

SEPARAT-ABDRUCK

AUS DEN

MINERALOGISCHEN UND PETROGRAPHISCHEN

MITTHEILUNGEN

HERAUSGEGEBEN

G. TSCHERMAK.

WIEN.

ALFRED HÖLDER

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER

ROTHENTHURMSTRASSE 15.

III. Ueber den Gabbro aus der Wildschönau in Tirol und die aus ihm hervorgehenden schief- rigen Gesteine.

Von **Frederick H. Hatch** aus **London**.

(Mit 4 Zinkographien.)

Die vorliegende Arbeit unternahm ich auf Veranlassung des Herrn Professors v. Lasaulx. Sie bezieht sich auf eine Reihe von Gesteinen, welche durch ihre mechanische und mineralogische Metamorphose Interesse bieten. Die durch mechanische Umformung und mineralogische Umsetzung vollzogene Umwandlung eines massigen Gesteins in krystallinische Schiefer lässt sich hier Schritt für Schritt verfolgen.

Die vorliegenden Gesteine wurden zuerst bei Niederau in dem Wildschönau-Thal in Tirol, von Professor Pichler aufgefunden, welcher Herrn Professor v. Lasaulx schon vor mehreren Jahren eine Suite derselben zuschickte. Sie wurden inzwischen von Dr. Alois Cathrein einer nur makroskopischen Untersuchung unterworfen, und in einer Arbeit über „die geognostischen Verhältnisse der Wildschönau“¹⁾ im Jahre 1877 auch geognostisch beschrieben. Später hat derselbe auch die Saussuritbildung in einigen Gesteinen der Wildschönau verfolgt.²⁾

In ersterer Arbeit werden sämtliche Gebirgsglieder beschrieben, welche in der Wildschönau vorkommen; ihrer Altersfolge nach sind dies die folgenden:

- I. Thonglimmerschiefer.
- II. Wildschönauer Schiefer.
- III. Schwazer Kalk.
- IV. Buntsandstein.
- V. Muschelkalk.
- VI. Keuper.
- VII. Diluvium.
- VIII. Alluvium.

¹⁾ Zeitschrift des Ferdinandeums, 20. 21.

²⁾ Zeitschrift für Krystall., VII, pag. 234.

In den Wildschönauer Schiefen, welche paläozoischen Alters sind, setzt das eruptive Gestein, dessen genauere Beschreibung der Zweck dieser Arbeit ist, anscheinend gangförmig auf. Ob ein wirklich gangförmiges Vorkommen oder eine intrusive Einlagerung conform den Schichten vorliegt, geht aus den Angaben Cathrein's nicht hervor; für letzteres sprechen die doch als Schiefer wahrscheinlich in der Schichtung liegenden metamorphischen Gesteine, um die es sich hier handelt.

In seiner Arbeit unterscheidet Cathrein lediglich nach dem makroskopischen Befunde vier Varietäten: Normalen Gabbro, Chloritgabbro, Chloritschiefer und Serpentin, von welchen die drei letzteren auch nach Cathrein Umwandlungsproducte aus dem Gabbro sein sollen.

Durch unsere Untersuchungen aber stellt sich heraus, dass wir es wesentlich mit zwei verschiedenen Gesteinsreihen zu thun haben:

1. Gabbro und dessen Derivate Aktinolithschiefer, Serpentin etc., und

2. Gesteine, die wir mit dem Namen Hornblendegabbro belegen wollen, obschon sie ihrer Zusammensetzung nach wohl richtiger als Diorite zu bezeichnen wären, und deren Umwandlungsproducte.

Der normale Gabbro.

Unsere Handstücke entsprechen genau der Beschreibung Cathrein's. Das Gestein ist ein ziemlich grobkörniges Gemenge von Plagioklas und Diallag von grau-grüner Farbe, welche durch die vorhandene Viridit-Substanz verursacht ist. Die tafelförmigen Diallag-Krystalle besitzen den charakteristischen broncefarbigen Schiller und eine durch schalige Structur bedingte Streifung, die schon unter der Lupe deutlich hervortritt. Der Plagioklas scheint den Diallag zu umgeben; die beiden Minerale sind aber in ziemlich gleichen Mengen vorhanden. Der Plagioklas ist schon in Umwandlung begriffen; stellenweise sieht man, dass er in eine weisse kaolinähnliche Substanz übergeht.

