

XIII.

Mittheilungen aus dem mineralogischen Institut der Universität Gießen.

1) Ueber den Hornblendediabas von Gräveneck bei Weilburg.

Von A. Streng.

Zu den verbreitetsten Gesteinen des Taunus und des Westerwalds gehören die Diabase. Dieselben sind schon mehrfach beschrieben worden, insbesondere von Stifft*), Friedol. Sandberger**), Koch***) und v. Klipstein †). Neuerdings sind einige dieser Gesteine von Senfter ††) mikroskopisch und chemisch, von Schauf †††) und von Riemann*) mikroskopisch untersucht worden. Endlich

*) Stifft, geognost. Untersuch. d. Herzogth. Nassau, Wiesbaden 1835.

**) F. Sandberger, Uebersicht der geolog. Verhältnisse des Herzogth. Nassau, Wiesb. 1847, und über die geognost. Zusammensetz. der Umgegend von Weilburg, Jahrbücher des Ver. f. Naturk. im Herzogth. Nassau, 1852, II, S. 1.

***) K. Koch, paläozoische Schichten u. Grünsteine u. s. w., Jahrb. d. Ver. f. Naturk. im Herzogth. Nassau, 1858, S. 85.

†) v. Klipstein, Zeitschr. d. g. Ges., V, S. 561 u. 583, und geognost. Darstell. d. Großherzogth. Hessen u. s. w., Frankfurt a. M. 1854.

††) Senfter, neues Jahrb. f. Mineral., 1872, S. 673.

†††) Schauf, Unters. über nassau. Diabase. Inaug.-Diss. Bonn 1880.

*) Riemann, über die Grünsteine des Kreises Wetzlar. Inaug.-Diss. Bonn 1882.

hat sich auch Fr. Sandberger*) mit nassauischen Diabasen im Allgemeinen beschäftigt.

Auf einer Excursion in die Umgegend von Weilburg lernte ich ein zu den Diabasen gehöriges Gestein kennen, welches zwar sowohl von Senfter als auch von Schauf beschrieben, aber von beiden nicht nach allen Richtungen in seiner Bedeutung erkannt worden ist. Da dieses Gestein von hohem Interesse zu sein schien, so habe ich es einer genaueren Untersuchung unterzogen.

Wenn man von Weilburg aus am linken Ufer der Lahn abwärts geht, so kommt man nach etwa 1½ Stunden an den Ort Gräveneck, der auf einem nach Norden, Westen und Süden steil abfallenden Vorsprung liegt. Auf der Westseite wird dieser Felsen von der Lahn gespült, während er im Norden und Süden von zwei kleinen Schluchten resp. Seitenthälern der Lahn begrenzt wird, im Osten aber mit dem Taunusplateau in Verbindung steht. Dem Felsvorsprung gegenüber**), also auf dem rechten Lahufer, erhebt sich ein minder steiler und hoher Felsen, auf dem eine alte Ruine steht, die von den Einwohnern von Gräveneck als das Raubschloß bezeichnet wird. Beide Felsen, sowohl am linken wie am rechten Lahufer, bestehen aus einem porphyrartig ausgebildeten Diabase, in welchem man schon mit bloßem Auge zahlreiche dunkle Augitkrystalle und minder zahlreiche Krystalle von Hornblende erkennen kann. Nach Analogie der Hornblendebasalte bezeichne ich dieses Gestein als Hornblendediabas.

Was die Begrenzung und die Lagerung dieses Gesteins anbetrifft, so liegt es, soweit die vorhandenen Aufschlüsse eine Beurtheilung zulassen, deckenartig im Schaalstein, der hier ziemlich steil nach SO einfällt, bei einem Streichen ungefähr von h 3 bis 4. Sowohl im Hangenden als im Lie-

*) Sandberger, die krystall. Gesteine Nassaus. Verh. d. physik.-med. Ges. Würzburg. Neue Folge V, S. 233.

**) Hiernach ist die Angabe Senfter's zu berichtigen, wonach Burg und Dorf auf derselben Kuppe liegen sollen. A. a. O. S. 682.

genden des Hornblendediabases ist das Streichen des Schaalsteins das Gleiche. Im Norden bildet die kleine Thalschlucht dicht bei Gräveneck die Gesteinsgrenze. Diese zieht dann über die Lahn hinüber, umschließt den Schloßberg im Westen und geht dann wieder auf das linke Ufer der Lahn herüber, wo sie wenige Schritte oberhalb des Bahnwärterhäuschens am Ausgange der südlichen Thalschlucht, in welcher eine Mühle steht, zu beobachten ist. Hier zieht die Gesteinsgrenze am steilen Abhang in die Höhe, überschreitet den zwischen Lahnthal und Thalschlucht liegenden, durch letztere von Gräveneck getrennten kleineren Vorsprung, erreicht dicht oberhalb der Mühle die Sohle der Thalschlucht und zieht nun, dem Streichen der Schaalsteinschichten folgend, an dem rechten Gehänge der Schlucht in die Höhe. Die Gesteinsgrenze hat hier ein Streichen von h 4. Auf der Ostseite von Gräveneck sind nur wenige Aufschlüsse vorhanden; doch steht der östliche Theil des Orts auf Schaalstein, der westliche auf Hornblendediabas.

Das Gestein zeigt meist unregelmäßige Absonderung; unmittelbar am Südende des den Grävenecker Vorsprung durchsetzenden Eisenbahntunnels steht aber das Gestein in schief liegenden Säulen an. — Im Hangenden des Gesteins, am Wärterhäuschen, ist eine scharfe Grenze gegen den Schaalstein nicht vorhanden. Das Gestein geht hier ganz allmählich in Schaalstein und in ein Schaalsteinconglomerat über, wie dies auch schon von Schauf*) angegeben worden ist.

Betrachtet man den Hornblendediabas mit dem bloßen Auge oder mit der Lupe, dann erscheint er ungemein frisch; die Grundmasse ist von blau- bis grünlich-dunkelgrauer, fast schwarzer Farbe, so daß man geneigt sein könnte, ihn für einen Basalt zu halten. Auch diese auffallend basaltähnliche Beschaffenheit des Gesteins wird von Schauf**) hervorgehoben. Ferner erkennt man sehr leicht die zahlreichen schwarzen porphyrartigen Einlagerungen von Augit, die über

*) A. a. O. S. 11 und 12.

**) A. a. O. S. 10.

1 cm groß werden können, ferner die weniger häufig vorkommenden, oft 1 bis 2 cm großen Krystalle von schwarzer Hornblende, die von der basaltischen nicht zu unterscheiden ist. Ferner kommen vereinzelt Körner von Magneteisen sowie kleine Kryställchen ($\infty O \infty . \infty O 2$) oder feine Ueberzüge von Schwefelkies, namentlich auf Magnetitkörnern vor. Schon Stifft giebt von diesem Gestein, welches er als dichten Grünsteinsporphyr bezeichnet, eine ganz ähnliche Beschreibung, insbesondere hat er das Vorkommen der basaltischen Hornblende erkannt*), während die späteren Forscher, welche sich speciell mit diesem Gestein beschäftigt haben, diesen merkwürdigen Gemengtheil nicht erwähnen. Das was Senfter unter dem Mikroskop für Hornblende gehalten hat, ist höchst wahrscheinlich Viridit gewesen. — Auch die von Stifft erwähnten schmalen epidothaltigen Quarzgänge, sowie die asbestartigen Kluftausfüllungen habe ich mehrfach gefunden, daneben aber auch schmale Trümer von Kalkspath mit Epidot. Das Vorkommen von Epidot im Diabase von Gräveneck wird Uebrigens auch von Fr. Sandberger**) erwähnt.

Der Augit zeigt zwar prismatische Spaltflächen; dieselben sind aber meist nicht sehr deutlich. Von pinakoïdalen Spaltflächen, wie sie bei Diallag und bei manchen Augiten aus den Diabasen vorkommen, ist nichts zu sehen. Auch sind deutliche Krystallformen nicht zu erkennen, selbst wenn die Umrisse einen geradlinigen Verlauf haben. Der Augit hat gewöhnlich muschligen bis unebenen Bruch; seine Farbe ist im reflectirten Lichte schwarz, im durchfallenden hellbraun; sein Strichpulver ist hellgrau; er besitzt fettartigen Glanz.

Zum Zwecke der chemischen Untersuchung wurden gröfsere Ausscheidungen dieses Minerals ausgelesen und pulverisirt und dann mit concentrirter Kaliumquecksilberjodidlösung behandelt, um alle leichteren Beimischungen zu be-

*) A. a. O. S. 307.

