Vorläufige Notiz über die mikroskopische Zusammensetzung und Structur der Grünsteine

von

Herrn Dr. **H. Behrens**,
Privatdocent in Kiel.

(Mit Taf. VII.)

In den Schliffpräparaten von Grünsteinen, deren ich bis jetzt nahe an dreissig untersucht habe, bilden feldspathartige Substanzen den Hauptbestandtheil, wenn man aber nach dem augenblicklichen Stande unserer petrographischen Kenntnisse berechtigt sein konnte, den Diorit als Oligoklas-, den Diabas als Labradorgestein hinzustellen, so lehrt die mikroskopische Untersuchung, dass in manchen Grünsteinen deutlich ausgebildeter Feldspath gar nicht, oder nur in ganz vereinzelten Individuen existirt. So ist in dem bräunlichen Dünnschliff des Gangtrapps (Dioritaphanits) von Långbanshyttan bei Philipstad der Feldspath durch eine farblose, homogene Masse vertreten, die stellenweise zwischen gekreuzten Nicols ganz dunkel wird, sich also als ein Feldspathglas zu erkennen gibt, an andern Stellen, wie Hyalith oder gepresstes, resp. rasch gekühltes Glas, unbestimmte Lichtflecke von Graublau bis Weiss I. Ordn. zeigt. Darin liegen wenige kleine Feldspathprismen zwischen vieler Hornblende, zu klein, als dass sie noch Zwillingsstreifung zeigen könnten. Es ist nicht die aphanitische Ausbildung des Gesteins, wodurch die Bildung von Feldspathkrystallen verhindert worden ist, denn es gibt, wie wir sogleich sehen werden, Aphanite mit guten Feldspathen, dagegen deutlich körnige Diorite, denen solche fehlen. So ein Diorit aus den Pyrenäen, ferner der unten weiter

zu besprechende Diorit von Bösenbrunn im sächs. Voigtlande, ein Diorit von Freiberg und ein schöner, in der Kieler Universitäts-Sammlung als „epidotischer Diorit" etikettirter Grünstein von Munkholm. Sie haben an der Stelle des Feldspaths eine zwischen gekreuzten Nicols zum Theil dunkle, zum grösseren Theil hyalithisch polarisirende Masse von glasigem Ansehen, worin im Munkholmer Gestein unregelmässige Quarzflecke, abgerundete Brocken von glasigem Feldspath und kurze, an den Enden gerundete Feldspathmikrolithe liegen. Mikrolithische Ausbildung des Feldspaths ist in den Grünsteinen gar nicht selten. In einem Aphanit von Askerskirke bei Christiania gleichen die Mikrolithe den eben beschriebenen, in einem dunklen Harzer Aphanit sind die helleren Stellen ganz von winzigen Feldspathmikrolithen erfüllt, die sich in derselben Weise stromartig gruppiren, wie im Melaphyr vom Weissfels bei Birkenfeld. Die schönsten sah ich in einem Aphanit von Arendal. Hier bilden kurze, scharf ausgebildete, monokline Feldspathkryställchen, die, wie der Orthoklas vieler Granite, mit röthlichem Staub erfüllt sind, sternförmige Gruppen zwischen langen, weisslich getrübten, schilfähnlichen Hornblendesäulen, und von den Feldspathsternen gehen nach allen Richtungen wunderschöne Büschel feiner Feldspathnadeln aus. — Auch da, wo grössere, gut begrenzte Feldspathkrystalle ausgeschieden sind, ist es oft kaum möglich, sie einem bestimmten Krystallsysteme zuzuweisen, wenn sie, wie im Diorit von Schierke, von Tyveholm, von Langenwolmsdorf, durch weisslichen, feinen Staub getrübt sind, wobei sie übrigens ebensowenig, wie die trüben Hornblendestäbe, an Härte zu verlieren scheinen. Durch Behandlung mit heisser Salzsäure gelingt es mitunter, so viel von dem feinen Staube aufzulösen, dass die Streifung im polarisirten Lichte deutlich hervortritt (Tyveholm, Langenwolmsdorf). Von Grünsteinen, deren Feldspath gute Zwillingsstreifung zeigt, habe ich bis jetzt nur wenige — Diorit von Röräs, Diorit aus dem Lahntunnel bei Weilburg und Trapp (Diabasaphanit) vom Hunnebjerg bei Wenersborg —, dafür mindestens ebensoviele mit gut ausgebildetem, monoklinem Feldspath, der in den Plagioklasgesteinen Diorit und Diabas, wie auch, nach einer brieflichen Mittheilung des Herrn Prof. Zirkel, im Melaphyr, ein recht häufiger Begleiter der triklinen Feldspathe zu sein, ja, dieselben ganz

