Serpentin, der in der Matreier Serie nach Löwl z. B. als schon ursprünglich serieneigen betrachtet wurde, was auf die übrigen Serpentinen ähnlicher Zonen übertragen wurde.

Lagerungsverhältnisse.

Aufgaben und Gliederung.

Dieser Abschnitt soll die Züge des geologischen Aufbaues mit den Gesteinsfazies in Beziehung bringen. Ich bringe die zu erörternden Erscheinungen in folgende Gruppen:

1. Innerfazielle Bauverhältnisse. Das sind solche bauliche Wechselbeziehungen, welche in bezug auf die Fazieskristallisation vorkristallin sind. Zum Beispiel das Verhalten der basischen oder sauren

[1]) H. Mohr: Geologie der Wechselbahn. Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 82. Bd., 1913.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Massengesteine in bezug auf ihre Entfaltung (Differentiation) oder in bezug auf die Gestaltung ihrer Räume gegenüber Hüllgesteinen (Intrusion, Feldspatung usw.). Ferner gehört hieher die Entwicklung und der stoffliche Wechsel der Absatzgesteine und die Züge gemeinsamer vorkristalliner Tektonik.

2. Zwischenfazielle Bauverhältnisse. Hier handelt es sich um die tektonische Verknüpfung verschiedener Fazies miteinander, wobei auch die tektonische Eingliederung fremder Faziessplitter in die größeren, geschlossenen Faziesgebiete zu berücksichtigen sind.

3. Regionale Bauverhältnisse. Die Art der Verbindung mit den nächsten geographischen Einheiten, die Stellung der Gruppe in weiterem geologisch-petrographischem Rahmen. Nähere und fernere geologische oder petrographische Analogien.

1. Innerfazielle Bauverhältnisse.

a) In der alpinen Eklogitfazies des Schober.

Innerfazielle Beziehungen wären zu suchen zwischen den Schiefergneisen des Hirschegger- und Gößnitztypus. Aus Clars (11) Darlegungen geht hervor, daß man kaum hoffen darf, sie noch aufzufinden, da spätere Ereignisse sie verwischt haben dürften. Das könnte bei der räumlichen Beschränktheit dieser Fazies nicht wundernehmen.

Auch die ursprünglichen Beziehungen der zugehörigen Schiefergneise untereinander und die Beziehungen der verschiedenen Eklogitformen zueinander sind noch nicht erschlossen.

Welche Fragen da noch aufzuklären wären, wird sich bei Behandlung der nächsten Fazies zeigen, die ein großes, einheitlicheres Gebiet beherrscht und daher tiefere Einblicke gestattete. Deshalb wird auch dahin nur das Schwergewicht in der Darstellung gelegt.

b) In der alpinen Amphibolitfazies des Schobergebietes.

Diese Fazies besitzt ein geschlossenes Verbreitungsgebiet in der Hauptscholle von folgender Umgrenzung: Debanttal nördlich der „Sag"—Gartlscharte—Leibnitztal—Iseltal bis Huben—Kals—Grenze gegen die Grünschieferfazies, Gradental (bei der Gradenalm), Stampfen im Mölltal, Seichenköpfe—Debanttal nördlich der Sag. Innerhalb dieses Streichens gibt es zwar diaphthoritische Züge, aber es sind keine vorschreitend umgewandelte Gesteine fremder Fazies eingeschaltet.

Diese Fazies herrscht auch in der Südscholle und sie gibt ferner den Sockel der Prijaktenscholle ab. Es ist sehr bezeichnend, daß wir aus dem ganzen Bereich bisher Marmorzüge nicht kennen. Von einer Stelle der Prijaktenscholle gibt Clar (11) einen Kalksilikatschiefer mit Karbonat an. Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die Hauptscholle, welche bereits eingehender untersucht worden ist.

Hauptscholle.

Überblick. Hier gibt es eine formenreiche und mächtige Entfaltung eines basischen Massengesteinsstammes in umgewandeltem Zustand (Feldspatamphibolite bis Serpentin). Eng verknüpft hiemit treten bescheidene

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Mengen einförmiger saurer Massengesteine auf, bzw. Abkömmlinge von solchen. Beide Massengesteinsgruppen sind in mächtige Komplexe von Glimmerschiefern (z. T. auch Paragneise) eingelagert. Auch diese Schiefergesteine sind recht einförmig, es fehlt der formenbelebende Anteil von Karbonatgesteinen und metamorphen Mergeln.

Der basische Massengesteinsstamm. In bezug auf die Formen, gegenseitige sichtbare Beziehungen, Lagerung und Verhältnis zu den Begleitgesteinen herrscht so wesentliche Analogie mit den Gleinalmamphiboliten (Orthoamphibolite), daß auch diese Amphibolite und angeschlossene Formen als Orthogesteine angesehen werden dürfen. Inwiefern sie in Einzelheiten hauptsächlich chemischer Natur vom Gleinalmstamm verschieden sind, kann freilich aus der Physiographie allein nicht gesagt werden. Es gibt auch sonst keine Merkmale, welche den Verdacht aufkommen ließen, es handle sich etwa z. T. auch um Paragesteine.

Wir zählen in den Profilen quer aufs Streichen im Hochschobergebiet sehr viele Amphibolitzüge. Zum Beispiel im Profil Bärschitzschneid—Petzeck deren 13, im Gradental von der Gradenalm bis zur Gradenscharte noch mehr, in einigen anderen Profilen von nicht so bedeutender Länge, wie z. B. über den Glödes, Debantgrat usw. 6—8 usw. Es läßt sich nachweisen, daß diese Amphibolitzüge sich im Streichen öffnen, wieder schließen oder daß einzelne Äste auskeilen. An Querprofilen läßt sich erkennen, daß die scheinbar getrennten Züge oft genug zusammengehörige Faltenschenkel sind. Endlich läßt es sich zeigen, daß man die Verschiedenheit der Amphibolitabarten bis zum Serpentin zurückführen kann auf eine vormetamorphe, magmatische Differentiation. Daher fasse ich die Amphibolit-Serpentingruppe des früher abgegrenzten Gebietes zusammen als basischen Massengesteinsstamm. Seine petrographischen Glieder wurden im Abschnitt „Gesteinskundlicher Grundriß" bereits aufgezählt. Hier ist also nur auf die einschlägige Lagerung Bedacht zu nehmen. Daß Verdopplung der Amphibolitzüge durch Spitzfalten erfolgt, sieht man an folgenden Stellen, wo die Sättel selbst aufgeschlossen sind: Anstieg zum Gaiskofel von NW, am Hohen Bärschitzkopf-SW-Grat, im Bärschitzkar, am Kleinen Hornkopf, am Ralfkopf. Unmittelbar unter den Sätteln sind angeschnitten die Falten am Petzeck, am Kruckelkopf, in der Bärschitzscharte, am Glödes und Ganot. Dort merkt man die Zusammengehörigkeit an der petrographischen Beschaffenheit der Schenkel, an deren gegenseitigen Neigung und oft auch an der Spitzfältelung der Sattelkerne, welche nicht aus Amphibolit, sondern entweder aus Schiefergneisen, Glimmerschiefern oder etwas hellem aplitischem Orthogneis bestehen.

Öffnen und Schließen von Amphibolitzügen im Streichen beobachtet man bei der Verfolgung der Amphibolitzüge vom Petzeck über das Gradental, die Hornköpfe und Glödes—Ralf. Es schalten sich im Streichen entweder Schiefergesteine oder Aplite aus und ein.

