

Aus dem Mineralog. petrographischen Institut der Deutschen Universität Prag.

Weiterer Beitrag und Ueberblick über die Amphibol- gesteine und Eklogite im böhmischen Erzgebirge.

Von W. R. Z a r t n e r.

Schon beim Aufsammeln des Gesteinsmaterials zur ersten Arbeit, „Beitrag zur Kenntnis der Amphibolgesteine und Eklogite im Erzgebirge“, Lotos, Band 70, 1922, fand ich westlich von Pürstein Amphibolgesteine, welche sich von den übrigen merklich unterscheiden. Im folgenden seien sie deshalb gesondert beschrieben.

Feldspatamphibolite von Hüttmesgrün — Boxgrün — Kleingrün.

Diese Amphibolgesteine bilden einen Zug, der mit Unterbrechungen nördlich von Hüttmesgrün beginnt und von da ostwärts über Boxgrün, Kleingrün bis südlich Endersgrün hinzieht. Stellenweise bilden sie plattenförmige Felspartien, mit einem Streichen Ost 80—85° Nord und einem Fallen 70—75° Süd, welche im Glimmerschiefergneis und Glimmerschiefer eingelagert sind. Blöcke und Gerölle davon findet man noch im Egertal bei Warta, Wotsch und Aubach. Schon die früheren Forscher haben diese Gesteine gesondert beschrieben und bezeichnet.

L a u b e bezeichnet sie als Orthoklasamphibolite. Diese Benennung ist nicht richtig, da der Feldspat nicht Orthoklas, sondern ein sehr wenig verzwilligter Kalknatronfeldspat ist. Die sächsischen Geologen nannten sie schon Feldspatamphibolite.

Es sind graugrüne Gesteine von kleinem Korn und schwacher Schieferung. Makroskopisch erkennt man eine samt- bis asbestartig glänzende Hornblendemasse, in welche bis 2 mm große Feldspatkörner regelmäßig eingesprengt sind. (Porphyroblasten:) Gegenüber den anderen Amphiboliten ist dieser Typ sehr reich an Feldspat; er bildet neben Hornblende den Hauptgemengteile. Im Mikroskop gewahrt man weiter noch folgende Minerale: Epidot, Titanit, Ilmenit, Rutil, Biotit, Chlorit, Apatit und Zirkon. Auffallend ist, daß in den acht zur Untersuchung vorliegenden Dünnschliffen kein Granat beobachtet wurde. Die H o r n - b l e n d e, die die Hauptmasse des Gesteins bildet, kommt in bis 1 mm langen Säulchen und Stengeln, ohne krystallographische Begrenzung vor. Kein Zonarbau.

Nahe $c\gamma = 16\%$; A E // 010; opt. (—); 2 V cca 80°. Pleochroismus bei einer Schliffdicke von 0.030 mm: a = 37 grün-

grau s, b = 37 grüngrau p, c = 16 blaugrün n Absorptions-schema c > b > a. Der Albit bildet meist rundliche, einsprenglingsartige, bis 2 mm große Körner, nur vereinzelt sind sie längst gestreckt. Zwillingslamellen sind selten. Er ist reich an Einschlüssen, besonders Hornblendenadeln, Epidote und Ti-Minerale. Manche Individuen zeigen Umwandlungsscheinungen in Muskovitschüppchen. In Albitlamellen mit Mittellinie γ im Gesichtsfeld wurde -20° gefunden. Der Berechnungsexponent ist kleiner wie bei Kanadabalsam. Der optische Charakter ist deutlich positiv. Es ist deshalb Albit. Der Epidot kommt vor in unregelmäßigen, farblosen Stengeln und Körnern, ohne krystallographische Begrenzung mit Spaltbarkekit nach (001) und (100). Charakteristisch ist der Zonarbau, mit meist eisenreicherer Hülle und tonerdereicherem Kern, erkenntlich an der verschiedenen starken Doppelbrechung.

opt (+); AE // 010; 2 V fast 90° Dispersion der optischen Axen $\rho \leftarrow v$ (um γ).

Von den Ti-Mineralien sind Ilmenit und Titanit über den Rutile etwas vorherrschend. Ihre Ausbildung ist die gleiche, wie bei den früheren Vorkommen. Biotit und Chlorit kommen vereinzelt in Blättchen vor, spielen aber nur eine untergeordnete Rolle; ebenso vereinzelte winzigste Zirkonkörner, welche in Hornblenden pleochroitische Höfe bilden. —

Dieser beschriebene Feldspatamphibolit wurde auch analysiert. Aufgeschlossen wurde mit Kalium-Natron-Karbonat. Die Alkalien wurden nach der Methode von Berzelius, mit Flußsäure-Schwefelsäure-Aufschluß bestimmt. Die Eisenoxydulbestimmung wurde nach der Methode von Mitscherlich im Institut von Prof. R. Zeynek durchgeführt. Hierfür bin ich Herrn Prof. Zeynek zu besonderem Dank verpflichtet.

Die Titansäure wurde kolorimetrisch und endlich die Phosphorsäure wurde nach der Molybdänmethode bestimmt. Alle vier in dieser Arbeit enthaltenen Analysen wurden im mineralogisch-petrographischen Institut der deutschen Universität Prag durchgeführt.

Si O ₄	47.38	Mn O	0.30
Ti O ₄	1.75	Ca O	11.33
Al ₂ O ₃	15.87	Mg O	7.05
Fe ₂ O ₃	4.21	K ₂ O	0.41
Fe O	7.69	Na ₂ O	2.69
P ₂ O ₅	0.80	H ₂ O	1.02
			100.50

Ähnliche Feldspatamphibolite wie die beschriebenen von Boxgrün findet man im böhmischen Anteil des Erzgebirges noch an zwei Stellen; nämlich bei der Lauxmühle bei Böhmis-

Hammer und bei der Schnabelmühle nördlich von Brunnensdorf. Beides sind nur kleine Vorkommen.

