

L. Hauser (Leoben), Petrographische Begehungen in der Grauwackenzone der Umgebung Leobens.

I. Hornblendegarbenschiefer.

Im Zuge neuer Arbeiten in der Grauwackenzone der Umgebung Leobens konnten kristalline Gesteine als wesentliche Bauglieder des Gebirges aufgefunden werden, die sich hinsichtlich ihrer Stoffbeschaffenheit und Metamorphose vom graphitführenden Karbon grundsätzlich unterscheiden und in der Literatur noch unbekannt sind. In der westlichen und östlichen Fortsetzung des in Rede stehenden Gebietes wurden ähnliche Gesteine von Heritsch und Cornelius bereits namhaft gemacht. Die Aufgabe, diese Gesteine in ein Bauschema einzugliedern, ist mit Rücksicht auf ihre mannigfaltige petrographische Beschaffenheit schwierig und erheischt genaueste petrographische Untersuchung an einem möglichst vollständigen Material.

Der Übersicht halber sollen einzelne besonders markant erscheinende Typen herausgegriffen und beschrieben werden.

Die fortlaufenden gemeinsamen Arbeiten Hauser-Metz im besprochenen Gebiete sollen die geologische Eingliederung sowie weitere Vergleiche bringen.

Der erste Bericht beschäftigt sich mit der petrographischen Bearbeitung der Hornblendegarbenschiefer, die als charakteristische, eindeutig zu fassende Gesteine zunächst nur durch einzelne Funde belegt waren, nun aber für eine Zusammenfassung reif erscheinen. Hierbei sind infolge geringer Mächtigkeit oder mangels eines Aufschlusses noch manche Vorkommen sicher unberücksichtigt geblieben.

Ich habe Herrn Universitätsprofessor Dr. Angel, Graz, für die Förderung der Arbeit und Herrn Dr. K. Metz, Leoben, für die Angabe von Vorkommen und für überlassenes Material zu danken.

Als bisher beobachtete Fundpunkte von Hornblendegarbenschiefern sind zu verzeichnen:

1. Der Kamm des Keffenberges bei Kaisersberg. Der Kamm endet gegen Süden mit einem zum Murtal abbrechenden Kristallinsporn. Nördlich vom Sporn ist bei zirka 780 m eine kleine Verebnung. Von dieser führt gegen Norden ein Hohlweg zu einer höheren Verebnung bei zirka 850 m. Im oberen Teil des Weges folgen auf Serizitphyllite mächtigere Albit-Chloritschiefer. In diesen liegt die ungefähr 2½ m mächtige Schuppe der Hornblendegarbenschiefer. In Feld hat man den Eindruck, den sedimentären Verband dieser Gesteine deutlich verfolgen zu können. Diese Feststellung muß allerdings sehr mit Vorbehalt gemacht werden. Derartige Bilder sind in der Grauwacke recht häufig, lassen sich aber mit der Tektonik oft recht schwierig oder gar nicht in Einklang bringen. Und gerade bei den Hornblendegarbenschiefern kann man an anderen Stellen gegenteilige Erfahrungen machen.

2. Am Häuselberg.

a) Die Hornblendegarbenschiefer stehen am halben Hohlweg, der von der Scheitelhöhe der Bundesstraße entlang des Waldrandes zur Sprungschanze führt, an. Am linken verrutschten Weggehänge ist ein schlechter Aufschluß von ihnen. Die Hornblendegarbenschiefer liegen in mürben, grünen Schiefnern und sind infolge der verhältnismäßig spärlichen Besetzung mit Hornblende-

porphyroblasten und seltener garbiger Anordnung wenig charakteristisch entwickelt.

b) Knapp nach dem Scheitel der Bundesstraße stehen im rechten Straßen-graben gegen Hinterberg Hornblendegarbenschiefer an. Sie liegen auch hier durch scheinbare Übergänge verbunden, in grünen Schiefeln. Die schwarzen Hornblendenadeln fignern in die grünen, als Chloritschiefer ausgeschiedenen Gesteine hinein.

3. Im Jassinggraben bei St. Michael. Die Aufschlüsse sind hier bei der Wegteilung, einerseits zum Sonnberg, anderseits zum Bauer Grabmayer, knapp nach der Teilung auf beiden Wegen. Diese Hornblendegarbenschiefer sind plattig brechend, fest und hart und haben dunkles Grundgewebe. Direkte Auf- und Unterlagerung ist mangels an Aufschlüssen nicht beobachtbar. Es folgen jedoch ein paar Meter darüber und darunter die Chloritschiefer.