Die vormetamorphe, magmatische Differentiation. Es ist natürlich noch nicht ganz und gar ausgemacht, ob man alle jene stofflichen Zusammenhänge, die sich durch Differentiation erklären lassen, auch nur aus solcher erklären muß. Es wäre nötig, genau zu wissen,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

was davon auf Rechnung der Metamorphose und des Stoffwechsels selbst kommt. Wenn ich in dieser Hinsicht Verdacht habe, werde ich es vermerken.

Zusammenhang der Serpentine mit den Amphiboliten. Am Glödes-NW-Vorbau beobachtete ich eine Serpentinlinse steilgestellt, liegend und hangend umgeben von Smaragditschiefer mit Talkgrundgewebe, liegend und hangend gefolgt von gemeinem Granatamphibolit, der auch Biotit führt, ferner feldspatreicherer Granatamphibolit. — Am Petzeck (NO-Grat des Gipfels) sitzt ebenfalls eine Serpentinlinse. Ihr Kern ist reiner Antigoritserpentin, dieser erhält gegen das Liegende hin

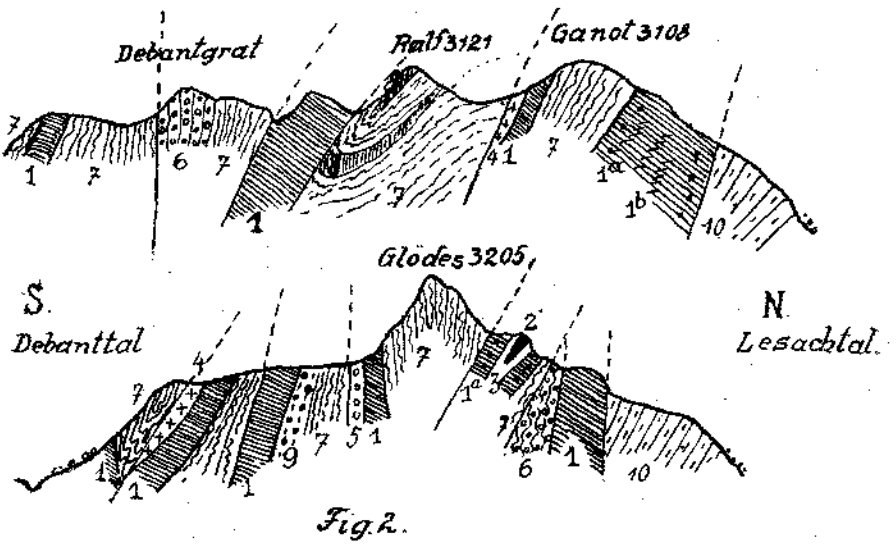


Fig. 2.

Zwei Nord-Süd-Profile, welche die Schuppenstruktur gut erkennen lassen, deren Unterlage ein enger Faltenbau ist. 1 = Amphibolit; 1 a Granatamphibolit; 1 b = Schollen von hellerem Amphibolit im dünkleren; 2 = Serpentin; 3 = Smaragditschiefer; 4 = Granat- bzw. Granodioritgneis; 5 = Orthoaugengneis; 6 = Albit-Knotenschiefergneise. 7 = Helle Glimmerschiefer z. T. diaphthoritisch; 8 = Graphitisch-phyllitische Granatbiotitschiefer; 10 = Biotitporphyroblastenschiefer.

reichlich Breunnerit, geht ohne Grenze zunächst über in einen Talk-Breunnerit-Antigoritserpentin, dann in einen Talk-Breunnerit-Smaragditschiefer. Letzterer ist deutlicher abgrenzbar gegen einen gemeinen Biotit-Amphibolit. Das fast von Plagioklas (und Granat) freie Grundgewebe besteht aus filziger, dunkelgrüner, sehr feiner Hornblende, auffällig sind die großen, schönen Biotittafeln (Porphyroblasten), die meist in *s* (Sanders) stehen, worunter aber auch Querbiotite zu finden sind. Im weiteren Liegenden nimmt das Gestein Plagioklas auf. Nach dem Hangenden zu entwickelt sich aus dem Serpentin sofort ein schöner Smaragditschiefer, welcher gegen das weitere Hangende jedoch Biotit aufnimmt. Nun schiebt sich ein gefältelter Streifengneis ein. Diesem folgt hangend wieder Smaragditschiefer mit reichlichem Grundgewebe von Biotit und Talk. Das weitere Hangende sind gemeine Biotitamphibolite und Biotitplagioklasamphibolite. (Alles fällt dort steil NO!)

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Den Verhältnissen um die Serpentine der Gleinalm ist dies durchaus vergleichbar, wenn wir davon absehen, daß hier ein Biotitamphibolit auftritt, welchen es dort nicht gibt, und wenn wir den Chloritfels der Gleinalmserpentinhöfe durch den angegebenen Smaragditschiefer mit Talk und reichlichem Biotit als Grundgewebe ersetzen. Im ganzen läge einer ursprünglichen Differentiationsfolge: Peridotit(Glimmerperidotit und Pyroxenit)-gabbroides Massengestein vor, im Kleid der Umwandlung: Serpentin — Smaragditschiefer — gemeiner Amphibolit — Plagioklasamphibolit. Diese Folge ist örtlich nicht so verstümmelt, daß der Zusammenhang nicht mehr erkennbar wäre. Die Mächtigkeit der Serpertine und ihrer Höfe liegt bei 10—15 *m* an den beobachteten Stellen. Es war nicht herauszubringen, ob streichend noch ein Anschwellen stattfindet. Andere Serpentine habe ich gegenwärtig in diesem Kamm noch nicht gefunden. Ich vermute aber noch einige Serpentine außer den genannten in der Hauptscholle.

Zusammenhang von Amphibolitformen untereinander. Im Ralftal sieht man den Zusammenhang des Ganot-Amphibolits: große gestreckte Schollen dunklen feinkörnigen Granatbiotitamphibolits schwimmen in gröberkörnigem plagioklasreicherem Granatbiotitamphibolit. Hier wurden Trümmer eines basischeren Differentiates von einem saureren Nachschub eingeschlossen.

In den recht mächtigen plagioklasreichsten Amphiboliten am Glödes-SO-Vorbau, am Keesflecken im Gradental usw. erscheinen unbedeutende und nicht anhaltende Striche von Granatamphibolit und gemeinem Amphibolit mit allen Übergängen. Am südlichen Klammerkopf (Abstieg ins Weißenkar) hat man in einem Zug die Entwicklung: gemeiner Amphibolit—Granatamphibolit—flaserige Amphibolite (wie bei uns an der Terenbachalm) — Amphibolite mit viel hellen Gemengteilen (anorthositisch). Wieder sind alle Übergänge sichtbar. Hin und wieder sind die Grenzen der Abarten auch innerhalb des genannten Amphibolitzuges relativ scharf, wenngleich alle selbständigen Körper dieser Arten gestreckt erscheinen. Es entspricht dies einer ursprünglichen Differentiation Gabbro-Anorthosit.

Zwischen Biotitamphiboliten von der Art, wie ich sie aus den Serpentinhöfen beschrieben habe, bis zu den gemeinen Amphiboliten und anderseits zu Feldspatamphiboliten sind innerhalb eines Zuges Übergänge am Bärschitzkopf zu sehen.