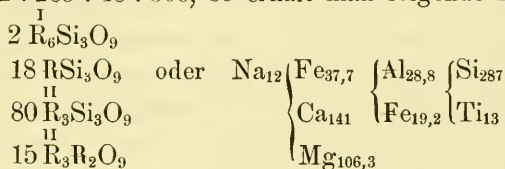
**) Neu. Jahrb. f. Min., 1851, S. 155.

seitigen, während sich Augit mit Magnetit zu Boden schlug. Nach dem Auswaschen wurde das Pulver mit dem Magneten so lange behandelt, als noch magnetische Theilchen ausgezogen werden konnten. Das so hergerichtete Pulver zeigte sich unter dem Mikroskop als sehr rein.

Augit von Gräveneck.

	Element divid. durch d. Atomgew. *)	Aus der Formel berechnet
SiO ₂ = 44,13	0,73545	43,71
TiO ₂ = 2,66	0,03325	
AlO ₃ = 7,45	0,07260	7,50
FeO ₃ = 7,73	0,04837	
FeO = 7,02	0,09763	6,88
CaO = 20,46	0,36500	20,02
MgO = 10,64	0,27540	
K ₂ O = —		
Na ₂ O = 0,90	0,02904	0,94
H ₂ O = 1,00		
<hr/>		<hr/>
	101,99	100,00.

$\overset{I}{R} : \overset{II}{R} : \overset{VI}{R} : Si = 11 : 285 : 47 : 300$. Nimmt man statt dessen $12 : 285 : 48 : 300$, so erhält man folgende Formel :



Hier ist $\overset{II}{R} : Si = 1 : 1$, d. h. $\overset{II}{R} = Si$

$\overset{II}{R} : Si + Ti = 1 : 1,04$, d. h. $R < Si + Ti$
 ferner $Ca : Mg + Fe = 1 : 1,02$, d. h. $Ca < Mg + Fe$.

Aus Mangel an genügend reinem Material konnte die Analyse, die mit einer etwas zu kleinen Menge ausgeführt worden war und deshalb einen Ueberschufs von fast 2 pC. ergeben hatte. nicht wiederholt werden.

*) Für Al und Fe ist das doppelte Atomgewicht zu Grunde gelegt worden.

Dieser Augit zeichnet sich aus durch seinen auffallend geringen Gehalt an SiO_2 . Unter den in Rammelsberg's Mineralchemie zusammengestellten Analysen steht nur der Augit von Sasbach diesem im Kieselerdegehalt gleich. Ebenso stimmen beide auch im Gehalt an AlO_3 , MgO und annähernd auch in demjenigen an CaO überein und nur im Gehalt an FeO_3 , FeO und Alkali sind namhafte Verschiedenheiten vorhanden. Den Reichthum an Eisenoxyden hat dieser Augit mit den Augiten von Teneriffa und von Pico (Azoren) gemein. Er steht daher in mehrfacher Beziehung den Augiten sehr junger Gesteine nahe. Merkwürdig ist der Gehalt an Titansäure, der bisher in Augitanalysen nicht gefunden worden ist. Es verhält sich $\text{Ti} : \text{Si} = 1 : 22$.

Die *Hornblende* ist von der basaltischen Hornblende nicht zu unterscheiden. Sie zeigt die hervorragend deutliche Spaltbarkeit nach den Prismenflächen und ist auf diesen nicht faserig entwickelt, sondern vollkommen glatt und eben; sie ist ferner lebhaft glasglänzend auf den Spaltflächen. Im auffallenden Lichte ist die Farbe schwarz, im durchfallenden ist das Mineral nur in den allerdünnsten Splittern braun durchscheinend. Das Strichpulver ist hellbräunlichgrau. Die zahlreichsten Hornblenden befinden sich an der südlichen Gesteinsgrenze in der Nähe der Mühle; an der Nord- und Westseite des Grävenecker Berges sind sie, wenigstens im frischen Zustande, seltener; am seltensten an der rechten Lahnseite am Schloßsberge.

Auch die Hornblende wurde aus größeren Einlagerungen des Gesteins ausgesucht und auf dieselbe Weise mit der Quecksilberlösung gereinigt, wie der Augit. Mit dem Magneten ließ sich indessen so gut wie nichts aus dem Pulver der Hornblende ausziehen. Unter dem Mikroskope erwies sich auch hier das zur Analyse verwendete Material als durchaus rein.

Hornblende von Gräveneck.

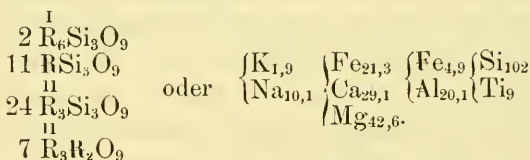
G = 3,25.

	Element divid. durch d. Atomgew.	Aus der Formel berechnet
SiO ₂ = 41,35	0,68912	40,92
TiO ₂ = 4,97	0,06213	4,81
AlO ₃ = 13,48	0,13136	13,85
FeO ₃ = 5,14	0,03216	5,24
FeO = 10,33	0,14366	10,26
CaO = 10,93	0,19552	10,85
MgO = 11,44	0,28641	11,38
K ₂ O = 0,62	0,01318	0,60
Na ₂ O = 2,10	0,06776	2,09
H ₂ O = 0,48		
<hr/>		<hr/>
	100,84.	100,00

$$\overset{\text{I}}{\text{R}} : \overset{\text{II}}{\text{R}} : \overset{\text{VI}}{\text{R}} : \text{Si} = 4 : 30,9 : 8,1 : 37,1$$

$$\text{oder} = 12 : 93 : 24 : 111.$$

Nimmt man statt dessen : 12 : 93 : 25 : 111, dann erhält man folgende Formel :



Diese Analyse steht sehr nahe der Analyse der Hornblende von Honnef im Siebengebirge, nur im Gehalt an CaO und MgO sind beide Analysen etwas von einander verschieden. Insbesondere zeichnet sich die Hornblende von Gräveneck durch einen so hohen Titansäuregehalt aus, wie er bisher noch bei *keiner* Hornblende gefunden worden ist. Am nächsten steht auch in dieser Beziehung die Hornblende von Honnef, deren Titansäuregehalt 1,53 Proc. beträgt. In der Hornblende von Gräveneck verhält sich Ti : Si = 1 : 11. An der Zusammensetzung dieser Hornblende fällt also der Titansäuregehalt schwer ins Gewicht.

Aus der Beschreibung und der Analyse dieser Hornblende

geht hervor, daß der Name basaltische Hornblende für dieses Mineral vollständig begründet ist.

Was nun die mikroskopische Untersuchung des Gesteins anbetrifft, so erkennt man zunächst sogleich die porphyrartige Ausbildung desselben, indem in einer feinkörnig-krystallinischen Grundmasse größere Krystalle porphyrartig eingelagert sind. Die letzteren bestehen aus folgenden Mineralien :

1) *Augite* sind am reichlichsten vorhanden. Ihre Größe schwankt in den Dünnschliffen meistens von 1 bis 3 mm, geht aber sehr oft über dieselbe hinaus. Sie sind häufig regelmäßig und geradlinig begrenzt und mit scharfen Kanten versehen, zuweilen mit achtseitigen Umrissen, entsprechend den Formen ∞P , $\infty P \infty$ und $\infty P \infty$. Aber auch andere Umrisse, welche zum Theil den Endflächen des Augits entsprechen, kommen vor. Die Krystalle sind meist von unregelmäßigen Spalten durchzogen, welche aber doch öfters denjenigen Linien der Umrisse, welche den Prismen entsprechen, parallel sind, so daß es dann leicht ist, die Richtung der Hauptaxe zu finden. Zwillinge sind selten sichtbar; die von Schauf*) abgebildete eigenthümliche Verwachsung zweier Augite habe ich nicht beobachten können. — Der Augit ist mit hell bräunlich-violetter Farbe durchsichtig, zeigt aber deutlichen Dichroismus, d. h. beim Drehen des Schliffs über dem unteren Nikol Farben, die zwischen einem mehr röthlich- und einem mehr bräunlich-violetten Tone schwanken. Verglichen mit der Hornblende ist allerdings der Dichroismus ein schwacher. Zwischen gekreuzten Nikols sind die Interferenzfarben sehr lebhaft. Die Auslöschungsrichtung gegen die Hauptaxe betrug bei zahlreichen Bestimmungen annähernd 40° ; es kamen aber auch geringere Auslöschungsschiefen und gerade Auslöschung vor. — Ganz vereinzelt fand sich ein Augit mit scharf begrenztem schmalen Rande, der eine von dem innern Kerne etwas verschiedene Auslöschung zeigte.