Unter dem Mikroskop erscheint der Plagioklas zwar stellenweise noch frisch, meistens aber ziemlich stark umgewandelt. In den mehr zersetzten Theilen liegen wolkige Gebilde, die offenbar durch Zersetzung entstanden sind. Bei näherer Betrachtung mit stärkerer

Vergrößerung erkennt man, dass dies Haufwerke winziger, leistenförmiger Kryställchen und Körner sind, welche am Rande solcher Haufen deutlich hervorragen und stellenweise auch isolirt auftreten; diese letzteren, welche prismatisch ausgebildet sind, zeigen deutlich parallele und senkrechte Orientirung. Diese Mikrolithe haben wir zuerst als Epidot angesehen, halten dieselben aber jetzt für Zoisit. Besonders charakteristisch ist für sie die farblose Beschaffenheit und die deutlichen Querrisse.

Zoisit ist als wesentlichster Bestandtheil des als Saussurit bezeichneten Umwandlungsproductes der Plagioklase von Cathrein auch in diesen und anderen Gesteinen von Tirol beschrieben worden.¹⁾ Nach seinen Angaben wäre auch unser umgewandelter Plagioklas als Saussurit zu bezeichnen.

Der Diallag erscheint in grossen faserigen Krystallen von leicht brauner Farbe; sie besitzen die charakteristische Streifung nach $\infty P \infty$, welche durch die erwähnte schalige Structur hervorgebracht ist. Als Mittel für die Auslöschungsschiefe ergab sich 42° . Ausgezeichnete Zwillingbildungen des Diallags, obwohl selten, sind auch vorhanden. Die in Umwandlung begriffenen Diallage sind mit schmalen Hornblende-Nädelchen durchsetzt; dasselbe Mineral bewirkt eine Ausfranzung vieler Querschnitte derart, dass dieselben von einem Saum lichtgrüner Hornblende umgeben erscheinen.

In weiteren Stadien der Umwandlung werden wir sehen, wie dieser Uebergang in Hornblende fortschreitet, bis schliesslich vom Diallag nur ein kleiner unzersetzter Kern übrig bleibt. Dieselbe Art der Paramorphose in Amphibol ist u. A. auch in den Gabbros des sächsischen Granulitgebirges von Lehmann beobachtet worden.²⁾

Noch einer anderen Art der Umwandlung ist der Diallag unterworfen. Längs der Streifung haben sich dünne Fäden von Magnetit angesetzt; diese Einlagerung nimmt mit der Zersetzung des Diallags zu. Lehmann erwähnt ähnliche Ausscheidungen von Magneteisen als „fein vertheilter Staub“ bei eisenreichen Hypersthenen³⁾; solche Ausscheidungen sind auch nach der Ansicht Lehmann's in Verbindung mit den Pressungen, denen das Gestein ausgesetzt war, hervorgerufen worden.

¹⁾ Groth, Zeitschrift für Krystall., VII, pag. 234.

²⁾ Die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine, pag. 192.

³⁾ l. c. pag. 198.

Eingelagert in dem Diallag sind auch stellenweise kleine Partien einer braunen Hornblende, welche dieselbe Streifung wie der Diallag aber die geringere Auslöschung von 16° zeigt; man könnte dieselben, wegen der durchaus parallelen Verwachsung mit dem Diallag, als Reste einer Hornblende ansehen, aus welcher der Diallag selbst hervorgegangen ist.

Zu den anderen ursprünglichen Bestandtheilen dieses Gabbros gesellt sich nun noch Titan Eisen, das in wenigen, von einem Saum von Titanomorphit umgebenen Körnern hervortritt. Im Verlauf der Umwandlung wird derselbe abgelöst und erscheint dann in kleinen, in dem Gestein zerstreut liegenden Körnchen. In den mehr zersetzten Partien kommt auch Calcit hinzu.

Ganz besonders reichlich entsteht aber durch die Umwandlung Viridit. Er ist feinfaserig und besitzt eine blassgrüne Farbe; unter gekreuzten Nicols erscheint er in zahllosen, farblosen, feinsten Nadelchen, nur schwach hell und dunkel polarisirend. Alle Zwischenräume erfüllend, durchdringt er das ganze Gestein. In vielen Fällen sind die einzelnen Lamellen der Diallagkrystalle wie durch zwischen geschobenen Viridit dislocirt, wie im Folgenden noch näher erörtert werden soll. Mit dem Viridit in regellosem Gewirr durcheinander liegen sowohl die Feldspathreste, als die neugebildeten Hornblendenadelchen; beide lassen sich von dem Viridit durch ihre lebhaften Polarisationsfarben leicht unterscheiden.