Der Malakolithfels der Bärschitzschneid steckt in mächtigen Amphiboliten, mit welchen er gleichfalls durch Übergänge verbunden ist, indem er Hornblende aufnimmt und der diopsidische Pyroxen verschwindet. Seine Stellung gleicht jener des Malakolithfelses von Mixnitz (Stiny).

Die basischen Massengesteinsstämme unserer Alpen werden recht verschieden gedeutet. In den Hohen Tauern wurden sie als basische Randfazies der „Zentralgneiskerne" angesehen. Im Ötztal möchte Hammer[1]) in ihnen metamorphe Nichttiefengesteine (Diabase u. dgl.)

---

[1]) W. Hammer: Eklogit und Peridotit in den Ötztaler Alpen. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, Bd. 76, 1926, Heft 1 und 2. Wien 1926.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

vermuten. Für das Schobergebiet ist die Frage nicht völlig reif zur Erörterung. Ich neige mehr zur Auffassung als metamorphe Tiefengesteine. Basische Randzone eines Zentralgneiskernes sind sie hier nicht.

Vertreter saurer Massengesteinsstämme. Innerhalb des früher abgegrenzten Gebietes gibt es keine Tonalitporphyre und keine Pegmatite, nur an den Grenzen kenne ich dergleichen bis jetzt.

Die Entfaltungsbreite der sauren Intrusivgesteine ist recht gering: Sie reicht von Zweiglimmergranit bis zu hellen Granodioriten. Brückenformen zur Amphibolitfazies kann ich nicht namhaft machen.

Das Auftreten solcher in schmalen, langgestreckten Linsen vorkommender Gesteine ist gebunden an Fugen zwischen Amphiboliten und Schiefern. Der Zusammenhalt zwischen den hellen Intrusiven und den Amphiboliten ist oft so gering, daß man Kontaktstücke hievon nur bei äußerster Vorsicht schlagen kann. Nur richtige Aplite halten gut. Während die Amphibolitzüge auf die Tektonik und auf die Formung der Landschaft bestimmenden Einfluß haben, verhalten sich die sauren Massen ganz passiv. Viele von ihnen sind übrigens auch gefältet. In der Wendung des Streichens zwischen Gradental und Roter-Knopf-Kamm ist eine auffallend reiche aplitische Injektion zu verzeichnen. Sie schafft Bänderamphibolite und Streifengneise. Letztere sind Gesteine, welche aus dünnen Blättern verschiedener Schiefer und Schiefergneise bestehen, die durch Aplitlagen verkittet sind, in jeder Beziehung das Gegenstück zu den Bänderamphiboliten.

Von Orthoaugengneis wurde nur ein bedeutenderes Vorkommen gefunden (am Gaiskofel-Himmelwand-Weg). Hier liegt ein Antiklinalkern von Amphibolit umhüllt von mächtigem Orthoaugengneis, dieser wiederum eingehüllt von Hellglimmerschiefern. Letztere und die Amphibolitgrenzlagen im Kern sind ausgiebig quarzinjiziert. Die Injektionen sind nahezu konkordant zum ganzen System. Die Achse der Antiklinale streicht NW—SO. An dieser bemerkenswerten Stelle gibt es aber auch deutliche, nicht zu übersehende Spuren jüngerer Störungen, welche zwischenfazieller Natur sind und daher später berücksichtigt werden sollen. Die Quarzinjektion hangend und liegend vom Orthogneis hingegen ist eine innerfazielle Angelegenheit und zeigt, daß der Orthoaugengneis mit seinen Anrainern im ursprünglichen Intrusionsverband steht.

In ganz analoger Weise sind im Kruckelkar die wenig bedeutenden Othoaugengneise primär mit gefeldspateten Hellglimmerschiefern verknüpft. Die merkwürdig stark gefeldspateten Paraschiefer am Bärschitzkopf liegen ungefähr im Streichen jener Zone von Himmelwand—Gaiskofel, welche den Orthoaugengneis enthält. In der weiteren streichenden Fortsetzung dieser Zone findet man nochmals Orthoaugengneis im Glödis-Südvorbau. Dort auch kleine Linsen von Granodiorit, wie ebenfalls noch im Ganot.

Die Absatzgesteinsabkömmlinge. Denken wir nun die Massengesteine aus dem Verband weg und die Feldspatung rückgängig gemacht, so verbleibt ein Schieferrumpf. Dieser läßt folgende Anordnung erkennen:

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Zuinnerst, also im engen Bogen um das Debanttal herum, eine Scholle mit den aschgrauen, feinschuppigen Schiefergneisen *(e)*.[1]) Dann folgt konzentrisch nach außen eine Hellglimmerschieferzone. Hierauf abermals nach außen eine Zone gröberschuppiger Schiefergneise *(f)*. Endlich eine Zone der Glimmerschiefer mit Biotitporphyroblasten *(b)*.

Am übersichtlichsten sind die Verhältnisse in der mächtigsten und anhaltendsten dieser Zonen: der Hellglimmerschieferzone. In ihr beobachtet man örtlich den allmählichen Übergang aller graphitisch pigmentierten Gesteine in pigmentfreie derselben Art oder allmählichen stofflichen Wechsel zwischen sich berührender verschiedener Arten. So sieht man durch die Umwandlung hindurch noch den ursprünglichen Schichtstoß, bestehend aus einer Hauptmasse toniger, quarzärmerer Ablagerungen mit weniger bedeutenden, quarzreicheren etwa bis sandigen Zwischenlagen. Die Schiefer *a, c, g* (Feldspatung und Diaphthorese weggedacht) stehen noch im ursprünglichen Schichtverband.

Es sind aber in diese Zone unbedeutendere Schollen, Lagen, Linsen anderer Schiefer *b, e, f* eingeschaltet. Scharfe Grenzen dieser Einschaltungen, Mangel an Übergängen, Bewegungsanzeichen an den Grenzen, ferner der Umstand, daß diese hier unbedeutenden Einschaltungen anderswo (innen oder außen im ganzen Schieferstreifen) geschlossene Verbreitung haben: dies alles spricht dafür, daß mindestens eine Anzahl dieser Einschaltungen nur tektonisch, nicht auch primär im heutigen Verband mit der Hellglimmerschieferzone stehen.

Analoge Verhältnisse finden wir wieder in der innersten Zone. Hier besteht primärer Verband offensichtlich zwischen den Schieferarten und Schiefergneisarten *e* unter sich. Dagegen gibt es am Abhang der Bärschitzschneid gegen SW einmal eine unbedeutende Einschaltung von Schiefergneisen *h* (Hirschegger- bis Gößnitzgneis), und von Hellglimmerschiefern zeigt dieser Komplex im ganzen Bogen reichliche Einschaltungen mit tektonisch gezeichneten Grenzen.

Ruhiger verhält sich die Zone der Schiefergneise *f*. Bisher scheint ihr geschlossenes Verbreitungsgebiet ein ziemlich enger äußerer Streif zu sein, welcher keine kleineren fremden Sedimenteinschaltungen enthält. Ebenso bisher die Schieferzone mit *b*, welche als größere Einheit am Ganot- und Glödis-Nordvorbau auftritt.

