

Beiträge zur geologischen Kenntnis der Steiermark XIV.

Gesteine aus dem oberen Murgebiete.

Von F. Heritsch.

Die vorliegende Beschreibung¹ ist eine Vorstudie zu einer geologischen Erörterung. Die den Gesteinen beigeetzten Nummern beziehen sich auf die dem geologischen Institute der Universität Graz übergebenen Handstücke und Schiffe.

I. Orthogneise.

Es sind verschiedene Typen vorhanden, die sich auch nach Regionen gruppieren lassen: Orthogneise unterschiedlicher Art bis zu mechanisch, nicht aber krystalloblastisch umgeformten Gesteinen.

Nur im Paalgraben, bei der Mündung des Büchelbaurgrabens ist ein dioritisches Gestein (516) vorhanden. J. H. ist es grobkörnig, so schwach parallel struiert, daß der massige Charakter wenig gestört ist, mit Glimmerflatschen in *s* und grünlichen Plagioklasen. U. d. M. gibt es typischen Lagenquarz² mit Achsenregelung und starker u. A. In den Lagenquarzstrahlen kleine, rasch anschwellende und ausschwänzende Linsen, deren Kern Epidot (vereinzelt mit Orthit), deren sonstiger Bestand Meroxen in *s* und Muskowit in *s* und quer dazu ist. Plagioklas, wenig mit Muskowit, aber so dicht mit Klinozoisit erfüllt, daß nur an wenigen Stellen die Zwillingsstreifung zu sehen ist. Meroxen mit schwarz-gelb-Pleochroismus, leicht gebogen, mit u. A., vereinzelt mit Epidot, immer in *s* gestellt. Muskowit in *s*. Das Gestein war ein Glimmerdiorit und ist jetzt ein mylonitischer Dioritgneis. Nach der wohl rupturrellen Bildung des Lagenquarzes erfolgte Rekrystallisation oder besser parakrystalline Gefügebewegung, dann nochmals Pressung und Mylonitisierung.

Südlich vom Orte Turrach steht ein parallel struierter kataklastischer Granitgneis (462) an; er hat muskowitzischen Hauptbruch und vereinzelt rote Feldspatporphyro-

¹ Abkürzungen: J. H. = Im Handstücke; u. d. M. = im Schriff; u. A. = undulöse Auslöschung.

² Sander, Jahrb. geb. R. A. 1912, S. 231, 256.

blasten im Querbruch. U. d. M. Scheiterzüge von deutlich pleochroitischem Muskowit mit einzelnen Epidoten und Granaten. Quarz kataklastisch zertrümmert, mit u. A., öfter der Lagenquarzform genähert. Plagioklas in der Größe des Körnergefüges, mit Einschlüssen wie im Zentralgneis.¹ Große Mikroklinxenoblasten, rundliche Plagioklase umschließend. In geringer Menge Flitter von Chlorit, Epidot und Erz. Im ganzen sehr scharf ausgeprägte Paralleltexur der Glimmerzüge, welche die anderen Gemengteile trennen. Das Gestein ist heftig in *s* durchbewegt. Erwähnt sei nur, daß die Orthogneise im Katschgraben — von der Brücke unter Rennweg (455) und von der Ruine Rauchenkatsch (456) — gefüllte Plagioklase haben. Denselben Charakter haben die hellen grobkörnigen und oft grobfaserigen Orthogneise der Bundschuhmasse im Kremsgraben und im Heiligenbachtal.

Im Steilaufstieg vom Urban zur Grazer Hütte am Preber steht ein kataklastischer Granit oder Granitgneis (479) an. J. H. ist das sehr lichte, rötliche Feldspäte führende Gestein massig bis leicht angedeutet parallel struiert. U. d. M. ist das Gefüge klastogranitisch; es gibt keine oblonge Form der Komponenten, wohl aber Trümmeranordnung in *s*. Quarz und Feldspat mit starker u. A. und kataklastisch. Vorhanden sind Quarz, Plagioklas, Mikroklinmikroperthit, Schachbrettalbit; ferner in sehr geringer Menge Chlorit, Epidot und Erz. Die Schiffe weichen durch das Vorhandensein oder Fehlen von großen Mikroklinxenoblasten von einander ab. Das Gestein hat keine Krystallblastese, sondern nur eine Durchbewegung mitgemacht und steht zu den Orthogneisen so wie der Granit des Wölkerkogels zu den Orthogneisen der Stubalpe.

Dieses Gestein 479 hat, wie die guten Aufschlüsse am markierten Weg vom Urban zur Grazer Hütte erkennen lassen, schwarze Lagen von eingeschmolzenem Schiefer und ist stellenweise mit kataklastisch umgeformtem Pegmatit durchsetzt. Bemerkenswert ist der Umstand, daß fast massige und parallelstruierte Lagen des Granitgneises wechseln — ein Beispiel für den Schutz eines Teiles des Gesteines infolge der Durchbewegung des benachbarten Teiles, welcher seine Paralleltexur, das ist die Ausbildung eines *s* auf kataklastischem Wege erreicht hat. Der Granitgneis 479 ist im Streichen auf die Sattelpeben zu verfolgen, wo er als schmales Band, ausgezeichnet durch porphyrische Feldspäte durchstreicht.