4. Beim Bauer Zeller in der Jassing. Die Hornblendegarbenschiefer stehen hier am Waldrand nördlich des Bauernhauses gegen den Punkt 977 an. Überlagernd sind abermals grüne Schiefer und ein Granatglimmerschiefer, dem eine zweite Schuppe von Hornblendegarbenschiefeln folgt.

5. Am Osthang des Aichberges bei St. Michael. Nach den herumliegenden Geröllstücken sind auch hier Hornblendegarbenschiefer, die aber nicht aufstehend gefunden wurden.

6. Beim Bauer Grabmayer in der Jassing. Östlich des Bauernhauses finden sich die Garbenschiefer am jenseitigen Grabenhang, knapp innerhalb des Waldrandes. Sie bilden eine schmale Schichte mit auffallend weißem (feldspatreichem) Grundgewebe und sind scharf gegen die einschließenden Chloritschiefer abgegrenzt.

7. Am Galgenberg-Südhang. Die Hornblendegarbenschiefer stehen hier gegenüber dem Ort Hinterberg in einer Höhe von zirka 690 m an. Sie bilden bankige Lagen, die nach oben und unten in Chloritschiefer übergehen. Der Übergang erscheint allmählich, die schwarzen Hornblendenadeln werden spärlicher und machen dem epidotreichen Chloritschiefer Platz. Das Grundgewebe ist kalkreich und braust mit Salzsäure.

8. Am Südhang des Kammes, der von Punkt 977 der Niederung zum Rasteiner zieht, ist auf einem kleinen Steiglein im dichten Wald ein größerer verrutschter Anbruch zu erreichen. Auf der linken Seite desselben stehen die Hornblendegarbenschiefer in einem besseren Aufschluß an. Die Hornblendenadeln sind hier oft so klein und dicht, daß das Gestein Amphibolit-ähnlichkeit besitzt. Das Gestein ist von Quarzgängen durchrissen.

Zu den Aufschlüssen mag zusammenfassend bemerkt werden, daß es fast immer die gut erhaltenen Rollstücke der Hornblendegarbenschiefer sind, die zu den versteckten, leicht übersehbaren Aufschlüssen führen.

In der Regel liegen also die Hornblendegarbenschiefer in einem grünen Schiefer. Sicher bilden sie aber keine ungestörte durchgehende Schichte. Zwischen Hornblendegarbenschiefer und Begleitgestein wurden Übergänge, aber auch an anderen Stellen scharfe Abgrenzung gefunden. Die diesbezüglichen Beobachtungen sind oft jedoch recht schlecht zu machen, da im wenig aufgeschlossenen Terrain nur die härteren Garbenschiefer als kleine Rippen hervortreten. Die grünen Gesteine wurden mit Vorbehalt als Chloritschiefer ausgeschieden. Es fehlen von ihnen umfassendere petrographische Untersuchungen. Ihre Stellung und ihr Verhältnis zu den Hornblendegarben-

schiefern ist noch fraglich. Unberücksichtigt blieben vorläufig auch garbenführende Gesteine, die wiederholt in unserem Gebiete am Kontakt zwischen Marmor und dem grünen Gestein festgestellt werden konnten.

Untersuchung der Handstücke.

Alle Handstücke der verschiedenen Hornblendegarbenschiefer zeigen im Hauptbruch die Hornblendeporphyrblasten. Die Farbe der Handstücke wird vom Grundgewebe gegeben und ist weiß oder lichtgrau bis dunkelgrau. Einzelne Handstücke brechen plattig, andere machen massigen Eindruck. Die Größe der Porphyroblasten ist recht schwankend. Am Keffenberg z. B. ist die maximale Länge der Nadeln 15 mm und die Dicke 2 mm. Je größer die Porphyroblasten, desto spärlicher sind sie zumeist. In der Regel sind die Hornblenden lebhaft schwarz glänzend und treten aus dem feinkörnigen Grundgewebe markant hervor. Der Gegensatz ist um so größer, je lichter die Handstücke, insbesondere bei zunehmendem Feldspatgehalt, werden (Typus Grabmayer). Die Hornblenden treten wiederholt zu Garbenbündeln zusammen. Im Längsbruch sind die mitunter dünnplattigen Handstücke durch die Hornblendelängsschnitte abreißend gebändert. Der Querbruch zeigt bei einem Handstück die schlechte Einregelung der oft quer zur Schichtung sprossenden Porphyroblasten. Es entspricht dies wohl dem Wachstum nach der Wegsamkeit in Klüften. Die Dichte der Besetzung mit Porphyroblasten und die Art derselben auf den Hauptbruchflächen ließe allerdings die Einregelung in einem S-Tektonit erwarten. Fast stets ist makroskopisch bereits die Zerbrechung der Porphyroblasten zu beobachten. Bei einzelnen Handstücken fällt der reichliche Biotitgehalt auf. Neben dem dichten Grundgewebe sind als Komponenten mit freiem Auge außer den erwähnten Hornblenden und Biotiten keine, höchstens in einem Handstück der Pyrit zu erkennen. Abweichend ist ein Handstück vom Grabmayer. Es ist abreißend durch aplitähnliche und epidotreiche Lagen gebändert. Der Garbenschiefer vom Galgenberg zeigt durchgehende Bänderung, welche aus Kalzit und Hornblendelagen besteht.