Innerfazielle Tektonik. Die nichtdiaphthoritischen Gesteine des Streifens sind vorkristallin durchbewegt. Es fällt daher in die Zeit vor der zweitstufigen Kristallisation zunächst die Kristallisation der sauren Massengesteine, die Umwandlung der basischen Massengesteine zu Amphiboliten und Gefolge und die Umwandlung der Absatzgesteine in kristalline Schiefer derselben Fazies.

Daß man die sauren Gesteine für jünger als die basischen Gesteine ansehen darf, geht aus folgendem hervor: Die Amphibolite bilden ausgedehnte Züge mit weithin verfolgbaren Berührungsflächen mit Schiefern: auf solchen Diskontinuitäten findet man die Linsen der sauren Massengesteine. — Schiefer und Amphibolite werden beide aplitisch injiziert, wobei sowohl Schieferschollen als auch Amphibolitschollen abgerissen im aplitischen Teig schwimmen. — Die Ansammlungen saurer Massen in

[1]) Vgl. Gesteinskundlicher Grundriß.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

den Sockelkernen von Falten erhalten ihre Gestalt passiv durch jenen Raum, welchen ihnen die gefalteten Amphibolite und Schiefer überlassen, wobei es dann Quarz- und aplitische Injektionen in die Hüllgesteine hinein gibt.

Weiter nach rückwärts fallen zeitlich jene Verhältnisse, welche den Verband basischer Massen mit Sedimenten herstellten. Hier sind zwei Lösungen möglich: Entweder es lag ein fertiger Schichtstoß vor (Basis-Schiefergneise, Hellglimmerschiefer, obere Schiefergneise, quarzreiche Schiefer als Absätze), in welchen hinein basische Massen einbrachen, oder es gab da eine wachsende Sedimentreihe, deren Wachstum von einzelnen Deckenergüssen basischer Magmen unterbrochen wurde. Für Intrusion sprechen die Entfaltungserscheinungen (Differentiationen). Für Deckenergüsse könnte man den Umstand anführen, daß jedes der unterschiedenen Schieferniveaus seine Amphibolite enthält. Man möchte aber doch glauben, daß ein so bedeutendes Ereignis, wie der Erguß einer mächtigen Diabasdecke, seine Spuren dadurch erkennen läßt, daß Liegend- und Hangendsediment gewisse Unterschiede erkennen lassen. Davon ist aber nichts zu sehen. Ebensowenig fand ich irgendwelche Anzeichen von Kontaktmetamorphose, welche natürlich entscheidend sein könnten. Wenn so etwas vorhanden war, so ist es vollständig verwischt durch die Stufenmetamorphose (Dynamometamorphose). So kann man also nur sagen: Es ist ein primärer Verband von heutigen Schiefern und Amphiboliten vorkristallin in bezug auf alpine Amphibolitfazies gemeinsam gefaltet worden. Die Faltung war begleitet von einer Injektion saurer Massen.

Dieses so errichtete Gebirge besitzt noch heute auf weite Erstreckung hin — z. B. im Stück zwischen Gößnitztal und der Gegend der Seichenköpfe — ausgesprochenes NW-Streichen. Die Falten sind überall steilstehend, z. T. enggepreßt, z. T. in Fächerstellung. Im Kamme Petzeck-Bärschitzkopf sind sie teilweise nach SW überlegt.

Dasselbe bedeutsame Streichen verzeichnete Clar (11) in der Prijaktenscholle und brachte es in Beziehung mit Mohrs tauriskischem Gebirge[1]).

Südscholle.

Diese Scholle ist noch wenig untersucht. Sie enthält eine ziemlich steil stehende, aus dem Debanttal über den Iselsberg ins Kreuzeck abstreichende Amphibolitzugserie in Schiefern. Gegen N hin stellen sich die Zweiglimmerschiefer *d* ein. Die Scholle streicht generell W-O. Beim Durchgehen (Debanttal) erhält man jenen Eindruck eines Fächers, den schon Stur (1) wiedergegeben hat. Im Südteil des Fächers steckt eine Scholle mit Eklogitfazies (Eklogitzug beim Elektrizitätswerk). Bemerkenswert ist die Art der Beziehung zur Hauptscholle: an der Grenze beider Schollen trifft man (Seichenkopfgebiet, Ostkar) auf eingeschlichtete Pegmatite und nichteingeschlichtete, fast NS streichende, weder tektonisch

---

[1]) H. Mohr: Über einige Beziehungen zwischen Bau und Metamorphose usw. Zeitschr. d. Deutschen Geolog. Gesllschaft, Bd. 75, Jahrgang 1923, S. 130.

Derselbe: Ein geologisches Profil durch den Kulm bei Dellach usw. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt in Wien 1925, Nr. 5, S. 8—10.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

noch sonst metamorph beeinträchtigte Porphyritgänge. Es ist bemerkenswert, daß im Kreuzeck derartige Porphyrite in schwach metamorphen Kleid (Grünschieferfazies) auftreten, welche Metamorphose sich im Schober (soweit er zweistufig ist) als Diaphthorese ausprägt. Von diesem Verhältnis ausgehend, möchte ich schließen, daß jene Störung, welche durch das Auftreten der Pegmatite und Porphyrite gekennzeichnet ist (welche Gesteine sehr nahe an der Auflagerungsfläche der Südscholle auf der Hauptscholle liegen), älter als die Diaphthorese, also bereits eine Störung im tauriskischen Gebirgsbau, wenngleich vielleicht später wieder aufgelebt. Vollständig befriedigend kann ich den Charakter dieser Störung noch nicht angeben. Allein ich kann darauf hinweisen, daß dieses merkwürdige Paar: eingeschlichtete Pegmatite, ungestört laufende Porphyritgänge immer wieder an der Grenze der Hauptscholle gegen benachbarte, ebenfalls zweitstufige Schollen auftritt: bei Schlaiten-St. Johann, bei Huben, am Staniskatalmund.

Prijaktenscholle.

Im Sockel dieser Scholle findet man die Schiefergneise und Glimmerschiefer des angrenzenden Hauptschollenstreifens wieder. Die Abgrenzung gegen die Südscholle ist noch unklar, doch finden sich an einer Stelle, wo die Grenze verlaufen könnte, eingeschlichtete Pegmatite. Die Grenze gegen die Hauptscholle ist gegeben durch eine Störung, längs welcher das Debanttal verläuft. Sie ist im Gaiskofel-Himmelwand-Gebiet aufgeschlossen und scheint ebenfalls bereits älter vorgebildet, dann wieder aufgelebt. Alt ist in dieser Störungszone ein ursprünglich steiler Faltenbau mit Amphibolit und Orthoaugengneis im Kern der Falten und injizierten Schiefern (Schiefergneise und Hellglimmerschiefer in tektonischer Mischung in den Faltenschenkeln. Jünger ist die von ausgebreiteter Diaphthorese begleitete Überschiebung des Nordostflügels dieser Faltenzone auf den Südwestflügel, wobei die Falte nach SW überkippt.

Die Anlage der genannten drei Schollen ist also schon innerfaziell. Aber ihre Deutlichkeit verdankt sie der Ausarbeitung durch jüngere Ereignisse.

c) Innerfazielles und seine Isolierung in der Grünschiefer-Kalkphyllitfazies.