Dieselbe Art hat der kataklastische Granit am Preber-Südkamm (482) bei 2380 *m*. Er ist i. H. sehr hell, ziemlich grobkörnig, kaum mit Andeutungen von Paralleltexur. U. d. M. hat er kein *s*-Gefüge, sondern noch granitische Struktur. Quarz

¹ Im folgenden als „gefüllte Plagioklase“ bezeichnet.

wie als Füllmasse in kataklastischen Trümmern zwischen den anderen Gemengteilen; Mikroklinmikroperthit und gefüllte Plagioklase in großen Krystallen; Erz nur bei Meroxen.

II. Hornblendegesteine.¹

Besonders wichtig sind die Hornblendegneise; die je nach der Beteiligung der Hornblende und deren Verteilungsart dunkle oder helle Gesteine sind.

Das dunkelgrüne Gestein (468) aus dem Prebersee graben hat feine Paralleltextur und senkrecht dazu enge Zerlegung durch Harnischflächen. U. d. M. sieht man Hornblende in Zügen und *s*-Anhäufungen, selten quer gestellt. Chlorit in *s* und quer dazu. Neben beiden immer Kalzit. Quarz und Plagioklas bilden ein granoblastisches Gewebe. Granat immer chloritisiert, Titanit und Erz. Das Gestein ist schwach diaphthoritisch.

Die Hornblendegneise 477 — zwischen Bischofswand und Bockleiteneck — und 488 — Bischofswand — sind hell, spitzbogig gefaltet und haben dickere und dünnere Hornblendezüge. U. d. M. bilden die immer in *s* liegenden Hornblenden nur Polygonalbögen. Quarz und Plagioklas sind ein feinkörniges Gefüge; die Plagioklase (in 488 auch größere Xenoblasten) sind gefüllt. Wie die Chlorite und die chloritisierten Meroxene zeigen, ist 488 etwas diaphthoritisch.

| Schliff-Nr. | 468 | 477 | 488 | 480 | 471 | 492 | 493 | 499 | 491 | 490 | 495 | 510 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Quarz | 10·1 | 32·0 | 24·6 | 10·6 | 8·4 | 6·6 | — | 9·0 | — | — | — | 16·8 |
| Plagioklas | 35·3 | 43·4 | 40·2 | 64·2 | 30·5 | 18·8 | 31·3 | 29·2 | — | — | — | 32·4 |
| Hornblende | 24·0 | 18·2 | 23·8 | 16·6 | 40·3 | 36·0 | 36·4 | 11·4 | 87·4 | 67·8 | 93·8 | 22·0 |
| Meroxen | — | 1·2 | 2·6 | 5·6 | — | 3·2 | 25·7 | 15·3 | 4·8 | 29·6 | 4·4 | — |
| Chlorit | 15·3 | — | 4·4 | 2·4 | 2·2 | 9·6 | 0·4 | 3·5 | — | — | — | — |
| Muskowit | — | — | — | — | 3·2 | — | — | — | — | — | — | — |
| Granat | 1·0 | 3·8 | — | — | — | — | — | 7·6 | — | — | — | 26·6 |
| Epidot | — | 0·6 | 3·8 | — | 13·2 | 25·0 | — | 21·4 | — | — | — | — |
| Zoisit | — | — | — | — | — | — | 5·3 | — | 4·4 | — | — | — |
| Kalzit | 5·3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Titanit | 3·0 | — | — | — | — | — | — | — | 1·4 | 2·6 | 0·6 | — |
| Rutil | — | — | — | — | — | 0·8 | 0·7 | — | — | — | 1·2 | 0·2 |
| Erz | 6·0 | 0·8 | 0·6 | 0·6 | 2·2 | — | 0·2 | 2·6 | 2·0 | — | — | 2·0 |

Am Südkamm des Prebers steht in 2500 *m* Hornblende-meroxengneis (480) an, parallel struiert und recht dunkel, mit vielen Feldspatagen. U. d. M. zeigt er schmale Züge von Horn-

¹ Bezüglich des Mineralbestandes sei auf obenstehende Tabelle verwiesen.

blende, Meroxen und Chlorit, dazwischen Quarz und Feldspat; ein Teil der meist großen Feldspate ist gefüllter Plagioklas, ein anderer, kaolinisch getrübtter Teil ist wohl Kalifeldspat.

Ein sehr verbreiteter Typ sind die Hornblendegranatgneise. J. H. sind das Hornblendegneise mit hellen und dunklen Lagen (1—2 mm), in welchen $\frac{1}{2}$ —1 cm große Granaten ziemlich eng geschart liegen. Typisch ist das Gestein von St. Maria in Kendlbruck (510). U. d. M. haben die Granaten si aus Quarz und Erz. Zwischen den Granaten winden sich vielfach gebogene ideal in s gestellte Lagen von Hornblende, Plagioklas, Quarz und Rutil. Das Gestein ist nach den Werten der Ausmessung, nicht aber texturell oder dem Habitus nach mit den Hornblendegranatgneisen der Stubalpe zu vergleichen und ist wohl ein Paraamphibolit.