Da der Viridit im Innern sowohl des Plagioklases als auch des Diallags in fast gleicher Verbreitung erscheint, so darf man daraus wohl den Schluss ziehen, wie dies auch von anderen Forschern geschehen ¹⁾, dass der Viridit vornehmlich durch die Wechselwirkung der Zersetzungsproducte des Plagioklases und des Diallags auf einander sich bildet.

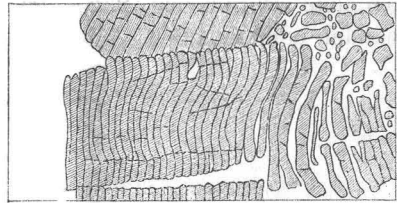
Um die den Viridit bildende Substanz zu bestimmen, wurde ein Dünnschliff, den man vorher mikroskopisch untersucht hatte, in warme concentrirte Schwefelsäure gelegt. Nach 24 Stunden wurde der Schliff wieder unter dem Mikroskop untersucht: der Viridit erschien zwar etwas angegriffen; er war trübe und gekörnelt geworden, besass aber noch seine grüne Farbe. Da nun Chlorit in Schwefelsäure löslich ist, müssen wir schliessen, dass wenigstens ein

¹⁾ z. B. A. S c h e n k, Die Diabase des oberen Ruhrthaales etc., Verhdl. des naturhist. Ver. des Rheinl. u. Westph., 1883, pag. 53 ff.

Theil dessen, was wir hier Viridit nennen, aus nicht chloritischer, sondern serpentinöser Substanz besteht; ob aber Chlorit nebenher in geringer Menge auch anwesend ist, vermögen wir nicht zu entscheiden.

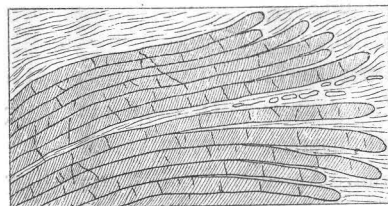
Sehr schön sind in diesem Gesteine die mechanischen Einwirkungen auf die ursprünglichen Bestandtheile zum Ausdruck gekommen. Sie zeigen sich besonders in der Stauchung, Biegung und Zertrümmerung der Diallagkrystalle; stellenweise ist ein Krystall gegen die Lamellen eines anderen geschoben worden (siehe Fig. 1); dabei sind die Lamellen der Beiden auseinander gerückt und zertrümmert und die entstandenen keilförmigen Fugen mit Viridit-Substanz erfüllt worden.

Fig. 1.



Vielfach werden die Lamellen radial-strahlig oder fächerförmig aufgespalten; überall dringt der Viridit auf solchen Rissen in den Diallag ein (siehe Fig. 2). Auch dieser zeigt die Wirkung der Pressung, da er vielfach in seinen Fasern feinste Fältelungen aufweist. Die Hornblendefranzen und die vorhandenen Kalkspathkörner sind ebenfalls gebogen und gestaucht, die ersteren manchmal geradezu von dem Diallagkern abgeknickt. Solche Erscheinungen zeigt der Plagioklas nur selten, er wird meist einfach zersplittert und zertrümmert, wenn nicht ganz zersetzt.

Fig. 2.



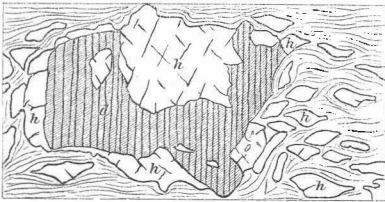
In anderen Stücken zeigt der normale Gabbro eine etwas andere Ausbildung. Der Plagioklas ist ziemlich unverändert geblieben. Der Diallag aber tritt so zurück, dass man davon nichts mehr als einzelne Splitterchen und Bruchstücke sieht. Wenn grössere Krystalle vorhanden sind, erscheinen sie zerfetzt und durchlöchert. Dagegen ist so viel Kalkspath vorhanden, dass das Gestein, mit Salzsäure behandelt, aufbraust. Seine Lamellen zeigen sich unter dem Mikroskop gestaucht und gebogen, ebenfalls der Plagioklas. In dem letzteren erscheint der Zoisit, wie in der ersten Varietät.

In einem weiteren Stadium der Zersetzung gewinnt der Gabbro schon ein etwas schiefriges Aussehen, indem seine Stücke Neigung zeigen, sich in dünne Platten zu spalten. Die Diallagkrystalle sind klein und liegen eingesprengt in einer weissen Grundmasse.

Auch die mikroskopische Untersuchung zeigt, dass die Umwandlung Fortschritte gemacht hat. Die Umlagerung des Diallags in Hornblende hat sehr zugenommen, so dass einige Querschnitte nur aus Hornblende bestehen; ihr charakteristischer Spaltungswinkel von 124° ist zu erkennen. Die Auslöschungsschiefe beträgt im Mittel 19° .

