

## Amphibolgesteine von Stubalpe, Korralpe und aus den Seetaler Alpen.

Von **F. Heritsch** in Graz.

Die im folgenden namhaft gemachten Gesteine bilden die Grundlage zur geologischen Aufnahme größerer Gebiete des steirischen Kristallins, für welchen Zweck die petrographische Klassifizierung erste Notwendigkeit ist<sup>2</sup>; als Grundlage der systematischen Einreihung dienen die im folgenden mitgeteilten Analysen nach der ROSIWAŁ'schen Methode.

I. Hornblendefels bzw. Hornblendeschiefer bilden eine besondere Gruppe; dazu gehören die Hornblendefelse: 225 i — Texenbachalpe, 265 — Straßenteilung unter dem Gaberl, Abzweigung zum Stübler, 253 — Samer bei Kleinfestritz und der Hornblendeschiefer 91 — zwischen Gleinalpe und Brendstall (bei ANGEL<sup>3</sup>, p. 133 als dünnplattiger Amphibolit). — Die Hornblendefelse sind im Handstück massig. U. d. M. haben sie entweder richtungslose Anordnung der Hornblende (dabei aber Rutil-Körnerreihen, 265) oder leichte Parallelstellung der Amphibole angedeutet (225 i mit Titanit-Körnerreihen).

<sup>1</sup> Am. Journ. of Sci. 5. Vol. 4. 50. 1922.

<sup>2</sup> Siehe F. HERITSCH, dies. Centralbl. 1922. p. 483—488.

<sup>3</sup> ANGEL-HERITSCH, Jahrb. d. geol. Staatsanstalt. 1919.

Gesteins- nummer	91	265	225 i	253	82	83	86	231 b	225 a	225 s	260
Quarz . .	—	—	—	—	2,5	2,3	—	6,4	—	—	—
Plagioklas	—	0,4	0,3	4,2	9,1	9,6	8,7	6,1	11,1	8,4	1,7
Zoisit . .	0,5	—	—	1,0	8,0	—	2,9	8,0	—	7,7	9,8
Hornblende	95,0	94,7	90,5	94,4	77,3	80,3	81,8	75,2	85,2	73,3	69,4
Meroxen .	—	—	—	—	—	1,0	—	—	—	—	8,0
Chlorit . .	—	—	—	—	0,5	3,5	—	—	—	—	—
Diopsid . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,1	—
Granat . .	—	—	—	—	2,0	1,0	—	3,2	—	—	—
Rutil . . .	4,5	4,7	—	0,4	0,6	—	6,6	1,1	1,3	—	—
Titanit . .	—	—	9,2	—	—	—	—	—	2,3	5,5	4,5
Erz . . . .	—	0,2	—	—	—	2,3	—	—	0,1	—	6,6

II. Zu den gemeinen Amphiboliten gehören: 86 — Schwarzkogel (ANGEL, l. c. p. 132), 83 — Soldatenhaus, Stubalpe (ANGEL, p. 130), 225 a — Murmoaralpe, 231 b — Laufenegg, 82 — Stubalpenspeik (ANGEL, p. 129). — Es könnte zwischen massigen und schieferigen Typen unterschieden werden. Die im Handstück massigen Amphibolite haben u. d. M. entweder richtungslos (83) oder leicht parallel gestellte Hornblenden (86). Zu den schieferigen Typen gehört 225 a, das im Handstück scharfe Parallelstellung der Hornblenden und dazwischen vereinzelt, kurze, helle Lagen, u. d. M. alle Gemengteile in s erkennen läßt.

Der diopsidführende Amphibolit 225 s von P. 2146 am Zirbitzkogel hat im Handstück andeutungsweise, u. d. M. scharf ausgeprägte s-Stellung der Gemengteile; besonders scharf ist die Parallelstellung durch die Hornblenden und Zoisite ausgeprägt. Etwas diablastisches Gewebe von Hornblende und Plagioklas ist vorhanden.