In schmalen Lagen sind Hornblendeplagioklasschiefer sehr verbreitet. So ist zum Beispiel das Gestein 471 aus dem Preberseeegraben i. H. dünnschieferig — ebenplattig, mit muskowitzreichem Querbruch. U. d. M. hat es Hornblende als Züge oder Haufen in s, selten quer, Chlorit in s oder quer. Erz in s oblong. Im granoblastischen Gefüge von Quarz und Plagioklas Muskowitblättchen in s. Hoher Epidotgehalt. Das Gestein ist ein Paraamphibolit. — Sehr ähnlich ist das Gestein von der Grazer Hütte (492); mit sehr hohem Epidotgehalt.

Hornblendemeroxenplagioklasschiefer sind die Gesteine 493 vom Preber-Südkamm in 2635 m Höhe und 499 von der Grazer Hütte. Sie stimmen im allgemeinen mit den vorigen überein, erhalten ihre Sonderstellung durch den Meroxengehalt, der schon i. H. auffällt. Der Meroxen hat den braunroten Pleochroismus. In 493 wachsen in die Klinozoisit erfüllten Feldspäte Hornblenden, bs. aber Meroxen hinein, ferner gibt es große Zoisite und braune Hornblenden mit grünem Saum. Die Granaten in 499 sind Fremdlinge aus der benachbarten Quetschzone.

Von der Kapelle SO von Predlitz liegt ein typischer Paraamphibolit (703) vor. Das im Hauptbruch fast phyllitisch glänzende Gestein ist feinschieferig, mit großen Hornblenden in s und großen Granaten. U. d. M. zeigt es feines Lagengefüge aus Quarz, Feldspat, Meroxen, Muskowit und viel Erz; darin vereinzelte kleine Hornblenden; über den Schliff sind unregelmäßig große Hornblenden und Haufen von solchen in s verstreut. Vergleichbar sind Paraamphibolite der Gleinalpe.

Vom Federweißschartel am Goltz stammt ein massiger, lauchgrüner Hornblendefels (491). Er zeigt u. d. M. bräunliche, randlich grün, als Smaragdit weiter gewachsene Hornblenden und Meroxen, in Verhältnissen, die dessen Entstehung aus Hornblende nahelegen. Die Struktur ist massig. — Der dünnblättrige Hornblendemeroxenschiefer (490) vom Preber-Nordgrat zeigt

i. H. reichlich Meroxen auf grünem Grunde. U. d. M. hat er wenig braune Hornblende, überwiegend Smaragdit in ausgezeichnetem s-Gefüge. — Von derselben Stelle stammt der Hornblendeschiefer 495. In den drei letzten Fällen ist der Entstehung des Meroxens aus der Hornblende wahrscheinlich, womit auch das Vorkommen eines reinen Meroxenschiefers am Federweißchartel stimmt.

Die Hornblendegneise sind sicher Abkömmlinge von dioritischen Gesteinen; die Reihe Hornblendefels—Meroxenschiefer ist aus Pyroxeniten abzuleiten. Die Hornblendeplagioklasgesteine sind Para- oder gemischte Gesteine.

III. Paragneise, Glimmerschiefer und verwandte Gesteine.

Die Paragneise sind texturell, nach dem relativen Mengenverhältnis Quarz : Feldspat : Glimmer und nach der Stellung der Glimmer verschiedenartig. Sie sind nicht nur in dieser Hinsicht mit den Größinggneisen der Stubalpe zu vergleichen, an welchen vier Strukturtypen unterschieden wurden.¹ Dasselbe wird hier versucht, wobei von den Wirkungen der Diaphthorese abgesehen wird. In den folgenden Figuren 1—7 (Seite 17) sind nur Glimmer und Granat ausgeschieden; weiß ist das Quarz-Feldspatgefüge und es bedeuten M = Meroxen, Mu = Muskowit, Gr = Granat, F. P. = Feldspatporphyroblasten.

Als Muster des Paal-Paragneises kann das Gestein (466) bei der Brücke ober dem Jagdhaus im Paalgraben angesehen werden. Dieser Paragneis in Diaphthorese hat u. d. M. feine Geflechte von Muskowitscheitern in s, die meist in Strähnen von Schüppchenmuskowit liegen und von Chlorit, der Meroxen umschließt. Zwischen den unebenen Geflechten liegen die kataklastischen Linsen von Quarz-Feldspat. An diesen Typus schließt sich der ebenfalls feinschieferige, aber nicht diaphthoritische Paragneis, der im Paalgraben bei t im Worte Krautwald der Sp. K. ansteht (464). Abweichungen liegen in den Granaten, die größer als das Gefüge sind, und in der Beteiligung des Meroxens an den Geflechten — Chlorit und Schüppchenmuskowit fehlen.

Für die Paragneismasse des Lasaberggebietes kann ein Gestein aus dem Einachgraben (500) als charakteristisch gelten (Fig. 2). Dieser Einachgneis ist hell, hat Mikroklinaugen (u. d. M. mit Einschlüssen von Quarz und anderen Feldspäten). U. d. M. besteht eine gewisse Ähnlichkeit mit manchen Glimmerschiefern (zum Beispiel 465, S. 16), doch ist der Feldspatgehalt hoch. Dieser nicht diaphthoritische Paragneis ist direkt mit den Größinggneisen vergleichbar.

¹ Heritsch, N. H. f. M. G. P. 1924. Beilageband 51, Die Gliederung der Altkrystalline der Stubalpe.