Das Vorkommen bei der Lauxmühle wurde von R. Reinisch, Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Königreichs Sachsen, Blatt Wiesental—Weipert p. 36, beschrieben. Gegenüber dem Boxgrüner Vorkommen fehlt in dem Gestein der Lauxmühle der Epidot, dafür ist etwas Granat vorhanden. Die übrigen Gemengteile sind gleich. Das Gestein bei der Schnabelmühle, am Eingang in den Hassensteingrund, ist ganz so wie das beschriebene von Hüttmesgrün—Boxgrün—Kleingrün. Hier ist wieder reichlich zonargebauter Epidot und kein Granat vorhanden. Auch die übrigen Komponenten zeigen die gleiche Ausbildung.

Auf Grund der in der ersten Arbeit gegebenen Einteilung der verschiedenen Amphibolgesteinstypen, nämlich Hornblendeschiefer in den Phylliten, Amphibolite in den Glimmerschiefern und eklogitische Gesteine in den verschiedenen Gneisen, wurde nun im folgenden der größte Teil *) der noch im böhmischen Erzgebirge vorkommenden Amphibol-Gesteine untersucht und eingereiht. Wir beginnen wieder mit den Einlagerungen in den Phylliten (untere Phyllite), denen dann die in den Glimmerschiefern und zuletzt die in den Gneisen folgen. Die petrographische Beschreibung der Phyllite, Glimmerschiefer und verschiedenen Gneise ist bereits in der ersten Arbeit enthalten, sie wird deshalb hier nicht mehr wiederholt.

I. Hornblendeschiefer der Phyllitformation.

Hornblendeschiefer bei Graslitz, Schönauerstraße.

Dieses Gestein ist ähnlich dem in der ersten Arbeit beschriebenen Hornblendeschiefer westlich von Gottesgab. Es ist von graugrüner Farbe, feinkörnig und deutlich geschiefert. Die Gemengteile sind nach fallendem Mengenverhältnis folgende: Hornblende, Titanit, Chlorit, Plagioklas, Zoisit, Ihmenit und wenig Zirkon. Die stark zerfranste aussehenden Hornblendesindividuen zeigen in der Richtung der C-Axe einen blaugrünen, senkrecht dazu einen gelbgrünen Farbenton und ein $\gamma = 16^\circ$. Strahlige Hornblende ist selten. Statt Epidot im Gottesgaber Vorkommen hat dieses Gestein Zoisit. Die übrigen Gemengteile zeigen dieselbe Ausbildung.

*) Unter größter Teil sind alle in der Literatur genannten, besonders anstehenden Vorkommen zu verstehen. In Blöcken verstreut findet man diese Gesteine im ganzen böhm. Erzgebirge und auch noch im Egertale.

Hornblendeschiefer aus der Umgebung von Goldenhöh.
 (Siehe „Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Königreiches Sachsen“, Blatt Wiesental-Weipert, von A. Sauei, II. Auflage von R. Reinisch.)

Auch ich konnte hier, wie die sächsischen Geologen, zweierlei Arten von Hornblendeschiefer feststellen. Beide unterscheiden sich nicht wesentlich von den früher beschriebenen. Man findet einen normalen — und einen feldspatreichen — Hornblendeschiefer. Ersterer besteht fast nur aus einem feinfaserigen Gewirr, einer blaß-gefärbten, strahligen Hornblende mit körniger Struktur. Der feldspatreichere Typ zeigt äußerlich fast dasselbe Aussehen, ist aber stärker geschiefert. Neben Hornblende und Plagioklas als Hauptgemengteile, enthält er noch Titanit, Ilmenit, wenig Magnetit, Epidot und Chlorit. Die Hornblende, meist in Säulchen und Nadeln ausgebildet, ist stärker pleochroitisch; in der Längsrichtung bläulichgrün, senkrecht dazu mehr gelbgrün. Plagioklas, oft mit Zwillingslamellen, kommt in unregelmäßigen Körnern vor. Seine Lichtbrechung ist schwächer wie die des Rannadabalsams. In Albitlamellen mit Mittellinie α im Gesichtsfeld wurde — 13° , — 14° gefunden. Der optische Charakter ist positiv. Es ist also Albit. Die übrigen Minerale zeigen keinen Unterschied in der Ausbildung gegenüber den früheren Vorkommen.

Hornblendeschiefer nördlich und östlich von Abertham.

Diese Gesteine sind gut anstehend beim Wasserwerk nördlich Abertham (genannt Felsl). Es sind wieder feldspatreichere Hornblendeschiefer, analog dem Goldenhöher Vorkommen, mit welchem sie auch zusammenhängen dürften. Im Handstück sind es graugrüne, feinkörnige, deutlich geschieferte Gesteine, an welchen man mit freiem Auge Hornblende und punktförmig eingestreute Feldspatindividuen, im Dünnschliff außerdem noch reichlich Titanit, wenig Epidot, Ilmenit, Zirkon und Chlorit erkennt. Östlich Abertham ist das Gestein oft lagenförmig struiert; hornblendereichere Partien wechseln ab mit plagioklasreicherem. Die Hornblende ist meist eine strahlige (oft gebogene Stengel). Pleochroitische Höfe um Zirkon in Hornblenden sind nicht selten. $c\gamma = 15^\circ$.

Pleochroismus bei einer Dicke von 0.034 mm: $a = 36$ gelbgrüngrau μ , $b = 36$ gelbgrüngrau s , $c = 37$ grüngrau r . Absorptionsschema $c > b > a$. Der Plagioklas, ohne Zwillingslamellen, ist ganz ausgefüllt von Hornblende- und Titanit-Einsprenglingen. Der Titanit kommt hier meist in rundlichen Einzelindividuen vor, zum Unterschied vom Goldenhöher Vorkommen, wo er meist in trüben, zusammenhängenden Aggregaten vorkommt. Ilmenit ist wenig vorhanden.

II. Amphibolite der Glimmerschieferformation.

Granat-Amphibolit aus dem Eliasbachtal, westlich Joachimstal und nördlich Werlsgrün.