Von Einlagerungen kommt in diesem Augite verhältniß-

*) A. a. O. S. 11.

mäßig wenig vor. Mitunter finden sich zahlreiche sehr kleine, local angehäufte Flüssigkeitseinschlüsse mit nur langsam sich bewegendem Bläschen. Ganz vereinzelt sieht man dunkelbraune Stäbchen, ähnlich wie beim Hypersthen aussehend, die sich unter Winkeln von ungefähr 75° durchkreuzen und von denen die eine Reihe mit der Richtung der Spaltflächen, also mit der krystallographischen Hauptaxe einen Winkel von 11° , die andere einen solchen von 64° bildet. Häufiger kommen gröfsere Einschlüsse von Eisenerz oder von Schwefelkies vor. Bei starker Vergröfserung treten auch sehr kleine dunkelbraune Körnchen auf. — Als eine sehr selten vorkommende Erscheinung muß erwähnt werden, dafs im Innern der Augite kleine Körner oder Läppchen von Hornblende vorkommen, die, nach der Auslöschungsrichtung zu urtheilen, gegen den Augit gleich orientirt zu sein scheinen. Eine Umrandung des Augits durch Hornblende kommt niemals vor, beide Mineralien sind scharf von einander geschieden.

2) *Hornblende* kommt auch unter dem Mikroskope lange nicht so häufig vor, wie Augit, sie bildet aber dann meist recht grofse Einlagerungen. Auch die Umrisse der Hornblenden lassen sich oft auf bestimmte Formen derselben zurückführen. Sehr deutlich ist überall die Spaltbarkeit nach ∞P erkennbar. Die Hornblende ist meist mit dunkel- bis gelblichbrauner Farbe durchscheinend; sie ist stark dichroitisch; Lichtstrahlen, welche parallel derjenigen Electricitätsaxe schwingen, welche den kleinsten Winkel mit der Hauptaxe bildet, sind dunkelgrünlichbraun oder dunkelrothbraun, solche welche senkrecht darauf schwingen sind hellgelblichbraun bis hellgelb gefärbt. Nur bei dickeren Schlifsen ist die Hornblende kaum durchscheinend und zeigt dann auch keinen Dichroismus mehr. Gegenüber den Hauptspaltlinien, also gegenüber der Hauptaxe, beträgt die Auslöschung bis 22° , in den meisten Fällen aber weniger und häufig ist sie = 0. Diese Hornblende zeichnet sich also durch eine grofse Auslöschungsschiefe aus, wie sie aber auch bei manchen anderen Hornblenden gefunden wird.

Auch die Hornblende ist arm an Einlagerungen; es

kommen, wenn auch recht selten, Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichem Bläschen, sowie vereinzelte kleine dunkle Körnchen vor.

In hohem Grade merkwürdig ist aber der Umstand, daß im Dünnschliff niemals die Hornblendesubstanz die Ränder der Krystallumgrenzung berührt, sondern daß alle Hornblenden eingehüllt sind in ein körniges Aggregat anderer Mineralien, welches gegen die Grundmasse hin scharf und geradlinig abgegrenzt ist und einen meist schmalen Rand um die Hornblende bildet. Die geraden Grenzlinien stoßen aber nicht im scharfen Winkel an einander, sondern gehen gerundet in einander über, d. h. die äußere Form dieser Aggregation besitzt in ähnlicher Weise gerundete Kanten wie die Hornblenden in den Hornblendebasalten. Gegen die Hornblendesubstanz ist das Aggregat zwar auch scharf, aber nicht geradlinig abgegrenzt, vielmehr gehen von der Hornblende kleine lappige Vorsprünge in das Aggregat hinein und die Hornblende ist von ganzen Zügen der körnigen Masse durchsetzt, welche die Hornblende in mehrere Lappen und Lappchen theilen, ja in manchen Exemplaren ist nur noch ein ganz kleiner Rest von Hornblende vorhanden und in anderen recht häufig vorkommenden ist auch dieser Rest verschwunden. Kurz man sieht, daß die Hornblende einem Umwandlungsprocesse unterworfen ist, durch welchen sie in ein Aggregat verschiedener Mineralien umgewandelt wird, so daß schließlich eine Pseudomorphose des körnigen Aggregats nach Hornblende entsteht, in welchem mitunter noch Kerne von Hornblende sichtbar sind. Der scharfe, mit gerundeten Kanten versehene äußere Rand des Aggregats ist die ursprüngliche Oberfläche der Hornblende. Solche gänzlich umgewandelte Hornblenden finden sich entfernt vom Südrande des Vorkommens und auf der rechten Lahnseite. Dieses Aggregat anderer Mineralien besitzt nun meist eine mit der Beschaffenheit der Hornblende in Verbindung stehende Textur und zwar ist die Längsrichtung der Krystalle des Aggregats zum großen Theil parallel den Spaltlinien der Hornblende, d. h. parallel

der Hauptaxe derselben. Es besteht vorwaltend aus drei oder vier Mineralien, es sind Folgende :

a) Fast undurchsichtige, im auffallenden Lichte weiß und körnig erscheinende Prismen mit schiefer oder dachförmiger Endbegrenzung, oder diese ist unbestimmt dadurch, daß die Masse an beiden Enden gefranzt erscheint. Der grössere Theil dieser weissen Prismen liegt der Hauptaxe der Hornblende parallel, ein anderer bildet damit sowohl nach der einen wie nach der anderen Seite Winkel von 60° , d. h. die Prismen sind nach drei Richtungen angeordnet, die sich unter Winkeln von 60° schneiden. In kalter Salzsäure ist dieses Mineral unlöslich. Es erinnert in seiner Beschaffenheit an den dichten Titanit eine genauere Bestimmung dieses offenbar zersetzten Minerals war indessen nichtmöglich.

b) Zahlreiche, mitunter sehr frisch aussehende Prismen und Lappen von bräunlich-violettem Augit, dessen Längsrichtung zwar im Allgemeinen der Hauptaxe der Hornblende parallel ist, dessen Orientirung aber doch häufig eine sehr verschiedene ist, da bezogen auf diese Hauptaxe die Auslöschungsrichtung des Augits zwischen 12 und 39° schwankt. Mitunter ist sie aber auch in der ganzen Ausscheidung eine gleiche. Die Begrenzung dieser Augite ist nicht überall erkennbar, weil sie oft durch das weisse undurchsichtige Mineral verdeckt wird; oft aber entspricht sie durchaus der Augitform. Quersprünge sind oft mit Viridit erfüllt und die ganze Masse dieser Augite oft wolkig getrübt, d. h. offenbar zersetzt.

c) Auch der Viridit, das dritte Mineral des Aggregats, bildet meist langgezogene Prismen parallel den Spaltlinien der Hornblende geordnet. Er ist wenig dichroitisch und zeigt zwischen gekreuzten Nikols keine einheitlichen Interferenzfarben; diese sind mattgrün und blaugrau. Auch dieser Viridit ist das Zersetzungsproduct irgend einer anderen Substanz, von der hier und da noch Reste in Form eines farblosen Minerals vorhanden sind. Es ist möglich, daß auch hier die Viriditsubstanz aus Plagioklas entstanden ist, wie

dies bei den großen, später zu erwähnenden Viriditeinlagerungen der Fall ist.

d) Mitunter sind auch im inneren Theile des Aggregats vereinzelte schwarze Erzkörnchen eingestreut; meist fehlen sie aber.

Abgesehen von dem unter a erwähnten Minerale besteht also das Aggregat der Pseudomorphose aus den Gemengtheilen der Grundmasse des Gesteins, wenn auch in anderen Mengenverhältnissen als in dieser. Dieses Aggregat der drei zuerst genannten Mineralien wird durch kalte Salzsäure nicht verändert.

An dem äußeren Rande dieser Pseudomorphosen ist mitunter eine Anhäufung von Magnetitkörnchen vorhanden, die eine oft recht scharf ausgeprägte Linie oder ein Haufwerk bilden, welches nach Innen zu immer mehr auseinander geht und sich mit den weißen Körnern und Krystallen mischt.