Durch die mechanischen Pressungen im Gestein wird die neugebildete Hornblende von dem Rande der Diallagquerschnitte in mandel- oder rhombenförmige Bruchstücke abgelöst (Fig. 3, d = Diallag h = Hornblende). Solche kleine Körner liegen dann regellos zerstreut durch das ganze Gestein.

Fig. 3.



Ihre merkwürdige Gestalt ist dadurch entstanden, dass sie nach der Spaltbarkeit abgelöst sind. Die Auslöschungsschiefe der grösseren Verticalleisten liess sich bestimmen, sie beträgt ebenfalls bis ca. 20° .

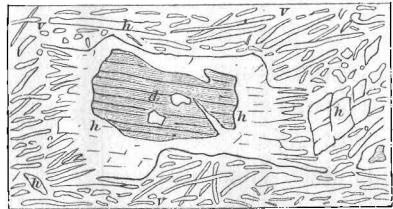
Der Diallag ist meist sehr zertrümmert, und zwar ist diese Zertrümmerung ersichtlich eine Fortsetzung dererspaltung und Verschiebung der Lamellen, wie wir sie schon in den frischeren Varietäten beschrieben haben; sie hat hier bedeutend zugenommen. Auch die Zersetzung des Diallags hat so zugenommen, dass die lebhaften Polarisationerscheinungen seiner Querschnitte nicht mehr wahrzunehmen sind. Auf den Spalten und Rissen dringt der faserige Viridit ein; die Fasern desselben zeigen schon eine parallele Anordnung und diese ist es wahrscheinlich, welche die unvollkommene Schieferung des Gesteins bedingt. Parallel angeordnet erscheinen auch Schnüre von abgelösten Körnern des Titanomorphit, welcher zusammen mit Titaneisen reichlich vertreten ist.

In anderen Stücken hat die Schieferung so zugenommen, dass sie dünnplattig, aber rundhöckerig spalten.

Die Diallagkrystalle sind so matt geworden, dass sie sich nur noch schwer von der übrigen Grundmasse unterscheiden lassen.

Unter dem Mikroskop sieht man von Plagioklas keine Spur mehr; als Umwandlungsproduct desselben erscheint reichlicher der Viridit. Der Diallag ist fast vollkommen in Hornblende umgewandelt. Auffallend ist die Anordnung der staubförmigen Magnetit-Interpositionen längs der Streifung des Diallags; auch, wo der Diallag ganz verschwunden ist, erkennt man noch durch diese Interpositionen die früheren Querschnitte desselben. Die neugebildete Hornblende umsäumt und durchsetzt die Diallagreste, oder erscheint in vielen farblosen Nadelchen und Leisten in der Viriditsubstanz zerstreut liegend, von welcher sie sich aber durch ihre lebhaften Polarisationsfarben immer gut unterscheiden lässt (siehe Fig. 4, *d* = Diallag, *h* = Hornblende, *v* = Viridit).

Fig. 4.



Durch die Zunahme an neugebildeter Hornblende und das endliche totale Verschwinden des Diallags erhalten wir schliesslich ein Gestein, dessen ganze Beschaffenheit und Mikrostructur die vollkommenste Uebereinstimmung mit gewissen äusserst feinfaserigen und dichten Aktinolithgesteinen oder Nephriten zeigt. Man kann wohl in der That die so beschaffenen Gesteine dieser Umwandlungsreihe geradezu als Nephritschiefer bezeichnen.

Das Gestein besteht nun nur noch aus Hornblende, Viriditsubstanz, Magneteisen und etwas Titanomorphit. Die Nadelchen, Leisten und Körner von Hornblende liegen in buntem blumenartigem Gewirr in der Viriditsubstanz.

Neugebildetes Magneteisen ist reichlich vorhanden, stellenweise in grösseren körnigen Aggregaten. Durch diesen Gehalt an Magnetit nähert sich das Gestein im Aussehen den Jadëitvarietäten (Pyroxennephrit), die man als Chloromelanit bezeichnet hat.

Von dem Verhältnis der entstehenden viriditischen Substanz und der neugebildeten Hornblende scheint es abzuhängen, ob die Umwandlungsreihe mehr den Charakter dieser Aktinolith- oder Nephritschiefer annimmt, oder aber mehr zu reinen Serpentinvarietäten hinüberführt. Nicht ausgeschlossen ist freilich auch die endliche Ueberführung des Aktinolith in Serpentin.