Es ist eine Felspartie nördlich Werlsgrün, welche früher fälschlich Smirgelfels genannt wurde. Das Gestein wurde als solcher abgebaut, gemahlen und als Schmirgelputzpulver in den Handel gebracht. Durch zerstreute Blöcke lässt sich eine Verbindung mit den Amphibolgesteinen bei Abertham herstellen. Von den schon beschriebenen Vorkommen östlich von Joachims tal, unterscheidet es sich durch einen größeren Gehalt von Quarz und Plagioklas, dafür ist der Hornblendegehalt geringer. Schon im Anstehenden gehören Quarzadern nicht zu den Seltenheiten. Charakteristisch für dieses Gestein ist eine sehr starke Zerrissenheit der Gemengteile, besonders von Hornblende und Granat. Das graue Gestein ist meist feinkörnig und schwach geschiefert. Makroskopisch erkennt man Hornblende, Plagioklas und Quarz. Im Mikroskop noch Granat, Titanit, wenig Biotit, Chlorit, Epidot, Zoisit, Apatit, Ilmenit, Magnetit, Zirkon und Pyrit. Die Verteilung der einzelnen Komponenten ist oft eine lagenweise; hellere Quarz-Feldspat-Partien wechseln ab mit mehr hornblende-granat-reichen Teilen. Die Hornblende kommt wieder in zwei Arten vor; eine mehr strahlig-stenglige Art und größere Individuen. Für beide Arten ist gleich: $\text{AE} // \text{oio}$; opt. (\perp); $2V \text{ cca } 80^\circ$. Für die strahlige Art: $c\gamma = 15^\circ$. Pleochroismus bei einer Dicke = 0.026 mm: $a = 36$ gelbgrüngrau s, $b = 36$ gelbgrüngrau q, $c = 38$ blaugrüngrau p. Absorptionsschema $k > b > a$. Für die größeren Individuen: nahe $c\gamma = 17^\circ$ der Pleochroismus ist in der Richtung der c-Axe intensiver ($c = 16$ blaugrün v). Stellenweise ist die Farbenverteilung im Individuum eine ungleichmäßige. Der Plagioklas, in unregelmäßigen Körnern, zeigt keine Zwillingslamellen. Gegenüber Quarz ist er schwächer brechend, deutlich optisch positiv. $\varrho < v$ (um γ). Der Quarz zeigt die normale Ausbildung. Er ist sehr reich an Einschlüssen. Granat, oft zerrissen, reich an Sprüngen, zeigt vielfach Umwandlung in Chlorit. Die übrigen Gemengteile zeigen keine von den anderen Vorkommen abweichende Ausbildung. Etwas größer ist nur der Apatitgehalt.

Zoisit-Granat-Amphibolit beim Bahntunnel südlich Joachimstal.

Dieses Vorkommen wurde bisher in der Literatur nicht genannt. Es bildet den cca 20 Meter langen Tunnel der Lokalbahn Joachimstal—Schlackenwerth. Es ist ein graugrünes, klein-körniges, massiges Gestein, das am meisten dem Hartenberger Vorkommen in der ersten Arbeit ähnelt. Außer den schon makroskopisch sichtbaren Bestandteilen Hornblende,

Granat und Zoisit, findet man i. M. noch Rutil, Ilmenit, Titanit und wenig sek. Chlorit. Gegenüber Hartenberg fehlt hier der Muskovit. Beiden Vorkommen gemeinsam ist eine blaßpleochroitische Hornblende. (Fe-arm) Die strahlig faserige Hornblende spielt nur eine untergeordnete Rolle. $c_y = 15^\circ$. Pleochroismus bei einer Dicke = 0.025 mm: a = 36 gelbgrüngrau v, b = 36 gelbgrüngrau u, c = 36 gelbgrüngrau t. Absorptionsschema $c > b > a$. Der Granat ist reich an Sprüngen und Einschlüssen; er zeigt teilweise Umwandlungerscheinungen in Chlorit. Zoisit mit AE // 001, ist ein β -Zoisit. Die Titansäuremineralien zeigen die für diese Rindentiefe charakteristische Ausbildungsweise.

Nebenbemerkung.

Hier anschließend ist auch der Epidot-Amphibolit nordwestlich von Groß-Tschernosek am Südostfuß des Dreikreuzberges und östlich von Lichtowitz zu nennen. (Geologische Karte des böhm. Mittelgebirges, Blatt XII. Lobositz v. G. Irgang.)

Auch diese Gesteine können, obwohl der direkte Zusammenhang mit dem engeren Erzgebirge durch die Eruptivmassen des böhmischen Mittelgebirges verdeckt ist, mühelos in das gegebene Schema eingereiht werden. Die Gemengteile sind Hornblende, Epidot, Plagioklas, Rutil, Titanit, Ilmenit, Biotit und Chlorit. Das Gestein südöstlich vom Dreikreuzberg, nach der Karte eine Einlagerung in der Phyllit-Glimmerschiefergrenze, ist weniger metamorph. Es entspricht mehr den beschriebenen Vorkommen aus den Phylliten. Die Hornblende ist meist eine strahlig-stenglige. Die Epidote sind nicht sehr zahlreich und von kleinerem Korn. Chlorit ist nicht selten. Das herrschende Ti-Mineral ist der Titanit. Das Gestein östlich Lichtowitz stellt bereits einen tieferen geologischen Horizont dar. Es ist ein Amphibolit-Typus der Glimmerschieferformation. Die Gemengteile sind alle größer, die gemeine, grüne Hornblende ist alleinherrschend mit einem $c_y = 17^\circ$ und einem Pleochroismus, der in der Längsrichtung blaugrün zeigt. Epidot ist sehr zahlreich mit deutlicher Spaltbarkeit und Zonarbau. Der albitische Plagioklas zeigt selten Zwillingslamellen. Das herrschende Ti-Mineral ist der Rutil.

III. Gesteine der Gneisformation.

I. In den Schiefergneisen und roten Gneisen.

Amphibolit- und Amphibol-Eklogit-Zug von Weigendorf—Reihen—Gesseln.