Zu der Gruppe Prebergneis gehört der graue feinlagige Gneis (475) vom Preber-Südkamm über 2500 m. Er zeigt u. d. M. größere Feldspatungen und lebhaft diaphthoritische Erscheinungen (zum Teil chloritisierte Granaten und Meroxen, neugebildeten Chlorit senkrecht auf *s*, Verglimmerung der Feldspäte).

Zum Typus Bockleiten-Paragneis gehört das Gestein (483) über dem Bockleitenneck. Dieser graue, ziemlich feinlagige, ge-

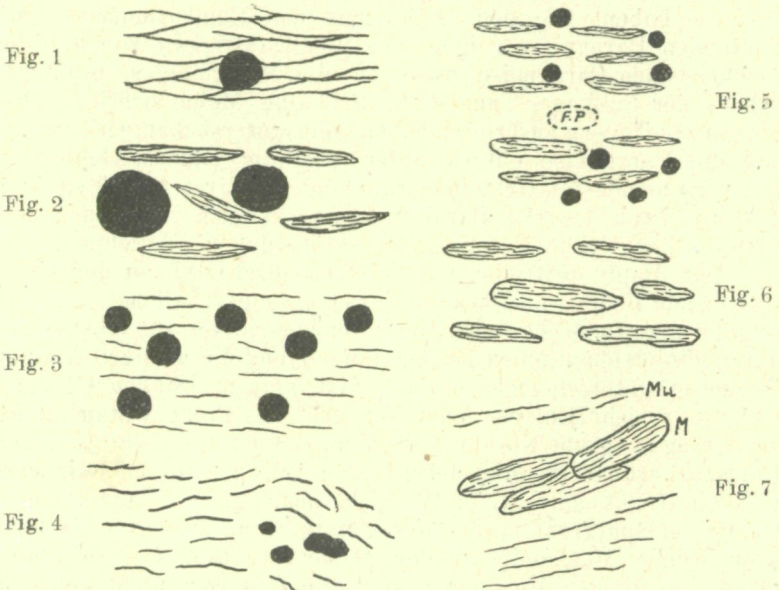


Fig. 1. Paal-Paragneis — Mu, wenig M. Fig. 2. Einach-Paragneis — M, etwas Mu, mit F. P. Fig. 3. Prebergipfel-Paragneis (=Grössinggneis, Typ. I) — M, etwas Mu, viele kleine F. P. Fig. 4. Federweiß-Paragneis — M, etwas Mu, stellenweise viele kleine Gr, viele F. P. Fig. 5. Preber-Paragneis — M, etwas Mu, F. P. Fig. 6. Bockleiten-Paragneis (=Grössinggneis, Typ. III) — M, etwas Mu, kein Gr, kleine F. P. Fig. 7. Nordgrat-Paragneis — M in Flatschen, Mu im Quarz-Feldspatgefüge, große Feldspatfasern. Runde Patzen = Granat; M = Meroxen; Mu = Muskowit; die Glimmer sind Striche oder längliche Flatschen; F.P. = Feldspatporphyroblasten.

faltete, diaphthoritische Gneis hat viele kleine Feldspatungen und viele chloritische Nester in *s*, ist granatfrei und reich an Schüppchenmuskowit. U. d. M. besteht Ähnlichkeit mit manchen Glimmerschiefern (zum Beispiel 486, S. 22).

Der Prebergipfel-Paragneis (494) ist ein heller Paragneis mit vielen kleinen Feldspatungen, den eine flüchtige Betrachtung für einen Granitgneis halten könnte. Das Bild u. d. M. zeigt den typischen Paragneis mit vielen Feldspatungen und fast ganz

chloritisierten Meroxenen. Das Gestein ist den Grössinggneisen vergleichbar. Tornquist¹ versucht eine Parallele der Gneise des Prebergipfels mit den Bundschuhgneisen und zieht daraus einen tektonischen Schluß, obwohl er kurz vorher² schrieb: „Es ist nirgends angängig, aus der petrographischen Beschaffenheit der Gesteine auf die Zugehörigkeit zu den einzelnen Decken zu schließen.“ Es ist sehr wohl festzustellen, daß die Orthogneise der Bundschuhmasse keinerlei Ähnlichkeit mit den Gneisen des Prebers haben. Die den Orthogneisen der Bundschuhmasse begleitenden Paragneise zeigen jene Vielgestaltigkeit wie die hier beschriebenen Paragneise sowie jene des Sölkgebietes, des Westrandes der Sekkauer Tauern, der Stubalpe. Meine sich jetzt über die ganzen Tauern ausbreitenden Gesteinsuntersuchungen ergeben, daß die Paragneise ein variabler, aber im ganzen Gebiete in den verschiedensten Gesteinsverbindungen auftretender Typ sind. Tornquists Decken-Parallelisierungsversuch, der auch aus tektonischen Gründen unmöglich ist, ist daher abzulehnen.