Die auf solche Art veränderte Hornblende kann man auch oft unter der Lupe beobachten, namentlich auch in denjenigen Handstücken, in welchen die Hornblende selbst nicht zu erkennen ist. Es finden sich da scharf umgrenzte matte dunkelgraugrüne Einschlüsse, die mitunter noch Spuren von Hornblende enthalten.

Die Hornblende wird also von Außen nach Innen und von Spalten ausgehend in ein Gemenge von weißen Krystallen, von Augit und Viridit umgewandelt. Dieser in hohem Grade merkwürdige Umwandlungsproceß findet nun sein Analogon in den von Sommerlad *) beschriebenen Hornblendebasalten. Sommerlad giebt an, daß kleine keulenförmige Hornblendemikrolithe nach drei unter 60° sich schneidenden Richtungen zusammen mit Augiten in dem Raume orientirt seien, der die größeren Hornblendekrystalle umgiebt und auch dort entspreche die eine dieser drei Richtungen der Hauptaxe des

*) Neu. Jahrb. f. Min. II. Beil.-Bd., S. 151, Tafel III, Fig. 3, 4, 5, 6 und 7.

Hornblendekerns. Es wäre nicht unmöglich, daß auch die oben beschriebenen weissen Krystalle einstmals Hornblendemikrolithen gewesen sind, da die äufsere Umgrenzung derselben auf die Hornblendeform zurückgeführt werden könnte. In diesem Falle würde die Hornblendepseudomorphose in den Diabasen sich von derjenigen in den Basalten nur durch das Vorkommen von Viridit unterscheiden. Man wird sich übrigens in beiden Fällen schwer vorstellen können, wie durch den verändernden Einfluß des Wassers die Hornblende in ein Gemenge derjenigen Mineralien verwandelt worden sein soll, welche theilweise die Grundmasse des Gesteines bilden, aber noch weit schwieriger wird es sein, sich diese Umwandlung auf feurigflüssigem Wege zu erklären, wenn man sieht, wie scharf die Grenze der Pseudomorphose gegen das Nebengestein gezogen ist.

Daß die Hornblende des Diabases von Gräveneck ein ursprünglicher Gemengtheil desselben war, ergibt sich daraus, daß zuweilen in den Augitkrystallen völlig isolirte Einschlüsse von Hornblende sich finden, wie oben angegeben worden ist.

3) Ziemlich große, nicht sehr häufig auftretende Ausscheidungen eines farblosen Minerals. Sie sind meist geradlinig begrenzt, aber nicht so regelmäfsig, daß man aus der Form der Grenze einen bestimmten Schluß ziehen könnte auf die Form des betreffenden Minerals. Diese farblosen Ausscheidungen sind oft mit einem grünen Rande von Viridit umgeben oder dieser dringt auf Spalten in dasselbe ein, breitet sich in ihm immer mehr aus, so daß nur noch einzelne farblose Kerne übrig bleiben, oder er verdrängt die farblose Substanz gänzlich, so daß nun große, nur aus Viridit bestehende Ausscheidungen entstehen, die sehr häufig vorkommen. Ich kann sie vorläufig nur für Umwandlungsproducte des farblosen Minerals halten, nicht aber für Umwandlungsproducte der Augite, die zwar auch von viriditischen Spalten durchzogen sind, bei denen aber die Mittelglieder zwischen solchen wenig veränderten Augiten und den viriditischen Ausscheidungen fehlen.

Das farblose Mineral zeigt nun zwischen gekreuzten

Nikols Aggregatpolarisation, d. h. es zerfällt in eine Anzahl von verschieden orientirten Körnern, zwischen denen aber mitunter noch eine überall gleich orientirte Grundsubstanz vorhanden ist, die gegen die Ränder des Krystalls schief auslöscht und hier und da, wenn auch nur selten, deutliche Zwillingsstreifung erkennen läßt. Auch mit dieser bildet die Auslöschungsrichtung Winkel von 2° bis 12° . Die verschieden orientirten Körner, welche in der farblosen Grundsubstanz liegen, sind offenbar Zersetzungsproducte der letzteren, die in ihren Eigenschaften mit dem Plagioklas übereinstimmt. Die farblosen Krystalle sind also als Plagioklase zu betrachten, die theils in helle fast farblose Körner, theils in Viridit umgewandelt worden sind.

Die größeren Ausscheidungen von Viridit, die, wie ich glaube, aus Plagioklas hervorgegangen sind, zeigen oft ziemlich starken (hellgrün bis hellgelb), mitunter aber auch nur schwachen Dichroismus. Schon im gewöhnlichen Lichte erscheinen diese Viridite körnig und faserig; dieß tritt aber sehr auffallend zwischen gekreuzten Nikols durch die Aggregatpolarisation hervor. Die hier sichtbaren Farben schwanken zwischen dunkelgraublau und gelblichgrün bis grün, während die an sich farblosen, aber körnig gewordenen Feldspathreste eine hellröthlichgrane Farbe zeigen, die sich auch beim Drehen des Präparats wenig ändert. Dieß deutet darauf hin, daß sie aus einem sehr feinkörnigen Aggregat bestehen. Die äußeren Umrisse der größeren Viriditausscheidungen können oft auf die Feldspathform zurückgeführt werden, mitunter sind sie aber dieser Form wenig entsprechend. Gewöhnlich besitzen sie indessen gerundete Umrisse. Mitunter erinnern die Aggregate des Viridits zwischen gekreuzten Nikols an die Maschenstructur des Serpentin, so daß man namentlich mit Rücksicht auf die Form mancher Viriditausscheidungen auf die Vermuthung kommen könnte, man habe es hier mit umgewandeltem Olivin zu thun. Indessen ist doch diese Andeutung von Maschenstructur nur vereinzelt erkennbar und die oft noch vorhandenen Kerne sehen dem Olivin nicht ähnlich. Auch sind anderwärts chloritisirte Augite beobachtet worden,

die der Serpentinpseudomorphose des Olivins sehr ähnlich sind *). Es ist deshalb zweifelhaft, ob Pseudomorphosen nach Olivin neben solchen nach Plagioklas hier vorliegen, oder ob vielleicht doch ein Theil der Augite in Viridit umgewandelt ist, da diese Umwandlung in anderen Diabasen so ungemein häufig vorkommt.

Nach achtzehnstündigem Liegen eines Dünnschliffs in Salzsäure war der Viridit größtentheils zersetzt worden, der farblose Plagioklas aber nicht; bei kurzer Behandlung mit Salzsäure blieb auch der Viridit unverändert.

Nach Senfter **) soll in dem Diabase von Gräveneck „klein und sparsam auch hellgrüne Hornblende“ sichtbar sein. Bei den zahlreichen Dünnschliffen, die ich untersucht habe, ist mir nirgends eine hellgrüne Hornblende begegnet; ich kann nur vermuthen, daß das hellgrüne Mineral Viridit gewesen ist.

4) *Eisenerz* kommt sehr häufig in 1 bis 2 mm großen eckigen Körnern vor und ist theils annähernd quadratisch oder hexagonal, theils unregelmäßig begrenzt. Im auffallenden Lichte erscheint es dunkelbraun bis schwarz gefärbt. Es ist vielfach von Sprüngen durchzogen, die mit dichtem Titanit (Leukoxen, Titanomorphit) erfüllt sind, ebenso ist auch oft der Rand des Minerals damit bedeckt, ja mitunter ist der größere Theil des Erzes umgewandelt und nur ein kleiner schwarzer Kern ist noch vorhanden. Das Eisenerz verwandelt sich, wenn ein Dünnschliff 18 Stunden lang in concentrirter Salzsäure gelegen hat, in eine weiße Masse, in der noch schwarze Kerne vorhanden sind. Die sämmtlichen schwarzen metallglänzenden Körner sind stark magnetisch. An größeren solchen Körnern kann man mitunter nachweisen, daß sie anziehend auf metallisches Eisen wirken. Das mit dem Magneten aus dem Gesteinspulver ausgezogene schwarze Pulver giebt mit kochender Salzsäure rasch eine braune Lösung,

*) Rosenbusch, Physiogr. II, S. 346.

**) A. a. O. S. 682.

wobei sich ein weißes Pulver von Titansäure abscheidet, während kalte Salzsäure zwar ähnlich, aber nur langsam einwirkt. Dieses mit dem Magneten sorgfältig ausgezogene und gereinigte Pulver enthält 17,81 Proc. TiO_2 , ist aber kein Titaneisen, sondern muß als ein sehr titanreiches Magneteisen angesehen werden, welches in seiner Zusammensetzung demjenigen von Meiches (nach Knop's Analyse) nahe steht. Mitunter gelingt es, an ihm die oktaëdrische Form zu erkennen.