Die Gesteine 82, 231 b und 225 s nähern sich durch ihren hohen Zoisitgehalt der Gruppe der Zoisitamphibolite. Dasselbe gilt für den Meroxenamphibolit 260 von der Blöschlhube bei Salla. Dieses schieferige Gestein hat u. d. M. Hornblende, Zoisit und Erz in s, Titanit bildet in s ganze Züge. Der Meroxen (mit dem braunroten Pleochroismus) steht z. T. in s, z. T. schief oder senkrecht auf s. Das Gestein stammt aus der Nähe von Marmor; daher ist im Schliff vielfach Calcit vorhanden; zur Ausmessung wurden nur calcitfreie Partien genommen.

III. Die Granatamphibolite sind durch Übergänge mit den vorigen verbunden. Das Gestein 225 vom Südhang des Stubalpenspeik wird als granatführender Amphibolit bezeichnet; das im Handstück dunkle, schwach geschieferte Gestein hat ca.  $\frac{1}{2}$  mm große Granaten und garbenartige Anordnung der Hornblenden im Hauptbruch. U. d. M. liegen die z. T. rundlichen, z. T. länglichen

Gesteins- nummer	225	78 a	264	251	90	89	272	254	254
Quarz . . .	2,0	1,9	—	—	—	2,2	—	6,1	13,7
Plagioklas .	12,0	8,8	8,1	2,7	1,4	—	1,8	—	—
Zoisit . . .	—	5,8	2,8	—	—	0,6	1,1	4,1	—
Hornblende	76,6	67,2	60,0	72,6	84,6	70,0	70,2	45,1	36,8
Meroxen . .	1,0	—	6,3	—	—	—	—	—	—
Chlorit . .	—	—	—	—	—	—	3,4	—	—
Epidot . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1,2
Granat . . .	5,6	14,5	16,2	18,2	10,2	17,5	19,6	36,4	41,2
Rutil . . .	2,2	1,8	4,2	2,9	2,1	0,3	3,2	8,3	6,1
Titanit . . .	—	—	—	2,3	—	9,4	—	—	—
Erz . . . .	0,6	—	2,4	1,3	1,7	—	0,7	—	1,0

Granaten gleichmäßig über den Schriff verteilt in den anderen, absolut parallel gestellten Komponenten. — Die folgenden Gesteine gehen unter der Bezeichnung Granatamphibolit. Scheinbar massig ist 251 vom Lederwinkel auf der Stubalpe, mit  $\frac{1}{2}$ —2 mm großen Granaten. Der Schriff aber zeigt das Parallelgefüge von Hornblende-Rutil. Die anderen Nummern haben mehr oder weniger schieferige Textur des Handstückes: 272 — zwischen Gaberl und Almhaus, 89 — südl. vom Gaberl, beim Marterl vor P. 1599 (bei ANGEL, p. 133, als Amphibolit), 90 — zwischen Wegteilung und Almhaus (bei ANGEL, p. 133, als Amphibolit), 78 a ebenda (bei ANGEL, p. 123, als Hornblendegranatgneis), 264 — Rappolt-Westhang, Gehänge ober der Haltbauernhütte. Das Gestein 264 ist deutlich schieferig (Meroxen!) und würde nach dem Handstück nicht als Granatamphibolit bezeichnet werden; u. d. M. ist das s-Gefüge aller Gemengteile charakteristisch, welches sich um die sehr vereinzelt, bis 4 mm großen Granaten herumschlingt, die verlegtes si haben. Ohne den Granat, der vielleicht aus dem Nebengestein stammt, wäre 264 ein gemeiner Amphibolit, dem es auch in der Tracht am besten entspricht. — Das Gestein 272 hat im Schriff typisches Amphibolitgefüge, Hornblende-Rutil in s; das s des Rutils geht unverlegt durch die länglichen, oft breite Schnüre bildenden Granaten durch.