Das Gebiet um Weigendorf—Reihen, weiters auch das Gebiet der Feldspatamphibolite von Hüttmesgrün—Boxgrün—

Kleingrün ist vom Verfasser im Zusammenhange mit der Kartierung der Egertalgranulite im Maßstab 1 : 25.000 aufgenommen worden. Die Aufarbeitung des Materials ist noch nicht abgeschlossen.

Diese Gesteine bilden hier teilweise den Kamm des Schiefergneis-Höhenzuges zwischen Weigendorfer Tal im Nordnordosten und Rummelbachtal im Südsüdwesten mit der Cote 804 westlich der Ortschaft Weigendorf. Westlich vom Weigendorfer unteren Kalkofen (Besitzer H. Rau), verläßt der Amphibolitzug den Kamm und setzt über das Weigendorfer Tal gegen die Ortschaft Reihen fort (anstehend an der Weigendorf-Pürsteiner Straße). Während der Zusammenhang des Zuges westlich Weigendorf fast ein ununterbrochener ist, ist die Fortsetzung vom Weigendorfer Tal über Reihen, Pürsteiner Tal bis gegen Gesseln nur durch kleinere, linsenförmige Einlagerungen angedeutet. Auch muß man besonders westlich Gesseln eine Teilung und Verzweigung des Hauptzuges annehmen; einige dieser Zweige setzen sich noch im angrenzenden roten Gneis fort, wie die kleinen Vorkommen nördlich Endersgrün, nördlich der Ruine Pürstein und südwestlich von Gesseln zeigen. Die Cote 804, gebildet von mächtigen anstehenden Amphibolgesteinen, ähnelt landschaftlich den Wirbelsteinen; beides sind kahle, ihre nähere Umgebung beherrschende Felskuppen. Das Gestein zeigt ein Streichen Ost-West und ein Fallen 83° Süd. Außerdem ist nicht selten eine Nord-Süd-Klüftung zu sehen. An einer anderen Stelle des Kamms zeigen die Schichten wieder Ost-West streichen mit saiger Stellung bis schwach nach Nord fallen. Im vorhinein sei gleich gesagt, daß die mineralogische Zusammensetzung dieses Amphibolgesteinzußes nicht einheitlich gleich ist; man findet Eklogitstadien neben typischen Amphiboliten auf relativ kleinem horizontalen Raum wechselseitig. (8 verschiedene Dünnschliffproben.) Neben Differenzierungen des Ursprungsmagmas wird vielleicht auch eine verschieden stark wirkende Tektonik eine gewisse Rolle spielen. Auch zeigen die Einlagerungen gegen die rote Gneisgrenze hin eine stärkere Metamorphose, wahrscheinlich durch die Kontaktmetamorphose dieser ehemaligen Intrusivmassen bedingt. Letzteres ist besonders im östlichen Teil des Zuges, westlich von Gesseln der Fall, wo mehr eklogitartige Gesteine vorherrschen. Der Mittelteil, das ist das Weigendorfer Tal, zeigt die geringste Metamorphose; hier sind es Amphibolite mit wenig oder keinem Granat. Aus diesem Beispiel läßt sich auch erkennen, daß eine genaue Kenntnis der Amphibolgesteine beitragen hilft, die komplizierte Tektonik des Erzgebirges zu lösen.

Der Zoisit - Granat - Amphibolit der Cote 804 westlich Weigendorf ist klein- bis mittelkörnig, von grüngrauer Farbe

und nicht geschiefert. Makroskopisch sieht man nur Hornblende. Die lichteren Partien sind Zoisite. Unter dem Mikroskop ist noch Granat, Rutil, weniger Ilmenit, Titanit, sehr wenig Plagioklas, Apatit und Chlorit. Das Gestein ähnelt von den schon beschriebenen am meisten den Wirbelsteinen; nur fehlt hier der Pyroxen. Die Gemengteile sind im Gestein nicht gleichmäßig verteilt, es wechseln Anhäufungen von Zoisit mit granatreicherem Partien; auch die Rutile bilden vielfach Nester. Die Hornblende ist gleichmäßig verteilt. Sie ist von zweierlei Art. Größere Individuen und eine feinstrahlige, trüb erscheinende Art, letztere als Resultat der Pyroxenumwandlung. $c\gamma = 16^\circ$; opt. (—). Pleochroismus (Schliffdicke = 0.029 mm) $a = 36$ gelbgrüngrau μ , $b = 36$ gelbgrüngrau t , $c = 37$ grüngrau β . Absorptionsschema $c > b > a$. Die Granaten sind relativ klein; ebenso die Zoisite, welche graue Interferenzfarben zeigen. Von den Ti-Mineralien ist Rutil der herrschende, der im Weigensdorfer Tal anstehende Amphibolit ist schwach geschiefert. Makroskopisch kann man Hornblende und Plagioklas erkennen. Im Mikroskop noch Titanit, Ilmenit wenig, Biotit und Pyrit. Es ist ein Amphibolit wie er westlich Kupferberg beschrieben wurde. Die Hornblende ist stärker grün gefärbt wie beim Gestein der Cote 804. Pleochroismus bei einer Schliffdicke = 0.031 mm: $a = 37$ grüngrau μ , $b = 37$ grüngrau r , $c = 38$ blaugrüngrau p . Absorptionschema $c > b > a$. Westlich der Ortschaft Reihen, beim man Hornblende und Plagioklas erkennen. Im Mikroskop noch dortigen Kalkbruch ist wieder ein etwas anders zusammengesetzter Amphibolit anstehend. Das Gestein ist mehr mittelkörnig und zeigt außer Hornblende und Plagioklas schwachen Zoisit- und Granat-Gehalt; weiters noch Biotit, Ilmenit, Rutil, Titanit und wenig Pyrit. Nebenbei sei hier bemerkt, daß der Serpentin von Reihen magmatisch ebenfalls den Amphibolgesteinen verwandt ist. Am Osthang des Pürsteiner Tales und noch mehr auf den Höhen westlich von Gesseln findet man mehrere linsenförmige Einlagerungen von Zoisit-Amphibol-Eklogit. Da der Schiefergneiszug hier bereits auskeilt, so setzen diese Gesteine auch in den benachbarten roten Gneisen noch fort. Sie ähneln sehr den Wirbelstein-Gesteinen. Makroskopisch erkennt man Hornblende und Granat. Im Mikroskop noch Zoisit, Epidot, Rutil, Muskovit, wenig Pyroxen, Plagioklas, Ilmenit, Titanit, Chlorit, Apatit und Pyrit. Der Pyroxen, mit einem $c\gamma = 40^\circ$, kommt nur noch in kleinen Blättchen vor; er ist bereits ganz umgeben von feinstfaseriger Umwandlungshornblende. Beim Zoisit überwiegt die blaugrüne Interferenzfarbe mit $AE // 010$, opt. (+), Dispersion $\varrho < v$. Die Ausbildungsweise der übrigen Komponenten ist so, wie sie bei den Wirbelsteinvorkommen schon beschrieben wurde.