5) Recht häufig kommen kleine Kryställchen von Schwefelkies vor; mitunter sind es aber nur feine Ueberzüge oder Einsprengungen im schwarzen Eisenerz.

6) Sehr vereinzelt finden sich etwa 0,2 mm lange und 0,15 mm breite, fast elliptisch gerundete Einlagerungen von Apatit von derselben Beschaffenheit, wie der Apatit in dem weiter unten zu beschreibenden Diabase östlich von Grävneek.

Die *Grundmasse* des Gesteins bildet ein durchaus krystallinisches Aggregat von folgenden Mineralien: 1) Zahlreiche Plagioklasleisten meist mit deutlicher Zwillingsstreifung zwischen gekreuzten Nikols. Da wo die Auslöschungsrichtung der einzelnen Zwillingslamellen eines Krystalls symmetrisch zur Zwillingsnaht war, betrug sie 20 bis 30°. Das deutet auf einen basischen Feldspath. Oft sind die Kryställchen aber zersetzt oder mit Viridit imprägnirt. — Ganz vereinzelt finden sich Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichem Bläschen im Plagioklas. 2) Zahlreiche bräunlichgraue, meist stark getrübe bzw. zersetzte Augitkörner mit Auslöschungsschiefen von 30 bis 40°. Fast undurchsichtige, bei auffallendem Lichte weiß erscheinende Körner sind wohl stärker zersetzte Augite. Aus diesen zersetzten Augiten der Grundmasse stammt wohl das Material zur Umwandlung der Plagioklase in Viridit. 3) Grüner Viridit in kleinen unregelmäßig geformten Ausscheidungen, mitunter auch wohl in der Leistenform der Plagioklase. Auch hier ist wohl der Viridit durch Umwandlung des Feldspaths entstanden. 4) Sehr vereinzelt feine Apatitnadeln. 5) Zahlreiche undurchsichtige magnetische Erzkörnchen. 6) Vereinzelte Körnchen von Schwefelkies.

Die Hornblende bildet keinen Gemengtheil der Grundmasse; auch glasige Basis fehlt gänzlich.

Recht schön tritt hier zuweilen, namentlich in der Anordnung der Plagioklasleisten, eine Fluidalstructur hervor, worauf auch schon Schauf*) aufmerksam gemacht hat.

Das Gestein ist von Senfter**) analysirt worden, dessen Resultate nachstehend angegeben sind. Zur Vergleichung soll die Analyse des Hornblendebasalts von Härtlingen nach Sommerlad***) daneben gestellt werden :

	Hornblendediabas von Gräveneck nach Senfter	Hornblendebasalt von Härtlingen nach Sommerlad
SiO ₂	= 41,17	44,14
TiO ₂	= 3,08	1,34
AlO ₃	= 13,24	13,87
FeO ₃	= 3,56	11,73
FeO	= 12,50	4,78
CaO	= 10,24	10,86
MgO	= 8,21	7,23
K ₂ O	= 1,60	1,54
Na ₂ O	= 2,57	3,25
H ₂ O	= 3,21	1,87
CO ₂	= 0,64	
P ₂ O ₅	= 0,53	0,80
S	= 0,09	
	100,64	101,41.

Der geringe Kieselerdegehalt der ersten Analyse entspricht einem basischen Plagioklase, weil der Augit einen höheren Kieselerdegehalt hat, wie das ganze Gestein, dessen Kieselerdegehalt allerdings durch das Eisenerz etwas herabgedrückt wird. Da der Augit nur 0,9 Proc. Na₂O enthält, so sind die Alkalien der Analyse zum größeren Theil auf Rechnung des Plagioklas zu setzen, der demnach nicht zu dem alkalifreien

*) A. a. O. S. 12.

**) A. a. O. S. 683.

***) A. a. O. S. 22.

Kalkfeldspath gehört. Der Gehalt von 3,08 Proc. TiO_2 gehört theils dem Eisenerz und dessen Umwandlungsproduct, theils der Hornblende, theils dem Augit an. Da in dem Gestein ein eisenreicher Augit neben Magnetit in großen Mengen vorhanden ist, so muß auch der Eisengehalt des ganzen Gesteins ein entsprechend hoher sein. Auffallend niedrig ist der Gehalt an Kalk, der sowohl dem Augit und der Hornblende als auch dem Plagioklase angehört. Offenbar ist durch die Zersetzung der Augite der Grundmasse und der Plagioklase viel Kalk weggeführt worden. Der hohe Wassergehalt zeigt, daß trotz des frischen Aussehens dieses Gesteins Umwandlungen stattgefunden haben müssen, bei denen eine Wasseraufnahme vorausgesetzt werden muß. Diefes ist nun offenbar bei der Viriditbildung geschehen.

Vergleicht man die Zusammensetzung des Hornblendediabases mit derjenigen des Hornblendebasalts, so zeigt sich eine große Uebereinstimmung beider Analysen; nur der relative Gehalt von FeO und FeO_3 ist in beiden verschieden, ihre Summe ist aber wieder gleich.

Aus der vorstehenden Beschreibung des Gesteins von Gräveneck geht hervor, daß dasselbe eine ganz frappante Aehnlichkeit mit manchen Hornblendebasalten hat. Es unterscheidet sich von ihnen durch das Fehlen des Olivins, statt dessen ist hier reichlich nachträglich entstandener Viridit vorhanden und es ist deshalb sehr verlockend anzunehmen, ein Theil des Viridits sei ein aus Olivin hervorgegangener Serpentin. Indessen läßt sich diefs nicht nachweisen. Ferner ist ein unterscheidendes Merkmal das Vorkommen von Flüssigkeitseinschlüssen in den Hornblendediabasen, von Glaseinschlüssen in den Hornblendebasalten. Als ganz charakteristische Aehnlichkeiten beider Gesteine verdienen hervorgehoben zu werden: die porphyrtartige Einlagerung von Augit und von Hornblende, die gerundeten Kanten der Hornblendeeinlagerungen, die scharfen Kanten der Augite, die Umwandlung der Hornblende in das eigenthümliche Mineralaggregat, das Fehlen der Hornblende in der eigentlichen Grundmasse, die große Aehnlichkeit der chemischen Zusammensetzung der

Augite und der Hornblenden in beiden Gesteinen, der mineralogischen und chemischen Zusammensetzung der Gesteine im Allgemeinen. Man wird deshalb vom petrographischen Standpunkte aus die Frage aufwerfen müssen, ob denn das Gestein von Gräveneck nicht ein Hornblendebasalt sei. Indessen verweisen die Lagerungsverhältnisse, namentlich aber die Uebergänge aus Hornblendediabas in Schaalstein den ersteren entschieden in die Devonformation und damit in die Familie der Diabase und so ist denn das Gestein auch von Stifft, Senfter und Schauf ganz entschieden zu den Diabasen gestellt worden. Beiläufig sei noch hervorgehoben, daß die Quarz-Epidot-Gänge charakteristisch für die Diabase sind, nicht aber für die Basalte.

Man könnte nun das Gestein dem Proterobase G ü m b e l 's zutheilen, dem es petrographisch nahe steht, während die chemische Durchschnittszusammensetzung namhafte Verschiedenheiten darbietet. Deshalb und wegen des so charakteristischen Vorkommens basaltischer Hornblende habe ich das Gestein nach der Analogie der Hornblendebasalte als *Hornblendediabas* bezeichnet. Das Gestein bildet zugleich einen ganz typischen Diabasporphyr, d. h. ein alteruptives basisches Gestein, bei dessen Erkaltung und Erstarrung eine Unterbrechung in der langsamen Ausbildung der Krystalle stattgefunden hat, indem plötzlich eine raschere Erkaltung und damit die Bildung der Grundmasse eintrat.

Ich glaube nicht, daß dieses Gestein ganz vereinzelt dastehen wird. Mein Freund Sandberger hat mich schon darauf aufmerksam gemacht, daß auch nahe bei Weilburg, am Fahrwege nach Gräveneck, etwa am westlichsten Punkte desselben, ein ganz ähnliches Gestein vorkommt, welches in der That auch basaltische Hornblende enthält. Es ist zu erwarten, daß es sich auch noch an anderen Punkten des rheinischen Schiefergebirges finden wird. Mit den von Schauf beschriebenen hornblendehaltigen Proterobasen des Dillthals scheint das Gestein von Gräveneck übrigens nicht übereinzustimmen.