vertreten zu können scheint. Die Frage, mit welchem triklinen Feldspath man es im einzelnen Falle zu thun hat, ob mit Oligoklas oder Labrador, lässt sich durch optische und mechanische Hülfsmittel nicht entscheiden, hier müssen mikrochemische Reactionen versucht werden, über deren Resultat seiner Zeit berichtet werden soll; unter dem halben Dutzend Grünsteinen, welche bis jetzt in dieser Richtung untersucht wurden, war keiner, dessen Feldspath durch mehrtägige Digestion mit heisser, rauchender Salzsäure zersetzt wurde. — Einschlüsse von Dampfporen, von Glas, von Hornblende, Augit oder Magneteisen sind im Feldspath der Grünsteine nur spärlich vorhanden; am zahlreichsten sind sie im Trapp vom Hunnebjerg, im Aphanit von Weilburg und im Diorit aus dem Lahntunnel daselbst.

Im Anschluss an den Feldspath mögen hier drei minder wesentliche Gemengtheile Erwähnung finden, welche von weniger geübten Beobachtern allenfalls damit verwechselt werden können: Kalkspath, Apatit und Quarz. Gewöhnlich tritt der Kalkspath in grösseren, meist etwas trüben und rissigen Flecken auf, zu deren Unterscheidung von weisslichem und farblosem Feldspath die Beobachtung der sehr starken Doppelbrechung des Kalkspaths, entweder mit dem Analyseur allein, oder mit dem vollständigen Polarisationsapparat und einem verzögernden Plättchen von bekannter Farbe, das beste Mittel bietet, wenn man nicht, was für die Aufsuchung des selteneren, pulverförmig im Gestein verbreiteten, kohlensauren Kalks nöthig wird, zur Anwendung von verdünnten Säuren greifen will. Ob der kohlensaure Kalk, der nicht zu den beständigen Gemengtheilen der Grünsteine zu zählen ist, allemal als Zersetzungsproduct derselben gelten darf, scheint mir zweifelhaft zu sein, die Entscheidung muss einer fortgesetzten Untersuchung vorbehalten bleiben; ich will als Beispiel eines frischen Grünsteins mit Kalkspath den oben erwähnten Diorit von Munkholm anführen, worin der klare Kalkspath unregelmässige Körner bildet. In denselben ragen schöne Hornblendekryställchen hinein, welche, wie die übrigen, vorzügliche Fluctuationstextur hervorbringenden Hornblendestäbe und die feldspathartige Masse, die ihre Zwischenräume ausfüllt, so gut erhalten sind, dass jeder Gedanke an Verwitterung hier ausgeschlossen bleiben muss.

Apatit ist in geringerer Menge in den allermeisten Grünsteinen vorhanden, so dass man ihn mit demselben Rechte, wie das Magneteisen, als ständigen Gemengtheil derselben aufführen könnte. Die Prismen desselben sind stets sehr klein, wenn auch dicker, als in den Basalten, ihre Zahl dagegen in einigen Grünsteinen sehr gross, ich habe schon mehr als 20 auf einem Raume von 0,1 Quadratmillimeter gezählt. Übrigens gleicht der Apatit der Grünsteine in allen Stücken so sehr dem der Basalte, dass ich mir eine genauere Beschreibung ersparen kann, indem ich auf Prof. Zirkel's Untersuchung der Basaltgesteine, S. 72 flg., verweise.