Zoisit-Amphibol-Eklogit vom Kreuzstein (1027 m).

Dieses Vorkommen ist die direkte östliche Fortsetzung der Wirbelsteine, mit denen sie deshalb auch petrographisch ganz gleich sind. Beides sind Einlagerungen im roten Gneis. Für dieses Vorkommen sei erwähnt, daß an einer Stelle bis 2 cm lange Zoisite gemessen wurden.

Epidot-Granat-Amphibolit südöstlich von Haadorf, nordwestlich Klösterle.

Es ist das eine kleine Einlagerung im roten Gneis. Das Gestein ähnelt wieder dem Wirbelsteinzug und auch den Vorkommen nördlich von Tomitschan und südlich von Pöllma. Dieser Amphibolit ist aus einem Eklagit hervorgegangen; der ehemals vorhandene Pyroxen ist bereits ganz in feinfaserige Hornblende umgewandelt. Makroskopisch erkennt man bis 5 mm große Hornblenden und Granatkörper. Im Mikroskop noch Epidot, Zoisit, Rutil, weiter wenig Ilmenit, Quarz, Plagoklas, Chlorit, Apatit, Pyrit und einige Calcitkörper. Die Hornblende ist zonar gebaut. Nahe $c\gamma = 17\frac{1}{2}\%$; opt. (—); 2 V um 80°. Pleochroismus (Dicke = 0.027 mm) a 38 blaugrüngrau μ , b = 38 blaugrüngrau q, c Kern = 16 blaugrün q, c Hülle = 16 blaugrün o. Absorptionsschema c > b > a. Die Epidote (zonar gebaut) und die seltener vorkommenden Zoisitkörper zeigen die bei den anderen Vorkommen schon beschriebenen krystallographischen und optischen Eigenschaften. Von den Ti-Mineralien ist Rutil vorherrschend.

Zoisit-Amphibolit westlich Ruine Hassenstein.

Es sind graugrüne, massive bis schwach geschieferete, klein-kornige Gesteine, an denen man makroskopisch meist Hornblende neben wenig eingesprengtem Feldspat erkennt. Im Mikroskop sieht man noch Zoisit, Titanit, Biotit, Quarz, Rutil, Ilmenit und Zirkon. Granat wurde in den angefertigten Schliffen nicht gefunden. Dieses Vorkommen gleicht noch am meisten dem Vorkommen westlich Kupferberg (beim Kupferhübel!), nur fehlt hier der Granat. Die Hornblende bildet nur größere Individuen. Nahe $c\gamma = 16\frac{1}{2}\%$. Pleochroismus bei einer Schliffdicke = 0.029 mm: a = 37 grüngrau s, b = 37 grüngrau p, c = 38 blaugrüngrau p. Absorptionsschema c > b > a. Zoisit zeigt normale Interferenzfarben. Die übrigen Gemengteile zeigen die gewöhnliche Ausbildung. H. H a u s c h e k, der dieses Gebiet in seiner Arbeit „geologisch-petrographische Studien im böhmischen Erzgebirge zwischen Komotau und Pürstein“, Jahrbuch d. geol. Staatsanstalt d. C. S. R. Bd. IV, 1924, neu aufgenommen hat, beschreibt westlich der Ruine Hassenstein einen

typischen Eklogit, (Dünnschliff vorliegend) mit den charakteristischen Gemengteilen Granat, Pyroxen (meist umgewandelt), Hornblende, Zoisit, Muskovit, Rutil, Ilmenit, Apatit und Chlорит.

Amphibolit westlich Neudörfel, nördlich Brunnersdorf.

Es ist eine kleine Einlagerung im Schiefergneis, welche dem vorher beschriebenen Vorkommen bei Hassenstein ziemlich ähnelt. Hier fehlt der Zoisit. Der Rutil- und Ilmenit-Gehalt ist etwas größer, dafür ärmer an Titanit. Ziemlich häufig sind pleochroitische Höfe um Zirkone.

Granat-Zoisit-Amphibolite bei der Krätsl- und Markus-Mühle, östlich von Zieberle und südlich Sonnenberg.

Es sind alles Vorkommen im dortigen Schiefergneis. Sie ähneln ebenfalls sehr den Gesteinen bei der Ruine Hassenstein, mit welchen sie wegen ihrer nur geringen Entfernung auch zusammenhängen dürften. Das Gestein südlich von Sonnenberg ist charakterisiert durch seine bis 2 cm großen Hornblenden, welche im Schliff einen gelbbraunen Farbenton erkennen lassen. Auch die Zoisite dieses Vorkommens mit $\text{AE} // \text{o}o\text{t}$ und $2\text{ V} = 44\frac{1}{2}\%$, sind größer wie bei den übrigen Fundstellen. Für eine oft partielle Anreicherung mancher Komponenten im Gestein ist charakteristisch, daß zwei Dünnschliffe keine Spur von Granaten erkennen lassen, während ein dritter ziemlich viel davon, eingeschlossen in Hornblende, enthält.