Resultate.

Der Hornblendediabas von Gräveneck ist den Schaalsteinschichten der Devonformation deckenartig zwischengelagert und geht in Schaalstein über.

Er besitzt eine fast dicht erscheinende Grundmasse, bestehend aus Plagioklas, Augit, Viridit, Magnetit mit vereinzelt Apatiten und Schwefelkieskörnchen; in ihr liegen porphyrartig Krystalle von Augit (titanhaltig), basaltischer Hornblende (titanreich), Plagioklas, der aber meist in farblose körnige Substanz oder in Viridit umgewandelt ist, Viridit, titanreichem Magnetit, untergeordnetem Schwefelkies und sehr seltenem Apatit. Die Hornblende hat eine merkwürdige Umwandlung erlitten in ein Aggregat von weissen Prismen, die nach drei unter 60° sich schneidenden Richtungen angeordnet sind, von Augit, von Viridit (Plagioklas?) und von Eisenerz. Die Durchschnittszusammensetzung des Gesteins ist eine sehr basische und steht derjenigen mancher Hornblendebasalte sehr nahe, mit denen das Gestein auch in vielen anderen Beziehungen die auffallendste Aehnlichkeit zeigt.

2) Ueber einen apatitreichen Diabas von Gräveneck.

Von A. Streng.

Wenn man von Gräveneck nach Osten geht, so kommt man im Hangenden des den Hornblendediabas bedeckenden Schaalsteinconglomerats schon nach wenigen Minuten an einen Steinbruch, in welchem Schaalstein gebrochen wird. Dieser Schaalstein ist aufgelagert auf einen dichten Diabas mit vereinzelt größeren Einlagerungen eines Plagioklases. Betrachtet man diesen Diabas etwas genauer, so findet man in ihm zahlreiche, schon mit bloßem Auge sichtbare Apatitkrystalle von $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ mm Dicke und 3 bis 4 mm Länge. Sie zeigen die Formen $\infty P (10\bar{1}0) . P (10\bar{1}1) . 0 P (0001) .$

∞ P 2 (1120) oft mit gerundeten Kanten und sind äußerlich schwarz gefärbt, im Inneren aber farblos und fettglänzend. Dafs diese Krystalle aus Apatit bestehen, ergab die chemische Untersuchung unter dem Mikroskop. Die salpetersaure Lösung eines kleinen Splitters gab mit molybdänsaurem Ammoniak rasch und massenhaft die gelben regulären Kryställchen; ebenso überzog sich ein Splitter in einer salpetersauren Molybdänsäurelösung sehr bald mit den gelben Kryställchen. Ferner gab eine salzsaure Lösung mit Ammoniak und ammoniakalischer Lösung von schwefelsaurer Magnesia die charakteristischen Nadeln des Magnesium-Ammonium-Phosphats, die sich beim Erwärmen wieder lösen, beim Abkühlen aber unter dem Mikroskop in deutlich erkennbaren, ungemein charakteristischen Krystallen*) wieder anschiefsen. Die salzsaure Lösung des Minerals giebt ferner beim Eindampfen bis fast zur Trockne farblose, radial aggregirte Nadeln mit gerader Auslöschung; sie bestehen aus hexagonalem $\text{CaCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$. Setzt man zu dieser Lösung einen Tropfen verdünnter Schwefelsäure, so entstehen die charakteristischen Gypsnadeln. Bei der Lösung in Säuren scheidet sich keine Kieselerde ab und die Lösung giebt auch keine Natriumreaction. Damit ist Nephelin völlig ausgeschlossen. Löst man einen Splitter dieses Apatits unter dem Mikroskope in Salzsäure, so hinterbleibt ein Haufwerk äußerst feiner, paralleler brauner Nadeln, die selbst bei sehr starker Vergrößerung nicht bestimmt werden konnten, da sie undurchsichtig sind.

Die Haupteinlagerung des Gesteins ist ein hellgrünlich-grauer, oft recht frisch aussehender Plagioklas, dessen Zwillingstreifung unter der Lupe deutlich sichtbar ist; mitunter ist er aber auch matt und dann ist die Streifung nicht zu erkennen. Namentlich an und in diesem Plagioklas sind die Apatite oft eingelagert, häufig aber auch mitten in der Grundmasse. Diese letztere hat eine dunkelgrünlichgraue Farbe, ist sehr wenig verwittert und erscheint fast dicht.

*) Behrens, Mikrochemische Methoden zur Mineralanalyse.

Unter dem Mikroskop tritt auch bei diesem Gestein durch die zahlreich vorhandenen größeren Plagioklase, die in der krystallinischen feinkörnigen Grundmasse liegen, eine Porphyrostructur hervor.

Als porphyrartige Einlagerungen kommen vor :

1) *Plagioklase* mit rechteckigen oder quadratischen Umrissen oder mit solchen, die dem $\infty \check{P} \infty$ und den Prismenflächen entsprechen. Meist ist die Streifung sehr deutlich zu sehen. Mitunter kommen aber auch zwei Streifensysteme vor, die mit einander annähernd rechte Winkel bilden (z. B. 82°), die sich aber nicht durchkreuzen. An mehreren Krystallen bildeten die Auslöschungsrichtungen nach beiden Seiten, symmetrisch zur Zwillingsnaht, Winkel von 25° ; bei anderen war die Auslöschung auf beiden Seiten nur 15° , bei einem dritten nur 6° . Mitunter haben die Plagioklase einen schmalen, ungemein scharfen Rand, welcher den Umrissen parallel den Krystall auf allen Seiten umgiebt und eine etwas andere Auslöschung besitzt. So war z. B. die Auslöschung des Kerns 2° gegen Eine der Linien des Umrisses, diejenige des Randes aber 8° . Hier sind offenbar Plagioklase von verschiedener Zusammensetzung über einander krystallisirt. Was sich hier über einander gelagert hat, kann sich anderwärts in gesonderter Form neben einander lagern; es kann daher nicht Wunder nehmen, wenn man in einem Gestein verschiedene Plagioklase neben einander beobachtet.

Manche Plagioklase sind fast ganz erfüllt mit grüner körniger Substanz, andere enthalten ganz hellröthliche körnige Streifen und Lappen mit Aggregatpolarisation; sie bestehen aus Zersetzungsproducten der Plagioklase. Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichen Bläschen sind oft massenhaft gehäuft oder auch vereinzelt vorhanden. Endlich kommen noch Apatitkrystalle theils in feinen Nadeln, theils in größeren Krystallen eingelagert im Plagioklase vor.

2) *Apatite* in säulenförmigen Krystallen mit Längsschnitten, die den Flächen $\infty P.P$ entsprechen und hexagonalen Querschnitten. Die Krystalle sind fast farblos; Lichtstrahlen, welche parallel der Hauptaxe schwingen, haben eine

stärkere Absorption als solche, welche senkrecht darauf schwingen; ja es will mitunter scheinen, als sei zwischen beiden Strahlen ein Farbenunterschied (hellbraun und hellgrau) vorhanden. Die säulenförmigen Krystalle zeigen stets gerade Auslöschung, die hexagonalen Querschnitte häufig Dunkelheit bei jeder Stellung zwischen gekreuzten Nikols. Die größeren Apatite zeichnen sich nun aus durch die braunen, äußerst feinen, der Hauptaxe meist parallelen Fasern, die in großen Mengen und sehr gleichförmig vertheilt in ihnen vorhanden sind. Woraus sie bestehen, konnte nicht ermittelt werden. Auch Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichen Bläschen kommen vereinzelt vor.

3) Eisenerz von schwarzbrauner Farbe mit hexagonalen und quadratischen oder unregelmäßigen Umrissen ist ebenfalls, wenn auch nicht häufig, ausgeschieden. Es ist oft mit weißer Hülle von dichtem Titanit versehen. Da das Eisenerz stark magnetisch ist, so ist es wohl als titanhaltiges Magnet Eisen zu betrachten.

4) Ein viriditisches Mineral ist selten in etwas größeren Ausscheidungen vorhanden; es ist ziemlich stark dichroitisch (hellgrün und hellbräunlichgelb) und zeigt zwischen gekreuzten Nikols Aggregatpolarisation mit dunkelblauen und hellblaugrauen Farben. Ein größerer Krystall mit den Umrissen des Feldspaths ist im Innern großentheils erfüllt mit einem Gemenge von Viridit, mit einer körnig-grauen Substanz und mit Eisenerz; es scheinen Umwandlungsproducte des Plagioklases zu sein.