So würde dieser dann das eigentliche Endproduct des ganzen Processes darstellen, wie dieses auch chemisch wohl als das wahrscheinlichere bezeichnet werden kann.

Solche Stücke dichten, schwarzen, schieferigen Serpentin liegen ebenfalls vor. Obwohl von Diallag nichts mehr vorhanden ist, so sieht man doch makroskopisch an einem matten Glanz noch die Stellen, wo die Krystalle früher gewesen sind. Unter dem Mikroskop ist thatsächlich nichts mehr von den ursprünglichen Bestandtheilen zu sehen, wenn auch die parallele Anordnung der Magneteisenkörnchen innerhalb bestimmter Conturen sicher auf den verschwundenen Diallag verweist. Das Ganze besteht aus einem Netzwerk von neugebildetem Magneteisen (daher die schwarze Farbe), dessen Zwischenräume mit faserigem (grösstentheils radialfaserigem) Serpentin ausgefüllt sind. Die Anwesenheit von vielem Magneteisen hatte schon Cathrein vermuthet ¹⁾, weil das Gestein eine so bedeutende Wirkung auf die Magnetnadel ausübte.

Alle Stadien des Uebergangs von einem ziemlich frischen grobkörnigen, massigen Gabbrogestein zu einem, dem vielbeschriebenen Nephrit Asiens in allen Kennzeichen gleichenden Gestein einerseits und anderseits zu einem feinkörnigen faserigen Serpentin schiefer liegen vor. Der Uebergang von Pyroxengesteinen in Nephrit ist auch schon von verschiedenen anderen Forschern beobachtet worden; so gibt z. B. Arzruni in seiner Abhandlung „Neue Beobachtungen an Nephrit und Jadëit“ ²⁾ eine solche Umwandlung an.

Thatsächlich passt die Beschreibung, welche Arzruni von echtem Nephrit gibt und ebenso fast Alles, was neuerdings Traube ³⁾ von dem ebenfalls aus der Umwandlung von Diallaggesteinen hervorgegangenen Nephrit aus der Gegend von Jordansmühl in Schlesien sagt, auch auf unser Nephritgestein.

Auch in unseren Gesteinen ist es Diallag, welcher den Nephrit geliefert hat. Wahrscheinlich ist dann aus dem Nephrit wiederum die Serpentinsubstanz hervorgegangen. Ein ähnlicher Uebergang von Nephrit in ein serpentinähnliches Mineral ist auch von den oben genannten Forschern beschrieben worden.

Die Zerstückelung, Verschiebung und Biegung der verschiedenen Bestandtheile des Gesteins und besonders des Diallags sind offenbar

¹⁾ I. c. 153.

²⁾ Zeitschrift für Ethnographie 1883, pag. 183.

³⁾ N Jahrb. f. Mineralogie 1885, III. Beilageband, pag. 412.

die Folge einer mechanischen Pressung, welcher das Gestein ausgesetzt war. Diese Pressung ist es, welche den Uebergang in Schiefer bewirkt hat und wahrscheinlich zu gleicher Zeit die Umwandlung oder Paramorphose des Diallags in Hornblende bedingte; je mehr der Diallag in Hornblende übergeht, desto mehr entwickelt sich die schiefrige Structur, bis wir schliesslich den Nephritschiefer erhalten, welcher fast nur Hornblende enthält. So verlaufen also beide Prozesse, der der mechanischen Umformung und der der chemischen Umlagerung offenbar parallel nebeneinander, und so ist es naheliegend, sie auch genetisch in Zusammenhang zu bringen. Der mechanische Druck bedingte oder begünstigte wenigstens die chemische Umwandlung.

Aehnliche Erscheinungen sind während unserer Arbeit ¹⁾ auch von G. H. Williams in einer soeben veröffentlichten Abhandlung ²⁾ und, wie schon erwähnt, früher von J. Lehmann ³⁾ beschrieben worden.

In ganz enger genetischer Beziehung mit dem Gabbro steht eine Reihe von Gesteinen, welche ihren Bestandtheilen nach als Diorit- und Amphibolitschiefer zu bezeichnen sind. Die uns von diesen vorliegenden Gesteinstücke weichen in ihrem Aussehen wenig von dem Gabbro ab, so dass man sie etwa für umgewandeltes Gabbrogestein und Chloritschiefer hätte halten können; in der That sind es die Gesteine, welche Pichler und Cathrein Chloritgabbro und Chloritschiefer genannt haben. ⁴⁾

Es sind aber Gesteine, welche wesentlich aus Amphibol und Plagioklas bestehen; dieselben gehen einerseits in ein epidotreiches Gestein und anderseits, durch Zunahme der Hornblende und Zurücktreten des Plagioklases, in Amphibolitschiefer über. Chlorit ist gar nicht vorhanden; wenigstens ist es uns unmöglich gewesen, dessen Anwesenheit nachzuweisen. Obwohl die Gesteine keine Spur von Diallag enthalten, scheint es nicht unwahrscheinlich, dass der vor-

¹⁾ Schon in der August-Sitzung 1884 der niederrhein. Gesellschaft für Nat.- u. Heilkunde hatte Herr Prof. von Lasaulx die Güte, ein kurzes Referat über unsere Resultate zu geben.