Das Profil von Putschall (Mölltal). Dieses Profil sei gezogen aus dem Sonnblickzentralgneis über den Stanziwurten nach Putschall nördlich von Dellach, weiter ins Gradental bis zur Gradenalm. Bezüglich des Teiles von Putschall bis ins Sonnblickgebiet berufe ich mich auf B. Granigg (9), kenne diesen Teil aber auch aus eigener Anschauung.

Liegend in massig erscheinender, randlich schiefriger Zentralgranit. Darüber liegen Hellglimmerschiefer mit Granat und Staurolith in Diaphthorese und „untere" Kalkglimmerschiefer. Bis hieher fällt alles flach bis mäßig geneigt nach SW. Nun folgt hangend ein mächtiges System von Serizitquarziten und Quarziten, welches sich zusehends aufrichtet und zwei Marmorzüge sowie auch einen Turmalinpegmatitzug birgt. Nun stellt sich mit 45—30° Südwestfallen ein Serpentin ein. Er ist vom nächsten Liegendmarmor noch durch eine Quarzitbank („Quarzschiefer")

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

getrennt. Hangend vom Serpentin trifft man auf eine dünne Bank „oberen" Kalkglimmerschiefers, dieser folgt ein Amphibolitzug (in Diaphthorese).

Das Gestein dieses Zuges ist ein Granatamphibolit, in welchem Albit, Epidot, Chlorit als diaphthoritische Neubildungen auftreten.

Auch ein namhafter Karbonatanteil findet sich, welcher nicht als Verwitterungserzeuguis betrachtet werden darf, sondern wohl zum Stoffwechsel während der Metamorphose gehört.

Nun liegen darüber mit 40—60° Südwestfallen wieder „obere" Kalkglimmerschiefer. Der Serpentin und seine Begleiter übersetzen bei Putschall die Möll und ziehen in der Richtung auf Heiligenblut weiter.

Im Gradentaleingang liegen konkordant über dem letzterwähnten Kalkglimmerschiefer die grünen Chloritphyllite (vgl. S. 21), wechselnd mit Chloritmuskowitphylliten, ausgestattet mit Quarzschwielen und Karbonatnestern. Sie richten sich auf und enthalten in der Klamm des Gradentales einen kräftigen Marmorzug in saigerer Stellung von etwa 30 *m* Mächtigkeit. Taleinwärts überkippt die Serie in steiles Nordwestfallen. Das Gesamtbild der Aufschlüsse vom Gradentaleingang bis hieher, hinter die Klamm ist das einer steilen Chloritphyllitmulde mit Marmorkern. Der Marmor setzt sich fort über die Zopenitzen bis in die Redschitzalpe. (Vgl. hiezu Kober: Das östliche Tauernfenster. Denkschriften der Wiener Akademie der Wissenschaften 1923, Bd. 98, S. 220. (— Lucerna (10).

Nun folgt hangend eine Serie von Glanzschiefern typischer Matreier Prägung. Diese liegt mit 30° Südwestfallen flach auf dem steilen Südschenkel der Chloritphyllitmulde. Sie reicht bis nahe zum P. 1613 der Karte unter der Gradenalm. Die schwarzen, dünnblättrigen, glänzenden, oft dachschieferähnlichen Phyllite zeigen wie am Matreier Törl Zwischenlagen von Chloritserizitphylliten. Dieses System macht den Eindruck einer innerlich ruhigen Schuppe. Von 1613 bis etwa 50 *m* über die Gradenalmhuben hinaus folgt ein System aus (Ortho) Grünschiefer, Chloritmuskowitquarzit, Albitchloritepidotschiefer (ganz ähnlich den Albitgneisen des Wechselgebietes[1])) und Serizitquarziten. Dieses System hat ebenfalls die Form einer Mulde. Der Südwestschenkel derselben steht saiger, der Nordostschenkel liegt anscheinend konkordant auf der Schuppe der Matreier Schiefer. Nun folgen, steil aufgeschoben, die Schiefergneise und Glimmerschiefer der Schober-Amphibolitfazies, des einheitlichen großen Bogens mit zweitstufiger Metamorphose.

Nördlich vom Gradental bis in die Gegend des Redschitzbaches sind noch einige Details bekannt, die derzeit noch keine Ergänzung zu einem kartenmäßigen Bild zulassen. Diese Einzelheiten stammen von Granigg (9), Lucerna (10) und Kober (l. c.).

In diesem breiten Abschnitt der Kalkphyllit-Grünschieferfazies sind die Verhältnisse vergleichsweise noch recht einfach. Bedenkt man aber, wie es in der Zone Matrei—Kals—Leitertal aussieht, wo der Gesteinswechsel unglaublich mannigfaltig wird, da dort Gips, Kalk, Dolomit, Serpentin,

---

[1]) Mohr: Geologie der Wechselbahn. Denkschriften der Wiener Akademie der Wissenschaften, Bd. 82, 1913.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Rauhwacken, Quarzite in Keilen und dünnen Blättern miteinander und mit Glanzschiefern ein gefaltetes und durch Gleitung zerlegtes Schichtparkett bilden, so erkennt man wohl, welche Schwierigkeiten die petrographische Auflösung diese Zone noch bietet. Eine solche Auflösung möge hier versucht werden.

Die diaphthoritisierten Glimmerschiefer mit Granat und Staurolith (untere Glimmerschiefer) stehen mit den Schiefern der Chloritphyllitgruppe und Albitchloritepidotschiefern sowie den Glanzschiefern primär nicht in einer innerfaziellen Beziehung, sondern nur sekundär, durch ihre Diaphthorese. Dagegen stehen diese Schiefer primär in innerfaziellen Beziehungen zu den Schiefergneisen und Glimmerschiefern der Schober-Amphibolitfazies. Sie sind Späne aus dem „Altkristallin". Im gleichen Sinne gilt dies für die diaphthoritischen Amphibolite im Hangend des Mölltaler Serpentins. Ich würde auch die Serpentine selbst als Einschüblinge zu betrachten geneigt sein. Das Ausmaß, selbst wenn ich alle Serpentine von Döllach bis nach Matrei zusammenfasse, wäre kein Hindernis. Die in bezug auf eine größere, zugehörige Amphibolitzone randliche und abgerissene Lage schließlich auch nicht. Die Verhältnisse sind jenen im Gleinalmgebiet vergleichbar. Da kennen wir ganz im Hangenden der Gesamtzone der Amphibolite eine Reihe von mächtigen und weniger mächtigen Serpentinen, die sich im Innenbogen von der Terenbachalpe bis über die Mur (Rennfeld) verfolgen lassen.

Auch den Turmalinpegmatit würde ich nicht auf den Zentralgneis beziehen, sondern auf Altkristallin, d. h. ihn parallelisieren mit den Pegmatitgängen am Rand des Amphibolitfaziesstreifens des Schobers (Huben, St. Johann usw.).

Somit verbleiben als ursprünglich verknüpft miteinander im Grünschieferkleid: Chloritphyllite, Chloritmuskowitphyllite, Chloritquarzite und Serizitquarzite, endlich auch noch Chloritalbitepidotschiefer. In die Kalkphyllitfazies würde ich neben passenden Kalkphylliten auch die Glanzschiefer stellen. Über die Fazieszuordnung von einzelnen Marmoren, Kalkphylliten, Kalkglimmerschiefern, Gips, Dolomit ist derzeit noch nichts Sicheres zu sagen. Es sind möglicherweise Gesteine darunter, welche noch nicht zu hochmetamorphen Fazies gehören.