Eklogit beim Kreuz südlich Wisset, nordöstlich von Platz.

H. Hlauschek beschreibt ihn kurz p. 134 in seiner Arbeit. Er bildet eine Einlagerung im Granatglimmergneis. Das Gestein ist ein typischer, massiger Eklogit, der sich von dem beschriebenen Amphibol-Eklogit von Schmiedeberg durch das Fehlen der Hornblende und durch einen nicht geringen Biotitgehalt unterscheidet. Muskovit fehlt hier vollständig. Die Hauptgemengteile sind Pyroxen und Granat. Der noch wenig umgewandelte Pyroxen hat eine blaßgrüne Farbe. $\text{cy} = 41^\circ$; $\text{AE} // \text{o}o\text{t}$; opt. (+); 2 V etwa 60° Dispersion der optischen Axen: $A = \varrho > v$ } um γ (schwach).
 $B = \varrho > v$ }

Die übrigen Gemengteile zeigen normale Ausbildung. Dieser Eklogit von Wisset erinnert durch seinen größeren Pyroxengehalt mehr an die Eklogite des Fichtelgebirges von Silberbach und Eppenreuth.

Amphibol-Eklogit nördlich des hinteren Berges im Norden von Klösterle.

Dieses geschieferzte Gestein kommt als Einlagerung im roten Gneis vor. Es hat dasselbe Aussehen, und dieselbe mineralogische

Zusammensetzung wie der Zoisit-Amphibol-Eklogit der Wirbelsteine, nur fehlt hier der Zoisit.

Amphibolite bei Rothenhaus, Hannersdorf, Göttersdorf und Uhrissen nördlich von Görlau.

Diese kleineren, von Laubbach noch als Diorite beschriebenen Vorkommen, sind Einlagerungen im dortigen Gneis. Es sind kleinkörnige, graue, schwach geschieferete Gesteine mit makroskopisch leicht erkennbarer Hornblende und Feldspat. Unter dem Mikroskop enthält das Gestein noch reichlich Titanit, wenig Granat, Biotit, Ilmenit und selten Rutil und Pyrit. Von den schon beschriebenen Gesteinen gleicht es noch am meisten dem Vorkommen westlich von Kupferberg. Die Hornblende kommt meist in größeren Körnern vor, seltener in der strahligen Ausbildung. AE // 010; opt. (—); $c\gamma = 17^\circ$, zV etwa 85° . Pleochroismus bei einer Schliffdicke von 0.028 mm: $a = 36$ gelbgrüngrau v, $b = 36$ gelbgrüngrau q, $c = 37$ grüngrau o. Absorptionsschema $c > b > a$. Der nicht selten verzwillingte Plagioklas ist Albit. Die übrigen Gemengteile zeigen die normale Ausbildung.

Nebenbemerkung.

Hierher ist auch der Zoisit - Amphibolit bei der Ruine Wopparn nordwestlich von Lobositz zu stellen. (Blatt Lobositz, G. Irgang) Das Gestein, eine Gneiseinlagerung, ähnelt von den beschriebenen am meisten den Vorkommen bei Oberbrand und Arletzgrün. Hier wie dort ist charakteristisch eine blaß gefärbte Hornblende mit $c\gamma = 15^\circ$. Der Zoisit, Einsprenglinge in der Hornblende bildend, zeigt graue Interferenzfarben mit AE // 001. Außerdem findet man noch: Plagioklas, in Albitlamellen mit Mittellinie α im Gesichtsfeld wurde -17° gemessen, also Albit; weiter Quarz, sehr wenig Rutil, Ilmenit, Titanit und Pyrit. Granat wurde in den beiden vorliegenden Dünnschliffen nicht beobachtet. Auch für dieses, durch das böhmische Mittelgebirge abgetrennte Vorkommen, gilt wieder das gegebene Einteilungsschema.

2. In den grauen Gneisen.

Zoisit-Eklogit bei Strobnitz nördlich Ossegg.

(Handstück und Schliff aus der Institutssammlung.)

Es ist ein hellgrüngraues, massiges Gestein, das schon mit freiem Auge Granat, Pyroxen und Zoisit erkennen lässt. Im Mikroskop außerdem noch wenig Rutil und Biotit. Das Gestein von Strobnitz ähnelt sehr dem Eklogit von Wisset, der ebenfalls keinen Amphibol enthält. Der Pyroxengehalt ist hier bedeutend größer; er bildet sicher 50 % der Gesamtzusammen-

setzung. $\text{cy} = 40^\circ$. Er zeigt noch keine Umwandlungerscheinungen.

Endlich kommen noch Amphibolgesteine im östlichen Teil des böhmischen Erzgebirges bei Kulm, Nollendorf, Peterswald und Schönwald vor. Es sind meist kleine Vorkommen, vielfach auch nur Blöcke, eingelagert im dortigen grauen Gneis. In der Arbeit H. Michael, geologisch-petrographische Untersuchungen im Gebiet der Erzgebirgsbruchzone westlich Bodenbach. Wien 1914, werden ebenfalls südwestlich von Tyssa Amphibolitblöcke beschrieben, welche von analoger Zusammensetzung sind wie die folgenden:

Granat-Amphibolit, ehemals Eklogit bei der Kulmer - Kapelle.

(Im Hohlweg von Ebersdorf n. d. E.-St. Kulm.)

Es ist ein feinkörnig, grünlichgraues Gestein mit mäßiger Schieferung, welches makroskopisch Hornblende und Granat erkennen lässt. Im Mikroskop außerdem noch Biotit, wenig Plagioklas, Rutil, Ilmenit, Titanit, Zoisit, Apatit und Chlorit. Es ähnelt in mancher Hinsicht den Gesteinen um Pöllma-Tomitschan. Die Hornblende ist von zweierlei Art. Wieder größere Individuen und feinstrahlige, trübe Massen, welche wahrscheinlich aus ehemaligen Pyroxen entstanden sind. Beiden gemeinsam ist die blaßgelbe Farbe, mit kaum merkbaren Pleochroismus. Die Granaten zeigen Sprünge, welche untereinander parallel orientiert und senkrecht zur Schieferung gestellt sind. Vereinzelt zeigen sie randliche Umwandlung in Chlorit. Die Zoisite kommen in den Plagioklaspartien vor; sie verkörpern hier die Ca-Moleküle der ehemaligen basischen Feldspäte.