²⁾ On the Paramorphosis of Pyroxene to Hornblende in Rocks by G. H. Williams. The American Journal of Science, Oct. 1884.

³⁾ Ueber die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine etc. Bonn 1884, pag. 190 ff.

⁴⁾ Zeitschrift des Ferdinandeum, 20. 21., pag. 152.

handene Amphibol als ein Uralit nach Diallag anzusehen ist, und dass sonach das jetzt zu beschreibende Gestein in Wirklichkeit schon ein Stadium der Umwandlung aus dem normalen Gabbro darstellt, die hier aber in etwas anderer Weise verläuft.

Das Gestein, auf welches die Beschreibung des Chloritgabbros von Cathrein vollkommen passt, ist ein grobkörniges bis feinkörniges Gemenge von Hornblende und Plagioklas. Die Hornblende tritt in lebhaft glänzenden, faserigen, tafelförmigen Krystallen auf, die auf den ersten Blick allerdings an Diallag erinnern. Nadelchen und Leistchen derselben, zerstreut durch die Grundmasse und eingeschaltet in den Plagioklaskörnern, bewirken die grüne Färbung. Das Gestein zeigt die grösste Uebereinstimmung mit den Gesteinen, welche Becke¹⁾ als Smaragdiggabbro aus dem Ostflügel des niederösterreichischen Waldviertels beschrieben hat. Ganz wie hier besitzen die grasgrünen, lebhaft glänzenden Hornblendetafeln in jenen Gesteinen eine täuschende Aehnlichkeit mit Diallag; auch Becke nimmt an, dass die Hornblende aus Diallag hervorgegangen ist. Der Zusammenhang und die ganz ausserordentliche Uebereinstimmung dieses Gesteins mit dem normalen Gabbro lässt auch hier den Namen Hornblende-Gabbro gerechtfertigt erscheinen, obschon streng genommen, wie gesagt, das Gestein lediglich als ein Diorit zu bezeichnen wäre.²⁾

Unter dem Mikroskop erscheinen die faserigen Hornblendequerschnitte stark dichroitisch, und zwar sind die Farben grasgrün für die parallel der Längsrichtung schwingenden und gelbgrün für die senkrecht dazu schwingenden Strahlen. Die Auslöschungsschiefe beträgt im Durchschnitt 19° ; der Spaltungswinkel von 124° war stellenweise messbar. An den Enden der in die Länge gestreckten Querschnitte löst sich die Hornblende in Büschel von Nadelchen und Leistchen auf, welche allenthalben durch das Gestein zerstreut liegen.

¹⁾ Mineralog. und Petrograph. Mittheilungen 1882, IV, pag. 360.

²⁾ Inzwischen haben wir noch ein weiteres Gestein dieser Suite untersucht, welches mit dem Hornblendegabbro übereinstimmt, jedoch ohne dass Epidot vorhanden ist. Dieses Gestein scheint sonach dem normalen Gabbro am nächsten zu stehen. Durch Uralitisirung ist der Diallag vollständig verschwunden, während nur die allerersten Anfänge der Epidotbildung vorhanden sind.

Nur untergeordnet erscheint Plagioklas. Er liegt in ziemlich frischen, die charakteristische Streifung aufweisenden Körnern neben den Hornblendequerschnitten.

Hornblende und Plagioklas sind ausserordentlich reich an neugebildetem Epidot. Seine Körner füllen die Querschnitte aus, oder bilden ausgedehnte Schnüre und grosskörnige Aggregate. Die grösseren lichtgelb gefärbten Körner lassen deutlichen Pleochroismus erkennen.

In der grünen Hornblende liegen in paralleler Verwachsung kleine Lamellen von brauner Hornblende, gerade wie wir dieselben in dem Diallag des normalen Gabbros beschrieben haben. Die Auslöschungsschiefe ist für beide Varietäten dieselbe. In diesen braunen Hornblendelamellen, welche auch in den zum Theil uralitisirten Diallagen unverändert erhalten sind, wäre vielleicht das wichtigste Zeichen zu erkennen, dass die hier vorliegende grüne, faserige Hornblende in der That durch Umlagerung aus Diallag hervorgegangen, also eine Uralitpseudomorphose nach diesem sei.