Der diaphthoritische, vom Federweißschartel an der Goltz stammende Federweiß-Paragneis (484) ist ein grünlicher, unebenschieferiger Gneis, der sich vom Glimmerschiefer 465 (S. 19) nur durch die vielen kleinen Feldspatauge und die wenigen kleinen Granaten unterscheidet; er hat fast keinen braunen Glimmer mehr, nur mehr Chlorit. Vom Nordgrat des Prebers stammt der unebenlagige, grobe Nordgrat-Paragneis (478), mit bis 8 $\frac{m}{m}$ dicken Feldspatkornfasern, die durch feine Lagen dunklen Glimmers wohl getrennt sind. U. d. M. sieht man große Plagioklase in Quarz-Feldspatgrundmasse, Meroxen in s und in ganzen Nestern, sehr wenig Muskowit, in den Glimmerpartien wenige kleine Granaten. In den Biegungen sind die Glimmer nicht gebogen. Diaphthoritische Erscheinungen fehlen. In der schwer auflösbaren Reihe der Paragesteine kommen auch Glimmerquarzite vor.

Vom Aufschwung des Grates über dem Bockleiteneck stammt ein Granatglimmerquarzit (504). U. d. M. hat man kataklastische Lagen von Quarz und wenig Feldspat, getrennt durch Züge von Meroxen und Chlorit, dazu viel opake Substanz und große zerhackte Granaten. — Zwischen der Grazer Hütte und Krakau stehen in 1700 m Höhe glimmerschieferartige, ziemlich feinelagige diaphthoritische Granatglimmerquarzite (497) an, die u. d. M. in die Nähe des Glimmerschiefers 465 (S. 19) gehören, deren etwas chloritisierte Granaten und Serizitströme den diaphthoristischen Charakter anzeigen. Diese Gesteine sind hier wie im mittelsteirischen Krystallin der Übergang vom Glimmerschiefer in quarzitische Gesteine.

¹ Sitzungsberichte der Wiener Akad. d. Wiss. math. nat. Kl. Bd. 130, 1921, S. 336.

² N. Jb. f. M. G. P. Beilageband 41, S. 101.

Am Südkamm des Prebers steht in 2660 *m* ein graues, dichtes Gestein (476) von quarzitischem Habitus an. U. d. M. schließt es sich an den Glimmerschiefer 465 (S. 19) an, hat aber vereinzelt kleine Feldspat-Augen und sehr zahlreiche, durch winzige rundliche Granaten, die ebenso wie der Meroxen selten chloritisiert sind. Das ist ein Gneisglimmerquarzit.

Sehr interessant sind die von Tornquist¹ als Quarzite angeführten Gesteine (470, 472) beim Talkbergwerk im Bodenmoosgraben bei Lessach. Das Gestein 470 hat eine sehr feine parallele Lagentextur mit glimmerigen Häuten; Feldspatgehalt trotz des feinen Kornes schon i. H. zu sehen. U. d. M. sieht man große Plagioklasxenoblasten in der Stellung von Augenfeldspäten; ferner kleine Plagioklase, zertrümmert, in *s* oblong und ausgezogene Linsen von Körnerhaufwerk, vielfach mit Muskowiteinschlüssen; Quarz in Körnerreihen und Kornfasern. Die kleinen Plagioklase und Quarze bilden mit Muskowit ein ideal in *s* gestelltes Grundgewebe. In *s* liegt noch Erz und Chlorit. 42% des Schliffes fallen auf Quarz, 50% auf Feldspat. Die Struktur ist mylonitisch. Das zum Hochmetamorphikum gehörende Gestein ist ein kataklastischer Gneisquarzit. — Ähnlich ist das Gestein 472, das i. H. quarzitisches mit starkem Feldspatgehalt erscheint. U. d. M. hat man ein kataklastisches Quarz-Feldspatgefüge, in das auf Spalten und auch an Körnergrenzen Erz infiltriert ist. Quarz wie in 470. Wenig Mikroklin in kleinen Körnchen. Plagioklas klein, ferner in großen, öfters zerbrochenen Xenoblasten; kein Glimmer. Parallelanordnung wenig ausgeprägt. Auch 470 ist ein kataklastischer Gneisquarzit. Die Gesteine 470 und 472 haben in einer ersten Metamorphose die Umwandlung zu einem Gneisquarzit erfahren. In einer zweiten Umwandlungsphase erfolgte die Zerlegung in das ruptuell-kataklastische Gefüge, der Entmischung von Perthit in Albit und Muskowit, ferner geschah das Erzinfiltat.

Im begangenen Gebiete haben dunkle Glimmerschiefer eine weite Verbreitung. Man könnte sie mit den Rappoltglimmerschiefern des Stubalpengebietes vergleichen. Wie diese haben sie oft einen gneisigen Charakter. Sie sind mit Paragneisen enge verbunden.

Den Typus stellt das Gestein aus dem oberen Paalgraben an der Straße unter dem Wurmstein (465). Im feinlagigen, gneisigen Gestein bildet Meroxen keine zusammenhängenden Häute. U. d. M. zeigt sich Kataklastik des in *s* oblongen Quarz-Feldspatgefüges, aus dem einzelne größere derselben hervortreten. Die immer in *s* liegenden Glimmer (rotbrauner Meroxen vorwiegend) sind nie Lagen. Chlorit in *s* und quer dazu. Etwas Epidot und Erz. Ziemlich viele kleine chloritisierte Granaten.

¹ Sitzungsberichte der Wiener Akad. d. Wiss. Bd. math. nat. Kl. Bd. 130, 1921, S. 342.