5) Scharf umgrenzte Aggregate, die offenbar eine Pseudomorphose von ähnlicher Art darstellen, wie die Pseudomorphosen der basaltischen Hornblende in den unter Nr. 1 beschriebenen Gesteinen. Die hier vorkommenden sind etwa 5 mm breit und 7 mm lang, haben nur zum Theil geradlinige Umrisse und sind begrenzt von Magnetitkörnern, die sich oft mit weißen, kaum durchscheinenden Körnern mischen. Das Innere wird erfüllt von denselben weißen Körnern, von dunkeln undurchsichtigen und von bräunlichgrauen Augitkörnern, sowie von Viridit. Dazwischen erscheint mitunter eine farblose

Substanz, die wie ein Grundteich das ganze Aggregat durchdringt, zwischen gekreuzten Nikols aber auch körnig erscheint. Die weißen Körner aggregiren sich zu nadelförmigen Gestalten, die vom Rande nach dem Innern gegen einander divergiren oder auch einander parallel sind. Im letzteren Falle stehen sie senkrecht auf dem Rande des Einschlusses. Diese verschiedenen Substanzen sind offenbar zum Theil Umwandlungsproducte früher vorhandener Mineralien, die ihrerseits das ursprüngliche Mineral verdrängt hatten. Es ist aber nicht möglich anzugeben, welches Mineral hier ursprünglich vorhanden war, da nirgends Reste desselben zu finden sind. Nach Analogie der im Vorstehenden beschriebenen Gesteine könnte es Hornblende sein; wenn aber der farblose Grundteich noch ein Rest des ursprünglichen Minerals ist, dann hat dieses nicht aus Hornblende bestanden.

Augit fehlt in größeren Einlagerungen gänzlich, ebenso Hornblende.

Die feinkörnige Grundmasse besteht aus : 1) Plagioklasleisten mit deutlicher Streifung und Auslöschungsschiefen von 20 bis 30°, oft körnig getrübt; 2) graubraunen, oft wolkig getrühten Augitkörnern, mit lebhaften Interferenzfarben zwischen gekreuzten Nikols; 3) unregelmäßig und nicht scharf begrenzten Viriditlappchen, namentlich auch in den Plagioklasen ausgeschieden; 4) Apatit in kurzen dicken oder langen dünnen Nadeln; 5) zahlreichen eckigen schwarzen Eisenerzkörnchen. Es muß übrigens hervorgehoben werden, daß eine scharfe Grenze zwischen den größeren Feldspatheinlagerungen und den Plagioklasleisten der Grundmasse nicht existirt, indem Feldspathe von allen zwischenliegenden Größen zahlreich vorhanden sind. Die Porphyrstructur ist also hier nicht so scharf ausgebildet, wie bei den Hornblendediabasen.

Das Gestein hat folgende Zusammensetzung :

TiO ₂	=	2,08
SiO ₂	=	46,53
AlO ₃	=	18,07
FeO ₃	=	6,13
FeO	=	7,77
MnO	=	0,30
CaO	=	7,87
MgO	=	3,78
K ₂ O	=	0,55
Na ₂ O	=	3,51
H ₂ O	=	2,17
CO ₂	=	0,51
P ₂ O ₅	=	1,33

100,60.

Da die Plagioklase den vorwaltenden Gemengtheil bilden, so scheint der vergleichsweise hohe Alkaligehalt von 4 Proc. und der niedere Kalkgehalt auf einen dem Oligoklase näher stehenden Feldspath zu deuten als in den Hornblendediabasen. Indessen sind die Auslöschungsschiefen der größeren wie der kleineren Krystalle sehr bedeutend, was auf einen basischen Feldspath hindeuten würde. Die optische Untersuchung steht daher nicht in vollem Einklang mit dem Resultate der chemischen Analyse des Gesteins. Der geringe Magnesiagehalt ist der Armuth des Gesteins an Augit zuzuschreiben. Der Wassergehalt von 2,17 Proc. deutet auch hier auf Umwandlungen hin, die in dem Gestein stattgefunden haben müssen, als deren Product der Viridit betrachtet werden kann. Der Gehalt von 1,33 Proc. Phosphorsäure ist so hoch wie bei keinem der bisher analysirten Diabase, deren Phosphorsäure nirgends 1 Proc. erreicht. Die 1,33 Proc. Phosphorsäure entsprechen einem Apatitgehalt von 3,19 Proc. Aber auch bei anderen Gesteinen sind nur selten so hohe oder höhere Phosphorsäuregehalte beobachtet worden. In dieser Beziehung zeichnen sich insbesondere einige Nephelingesteine aus, denn der Nephelinit vom Löbauer Berge enthält 1,65 Proc. P₂O₅, vom Laacher See (?) nach Bergmann 1,80 Proc., von Meichs 1,39 Proc., der Nephelinbasalt von Raudnitz 2,04 Proc.,

vom Salzberg bei Schlan 1,86 Proc., von Poppenhausen 1,64 Proc., vom großen Winterberg 1,8 Proc. P_2O_5 . Von anderen Gesteinen mit höherem Phosphorsäuregehalt wie 1,33 Proc. habe ich nur noch die Minette von Framont mit 1,66 Proc. und den Isenit vom Sengelberg mit 1,55 Proc. in Roth's Zusammenstellung finden können. Alle übrigen Gesteine enthalten weniger wie 1,33 Proc. P_2O_5 , ja die allermeisten weniger wie 0,5 Proc.

Ein Gehalt an Apatit, der 3 Proc. überschreitet, kann nicht mehr als ein ganz geringer bezeichnet werden und der Apatit ist daher in einem solchen Gestein nicht mehr als ein ganz untergeordneter Gemengtheil zu betrachten, namentlich dann nicht, wenn er in deutlich erkennbaren größeren Krystallen ausgeschieden ist, wie im vorliegenden Diabase. Da nun im Lahnthale die Phosphoritlager in naher Beziehung zu den Schaalsteinen stehen, so ist der hohe Apatitgehalt dieses Diabases von großer Wichtigkeit für die Erklärung der Entstehung der Phosphoritlager und es ist gewiss von großem Interesse, bei etwaigen Analysen der Diabase auf deren Phosphorsäuregehalt besonders zu achten, da sie ja das Material für die Schaalsteine geliefert haben.

Abgesehen von diesem hohen Apatitgehalt unterscheidet sich der hier untersuchte Diabas nicht wesentlich von anderen feinkörnigen Diabasen des Lahnthals.

Resultate.

Der östlich von Gräveneck anstehende Diabas besitzt eine Grundmasse, welche aus einem feinkörnigen Aggregate von Plagioklas, Augit, Viridit, Magnetit und Apatit besteht. In ihr sind porphyrtartig zahlreiche größere und kleinere Plagioklase von wechselnder Zusammensetzung, ferner größere mit freiem Auge sichtbare Apatitkrystalle, wenig titanhaltiges Magneteisen, Viridit und ein scharf umgrenztes Aggregat von weißen Körnern, Augit und Viridit eingelagert, von denen die ersteren mitunter zu radialen Nadeln aggregirt sind. Das Ganze ist offenbar eine Pseudomorphose nach

einem unbekanntem Minerale. Das Gestein enthält 46 Proc. SiO_2 und ist auffallend reich an Apatit, von dem es 3,19 Proc. enthält.

3) Ueber eine neue mikrochemische Reaction auf Natrium.

Von A. Streng.

Es ist bekannt, dafs wenn man ein in Säuren aufschliefsbares Natriumsilicat mit Salzsäure zur Trockne verdampft, man einen Rückstand erhält, in welchem kleine Würfelchen von Chlornatrium unter dem Mikroskop erkennbar sind. Diese Würfelchen entziehen sich bei kleinen Mengen von Natrium oft, namentlich auf einem Dünnschliff, der Beobachtung und auferdem sind sie von Chlorkalium nicht zu unterscheiden. Nun hat man zwar in der Kieselfluorwasserstoffsäure nach Boricky*) ein Mittel zur mikroskopischen Unterscheidung von Kalium- und Natriumverbindungen, es wird aber gewifs erwünscht sein, ein Reagens zu besitzen, welches zur Controle angewandt werden kann, welches aber auch durch seine grofse Empfindlichkeit sehr kleine Natriummengen nachzuweisen im Stande ist.