Ausser den anderen Bestandtheilen erscheinen vereinzelte Lamellen und Blätter eines grünen Glimmers. Er ist etwas trübe, besitzt eine starke Streifung und erscheint geknickt und gebogen; meist ist er von Titaneisen und Titanomorphit begleitet, der ihn auch durchsetzt und umsäumt. Dieser grüne Glimmer hätte dem Chlorit angehören können, und es kam wesentlich darauf an, dieses zu entscheiden. Zu diesem Zwecke wurde wieder ein Dünnschliff mit Schwefelsäure in der schon vorher beschriebenen Weise geätzt. Hierdurch musste der Chlorit, wenn vorhanden, sich wenigstens zum Theil auflösen und eine Entfärbung eintreten; dieses aber war durchaus nicht der Fall, sowohl der Glimmer als die Hornblende blieben vollständig unverändert. Es ist daher kein Chlorit vorhanden, wie es Cathrein vermuthete, die grüne Färbung dieses Gesteins und der daraus sich ableitenden ist ausschliesslich durch grüne Hornblende bedingt. Nur spärlich ist Apatit vorhanden; Nadeln desselben durchsetzen die anderen Bestandtheile und zeigen auch einen hexagonalen Querschnitt.

In den mehr zersetzten Gesteinen nimmt der Epidot besonders zu: die anderen Bestandtheile sind mit massenhaften Körnern desselben erfüllt. Der Plagioklas ist grösstentheils zu einer kaolinähnlichen Substanz umgewandelt. Unter dem Mikroskop erscheint er zerbrochen,

zerstückelt und mit Epidotkörnern und Hornblendenädelchen erfüllt. Die grösseren Hornblendetafeln sind durchlöchert, zerbrochen und in Haufwerke von Nadelchen aufgelöst, die Hornblendelamellen vielfach gebogen und geknickt. Druckerscheinungen zeigen sich also auch hier.

Endlich gehen aus dem Gesteine graugrüne feinkörnige Gesteine hervor, welche wir mit dem Namen Amphibolitschiefer belegt haben.

Sie sind dünnplattig schiefrig und besitzen fast ebene Spaltungsfugen, auf deren Oberfläche sie mit einer weissen Kalkkruste bedeckt sind. Es sind dies Gesteine, welche Cathrein als Chloritschiefer bezeichnet und auf welche die von diesem angegebenen makroskopischen Merkmale ganz genau passen.

Unter dem Mikroskop tritt erst der wahre Charakter des Gesteins hervor. Es besteht aus überwiegenden Hornblendenädelchen, ziemlich frischem Plagioklas, der zum Theil das Aussehen von neugebildetem Albit aufweist, wenig grünem Glimmer, Epidotkörnern und Magneteisen.

Von der Hornblende sind nur einige grössere durchlöcherte und zerfetzte Querschnitte vorhanden; meist ist sie aber in Nadelchen, Leistchen und Bruchstücke aufgelöst, welche quer durcheinander liegen, oder etwa strahlenförmig angeordnet sind. Die mechanische Pressung zeigt sich in der Knickung und Biegung derselben. In diesem Gewirr kleiner Nadelchen u. s. w. liegen porphyrtartig die Plagioklasreste.

Eine andere Varietät desselben Gesteins ist schwarz-grün gefärbt, faserig und etwas schiefrig. In diesem Gestein sind die Bestandtheile winzig klein. Die grünen Blättchen und Leistchen sind theils Glimmer, theils Hornblende, beide stark dichroitisch. Durch die Verschiedenheit ihrer Farbentöne parallel und senkrecht zur Längsrichtung lassen sie sich am besten unterscheiden:

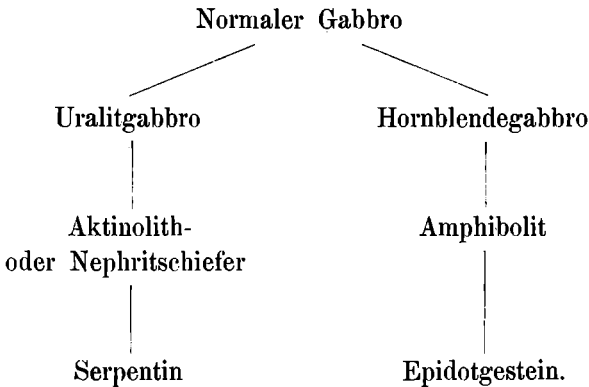
Die Hornblende erscheint blass-schilfgrün für die parallel der Längsrichtung schwingenden und grünlich-gelb für die senkrecht dazu schwingenden Strahlen;

der Glimmer ist dunkel-schmutziggrün für die parallel der Spaltbarkeit, blassgelb für die dazu senkrecht schwingenden Strahlen.