Das feinschieferige, durch vereinzelte große Granaten höckerige Gestein 486 vom Preber-Südkamm, 2410 m, unterscheidet sich von 465 nur durch die Anwesenheit von großen Granaten neben kleinen und durch Quarz-Feldspat-Chlorit-Schüppchenmuskowit-Lagen und durch Turmalinnester. Das Gestein geht in der Richtung auf Diaphthorese.

Das in der Rändzone des „ostalpinen Krystallins“ gegen das Radstädter Mesozoikum an der alten Straße zwischen St. Michael und Mauterndorf zwischen P 1129 und Staig geschlagene Gestein 454 hat im Hauptbruch phyllitisch glänzende, gefaltete Häute,¹ im Querbruch ist es dunkel, sehr feinkörnig, gefaltet und hat bis 1 cm große oft modellscharfe Granaten. U. d. M. hat das granoblastische Quarz-Feldspatgefüge Meroxen- und Muskowitscheiter in s, die kein zusammenhängendes Gebälk bilden. In diesem spiegelklaren Gefüge, in dem Glimmer und Quarz nur schwache undulöse Auslöschung haben, liegen große Granaten. Mit diesem Teile des Schliffes ist ein anderer durch Übergänge verbunden: Ströme von kleinen Muskowitscheitern in s, fast kein Meroxen, dafür Chlorit zum Teil in kleinen Blättchen, zum Teil in großen Flatschen von unregelmäßiger Gestalt, in s liegend oder im Innersten von Faltenbögen als nach allen Seiten starrende Blättchen. Chlorit und die zwischen ihm, beziehungsweise den Glimmern liegenden hellen Gemengteile haben kräftige u. A. und die Glimmer sind gebogen. Dieser Schliftteil ist diaphthoritisch. Das Gesamtgestein ist ein Glimmerschiefer in Diaphthorese. Vergleichbare Gesteine sind der „Phyllitgneis“ vom Aufstieg Mauterndorf-Moser alpe² und der Katschbergschiefer.³

Wie im Gebiete von Stub- und Gleinalpe kann auch im oberen Murgebiete eine Gruppe von Hellglimmerschiefern abgetrennt werden. Das sind die durch lichte Farbe, große Muskowite, meist große Granaten charakterisierten quarzreichen Gesteine.

Typisch ist das Vorkommen vom untersten Kremsgraben nahe bei Kremsbrücken (457), ein gefalteter Hellglimmerschiefer, ähnlich jenen der Stubalpe. U. d. M. zeigt sich die Kombination Quarz, etwas Feldspat, Muskowit, etwas Meroxen, große runde Granaten. Ein im Katschtal (Kärnten), 200 Schritte südlich von St. Nikolai geschlagener Hellglimmerschiefer (506) zeigt denselben Bestand; die runden Granaten mit Chlorit; dazu noch große Disthene und kleine Staurolithe, beide in derselben diaphthoritischen Auflösung wie in den Diaphthoriten der Stubalpe. Man kann das Gestein

¹ Daneben liegen dieselben Glimmerschiefer ohne phyllitischen Hauptbruch, sondern mit Meroxen und Muskowit.

² Rosival. V. R. A. 1893, S. 367.

³ Becke, Sitz. Ber. Wien. Akad. d. Wiss. 1909, S. 1063.

als Hellglimmerschiefer im Sinne Augels¹ oder als Diaphthorit² bezeichnen. Jedenfalls hat es zwei Metamorphosen erlebt; die erste führte zum Staurolith-Disthengestein, die zweite war Diaphthorose mit teilweiser Neukrystallisation.

Ein vom Preber Südkamm bei 1930 m stammender vielfach gefalteter Hellglimmerschiefer (496) hat durch helle Glimmerlagen getrennte Quarzlagen. U. d. M. hat er 5—8 mm große Granaten, zum Teil randlich in Ströme von Chlorit und Erz übergehend (Fig. 8). Den Großteil des Schliffes nimmt ein ehemals kataklastisches, jetzt aber überkrystallisiertes, verzahntes Gefüge von vorwiegendem Quarz (mit schwacher u. A.) und wenig Feldspat ein, dessen Lagen durch Glimmerlagen getrennt werden;

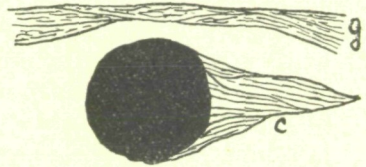


Fig. 8. G = Glimmer; schwarz = Granat; C = Chlorit; weiß = Quarzgefuge.

Muskowit wiegt vor; daneben Meroxen und Chlorit. Die Glimmer sind in den Faltenbiegungen etwas gebogen und dann meist geknickt, was auf eine parakrystalline, unter Diaphthorose verlaufende Bewegung zurückgeht. Dieser zweiten Metamorphose ist eine ältere praekrystalline vorausgegangen. Das praekrystallin metamorph gewordene Gefüge wurde durch die Diaphthorosephase umgestellt.