Quarz habe ich in den bis jetzt untersuchten Grünsteinen nicht viel gefunden; was ich nach Härte, Polarisationsverhalten und mikroskopischen Einschlüssen für Quarz halten musste, waren niemals Krystalle, sondern Körner, die oft von glasigen Feldspathkörnern schwer zu unterscheiden sind.

Der zweite Hauptbestandtheil der Grünsteine ist nach der herrschenden Ansicht Hornblende, resp. Augit, zu denen die mikroskopische Untersuchung als ebenso verbreitet eine grüne Substanz hinzufügt, die bald für Hornblende, bald für in Hornblende oder Epidot umgewandelten Augit, für Chlorit und Delessit, ja sogar für Axinit gegolten hat. Die Hornblende der Grünsteine wird, wie die des Phonoliths, in den Schliffpräparaten meistens grün, von gelblichgrün bis blaugrün, doch kommt auch gelblichgraue und bräunliche vor, z. B. im Trapp von Långbanshyttan, röthliche im Diorit aus dem Lahntunnel. Sie ist, wie Tschermak zuerst gefunden hat, stets dichroitisch, die verschiedenen Varietäten besitzen diese Eigenschaft in ungleichem Maasse, den stärksten Dichroismus zeigt die graubraune Hornblende (Diorit von Röräs), den schwächsten gewisse blassgrüne Nüançen. Nun sind der Augit des Basalts, der Lava vom Vesuv, vom Capo di Bove, von Melfi, vom Laacher See, der Diallag des Gabbro's so gut wie frei von Dichroismus *, es ist also bei dichroskopischer Untersuchung wohl möglich, eine blassgrüne Hornblende als Augit zu bezeichnen, man wird aber nicht in Gefahr kommen, einen

* Am meisten haben davon stark gelbe Augite (Lava von Herchenberg), nächst ihnen die grünlichen (Herchenberg, Basalt der Löwenburg), deren Dichroismus schon sehr schwach ist.

Augit für Hornblende zu halten. Schlimm ist nur, dass neben der Hornblende noch andere dichroitische Mineralien als Gemengtheile von Grünsteinen angegeben werden. Zunächst der, bisher nur vereinzelt von mir gefundene Magnesiaglimmer, dessen Dichroismus so stark ist, dass er sich nur mit dem dunkler Varietäten von Turmalin vergleichen lässt, und zweitens der nach Kenngott stark dichroitische Epidot. Den Glimmer lässt die ausserordentliche Stärke des Dichroismus, die abweichende Farbe und das feine, wellig-faserige Gefüge von der Hornblende unterscheiden; über die Kennzeichen des mikroskopischen Epidots kann ich noch nichts aussagen, da ich noch kein zuverlässiges Präparat von demselben besitze. — Ebenso verschieden, wie die Farbe, ist die Form der Hornblende. Sie kommt vor in homogenen Säulen und Brocken (Diorit von Freiberg, Diorit von Röräs), in den bekannten schilfähnlichen Säulen (Munkholm, Langenwolmsdorf), parallelstreifig (Röräs, Långbanshyttan), in Form von dünnen Spiessen, Stäbchen und Haaren (Bösenbrunn), endlich in platten Lappen *, wie Prof. Zirkel vor Kurzem die Hornblende des Eläoliths beschrieben hat (N. Jahrb. f. Min. *1870*, S. 810) und in Tropfenform im Feldspathglase des Trapps von Långbanshyttan. Besonders interessant sind die langen, parallelstreifigen und schilfähnlichen Hornblendekrystalle, insofern sich an ihnen sehr gut die Fluctuation der Gesteinsmasse und die Bildung von Krystallen durch parallele Aggregation von Mikrolithen zu erkennen gibt. Im mehrerwähnten Diorit von Munkholm sieht man mit schwachen Objectiven (90f. Vergr.) Tausende von schön blaugrünen Hornblendeprismen, Mikrolithen und Tropfen in nahezu parallelen Zügen, ausser wo sie vor einem grösseren Magneteisenstück sich aufstauen; im Trapp von Långbanshyttan sind die licht bräunlichgrauen Hornblendekrystalle in halbweichem Zustande gegen einander getrieben, und dabei, wie Fig. 1 in 400facher Vergrösserung andeutet, in derselben Weise, wie etwa gebogene Fischbeinstäbe, geborsten und zerspalten; im Diorit von Langenwolmsdorf bei Stolpe sieht man (Fig. 2, 100f. Vergr.) lange,