Auch löschen die Glimmerblättchen parallel und senkrecht aus, während die Hornblende die geringe Auslöschungsschiefe zeigt.

Das Gestein enthält keinen nennenswerthen Gehalt an Chlorit, durch Aetzen eines Dünnschliffes mit Schwefelsäure trat keine Entfärbung ein, auch nicht nach längerer und wiederholter Einwirkung und längerem Kochen der feingepulverten Substanz mit Chlorwasserstoffsäure.

Fassen wir die Umwandlungserscheinungen nun im Ganzen noch einmal übersichtlich zusammen, so lassen sich dieselben vielleicht am besten in folgendem stammbaumartigen Schema ausdrücken:



Mineralog. Institut der Universität Bonn, December 1884.

IV. Notiz.

Ueber ein neues Vorkommen von krystallisirtem Fichtelit.

Im Sommer 1884 erhielt Herr Hofrath Tschermak von dem Director des grossherzoglichen naturhistorischen Museums in Oldenburg, Herrn F. Wiepken, eine harzähnliche Substanz eingesendet, mit dem Ansuchen, dieselbe etwas näher zu prüfen.

Diese Substanz, welche nach einer gütigen Mittheilung des genannten Herrn in Salzendreich, Kirchspiel Grossenmeer, Amt Elsfleth, beim Torfgraben zwischen verfaulten Holzresten im Moor gefunden wurde, besitzt alle Eigenthümlichkeiten, welche nach Clark dem Fichtelit eigenthümlich sind. Sie ist weiss, geruch- und geschmacklos, schwimmt auf dem Wasser, sinkt im Alkohol sofort unter, ist in Aether sehr leicht auflöslich. Ihr Schmelzpunkt liegt bei 45° bis 47° C. Sie beginnt bei 45° flüssig zu werden, ist aber, auch wenn man die Temperatur sehr langsam steigen lässt, etwas unterhalb 47° noch nicht ganz verflüssigt.

Dieses neue Vorkommen erscheint in morphologischer Hinsicht besonders bemerkenswerth.

Dasselbe bildet durchwegs krystallinische, zumeist blättchenförmige bis dicker tafelige Massen, welche eine ziemliche Grösse erreichen dürften, da die vorliegenden Stücke zum Theil mehr als 1½ Cm. lang und über 2 Mm. dick sind, dabei entweder ein einzelnes flach verzogenes Individuum darstellen, in welchem Falle sie oft weithin mit einer und derselben, wenigstens stellenweise glänzenden Fläche einspiegeln, oder eine Art Krystallstock bilden oder endlich in Gruppen von kleinen Kryställchen ausgehen.

Da diese Aggregate zum grossen Theile mit anhaftenden Partikeln des begleitenden Holzmulms bedeckt und zugleich vielfach gerundet erscheinen, so lassen sie sich keineswegs krystallographisch genauer bestimmen.

Dagegen finden sich ausserdem auch einzelne wohlausgebildete Individuen, welche die Bestimmung des Systemes, sowie der Flächen-Combination mit befriedigender Sicherheit gestatten.

Besonders geeignet erscheint dazu ein etwa 12 Mm. breiter und ebenso langer, 3 Mm. dicker, flach-tafeliger Krystall, welcher in seinem Aussehen beiläufig der oberen, der in J. D. Dana's System of Mineralogy, 1875, pag. 735, beim Fichtelit abgebildeten, mit 616 bezeichneten Figuren gleichkommt, mithin gleichfalls einen sechsseitigen Umriss aufweist, dabei aber ebenmässiger gebaut erscheint, indem *a*- und *b*-Axe so ziemlich im Gleichgewichte entwickelt sind.

Wie dort, besteht das Individuum aus der Combination einer vorherrschenden Endfläche (001), Querfläche (100) und dem aufrechten Prisma (110).

In sehr naher Uebereinstimmung mit den von Clark beim Fichtelit gefundenen Daten wurden die Winkel

$$001 : 100 = 127.5^\circ, 100 : 110 = 131^\circ, 110 : \bar{1}10 = 98^\circ \text{ gemessen.}$$