Der Hornblendegranatfels 254 von der Reisstraße beim Schlüsselhuber ist massig, hat 1—6 mm große Granaten in der Hornblendemasse. Die Granaten sind rundlich, haben verlegtes si aus Rutil; um sie schlingt sich in Parallelgefüge Hornblende, oft spindelförmige Rutil etc. herum. Die beiden Zahlenreihen stammen von Schliffen zweier Handstücke. Das Gestein ist parallel zu s von dünnen aplitischen oder quarzigen Lagen durchzogen (daher der höhere Quarzgehalt der Ausmessungen), welche dem Gestein einen grob gebänderten Charakter verleihen; das normale Gestein

ist fast frei von hellen Gemengteilen. Die Ausmessungen geben kein charakteristisches Bild.

III. Von Plagioklasamphiboliten liegen folgende geometrische Analysen vor: 79 — Stubalpenspeik (bei ANGEL, p. 127, mit präkristalliner Faltung), 80 — zwischen Almhaus und Ochsenstand (bei ANGEL, p. 127), 256 — Breitenau, 2 km unter den Schafferwerken (aus der Zone der Quarzfeldspatamphibolite STINY's<sup>1</sup>, p. 27), 257, 258 — Kernstockhaus (bei STINY, p. 23, als Saussurit-amphibolit). Das Gestein 270 vom Weg Samer nach Kleinfestritz ist verdeckt schieferig, hat aber u. d. M. recht deutliches s-Gefüge, von dem nur der teilweise quer auf s stehende Meroksen abweicht. Die Nummer 252, von Hold bei Kleinfestritz stammend, weicht vom Typus der Plagioklasamphibolite durch seine Quarzzahl ab; vielleicht soll man dieses deutlich schieferige Gestein als Quarzplagioklasamphibolit abtrennen.

Gesteinsnummer	79	80	256	257	257	258	270	252	225 r
Quarz . . .	2,6	3,0	—	—	—	0,2	7,3	13,7	—
Plagioklas .	27,1	25,0	27,6	39,9	37,2	22,2	21,7	6,6	22,7
Zoisit . . .	1,0	—	—	5,6	—	—	—	—	—
Hornblende	69,3	59,0	71,0	57,6	60,2	75,8	59,6	70,7	65,6
Meroksen . .	—	—	—	—	—	—	8,9	—	—
Chlorit . . .	—	2,3	—	—	—	—	0,5	—	1,8
Epidot . . .	—	3,2	—	—	—	—	—	3,6	—
Granat . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	8,8
Rutil . . . .	—	—	—	0,8	0,8	1,0	1,5	—	1,1
Titanit . . .	—	—	—	1,0	1,4	—	—	—	—
Erz . . . . .	—	7,5	1,4	0,5	0,4	0,8	0,5	5,4	—

Das Gestein 225 r von der Wenzelalpe ist als granatführender Plagioklasamphibolit zu bezeichnen. Es ist massig und ca.  $\frac{1}{2}$  mm große Granaten. Die Hornblende hat keine deutliche Parallelstellung; in ihrem Gefüge liegen die kleinen, rundlichen Granaten (mit Einschlüssen von Feldspat und durchzogen von Chlorit). Das ist also eine poikiloblastische Struktur. An einer Stelle des Schliffes liegt ein großes Muscovitblättchen, das kleine Granaten einschließt. Es wurde in die Ausmessung nicht einbezogen. Nach meiner Meinung kann es sich nur um eine tektonische Einbeziehung handeln, analog den Knetgesteinen aus Eklogitamphiboliten und Gneisen. Hier sei bemerkt, daß ein Teil der Schiefergesteine unseres Kristallins Muscovitschiefer sind, d. s. die hauptsächlich aus Muscovit und Granat bestehen, wogegen Quarz und Feldspat zurücktreten.

<sup>1</sup> Gesteine aus der Umgeb. von Bruck a. M. Feldbach 1917. Selbstverlag.