* Derartige Hornblendelappen, in farbloser Masse schwimmend, enthält auch der Eklogit, und regelmässig nach zwei schiefwinkligen Richtungen geordnet der Amphibolit. Beide geben ein mikroskopisches Bild, das dem von Prof. Zirkel am Eläolith beschriebenen sehr ähnlich ist.

spitz zulaufende Stäbe von grüner, schilfiger Hornblende, welche offenbar aus lauter Mikrolithen bestehen, die hie und da von der noch flüssigen, in Strömung befindlichen Feldspathsubstanz abgebogen wurden, um fortgeführt und vor einem andern Hornblendeprisma oder vor einem Augit- oder Magneteisenbrocken auf's Neue zusammengehäuft zu werden. — An Einschlüssen sind in den Hornblendekrystallen der Grünsteine gefunden worden: Dampfporen, Glastropfen, Feldspath- und Hornblendemikrolithe, sowie Körner von Magneteisen und derselbe feine Staub, welcher so oft die Feldspathkrystalle trübt. Im Ganzen scheint sie, wie die Hornblende jüngerer Gesteine.

Der Augit hat in den Grünsteinen ziemlich dieselbe Verbreitung, wie die Hornblende, augitfrei sind von den bisher untersuchten Präparaten nur 4, hornblendefrei 2 (Trapp vom Hunnebjerg, Aphanit von Askerskirke), ausserdem ist noch zu bemerken, dass in der Mehrzahl derselben die Hornblende vorherrscht. Der Habitus des Augits der Grünsteine weicht von dem des basaltischen stark ab, er hat eine blasse, gelbliche, röthlichgelbe oder bräunliche Farbe, ist arm an Einschlüssen, selten gut krystallisirt, sondern meistens von annähernd rhombischer Form mit abgerundeten Ecken, dabei rissig, in einigen Vorkommnissen dermaassen an Olivin erinnernd, dass ich veranlasst wurde, mich durch Ätzversuche von seiner Unlöslichkeit in Salzsäure zu überzeugen. In grösseren Stücken bemerkt man, dass zwei sich unter spitzen Winkeln schneidende Systeme von groben, ziemlich parallelen Spalten vorhanden sind, so dass man geneigt sein könnte, den Augit, wenn nicht aller, so doch sehr vieler Grünsteine für einen unvollkommenen Diallag anzusehen. Wegen seiner vielen groben Spalten wird er leicht zertrümmert, daher bekommt man Präparate, in denen statt grösserer Stücke nur zahllose kleine Brocken von Augit vorhanden sind (Munkholm, Bösenbrunn), allein auch diese lassen bei einiger Aufmerksamkeit und gehöriger Vergrösserung den rhombischen Umriss und damit die Abstammung von Diallag erkennen.

Ich wende mich jetzt zu dem merkwürdigsten Gemengtheil der Grünsteine, zu jener oben erwähnten, problematischen, grünen Substanz, welche sie, wie es scheint, mit den Rombenporphyren von Tyveholm, mit manchen Melaphyren und Gabbro's

gemein haben. Nach der am meisten verbreiteten Ansicht ist diese Substanz ein Umwandlungsproduct des Augits, über dessen mineralogische Bestimmung man sehr im Ungewissen ist. In seinen geologischen Skizzen von der Westküste Schottlands (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. *1871*) hat Prof. Zirkel die mikroskopische Zusammensetzung und Structur mehrerer Trappe von Arran, Mull und Skye beschrieben und dabei die fragliche grüne Substanz als Epidot, als Hornblende, als faserigen Uralit gedeutet, an anderen Stellen ihre Natur ganz unbestimmt gelassen, ein paar Male (S. 28 und 58) sie auch nicht von Augit, sondern von einer felsitischen Zwischenklemmungsmasse abgeleitet. Ich gestehe gern, dass auch unter meinen Präparaten sich einige befinden, die für die Ableitung der fraglichen Substanz von Augit sprechen, und mir lange das Verständniss der übrigen verschlossen haben, in denen sie als grünes Glas oder als grünes Umwandlungsproduct eines ursprünglich andersfarbigen Glases auftritt. Ich will im Folgenden ein paar solche Präparate kurz zu beschreiben versuchen.