Die mikroskopische Untersuchung.

In allen Schliffen liegen die Hornblenden als Porphyroblasten in einem feinkörnigen Grundgewebe. An dieses ist stets die zumeist vorhandene Kristallisationsschieferung gebunden, die recht gut ist. Das S des Grundgewebes entsteht durch die gleichsinnige Streckung der Bestandteile desselben. Es sind allerdings manchmal auch Flecken des Grundgewebes hornfelsartig, aber es sei ausdrücklich betont, daß jedes Kontaktmineral fehlt. In jedem Fall ruft das Grundgewebe quarzitären Eindruck hervor, da Quarz als überwiegender Bestandteil desselben vorhanden ist. Die weiteren Komponenten sind neben dem herrschenden Quarz nach der Menge geordnet: Plagioklas, Kalzit, Epidot, Chlorit und Biotit. Das Verhältnis der Bestandteile ist in den verschiedenen Schliffen recht wechselnd. Stets sind Quarz, Plagioklas und Epidot am Grundgewebe beteiligt. Die anderen Bestandteile sind nur jeweils in einem Schliffe herrschend. Die Quarze sind feinkörnig, stark undulös, verzahnt und fast stets gleichsinnig gestreckt, so daß die Ausbildung des S in erster Linie an ihnen liegt. Die gleiche Beschaffenheit besitzen

die Plagioklase. Mehrere Bestimmungen ergaben Albite bis Albit-Oligoklase. Der Anteil der Plagioklase am Grundgewebe ist infolge der geringen Größe oft schwer abschätzbar. Die Albite des Grundgewebes sind klar und fast stets ohne Zwillingsstreifung. Dieselbe Größe und Art der Ausbildung (Streckung) zeigen auch die Epidote. Nur in einem Falle ist die Epidotmenge auffallend groß, so daß die kleinen Körnchen zum Teil im Schliff ein geschlossenes Haufwerk bilden. In zwei Fällen findet sich als Grundgewebebestandteil auch eigenartig kleinnadelig erscheinender Biotit, der parallel *c* gelb und normal *c* grün ist. Die Biotite sind wiederholt gebogen und deuten auf Beanspruchung. Zum Teil sind sie gut im *S* eingeregelt, zum Teil sind es aber auch Querbiotite. In je einem Falle sind Chloritschüppchen, kleine Körner von Magnetit und Kalzit mit Druck-Zwillingsstreifung bemerkenswerte Grundgewebebestandteile. Die Porphyroblasten sind in allen Schliffen grüne Hornblenden. *a* = gelb bis grünlichgelb, *b* = grün bis dunkelgrün, *c* = blaugrün. Es dürfte daher eine tonerdereiche Hornblende sein. $c : i = 18$ bis 20° . Fast jeder Schliff enthält neben den Längsschnitten auch Querschnitte. Die Querschnitte sind sechseckig mit abgestutzten stumpfen Winkeln. Es liegt daher die langsäulige Tracht vor. Viele Porphyroblasten besitzen Einschlüsse. Manchmal sind weniger, manchmal aber so viele, daß Siebstruktur entsteht. An Einschlüssen sind vor allem Quarz, dann Epidot, Biotit, Kalzit, Erz und als Seltenheit Plagioklas zu nennen. In einem Schliffe treten Epidot und Erz so reichlich und in derartiger Anordnung auf, als ob sie aus einer umgewandelten Hornblende stammen würden. An den Porphyroblasten vermißt man bei einzelnen Schliffen die Einregelung im *S*. Zwar nicht als Regel, aber doch sehr häufig zeigen die Basischnitte quere Stellung. Einzelne Porphyroblasten zeigen deutliche Drehung mit Ausbildung von Zerrungshohlräumen, die von etwas größerem Quarz, als er im Grundgewebe vorhanden ist, und in einem Falle auch von Kalzit ausgefüllt sind. Fast alle Porphyroblasten zeigen auch im Schliff die bereits makroskopisch festgestellte mechanische Zerlegung. Sie sind zerschert und die Scherflächen meist von Quarz, vereinzelt von Kalzit und bezeichnenderweise auch von Chlorit ausgeheilt. Biegung der Längsschnitte der Hornblenden ist nur bis zu geringem Grade vorhanden und man sieht wie etwas größere Beanspruchung sofort zum Bruche führt und nicht zu einer Einregelung im gelockertem Gewebe. Chloritsäume um die Porphyroblasten sind eine recht häufige Erscheinung. In einzelnen Fällen dafür aber um so deutlicher sieht man, daß die Hornblende chloritisiert ist und diaphthoritische Erscheinungen vorliegen. In einem Schliff ist auch reichlich großblättriger Chlorit, u. zw. Klinochlor vorhanden, der in diesem Schliffe Porphyroblastennatur besitzt. An ihm beobachtet man flache Polygonalbogenbildung, aber nur selten Zerreißen. Auffallend sind im Grundgewebe auch kleinere Partien größerer undulöser Quarze, einfach verzwillingte Albit-Oligoklase und in einem Falle auch Kalzite.