Blöcke am Südfuß des Zechberges im Sennitztal zeigen ein ganz ähnliches Bild wie das Gestein der Kulmer Kapelle. Die Gemengteile, besonders die Hornblenden, sind etwas größer. Der Pleochroismus zeigt grüne Farbtöne. Von den Ti-Mineralen ist Ilmenit herrschend; Rutil und Titanit sind seltener.

Granat-Amphibolit, Blöcke bei Nollendorf.

Bei diesen Gesteinen kann man ein ehemaliges Eklogit-Stadium nicht mehr wahrnehmen. Es fehlt die feinfaserige Umwandlungshornblende. Der Granat zeigt sehr kräftige Umwandlungerscheinungen, sowohl in Plagioklas, Hornblende und Erze, wie auch in Chlorit. (Ähnlich dem Vorkommen bei Holzbach und westlich Kupferberg in der ersten Arbeit.) Die übrigen Gemengteile sind wieder Biotit, Ilmenit, Rutil, Magnetit, Titanit, Pyrit und Zirkon. Letzterer bildet wieder pleochroitische Höfe in Hornblenden.

Granat-Amphibolit, Blöcke westlich Peterswald und südlich des Schönwalder Spitzberges.

Bei diesem Gestein sieht man schon makroskopisch viel Biotit-Blättchen. Es erinnert deshalb an das Gestein westlich vom Friedhof Kupferberg. Die Granaten sind noch stärker umgewandelt; oft ist nur noch die alte Form vorhanden mit einem neuen Inhalt von Plagioklas, Hornblendenadeln, etwas Biotit und Erze. Die Hornblende lässt in der Längsrichtung einen blaugrünen Farbenton erkennen. Vereinzelt kommen Zoisitkörner vor. Die übrigen Gemengteile sind dieselben wie beim Vorkommen von Nollendorf.

Alle diese Gesteine um Kulm, Nollendorf, Peterswald und Schönwald haben sicher als letztes eine rückläufige Metamorphose durchgemacht; aus ehemaligen eklogitischen Gesteinen entstanden durch Pyroxen- und auch teilweise Granatumwandlung die heutigen Granatamphibolite. Die Ursache dieser Umwandlung kann nicht mit Sicherheit angegeben werden.

Zur vollständigen Klärung der Natur dieser Gesteine wurden vier Analysen durchgeführt. Außer der schon beim Vorkommen von Boxgrün angeführten Analyse eines Feldspatamphibolits, wurden noch drei weitere Gesteinstypen analysiert. Ein Hornblendeschiefner aus den Phylliten, ein Amphibolit aus den Glimmerschiefern und endlich ein mehr eklogitisches Gestein, ein Amphibol-Eklogit aus den Schiefergneisen. Alle Analysen wurden nach den bereits eingangs erwähnten Methoden ausgeführt.

- I Hornblendeschiefner vom Gottholdstollen bei Zwittermühl (erste Arbeit p. 194).
- II. Granat-Zoisit-Amphibolit zw. Gossengrün und Bleistadt (erste Arbeit p. 196).
- III. Zoisit-Amphibol-Eklogit östlich Kupferberg (erste Arbeit p. 205).
- IV Feldspatamphibolit nordöstlich Boxgrün.

Gewichtsprozente.

	I.	II.	III.	IV.
Si O ₂	47·99	48·38	50·02	47·38
Ti O ₂	•4·47	1·37	1·04	1·75
Al ₂ O ₃	14·39	18·50	18·27	15·87
Fe ₂ O ₃	2·16	0·61	1·69	4·21
Fe O	12·52	9·13	7·83	7·69
P ₂ O ₅	••0·80	0·83	0·42	0·80
Mn O	0·32	0·42	0·35	0·30
Ca O	8·27	10·42	8·58	11·33
Mg O	5·75	4·63	5·70	7·05
K ₂ O	0·60	1·16	1·46	0·41
Na ₂ O	1·30	3·78	2·85	2·69
H ₂ O	0·84	0·78	1·96	1·02
	99·41	100·01	100·17	100·50

Titansäure aus einer Extraportion bestimmt ergab 4·95% Ti O₂.

Bestimmt aus dem geglühten Niederschlag Fe₂ O₃ + Ti O₂. Es wurde weiters eine Bestimmung der Phosphorsäure aus einer eigenen Portion ausgeführt, welche ergab 1·14% P₂ O₅. Diese gewonnene Menge ist deswegen größer, weil die jedesfalls beim Tonerdeniederschlag vorhandene P₂ O₅ nicht eigens bestimmt worden ist.

Molekularprozente.

	I.	II.	III.	IV.
Si O ₂				
Ti O ₂	56.42	54.34	55.87	52.29
P ₂ O ₅				
Al ₂ O ₃	9.24	11.89	11.78	9.96
Fe ₂ O ₃				
Fe O	13.45	9.19	8.86	10.47
Mn O				
Mg O	9.41	7.58	9.37	11.28
Ca O	9.68	12.19	10.07	12.95
Na ₂ O	1.38	4.00	3.02	2.78
K ₂ O	0.42	0.81	1.02	0.28
H ₂ O	—	—	—	—

Gruppenwerte.

	I.	II.	III.	IV.
S	56.42	54.34	55.87	52.29
A	1.80	4.81	4.04	3.06
C	7.44	7.08	7.74	6.90
F	25.10	21.88	20.56	27.80
n	7.67	8.32	7.47	9.08
a	0.5	3.0	2.5	1.5
c	4.5	4.0	5.0	3.5
f	15.0	13.0	12.5	15.0

Außer diesen neu durchgeführten, finden sich in der Literatur des böhmischen Erzgebirges noch andere Analysen von Amphibolgesteinen. (Siehe Laubé, I. und II. Teil.) Von diesen seien angeführt:

V. Zoisitamphibolit der Wirbelsteine. } Laube, II. p. 77.

VI. Zoisitamphibolit von Tomitschan. } Analysator Dr. Kachler.

VII. Zoisitamphibolit von Kupferberg. W. Bergt. Ueber Gabbro im
sächsischen Erzgebirge. N. J. B. Jg. 1913, Bd. I. Analysator Dr. Donath.