Im Sinne des breiten Faziesrahmens innerfaziell erscheinen die Beziehungen der Glieder der Grünschieferfazies untereinander und jene zwischen Grünschieferangehörigen (Chloritphylliten) und Glanzschiefern. Sowohl im Gradental als auch am Matreier Törl sind die Glanzschiefer u. a. mit Chloritphyllitblättern durchschossen. Aber man merkt, daß der Inhalt des Streifens wieder in deutlich trennbare Stücke zerfällt, welche innerhalb der Stückgrenzen einheitlicher erscheinen, als die ganze Serie der Fazies.

2. Zwischenfazielle Beziehungen.

Die auffälligste zwischenfazielle Beziehung ist wohl die, daß Glieder des Altkristallins (Glimmerschiefer, Amphibolit) und mögliche Glieder desselben (Serpentine) eine Diaphthorese erlitten haben, welche sie an die Grünschieferfazies anzugleichen bestrebt ist. Solche Glieder findet

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

man sowohl im Bereich der Grünschiefer-Kalkphyllitfazies als auch im Bereich der Streifen mit Amphibolitfazies, und solche Gesteine sind ja bereits mehrfach erwähnt worden. Zwischenfaziell ist vielleicht auch die von Granigg gekennzeichnete Verknüpfung von diaphthorit. Amphiboliten mit den Kalkglimmerschiefern von Döllach, z. B. Granigg spricht da von „Übergängen" zwischen Kalkglimmerschiefer und Amphibolit. Ich möchte hier eine tektonische Mischungszone vermuten. Die Stellung der Serpentine usw. in den Schichtenfolgen am Matreier Törl, welche ich im vergangenen Sommer zu erkunden suchte, bedarf einer sorgfältigen Neubeobachtung. Ich habe dort den Eindruck gewonnen, daß an manchen Serpentin-Glanzschieferkontakten sich friktionäre Mischungszonen beider Gesteine einschieben. Andrerseits gibt es um die Heiligenbluter Serpentine herum (vgl. Granigg) Reaktionszonen mit kalkigen Gesteinen, deren Stellung im erststufigen Streifen und Faziesstellung derzeit noch nicht einwandfrei festzulegen ist.

Wir haben aus dem Profil von Putschall ersehen, daß da zwischen erststufige innerfazielle Verbände andere (zweitstufige) eingekeilt sind, welche mineralfaziell angeglichen (diaphthoritisiert) wurden, u. zw. in die Höhe der Grünschieferstufe hinein. Hieraus wissen wir, wie entsprechend diaphthoritisierte Formen aussehen müssen, die wir außerhalb des erststufigen Streifens zu suchen ausziehen. Auf dem Wege der Übereinstimmung der diaphthoritischen Fazies im geschlossenen zweistufigen Gebiet des Schobers läßt sich nun sowohl der tektonische als auch mineralfazielle Einfluß derjenigen gebirgsbildenden Phase, innerhalb welcher der Bau des erststufigen Streifens und seine vorschreitende Metamorphose vollendet wurde, auf das Altkristallin kennzeichnen. In der Prijaktenscholle wirkt die Diaphthorese vornehmlich und ausgebreitet an der Westseite gegen das Iseltal zu. Linke und rechte Iseltalseite passen auch nicht zusammen, so daß also nicht nur die ostseitige Diaphthorese die Störung anzeigt.

Ferner sei hier noch der Gaiskofel-Himmelwand-Störung gedacht: Hier ist längs einer alten, NW-streichenden Faltenachse der NO-Schenkel über den (gerissenen) Scheitel aufgefahren, was ebenfalls mit einer kräftigen Diaphthorese einherging. Bemerkenswert ist die durch diese Bewegung auffällig gewordene Asymmetrie der heute einander gegenüberstehenden Faltenschenkelstücke.

Ferner gehören hieher die Umfaltungserscheinungen an Schiefern im Petzeck, welche mit Diaphthorese verbunden ist. Endlich die zahlreichen O—W verlaufenden Diaphthoresezonen zwischen Gartelscharte und Lesachtal. An einer Stelle (Debantgrat) kommt es sogar zur Albitisation in einem Diaphthorit.

Zusammenfassend kann man sagen: Ein dem „Altkristallin" aufgelagerter Sedimentstreifen erlitt eine vorschreitende Umwandlung bis zur Grünschieferfazies. Diese Kristallisation ist Teilphase einer Gebirgsbildung, welche auf tektonischem Weg den Bau des Sedimentstreifens komplizierte und welche sich im „Altkristallin" auswirkte durch Wiederauflebenlassen alter Störungen, aber auch durch Anlage neuer Störungslinien, z. B. wiederholten Umlenkens eines alten NW-Streichens in W—O.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

3. Regionale Beziehungen.

Das Verhalten der Amphibolit- und Eklogitzüge. Sowohl die Eklogit- als auch die Amphibolitzüge werden aus einem O-W-Streichen in ein NW-SO-Streichen abgelenkt. Es ist aber das O-W-Streichen das jüngere (Diaphthorese!). Ganz gleichsinnig verläuft die Ablenkung des Streichens in den Ötztaler Alpen (Hammer[1]). Wenn man von dort aus die Erscheinungen ordnet, so ergibt sich folgendes Bild:

Die Amphibolit-Eklogitzone des Ötztales besitzt einen etwa O—W streichenden Westflügel und einen vom Ötztal an sichtlich SW abknickenden Ostflügel. Die Verteilung ist so, daß die Eklogite am nördlichen und am südlichen Rand einer mächtigen Amphibolitzone als eigene Zonen auftreten und mitstreichen (bis ins obere Stubaital wahrscheinlich).

In W—O fortschreitend, trifft man im südlichen Venediger abermals auf eine Zone mit Eklogit. Ich habe mir diese Zone angesehen. Sie scheint ebenfalls einen nördlichen und südlichen Eklogitflügel zu besitzen. Der Eklogit- und Amphibolitkomplex der Weißen Spitze 3299 fällt nicht zusammen mit dem Zug der Eklogitamphibolite und Amphibolite am Ostpfeiler 2842 der Kristallwand. Insgesamt verläuft die Eklogitzone des Venedigers O—W, am genannten Ostpfeiler bzw. dessen Südabfall lenkt das Streichen um in die Richtung WSW bis SW. Weinschenk führt die Eklogitzone weiter ins Dabernitzgebiet und läßt sie angesichts des Tauerntales enden. Dieses Stück der Zone habe ich nicht beobachtet. Nun trifft man auf eine Eklogitscholle erst wieder im Hochschobergebiet. Eine Brücke zum Venedigereklogit ist bisher ebensowenig bekannt wie vom Venediger zum Ötztal. Dagegen findet man, daß diese Scholle, die abermals mit Amphibolitbegleitung auftritt, abermals ein Umlenken von O—W nach SW zeigt, welches Umlenken einfacher und klarer in der Amphibolitfazies zu erkennen ist als in der kleinen, zerissenen und verklemmten Eklogitscholle selbst, wo es Clar aber auch beobachtete (10). Der noch unbedeutendere Eklogitfetzen im unteren Debanttal zeigt wieder nahezu O-W-Streichen. Ob er mit der ersterwähnten Eklogitscholle zusammenhängt, muß erst noch festgestellt werden. Es könnte sich auch da um zwei Eklogitzüge handeln, die voneinander getrennt sind.