1) Diorit von Schierke, in der Kieler Sammlung als „Diorit mit Axinit" etikettirt. In einer grauen, bei auffallendem Licht weissen, felsitischen Masse liegen lange, weisslich trübe und weiss gestreifte Feldspathleisten, rhombische, etwas gerundete, gelbliche Augitbrocken und grosse, titaneisenhaltige Stücke von Magneteisen, dazwischen, oft von den Feldspathleisten in polygonale Form gezwängt, der „Axinit", in Gestalt einer hellgrünen, klaren, hie und da etwas faserigen Masse. Die ganz klaren Flecke sind frei von Doppelbrechung und Dichroismus, die faserigen zeigen beides in geringem Maasse, sie können demnach nicht Axinit, wohl aber grünes Glas sein. An Einschlüssen liegen darin: felsitische Kügelchen und Ballen (kein Magneteisen, welches in der felsitischen Grundmasse reichlich vorhanden ist), einzelne Augitkörner und fast regelmässig hübsche kleine Prismen und Sterne von blaugrüner, seltener von bräunlicher Hornblende. Wo die Ränder von Augitbrocken in die grünen Flecke hineinragen, werden sie von blaugrüner, stark dichroitischer Hornblende incrustirt, oft setzen sich hier auch einzelne Nadeln auf der Kruste an *. Die grüne Substanz der Flecke zieht sich

* Die Incrustation mit Hornblende zeigt sich noch in mehreren an-

überall zwischen die Feldspathleisten hinein, sie ist wohl zwischen denselben herausgepresst worden, was man weit besser in der Nähe mikroskopischer Spalten eines hellgrünen Aphanitschliffes von Weilburg sieht, wo die grüne Glasmasse gleichsam in die Spalten einmündende Rinnsale zwischen den Feldspathleistchen bildet, und Feldspathmikrolithe, Augit- und Magneteisenkörner, sowie felsitische Klümpchen mit sich führt.

2) Diorit von Bösenbrunn. Von diesem sonderbaren Gestein ist in Fig. 3 eine kleine Partie in 800f. Vergrösserung abgebildet. Die Gemengtheile sind: Grüne, zum Theil strahlig zerklüftete und faserig gewordene Substanz, in faserfreien Stücken weder dichroitisch noch polarisirend, sie ist in der Zeichnung doppelt schraffirt; farblose, unregelmässig polarisirende Feldspathmasse; Magneteisen in ziemlich grossen Stücken mit felsitischer Hülle; Brocken und Kryställchen von diallagähnlichem Augit, endlich ziemlich viel Apatit, aber kein Kalkspath. Durch das massenhaft vorhandene grüne Glas sind lange blassgrüne Spiesse und Kämme hindurchgewachsen, die wegen ihrer Dünne und blassen Farbe wenig Dichroismus zeigen, nach ihrer Form und Aggregation zu schliessen, aber doch wohl Hornblende sein werden. An den in's halbkrystallinische Feldspathglas hinausragenden Zähnen dieser Kämme, mitunter auch an den Rändern der im Bilde doppelt schraffirten grünen Massen, sind Nadeln und überaus dünne Haare von Hornblende hervorgewachsen, die vielfach gestaucht, zerknickt und von der strömenden, farblosen Masse in derselben Richtung fortgeführt sind, wie die darin treibenden Augitkörner und die zwischen gekreuzten Nicols ganz dunkel werdenden Stückchen grünen Glases. Diess letztere muss offenbar vor dem farblosen Glase erstarrt sein, man findet Stückchen davon, die durch einen von oben her wirkenden Druck zersprengt und strahlig auseinandergetrieben sind; höchst wahrscheinlich ist der Chloritstaub, an dessen reichlichem Vorhanden-

deren Grünsteinen, vorzüglich gut am Augit des Diorits von Langenwolmsdorf und am Diallag des sogen. Gabbro's von Kelterhaus bei Ehrenbreitstein. Zerstört man die einfach brechende grünliche Substanz durch heisse Salzsäure, so bleiben die Hornblendekrusten und Nadeln in dem gelatinösen Rückstande unversehrt. Den letzteren kann man durch künstliche Färbung vorzüglich gut auch in den kleinsten Partikeln sichtbar machen.