	V.	VI.	VII.
Si O ₂	49.07	47.50	46.84
Ti O ₂	—	—	0.16
Al ₂ O ₃	14.63	25.28	26.02
Fe ₂ O ₃	12.15	5.45	1.32
Fe O	—	—	3.83
P ₂ O ₅	—	—	
Mn O	Spur	Spur	0.32
Ca O	10.16	12.67	14.28
Mg O	6.44	5.28	3.22
K ₂ O	0.60	0.90	0.84
Na ₂ O	6.73	2.72	2.56
H ₂ O	—	—	0.84
	99.78	99.80	100.23

Der Chemismus aller dieser analysierten Amphibolgesteine und Eklogite ist der eines Gabbro oder eines Ergusses dieses Magmas. Wenn man die Werte ins O s a n n s c h e Dreieck einträgt, so fallen die Punkte direkt in den Projektionspunkt der Gabbrerieihe. Dafür sprechen auch die nicht selten vorkommenden Reliktstrukturen und ihr geologisches Vorkommen als ehemalige Eruptivgesteinsgänge. Sichere Paraamphibolite konnten in den bisher untersuchten Vorkommen nicht gefunden werden.

Im allgemeinen gilt das Volumgesetz der krystallinen Schiefer auch für all diese untersuchten Amphibolgesteine. Mit zunehmender Rindentiefe wächst der Gehalt und die Individuengröße der Minerale mit kleinerem Molekularvolumen (Granat, Rutil). Auch eine schwache Zunahme der spezifischen Gewichte in tieferen geologischen Horizonten ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

Hornblendeschiefer von Graslitz	2·954	Einlagerungen in den unteren Phylliten. Mittelwert = 3·072
Hornblendeschiefer von Ziegenschacht	3·050	
Hornblendeschiefer von Dürnberg	3·022	
* Hornblendeschiefer von Zwittemühl	3·013	
Hornblendeschiefer von Goldenhöh	3·110	
Hornblendeschiefer nördlich Abertham	3·044	
Hornblendeschiefer östlich Abertham	3·031	
Granat-Zoisit-Amphibolit v. Gossengrün	3·061	Einlagerungen im Glimmerschiefer. Mittelwert 2·988
Granat-Amphibolit a. d. Eliasgrund	2·806	
Zoisit-Granat-Amphibolit, Tunnel Joachimsthal	2·978	
Zoisit-Amphibolit von Arletzgrün	3·078	
* Feldspat-Amphibolit von Boxgrün	3·017	
Zoisit-Amphibol-Eklogit von Mauthaus	3·082	Einlagerungen in den Schiefergneisen und roten Gneisen. Mittelwert 3·080
Zoisit-Amphibol-Eklogit der Wirbelsteine	3·175	
Zoisit-Amphibol-Eklogit von Kreuzstein	3·195	
Amphibolit westlich Kupferberg	3·156	
* Zoisit-Amphibol-Eklogit östlich Kupferberg	2·977	
Zoisit-Amphibol-Eklogit von Gesseln	3·091	
Epidat-Granat-Amphibolit von Haadorf	3·140	
Zoisit-Amphibolit Ruine Hassenstein	3·000	
Amphibolit von Göttersdorf	2·968	
Amphibolit von Uhrissen	3·018	
Granat-Amphibolit ehem. Eklogit, Kulmer Kap.	3·101	Einlagerungen in den grauen Gneisen. Mittelwert 3·184
Granat-Amphibolit westlich Peterswald	3·056	
Zoisit-Eklogit von Strobnitz	3·290	
Amphibol-Eklogit von Schmiedeberg	3·289	

* Das sind die analysierten Gesteine.

Wenn wir diese Tabelle genauer betrachten, so findet man, daß die Amphibolite der Glimmerschiefer durchschnittlich spezifisch leichter sind wie die Hornblendeschiefer der Phyllite. Die Ursache erhellt leicht, wenn wir die Mengenverhältnisse dieser beiden geologischen Horizonte vergleichen. (Erste Arbeit p. 213.) Der schwere Granat der Amphibolite wird durch den Gehalt des leichten Glimmers ausgeglichen; der Hornblende- und Plagioklas-Gehalt ist in beiden Rindentiefen fast gleich. Der große Gehalt der Hornblendeschiefer an Erzen, Ilmenit und Magnetit, welche zu den spezifisch schwersten Mineralen gehören, ist die Ursache, warum diese eine höheres spezifisches Gewicht haben wie die Amphibolite. Bei den roten Gneisen beobachtet man dann im allgemeinen ein langsames Ansteigen, welches in den grauen Gneisen (als tiefster Horizont) die höchsten Werte erreicht. Im besonderen findet man oft Werte, welche in ihre Umgebung nicht hineinpassen, z. B. die Vorkommen nördlich Görkau, bei Kulm, Peterswald u. a. Die Ursachen dieser zu niedrigen Werte sind meist sekundäre Umwandlungsprozesse. Aus den spezifisch schweren Pyroxenen und Granaten entstehen spezifisch leichtere Minerale, wie Hornblende, Albit und Chlorit.

Zum Schluß sei mir noch gestattet Herrn Prof. M. Stark, der mir besonders bei der Durchführung der chemischen Analysen mit Rat und Tat beistand, meinen besten Dank auszusprechen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1927

Band/Volume: [75](#)

Autor(en)/Author(s): Zartner W.R.

Artikel/Article: [Weiterer Beitrag und Ueberblick über die Amphibolgesteine und Eklogite im böhmischen Erzgebirge 13-29](#)