In der weiteren Fortsetzung dieses südlichen Eklogitzuges in W—O findet man wieder einen kleinen Eklogitzug bei Spittal in der Lieserschlucht (Heritsch). Dazwischen liegt das ganze Kreuzeck!

Nun gibt es in unsrem Institut einen Dünnschliff eines „Eklogites von Radenthein". Das wäre die östliche Fortsetzung der Lieserzone. Ich kenne aber die Geschichte dieses Schliffes nicht und auch ein zugehöriges Handstück ist mir nicht untergekommen. Es mag die Zukunft Klarheit bringen.

Gehen wir aber weiter nach O, so taucht nun eine reiche Eklogitzone auf: Saualpe, Koralpe, Teile des Bachergebirges. Eine Suche nach weiteren Eklogitvorkommnissen führt nun in das Gebiet des Osthanges des Wechsels, also in weitem Bogen nach N. Hier ist bei Schäffern

---

[1]) Hammer, Eklogit und Peridotit in den mittleren Ötztaler Alpen. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt Wien 1926.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

ein örtliches Vorkommen von Eklogitamphibolit. Ferner wäre der Eklogitamphibolite von der Wenzelalm (Gebiet des Zirbitzkogels) Erwähnung zu tun, welche gewissermaßen einen nördlichen Eklogitzug, ein Gegenstück zu den Saualpeneklogiten darstellen könnten.

Die Eklogitzüge halten sich vom Ötztal bis zum Wechsel immer südlich außerhalb vom Tauernkristallin, dem sie sich in einem zerstückelten Bogen anschmiegen. Sie sind mit Amphibolitzügen bald inniger, bald weniger innig verknüpft.

Soweit man diese Amphibolitzüge im Altkristallin verfolgt, ergeben sich ebenfalls interessante regionale Beziehungen. Hammer[1]) hat betont, daß granitische Massen und Amphibolite in den Ötztalern auffällig zusammengehen. Amphibolite spielen in Schieferkomplexen ohne granitische Intrusion kaum eine Rolle und umgekehrt. Solches Zusammengehen ist mir mehrfach bekannt, z. B. auch im Gleinalmgebiet. Andrerseits liegt im Schobergebiet scheinbar eine Ausnahme vor. Da gibt es keine größeren granitischen Massen innerhalb der Amphibolitzüge. Allein es ist auffallend und gar nicht zu verkennen, daß gerade im Amphibolitgebiet aplitische Durchaderung, Augengneisbildung, Eintreten kleiner granodioritischer Linsen überhandnimmt. Wenn granitisches Magma hier in größerer Masse hätte eindringen können, so wäre dies ganz offensichtlich an den Kontakten der Amphibolite mit den Schiefern erfolgt, ganz im Hammer'schen Sinne.

Was nun das immer wieder sich aufdrängende NW-Streichen anlangt, so hat Mohr[2]) bereits auf dessen Bedeutung hingewiesen (Tauriskisches Gebirge). Mohr hatte im Jahre 1925 jene alten Pfeiler, die er dem tauriskischen, voralpinen Gebirge zuteilt, vom Wechsel bis in die Brixener Gegend namhaft zu machen gesucht, und der westlichste der ihm bekannten Pfeiler war am südlichen Kreuzeck zu sehen. Nun fügt der Hochschober ein neues Glied in jene Kette.

Was hier zusammengeschweißt wird zu einem alten Gebirge, ist aber selbst heterogen. Das tauriskische Gebirge enthält die Ruinen eines noch älteren Gebirges, des Eklogitgebirges. Das tauriskische Gebirge selbst ist ein Gebirge, das seine kristalline Prägung in der zweiten Tiefenzone erhalten hat. Die mehrfach erwähnte Hysterogenese eklogitischer Gesteine möchte ich z. T. als Diaphthorese von der dritten in die zweite Tiefenzone betrachten, welche die Eklogitschollen angleichen will an die alpine Amphibolitfazies des tauriskischen Gebirges.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

Um zu einem Überblick darüber zu gelangen, was diese Studie an neuen Tatsachen und Ausblicken gebracht hat, mögen hier zunächst ältere Angaben mit denjenigen dieser Abhandlung verglichen werden:

---

[1]) Hammer, Einige Ergebnisse der geologischen Landesaufnahme in den Westtiroler Zentralalpen. Geologische Rundschau, Bd. XVI, H. 2.

[2]) H. Mohr, Über einige Beziehungen zwischen Bau und Metamorphose usw. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Bd. 75, Jahrgang 1923, S. 130. Derselbe, Ein geologisches Profil durch den Kolm bei Deflach usw. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, Wien 1925, Nr. 5, besonders S. 8—10.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

1. Stur bekam infolge einer kursorischen Begehung der Gruppe den Eindruck, es streiche die ganze Gruppe O—W. Die Lagerung im Petzeck entspreche einem flachen Gewölbe.

Tatsächlich aber herrscht bloß im nördlichen und südlichen Teil O-W-Streichen, im mittleren dagegen NW-Streichen. Am Petzeck stehen die Schichten steil mit 40—80° Fallen nach NO. Es gibt hier kein Gewölbe, sondern ein recht kompliziert gebautes Faltenpaket. „Enggepreßte" Falten sind schon Lucerna (10) aufgefallen, ob gerade im Petzeck, weiß ich nicht.

2. Stur gibt an, daß im Schober Einschaltungen von körnigem Kalk, Hornblendegesteinen und „Gneis" selten und unbedeutend seien. Von Hornblendegesteinen werden Züge angegeben, welche südlich der Schleinitz auf derFeldwebelalm W—O durchstreichen, ferner zwei Züge im unteren Debanttal.

Tatsächlich gibt es im Schobergebiet einer sowohl der Masse als auch der Art nach sehr reiche Entfaltung von Hornblendegesteinen und Verwandten. Vor allem die Eklogite und Amphibolgesteine W vom Debanttal und Leibnitztal. Ferner die Amphibolite und Serpentine östlich vom Debant- und nördlich vom Leibniktal. — Was die zwei von Stur aus dem Debanttal erwähnten Züge betrifft, so ist der südliche davon Eklogit, der nördliche Amphibolit. Übrigens ist dieser ins Kreuzeck streichende Amphibolit nicht mit dem Hauptschwarm der Schoberamphibolite in Verbindung. — Kalk fehlt dem Schoberaltkristallin anscheinend tatsächlich, bezüglich Gneis siehe später.

3. Nach Stur war zu erwarten, daß sich die Schobergruppe als normales Verbindungsglied zwischen Defereggengebirge und Kreuzeck stellte. Im ganzen konnte nämlich gesagt werden, daß die beiden genannten Gebirge je durch ein Längstal (Defreggental, Mölltal zwischen Winklern und Wöllatratten) in zwei ungleiche Teile zerschnitten seien. Die größeren Südflügel wären Fächer, die kleineren Nordflügel dagegen schwebend auf den Zentralgneis aufgeschoben. Stur betonte bereits, daß dieses einfache Schema im Schober nicht wiederzuerkennen sei.