Diesen Hellglimmerschiefern sind auf der Sattelieben schmale, schwarze, unregelmäßige Lagen eingeschaltet, die aus beiläufig 90% in s gestelltem Turmalin, ferner aus Quarz bestehen (498). Dem begangenen Gebiete fehlen auch Staurolithgneisdiaphthorite nicht. Ein solcher (512) wurde aus dem Turrachgraben, Mitte zwischen der 6. und 7. Brücke von unten her, untersucht. Die vollständige Übereinstimmung des i. H. dunklen, unebenschiefrigen, durch große Granaten höckerigen, seiden-glänzenden Gesteins mit den Vorkommen der Stubalpe fällt u. d. M. auf. Es zeigt u. d. M. beide Glimmer und das Quarz-Feldspatgefüge strenge in s. Reste von Staurolith in Muskowitströmen, große einschlußreiche Granaten, reichlich opake Substanz in s.

Hier sind die im Preberseeegraben sehr verbreiteten Diaphthorite anzuschließen. Der Typus (467) ist i. H. dem Hauptbruch nach ein „Tonglimmerschiefer“ mit gefalteten Serizithäuten; im Querbruch sieht man, daß es kein Phyllit, sondern Hochmetamorphikum ist. U. d. M. sieht man ein granoblastisches Quarz-Feldspatgewebe wie in 454 (S. 20); Granat, ganz chloritisiert, ist entweder ein Rundling oder zeigt den Austritt

¹ Ib. Geol. Bundesanstalt 1923. S. 74.

² Heritsch, Stubalpe, N. Jb. f. M. G. P. BB. 51 1924, S. 96.

von Chloritströmen;¹ im letzten Falle liegen die Granaten in einem feinen Filz von Schüppchenmuskowit auf einer Grundlage von Quarz und Feldspat, wozu noch Erz, Meroxen, Chlorit und graphitische Bestäubung kommen. Chlorit in *s* und quer; Meroxen zerfasert. Das Gestein ist der Diaphthorit eines Tonerdesilikatgneises.

Mit dem Paragneis 500 in enger Verbindung stehen im Einachgraben Gesteine (515), die i. H. den Staurolithgneisdiaphthoriten gleichen, u. d. M. den Bestand von Pinitgneisen haben: wenig Quarz und Plagioklas, vereinzelt Granaten, in *s* Meroxen und der die Hauptmasse des Schliffes bildende Muskowit. Das sind Diaphthorite nach einem Tonerdesilikatgestein.

Die Hellglimmerschiefer des Sattelkogels und des untersten Preber-Südkammes sind mit Hornblendegesteinen mechanisch verquetscht, so daß Mylonite entstehen.

Bei 1910 *m* Höhe im Preber-Südkamm steht eine Verquetschung des Hellglimmerschiefers mit einem Amphibolgestein an (487), die so innig ist, daß sich die Gesteine beim Zerschlagen nicht trennen. Vom Rande der beiden Gesteine wurden Schriffe untersucht. Der Schliff durch das helle Gestein zeigt den Bestand des Hellglimmerschiefers; in einzelnen Lagen liegen große Zoisite, kaolinisierte Feldspäte; im ganzen Schliff ist die Beteiligung des Meroxens größer als sonst in den Hellglimmerschiefern. Ferner sind über den ganzen Schliff die Insekteneier des Titanites verteilt, die sonst dem Hellglimmerschiefer fehlen. Der Schliff durch das Amphibolgestein zeigt die Granaten des Hellglimmerschiefers, zwischen denen sich gewundene Lagen von Hornblende mit Titanit, zum Teil mit Meroxen und Zoisit durchwinden. In diese Hornblendelagen keilen sich Quarzlagen ein, in die wieder dünne Strähne von Hornblende eingespießt sind. Oft stoßen die Hornblendelagen senkrecht am Granat ab. — Im Gestein liegt die Mischung der beiden fremden Gesteinstypen vor.²

Wesentlicher intensiver ist die Mischung von Hellglimmerschiefer und Amphibolgestein in einem Gestein vom Gipfel des Sattelkogels (489). Schon i. H. erkennt man zwei Gesteine: ein recht helles Hornblendegestein und Anhäufungen von großen Granaten mit Quarz und Muskowit; im ganzen Gestein sind Muskowite reichlich in *s* vertreten. U. d. M. ist der Hornblendegesteinsanteil den Hornblendepagioklassschiefern des Sattelkogels zu vergleichen. Beigemischt ist viel Muskowit und Quarz. Der Quarz bildet in *s* längliche Haufen; auch finden sich förmliche Lagen von Quarz, Muskowit, etwas Hornblende, Epidot, Plagio-

¹ Wie in Grössinggneis; Heritsch, Grundlagen der alpinen Tektonik Seite 92.

² Diese Mischung der Gesteine bearbeitet Herr R. Purkert.

klas und Chlorit. Das Ganze ist eine Mischung, ein wirres Durcheinander, wobei die *s*-Anordnung das einzige ordnende Prinzip ist. Es ist ein Mylonit, vor dessen mechanischer Entstehung bereits die Gesteine fertig waren, nach dessen Mischung über das Ganze Rekrystallisation gegangen sein muß.