IV. Eine weitere Gruppe bilden Zoisitamphibolite und Hornblendezoisitschiefer. Die Zoisitamphibolite sind häufig aplitisch injiziert, wobei die aplitischen Lagen dünn und in s auseinandergelegt sind; so entstehen gebänderte Gesteine, die besonders im Stubalpengebiete sehr häufig sind. Die gefalteten Stücke zeigen oft die Regel von der Stauchfaltengröße; besonders großartig ist diese an einem großen Block, der am markierten Weg, Salzstiegel — P. 1698 — Petererriegel, knapp unter P. 1698 im Südhang des Stubalpenspeik liegt<sup>1</sup>. Einzelne Stücke zeigen in den liegenden Fältchen Verdickung der Scharniere, Verdünnung bis Verschwinden der Mittelschenkel. Man kann auch sehen, wie durch Parallelpresen der Schenkel scheinbar einfache Lagentexturen entstehen. Die lebhaftete Fältelung der Zoisitamphibolite ist durch das mechanisch sehr differente Verhalten der beiden Komponentengruppen hervorgebracht.

Gesteinsnummer	85	269	232 c	232 d	226	263	262	232	232 b
Quarz . . .	5,1	—	—	—	0,8	—	—	—	6,7
Plagioklas	—	3,1	4,4	7,3	12,5	—	—	—	1,6
Zoisit . . .	10,1	28,6	20,7	23,5	24,4	31,1	38,8	52,4	30,3
Hornblende	84,8	62,6	73,0	68,9	61,8	68,6	61,0	47,4	60,7
Rutil . . .	—	5,7	0,2	0,3	0,5	0,3	0,2	—	0,7
Titanit . . .	—	—	1,7	—	—	—	—	—	—
Erz . . . .	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—

Keines von den ausgemessenen Gesteinen ist aplitisch injiziert. No. 85 vom Ochsenkreuz, Gleinalpe (bei ANGEL, p. 131, als gebänderter Amphibolit), erhebt sich knapp über die untere Grenze der Zoisitamphibolite und vermittelt den Übergang zu den gemeinen Amphiboliten. No. 269 vom Scherzberg-Südhang hat wie alle durch Zoisit, Hornblende und länglich gestellte Rutil ausgesprochene s-Struktur. Der Schriff zeigt präkristalline Faltung. Das gilt auch für 226 (Rinne am Südhang des Stubalpenspeik) und 232 c (unter der Hebalpe, Straße nach Freiland). Das fast massige Gestein 232 d (von Laufeneegg) hat u. d. M. undeutliches s-Gefüge von Hornblende und Zoisit.

Die Hornblendezoisitschiefer sind ein besonderer Typ; sie bestehen in bestimmtem Mengenverhältnis aus langstengeligen Hornblenden und Zoisiten. Im Handstück verraten sie sich durch ihren Zoisitreichtum und rücken daher — auch in der Farbe — von den Amphiboliten ab; wenn sie dunkel sind (263, 232 b) stehen sie auch knapp an der Grenze gegen die Zoisitamphibolite. Die

<sup>1</sup> Abbildung davon in HERITSCH, Geologie der Steiermark. 1921. Taf. V.

typischen Hornblendezoisitschiefer sind immer hellgrünlich mit seidigem Glanz und immer streng schieferig. U. d. M. haben alle das typische Gefüge der parallelgestellten Hornblenden und Zoisite; der Zoisit bildet oft spitzwinkelige Büschel. — Ausgemessen wurden folgende Gesteine: 263 — Schwarzkogel NW-Gehänge, 262 — zwischen Schwarzkogel und Raucheck, 232 — Osthang des Stubalpenspëik in 1780 m Höhe, 232 b — Laufenegg.