Tatsächlich sind die Zonen des Schober nur zum geringen Teil als streichende Fortsetzung der Deferegger ins Kreuzeck zu deuten, was schon aus der Gesteinskunde der Schobergruppe zu ersehen ist. Nur der südlichste Abschnitt, etwa zwischen Lienz und dem südlichen Vorgelände der Schleinitz, jenseits des Debanttales der Streifen Drautal—Iselsberg—Seichenkopf stellt eine Verbindung her. Diese Brücke aber grenzt mit einer Störung an den Rumpf des Hochschobers, die wohl eine Überschiebung ist. Der Rumpf des Hochschobergebirges taucht längs dieser Störung gegen S unter. Faziell sind die beiden Flügel, der überschobene und der untertauchende, gleich. (Beides mittlere Tiefenzonen.)

4. Stur, Teller, v. Foullon berichteten über Pegmatite und Tonalitporphyrite, welche das Schobergebiet berühren.

Es wurde ein neues Vorkommen solcher Ganggesteine gefunden. Die Pegmatite und Porphyrite liegen auf Störungen,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

welche das Schoberkristallin nach außen begrenzen und innerlich teilen, wie z. B. die obenerwähnte Störung. Da ich die zahlreichen Tonalitporphyritgänge des Kreuzeck gesehen hatte, fiel mir ihr Mangel im Schoberkristallin-Innenraum um so mehr auf. Jenes Defereggenkristallin, welches Porphyritgänge solcher Art nicht selten besitzt, weicht dem Schoberkristallin, also nach S (und N?) aus, zieht nicht über den Schober, sondern an ihm vorbei weiter ins Kreuzeck.

5. Nach Stur tritt im Schober hauptsächlich „fester" und Tonglimmerschiefer auf, Granatglimmerschiefer nicht. Ferner kommen vor „Einlagerungen" von Chloritschiefern (im Drautal). „Gneis" kommt nur wenig vor.

Demgegenüber kann ich feststellen, daß gerade typische Granatglimmerschiefer, staurolithführende Glimmerschiefer und ähnliche eine geradezu beherrschende Stellung haben (als Hellglimmerschiefer) wogegen andere Glimmerschiefergruppen, zu welchen auch Sturs feste und Tonglimmerschiefer zählen, zurücktreten. Über die systematische Gliederung der Glimmerschiefergruppe siehe Gesteinskundlicher Grundriß.

Chloritschiefer kommen tatsächlich im Innern der Gruppe nicht vor. Was den Gneis anbetrifft, so ist heute kaum mit Sicherheit eine Aufklärung darüber zu haben, welche Arten von Gneis Stur zusammengefaßt hat. Aus der Bemerkung über eine Einlagerung von Gneis in die Schiefer der Speikgrubenspitze bei Lesach kann man schließen, daß damit auch Orthogneis gemeint war. Wenn hingegen Lucerna (10) davon spricht, daß Hochschober, Glödis- und Gößnitztörl sowie die Gradenscharte aus Gneis bestehen. so meint dieser Autor jedenfalls Ortho- und Paragneise zusammen.

Wir können dem heute eine Serie von schon makroskopisch trennbaren Ortho- und Paragneisen gegenüberstellen. Die Orthogneise haben stets nur lokale Bedeutung und beeinflussen den Bauplan nicht. Unter den Paragneisen haben ebenfalls ganze Gruppen nur lokale Bedeutung, wie gewisse Paraaugengneise, Schiefergneise vom Gößnitztypus (mit den Eklogiten gehend), Schiefergneise vom Grössingtypus (mit den Amphibolitzügen im Nordteil gehend).

Größere Bedeutung besitzen die glimmerschieferartigen, gröberschuppigen Schiefergneise ohne merklichen Granatgehalt, welche den äußeren Bogen des Schoberkristallins schlagen, an den Grenzen gegen das erststufige Kristallin.

6. Stur gab die Grenze des Altkristallins zwischen Schober und Tauern so an, daß sie von Stampfen über die Terrasse des Gradentals zum Wasserfall Jungfernsprung und weiter in die Gößnitz zieht. Diese Grenze wird sowohl durch Kober (Zopenitzer Profil loc. cit.) als auch durch Lucerna (10) (Redschitzalpengegend) beträchtlich in die Schobergruppe hineingeschoben.

Im Gradental weicht das Altkristallin bis über die Gradenalm zurück. Matreier Glanzschiefer wurde weit ins Gradental hinein verfolgt.

7. Außer den bisher verzeichneten Neubeobachtungen wäre anzuführen, daß auch solche Neubeobachtungen vorliegen, welche mit alten

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Angaben in keiner Beziehung stehen, welche aber wichtig geworden sind, weil sie mit den jüngsten Beobachtungen verschiedener Forscher in benachbarten Gebieten in Beziehungen treten.

Hieher gehören die als regional gedeuteten Verhältnisse, was nicht nochmals wiederholt werden soll.

8. Kurze Skizze des Baues. Das Schobergebiet ist gegen die Nachbargruppen hin durch Täler abgegrenzt, welche Störungslinien verschiedenen Alters folgen. Im Innern findet man drei Gesteinsfazies vertreten: 1. die alpine Eklogitfazies der Prijaktenschollen, eine Art Mittelpunkt bildend hochgehoben auf einen Sockel mit alpiner Amphibolitfazies; 2. Die alpine Aphibolitfazies außer im Sockel von 1 noch in der Südscholle und in der Hauptscholle herrschend. Was über den Gesteinsinhalt und über die Lagerungsverhältnisse dieser Fazies gesagt wurde, ist die Frucht eigener, neuer Beobachtung; 3. die Grünschiefer-Kalkphyllitfazies. Hier konnte an Löwl, Granigg, Lucerna usw. angeknüpft werden. Es wurde aber auch bisher literarisch Nichtbekanntes aus dem Bereich dieser Doppelfazies mitgeteilt.

Das Studium der Gruppe wird fortgesetzt.

Minerologisch-petrographisches Institut der Universität.
Graz, im Februar 1928.

C. Gottfried. Die Mineralien der Adamellogruppe. (Mitteilung aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Silikatforschung, Berlin-Dahlem.)

I. Teil.

W. Salomon hat in seiner Monographie über die „Adamellogruppe" (Abhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt, 21, 1908), die geologischen Verhältnisse der Adamellogruppe beschrieben und an einer ganzen Anzahl neuer Fundorte interessante Mineralvorkommen nachgewiesen. Der größte Teil gehört dem Kontakthof an; andere Teile sind aus dem Tonalit selbst beschrieben.

Er selbst hatte die Absicht, sie eingehend mineralogisch zu untersuchen, hat aber nur eine derartige Beschreibung[1]) veröffentlicht, da er durch anderweitige Berufspflichten verhindert war, seine Untersuchungen fortzusetzen. Er hat mir sein Material zur Bearbeitung übergeben, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank aussprechen möchte.

Ich beabsichtige die einzelnen Mineralien in besonderen Abhandlungen zu beschreiben, und zwar in zwangloser Folge unter dem gemeinsamen, oben angegebenen Titel. Ich beginne die Veröffentlichungen mit dem Spinell aus der Gegend des Lago del Campo. Hinsichtlich der geologischen Verhältnisse, die mir nicht aus eigener Anschauung bekannt sind, verweise ich auf die zitierte Monographie von Salomon.

---

[1]) Wernerit (Dipyr) von Breno, Tschermak's, Mitteilungen, 15 (1895), 159—183.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1928

Band/Volume: 1928

Autor(en)/Author(s): Angel Franz

Artikel/Article: Gesteinskundliche und geologische Beiträge zur Kenntnis der Schobergruppe in Osttirol 153-182