Die bisher erörterten Gesteine lassen in den meisten Fällen zwei Phasen der Metamorphose erkennen. Die erste führte zur Entstehung eines hochmetamorphen Gesteines, der zweite ist eine Diaphthorese. Eine Gruppe von Gesteinen, die von den älteren Autoren vielfach als Tonglimmerschiefer bezeichnet wurden, läßt nur eine Metamorphose erkennen. Diese Metamorphose hat aus nicht hochkrystallinen Gesteinen Glimmerschiefer gemacht. Diese *t*-Glimmerschiefer sind nur u. d. M. mit Sicherheit von den Diaphthoriten zu trennen. Solche Gesteine setzen die Talenge unter Lessach zusammen. Sie sind (474) i. H. scheinbar feingefaltete Phyllite, aber der mit kleinen Granaten besetzte Querbruch ist nicht blätterig-phyllitisch. U. d. M. fällt heftigste Fältelung und ausgeprägter Lagenbau auf. Folgende Lagen sind zu erkennen: 1. ein feines Lagengefüge von in *s*-oblongem Quarz und Feldspat mit kleinen Muskowiten und Meroxen und etwas opake Substanz; 2. Lagen mit wenig Meroxen und Chlorit und vorherrschendem Schüppchenmuskowit, dazwischen wenig Feldspat und Quarz, etwas Turmalin und Erz; die Glimmer sind in den Falten gebogen (parakrystalline Gefügebewegung); 3. Lagen aus hellem Glimmer, etwas Meroxen, viel Chlorit und opake Substanz, etwa ein Drittel Quarz, etwas Feldspat; in den Faltenkernen sind die Quarze kataklastisch zerhackt; Granat idioblastisch. Sehr charakteristisch ist auch der *t*-Glimmerschiefer im Paalgraben etwas südlich von der Fallinie unter dem Wurmstein (463). Er ist i. H. ebenflächig, mit seidenglänzenden Serizithäuten, schwarz im Querbruch. U. d. M. hat er Turmalin (*c* in *s*), kleine Granatidioblasten. Über große Teile des Schliffes geht eine starke Bestäubung mit opaker Substanz; oft auch Anreicherung von solcher. Die hellen Gemengteile sind zum größten Teile Quarz; etwas Plagioklas; in diesem hellen Gefüge auch Meroxen. Der größere Teil des Schliffes ist ein Quarzgrundgewebe mit wenig Feldspat, darin Serizitströme und selten Scheitermuskowit, ferner Meroxen und Chlorit, alles in *s*; wenige kleine rundliche Granaten.

Ein *t*-Glimmerschiefer aus dem Profil Bischofswand-Bockleiteneck (485) gleicht 474. Die Granaten sind groß, rundlich und haben verlegtes *si*; ferner gibt es große Chloritfetzen.

Im Liegenden der Marmore des Bodenmoosgrabens steht ein Gestein (473) an, das i. H. ebenflächig, sehr dünn-schieferig, mit dunklem Querbruch und vereinzelt großen Granatholoblasten, im Hauptbruch phyllitisch glänzend und als „Tonglimmerschiefer“

oder „Granatphyllit“ bezeichnet werden könnte. U. d. M. sieht man ein Quarz-Plagioklasgefüge, das sehr dicht von Schüppchenmuskowit in *s* durchwachsen ist; über den ganzen Schliff ist opake Substanz und Turmalin verstreut. Vereinzelt sieht man auch kleine Muskowitscheiter und Chlorit in *s*. Über das ganze feinkörnige Gefüge greifen die großen Granaten über. Das Gestein ist ein Plagioschiefer, jenen der Gleinalpe vergleichbar.

IV. Kalksilikatgesteine.

Solche Gesteine haben in der Nähe und sehr ferne von Marmorzügen eine nicht unbeträchtliche Verbreitung.

U. d. M. wurde das grünliche, dichte Gestein von der Haltestelle Kendlbruck (501) untersucht. Es hat i. H. parallele, aber nicht durchgehende Meroxenlager und Granat in unregelmäßiger Verteilung. U. d. M. zeigt es parallele Züge von 1. Meroxen, Muskowit, Hornblende, Chlorit, Erz, 2. Kalzit, Quarz, Plagioklas. Im Gefüge liegen die großen, rundlichen, Einschluß-durchsiebten Granaten (mit verlegtem *si*) in nesterartigen Anhäufungen. Das Gestein ist den Kalksilikatschiefern der Gleinalpe sehr ähnlich; es ist der Abkömmling eines Mergels.

Im Turrachgraben sind dunkle, glimmerschieferartige Kalksilikatschiefer (511) verbreitet: Quarz und Kalzit als Hauptkomponenten, daneben in geringer Menge beide Glimmer und Pyrit; in diesem in *s* gestellten Gefüge liegen 3—5 *mm* große Granaten.

V. Antigoritserpentin.

Beim Talkwerk im Bodenmoosgraben bei Lessach steht ein solcher an. Eine reine, hellgrüne Lage des massigen Gesteins wurde von H. Böcher analysiert:

| | | |
|---------------------------------------|--------------|--------------------------|
| Si O ₂ — 41·30 | Fe O — 5·47 | Ca O — 0·85 |
| Al ₂ O ₃ — 0·38 | Mn O — 1·23 | H ₂ O — 14·46 |
| Fe ₂ O ₃ — 0·44 | Mg O — 35·61 | |

Der Serpentin ist oft mit Talk und Karbonspat durchsetzt, mit letzterem oft so reichlich, daß Opikalzit (507) entsteht.