Genetische Bemerkungen.

Alle beschriebenen Hornblendegarbenschiefer dürften als Ursprungsmaterial einen Sandmergel gehabt haben. Auffallend ist dabei in einem Falle der abweichend große Epidot-, in einem anderen Falle der bedeutendere Kalzitgehalt. Als Ursprungsmaterial käme hier ein kalkreicher Sandmergel in

Frage. Die ausheilenden Stoffe der Zerrungshohlräume, Zerschierungsflächen und Risse sind jüngeren Datums. Darauf deutet die größere Gestalt dieser Bildungen, der frischere Eindruck und nicht zuletzt die meist geringere Beanspruchung. Man könnte an Stoffzufuhr, insbesondere beim Feldspat, denken. Dieselben Stoffe finden sich aber auch als Einschlüsse in den Hornblendeporphroblasten und bezeugen damit ihre frühere Anwesenheit. In einzelnen Fällen zeigen sich diese Stoffe in der Art ihres Auftretens auch als echte Grundgewebebestandteile. Es liegt demnach näher, daß der Stoff zu diesen Neubildungen dem Grundgewebe selbst entstammt. Wie erwähnt, ist man durch die Handstücke verleitet, in den Hornblendegarbenschiefen S-Tektonite zu sehen. Der Schriff zeigt jedoch typische Eisblumenhornblenden. Es ist also nicht Einregelung, sondern Wachstum nach der Wegsamkeit der Schichtflächen und Klüfte vorhanden. Das Biotitgewebe hingegen bietet eigenartigerweise das Bild eines B-Tektonites. Nicht alle Hornblenden sind von der Beanspruchung in gleichem Maße getroffen worden, was ja bei der großen Zahl der Störungszonen in der Grauwacke nicht verwunderlich ist. Die Diaphthorese ist dementsprechend manchmal undeutlich und schwach oder fehlt an manchen Hornblenden und den kleinen Biotiten vollständig. Man wird aber unbedingt die Hornblendegarbenschiefer als erststufig werdende diaphthoritische Gesteine ansehen müssen. Die Mineralkombination, Hornblende und Biotit, verträgt sich mit dem normalen Mineralbestand der Gesteine, welche die Grauwackenmetamorphose mitgemacht haben, nicht. Solche diaphthoritische Gesteine sind in der steirischen Grauwackenzone nicht neu. Heritsch schreibt (Lit. 5), daß in der Grauwackenzone des Paltentales diaphthoritische Gesteine in den Bau dieser Zone eingeschuppt sind. Cornelius (Lit. 3) erwähnt solche Einschuppungen von Altkristallin in der Grauwackenzone des Mürztales. In weiterer Folge wird man auch die Hornblendegarbenschiefer der Grauwackenzone der Umgebung Leobens einem Altkristallin zugehörig bezeichnen müssen. Sie stellen zwar eine wenig mächtige Schuppe derartiger Gesteine dar, werden aber beachtenswerter, da sie Anschluß finden an begleitende Granatglimmerschiefer, die in Bearbeitung stehen.

Auf eine noch weitere Parallele sei verwiesen. Angel (Lit. 2) beschreibt zweistufige Hornblendegarbenschiefer in der oberen Schieferhülle der Gleinalpe. Der Typus mit quarzitischem Grundgewebe stimmt mit unseren Hornblendegarbenschiefen bis auf die Erscheinungen der Diaphthorese überein.