sein man die Diabasaphanite soll erkennen können, nichts Anderes, als solch' zertrümmertes Glas (Aphanit von Weilburg, Trapp von Grefsen), auch dürfte hier die Ursache davon zu suchen sein, dass so selten (2mal im Bösenbrunner Gestein, 1mal in dem aus dem Lahntunnel) Ströme und lang ausgezogene Tröpfchen der grünen Masse anzutreffen sind. Das Magneteisen des Diorits von Bösenbrunn ist auch häufig zerbrochen und die Stücke sind, wie man an den losgerissenen Klümpchen der felsitisch entglasten Zone sieht, in der allgemeinen Strömungsrichtung fortgeführt; zugleich sieht man an dem Fehlen und Vorhandensein des felsitischen Überzuges auf den Bruchflächen, dass ein und dasselbe Stück mehrmals zerbrochen ist. Ausser der Umhüllung mit röthlichgrauem, körnerreichem Glase (das übrigens in vielen Vorkommnissen, z. B. im Diorit von Schierke, von Munkholm, Grefsen, Langenwolmsdorf, aus dem Lahntunnel fehlt) hat das Eisenerz der Grünsteine noch viele andere Eigenthümlichkeiten, deren specielle Darlegung, wie so Vieles, die übrigen Gemengtheile Betreffende, für eine umfangreichere Mittheilung verspart werden muss. Das dunkle Eisenerz ist kein beständiger Gemengtheil, es fehlt z. B. im Aphanit von Askerskirke. Es hat oft eine sehr unregelmässige Form, ist löcherig, gleichsam schlackig (Munkholm, Hunnebjerg), mit Einschlüssen von Schwefelkies und, wie es scheint, auch von anderen Kiesen versehen, die mitunter so beträchtlich sind, dass nur dünne Adern und eine dünne Hülle von schwarzem Erz übrig bleibt (Lahntunnel, Langenwolmsdorf). In der Nähe des Eisenerzes finden sich mitunter Tropfen und Schlieren von braunem Glase (Hunnebjerg, Långbanshyttan), in diesem Falle ist es mir indessen zweifelhaft, ob man Magneteisen oder Rotheisenstein vor sich hat. Am Diorit aus dem Lahntunnel, besser noch an dem merkwürdigen Trapp von Långbanshyttan liess sich mit Bestimmtheit aus der im durchfallenden Lichte blutrothen bis gelbrothen Farbe sehr kleiner Krystalle (0,002 bis 0,005^{mm}) und dünner Hervorragungen schliessen, dass der dunkle, impellucide Gemengtheil nicht Magneteisen sein könne.

Fig. 1.

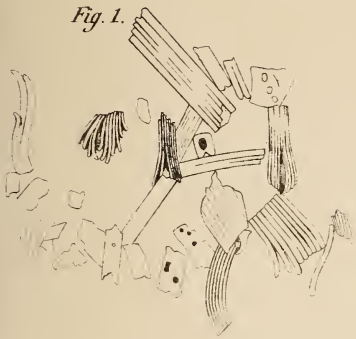

Fig. 2.

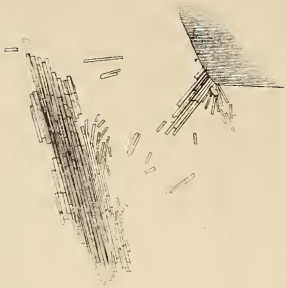

Fig. 3.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1871

Band/Volume: 1871

Autor(en)/Author(s): Behrens H.

Artikel/Article: Vorläufige Notiz über die mikroskopische Zusammensetzung und Structur der Grünsteine 460-468