V. Die Hornblendeplagioklasgesteine sind eine große, in eine Reihe von Unterteilungen zerfallende Gruppe. Hornblendeplagioklasfelse wurden von folgenden Punkten untersucht: 267 — Salla NNW, ober Wiedner (wie ein grobkörniger Diorit), 225 A a — Steilhang aus dem Winterleiten Kar gegen Zirbitzkogel (wie ein schwach geschieferter feinkörniger Diorit), 225 A b, ebenda (wie ein feinkörniger, fast massiger Diorit), 225 A d — Aufstieg vom Zirbitzkogel gegen das Scharfe Eck (wie ein feinkörniger, massiger Diorit), 255 — Rennfeld, P. 1443 (wie ein feinkörniger, dunkler Diorit). — 267 hat u. d. M. leichte Parallelstellung der Hornblenden und Anordnung derselben im Zuge. Die Gesteine 225 A a, A b, A d haben u. d. M. massiges Gefüge und, obwohl sie einem Zug angehören, verschiedenen Bestand; ihre Oligoklase haben Inversion und führen Quarzeinschlüsse (Quarz fehlt sonst dem Schriff!); der Titanit hat innerhalb und außerhalb der Amphibole Insekten-eierform. Diese Gesteine fallen streng unter den Begriff Plagioklasgneis bei GRUBENMANN. — Das Gestein 255 (aus STINX's Quarzfeldspatamphiboliten, l. c. p. 17) hat strenge s-Anordnung. — Als Hornblendeplagioklasschiefer wird 261 von der Waldblöße beim Stüblergut bezeichnet; das feingefältelte, feinlagige Gestein hat Hornblende-Polygonalbögen, also vorkristalline Faltung.

Der Hornblendebiotitplagioklasschiefer 266 aus dem Kotgraben (Tarmannsäge) ist feinschieferig, reich an Biotit (mit schwarz-gelb-Pleochroismus) und zeigt in den Fältchen Polygonalbögen von Hornblende und Biotit, hat also vorkristalline Faltung.

Das Gestein 77 vom Kamm Brandkogel—Almhaus ist ein Hornblendeplagioklasgranatfels (bei ANGEL, p. 122 als Hornblendegranatgneis); 259 vom Rappolt, Westgehänge ober der Haltbauernhütte ist ein Hornblendeplagioklasgranatschiefer, ausgezeichnet durch Lagentextur aus hellen, unregelmäßigen, auskeilenden Lagen, durch große Granaten und Meroxen mit dem braunroten Pleochroismus; die Granaten haben verlegtes si; vermutlich sind die Granaten Fremdlinge, in welchem Falle das Gestein zu den Hornblendeplagioklasschiefern zu stellen wäre.

Als Hornblendeplagioklasgranatmeroxenfels ist das massige Gestein 221 a vom Sattel zwischen Hochseealpe und P. 2071 zu stellen, welches den Eindruck eines Granatamphibolites macht; u. d. M. sieht man die Menge der hellen Komponenten. Die parallelgestellten Hornblenden und die hellen Gemengteile ziehen um die runden oder etwas länglichen Granaten herum. Biotit (schwarz-



gelb-Pleochroismus) ist zum geringen Teil zwischen die Hornblendezüge eingestreut, zum größeren Teil bildet er eigene Züge mit wenig Hornblende (das Gestein ist nur ein schmaler Zug in Paragneisen).

Ein Hornblendeplagioklaszoisitschiefer ist das gefaltete, hornblendegneisartige Gestein 223 aus dem untersten Teigitschgraben, das garbenartige Amphibole hat. U. d. M. sieht man die Hornblendepolygonalbögen; die Plagioklase sind mit ganz kleinen Zoisiten erfüllt. Das Gestein macht den Eindruck eines Hornblendegneises, dessen Plagioklas zerfallen ist. — Dagegen ist 81a (bei ANGEL, p. 129 als Zoisitamphibolit) der Typus des Hornblendeplagioklaszoisitschiefers. Das Gestein 225 A c stammt aus demselben Zug wie 225 A a, A b, A d, vom Scharfen Eck. Es hat ausgezeichnete Lagentextur, der Wechsel von hellen und hornblendereichen Lagen bedingt den hornblendegneisartigen Habitus. Bemerkenswert ist die mineralische Komposition im Vergleich zu den massigen Hornblendeplagioklasfelsen; die Abweichung ist jedenfalls auf die Durchbewegung zu setzen — es scheint sich da selektive Metamorphose zu zeigen, welche durch kräftige Umformungen der Bewegungsbahn die nebengelegenen Gesteinspartien schützt, eine Beobachtung, die an Sedimenten und an Kristallin des öfteren gemacht wurde.

---