Eine Reihe von geologischen Daten wurden bei der petrographischen Bearbeitung der Hornblendegarbenschiefer unberücksichtigt gelassen. Von diesem Gesichtspunkte aus arbeitet Dr. K. Metz in der Grauwackenzone der Umgebung Leobens.

Mineralogisch-petrographisches Institut der Universität Graz im Juni 1936.

Schriftenverzeichnis.

1. F. Angel: Gesteine der Steiermark. Mitteilungen d. Naturw. Vereines für Steiermark 1924.
2. F. Angel: Das Gleinalpengebiet als metamorphe Einheit. Jahrb. für Min., Petr. Geol. Beilg. Bd. 1925.
3. H. P. Cornelius: Aufnahmebericht über Blatt Mürzschlag. Verh. d. geol. B. A. Wien 1930.

4. F. Heritsch: Beiträge zur Geologie der Grauwackenzone des Paläntales. Mitt. d. Naturw. Vereines für Steiermark. 1911.
5. F. Heritsch: Geologie von Steiermark. Mitt. d. Naturw. Vereines für Steiermark. 1922.
6. L. Hezner: Petrographische Untersuchung der kristallinen Schiefer auf der Südseite des St. Gotthard. Neues Jahrb. für Mineral. Beil. Bd. 1909.
7. L. Hauser: Petrographische und geologische Studien am Westende des Klettschachgneiszuages. Centr. Bl. für Min. ect. Abt. A. 1934.

F. X. Schaffer, Neuere Wiener Tertiärliteratur.

In den Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Wien, Bd. 78, 1935, habe ich bei der Kritik einer Arbeit J. Büdels über das Wiener Becken hervorgehoben, daß die alte Bezeichnung „Erste und zweite Mediterranstufe“ nicht verwendet werden darf, da die allgemein übliche Gliederung des marinen Miozän in Burdigalien, Helvetien und Tortonien auch in diesem Gebiete feststeht. Ich habe dies in diesen Verhandlungen 1927 (Der Begriff der „miozänen Mediterranstufen“ ist zu streichen) nachgewiesen.

Es ist freilich nicht zu verwundern, wenn zum Studium nach Wien kommende Ausländer diese veraltete Gliederung noch verwenden, wenn schon von heimischen Fachgenossen die allgemein für das Mittelmeergebiet geltende Nomenklatur nicht berücksichtigt wird.

Die „Geologische Karte der Umgebung von Wien“ unter der Leitung von Prof. F. E. Sueß, entworfen von C. A. Bobies und L. Waldmann, herausgegeben vom Geologischen Institut der Universität in Wien (ohne Erscheinungsjahr) bringt folgende Unterscheidungen der jungtertiären marinen Bildungen: „Schlier und grobklastische Sedimente des Alpenvorlandes, Ältere Marinstufe und Jüngere Marinstufe“. Die Ausdrücke „Ältere“ und „Jüngere Marinstufe“ können hier nun leicht irreführen. Es handelt sich dabei um die Helvetische Stufe im Bereiche des Korneuburger Beckens nördlich von der Donau und um die Tortonischen Ablagerungen des eigentlichen Inneralpinen Wiener Beckens.

Diese Bezeichnungsweise könnte eine Berechtigung nur für das Gebiet der Karte haben, auf der nur diese zwei Altersstufen unterschieden werden. Nun gibt es aber drei „miozäne Marinstufen“ im Wiener Becken, und es geht nicht an, das Epitheton „älter“ für das Helvetien zu verwenden, wenn es eine noch ältere gibt. Es könnte dadurch leicht der Eindruck erweckt werden, daß die Autoren Helvet und Burdigal zu einer Stufe zusammenziehen. Selbst wenn man also nur auf die nächste Umgebung Bezug nehmen wollte, müßte vermieden werden, so irreführende Ausdrücke zu wählen. Logischerweise ist die auf der Karte als älter bezeichnete „Marinstufe“ eben schon eine jüngere, nämlich die Helvetische, wenn nicht die Autoren wirklich auf dem Standpunkte stehen, das Burdigal mit dem Helvet zu vereinen. Dies ist aber unmöglich, da in den letzten Jahren durch die fortschreitende Neubearbeitung der Faunen durch F. Kautsky der Gegensatz der Faunen des Burdigal gegenüber den sogenannten Grunder-Schichten (Helvet) immer schärfer ausgeprägt wird. Es könnte diese anscheinende Ungenauigkeit in der stratigraphischen Nomenklatur also leicht als eine Rückkehr zu dem veralteten Standpunkt der zwei „Mediterranstufen“ angesehen werden, zwischen denen die Grunderschichten in der Luft hingen.