Wenn man ein sehr kleines Körnchen irgend eines Natriumsalzes, sei es NaCl , sei es Na_2SO_4 oder NaNO_3 auf einem Objectträger mit einem Tropfen einer concentrirten Lösung von essigsauerm Uranoxyd versetzt und unter dem Mikroskop bei schwacher Vergröfserung beobachtet, so bemerkt man folgende Erscheinung : Rings um das Salzkörnchen entstehen sehr schnell kleine, ungemein scharf ausgebildete hellgelbe Tetraëder von essigsauerm Uranoxydnatron in grofser Zahl. Diese Kryställchen, welche in Wasser schwer

*) Elemente einer neuen chemisch-mikroskopischen Mineral- und Gesteinsuntersuchung, Prag 1877, S. 17.

löslich sind, wachsen rasch weiter, indem sich das Gegentetraëder ausbildet, so daß zuweilen oktaëdrische Formen entstehen. Mitunter entsteht auch statt des Gegentetraëders das Rhombendodekaëder als dreiflächige Zuspitzung der Tetraëderecken. Dabei kommen vereinzelt Durchkreuzungszwillinge zweier Tetraëder nach einer Tetraëderfläche vor. Alle diese Krystalle wirken nun nicht auf das polarisirte Licht im Gegensatz zu den rhombischen, oft fast würfelartig erscheinenden Krystallen des essigsäuren Uranoxyds, die sich beim Eindunsten der Lösung ebenfalls abscheiden und zwischen gekreuzten Nikols sehr lebhaft Farben darbieten. Durch schwaches Erwärmen lösen sich die Krystalle des Natriumdoppelsalzes auf und erscheinen beim Abkühlen von Neuem.

Man kann diese Natronreaction übrigens auch in einem Proberöhrchen hervorbringen, wenn man zu einer concentrirten Lösung eines Na-Salzes eine concentrirte Lösung des essigsäuren Uranoxyds setzt; nach dem Schütteln entsteht dann ein hellgelber Niederschlag des Doppelsalzes.

Diese Reaction ist deshalb so sehr scharf, weil das essigsäure Uranoxydnatrium ($\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_4 + \text{UO}_2 \cdot \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$) nur 6,6 Proc. Na_2O enthält. Eine kleine Menge einer Natriumverbindung wird daher eine große Menge der Krystalle liefern können, d. h. 6,6 Gewth. Na_2O werden 100 Gewth. des Doppelsalzes bilden.

Will man diese Reaction auf das Silicat eines Dünnschliffs anwenden, dann behandelt man dasselbe mit einem passenden Lösungsmittel, etwa einem Tropfen Salzsäure, dampft damit ein oder mehrmals ein, setzt zu der eingedampften chlornatriumhaltigen Masse einen Tropfen essigsäuren Uranoxyds und beobachtet unter dem Mikroskop. Erscheinen die Tetraëder in reichlicher Menge, dann ist Natrium in namhaften Quantitäten vorhanden, bleiben sie aus, entstehen sie auch nicht beim langsamen Eindunsten des Tropfens, dann ist keine oder nur eine Spur Natrium vorhanden. Erste Bedingung zum Gelingen des Versuchs ist aber, daß das Uransalz frei sei von Natrium und das ist bei dem käuflichen Salze meist nicht der Fall. Man muß daher, um es zu reinigen,

dieses Salz mit absolutem Alkohol in der Kälte behandeln und abfiltriren. Der nach dem Eindampfen des Filtrats bleibende Rückstand wird dann in möglichst wenig Wasser gelöst.

Handelt es sich darum, K neben Na nachzuweisen, dann bedient man sich nach dem Vorschlage von Behrens*) einer Platinchloridlösung, durch welche man bei Anwesenheit von K gelbe Oktaëder von K_2PtCl_6 erhält. Am Anfange entstehen dabei oft durch Aggregation der Subindividuen dreizackige Sterne, die aber bald zu oktaëderähnlichen Formen auswachsen. Es entstehen so Deltoëdikositetraëder und Acht- undvierzigflächner, die dem Oktaëder vicinal sind und auf den ersten Blick den Eindruck wirklicher Oktaëder machen. Außerdem treten dann noch deutlich ausgebildete Deltoëdikositetraëder als Zuspitzung der Oktaëderecken auf. Auf diese Weise läßt sich z. B. sehr schön Leucit von Nephelin mikroskopisch-chemisch unterscheiden, indem man in dem ersteren das Kalium, in dem letzteren das Natrium nachweist.

4) Ueber eine Methode zur Isolirung der Mineralien eines Dünnschliffs behufs ihrer mikroskopisch-chemischen Untersuchung.

Von A. Streng.

Es kommt bei mikroskopischen Untersuchungen häufig vor, daß man ein Mineral chemisch untersuchen muß. Behandelt man es nun mit einem Tropfen des Lösungsmittels, so bedeckt dieser Tropfen nicht nur das zu prüfende Mineral, sondern auch noch andere benachbarte Mineralien und man ist deshalb nicht sicher, daß die chemische Reaction wirklich nur auf das zu prüfende Mineral bezogen werden kann. Es

*) Verslagen en Mededeelingen der koningl. Akademie van Wetenschappen. II Reeks, 17 Deel, 1 Stuck. p. 48. Amsterdam 1881.

wäre deshalb von Wichtigkeit, das letztere möglichst zu isoliren. Bei nicht zu kleinen Mineralien habe ich es mit gutem Erfolge versucht, diefs auf folgende Weise mit durchlöcherten Deckgläschen zu erreichen.

Um sich solche zu verschaffen, taucht man gewöhnliche Deckgläschen in geschmolzenes Wachs, nimmt sie wieder heraus und macht nun nach dem Erkalten mit einer Nadel in der Mitte des Deckgläschens eine $\frac{1}{2}$ bis 1 mm große runde Oeffnung in das Wachs. Darauf bedeckt man die so bloßgelegte Stelle des Glases mit einem Tropfen concentrirter Flusssäure, den man so oft erneuert, bis das Deckgläschen an dieser Stelle durchgefressen ist. Man hat nun nach der Entfernung des Wachses ein Deckgläschen, in dessen Mitte sich eine kleine runde Oeffnung von $\frac{1}{2}$ bis 1 mm Durchmesser befindet.

Will man nun an einem offenen Dünnschliff ein bestimmtes Exemplar eines Minerals chemisch untersuchen, dann stellt man dasselbe unter dem Mikroskop bei schwacher Vergrößerung ein. Darauf bestreicht man die Eine Seite des durchlöcherten Deckgläschens rings um die Oeffnung mit einer dünnen Lage gekochten Canadabalsams und legt diese Seite des Deckgläschens nach dem Hartwerden des Balsams so auf den Dünnschliff, daß die Oeffnung desselben genau über das zu untersuchende Mineral zu liegen kommt. Nun bringt man mittelst eines glühenden Strickdrahts den Canadabalsam von oben her zum Schmelzen, indem man denselben über dem Deckgläschen, ohne es zu berühren, hin und her bewegt. Wenn man sich überzeugt hat, daß die jetzt mit Balsam gefüllte Oeffnung noch immer über dem zu untersuchenden Minerale liegt, dann nimmt man den Dünnschliff heraus und wäscht den Canadabalsam mit einem in Alkohol getränkten Haarpinsel vollständig aus der Oeffnung weg, so daß das zu untersuchende Mineral frei unter der Oeffnung liegt, aber rings von Canadabalsam umgeben ist. Darauf setzt man mit einem zugespitzten Glasstabe ein Tröpfchen des Lösungsmittels für das Mineral in die Oeffnung und läßt es je nach Umständen bei niederer oder höherer Temperatur auf das

isolirte Mineral wirken. Man dampft nun die Lösung langsam ein und erhält dann nicht nur in der Oeffnung, sondern auch rings um dieselbe auf dem Deckgläschen den Rückstand der Lösung, weil ja das Lösungsmittel sich auf dem Deckgläschen ausgebreitet hatte. Nun erhitzt man den Dünnschliff so stark, daß der Canadabalsam erweicht und das Deckgläschen wieder weggenommen werden kann. Um bei der Beobachtung der chemischen Reaction nicht durch die gelbe Farbe des Canadabalsams gestört zu werden, kann man diesen wieder mit dem Pinsel und Alkohol auf der Rückseite des Deckgläschens wegwaschen, wobei man sorgfältig vermeiden muß, daß der Alkohol durch die Oeffnung auf die Oberseite des Deckgläschens gelange. Das so vorgerichtete Deckgläschen, in dessen Mitte die gelösten und eingetrockneten Bestandtheile des zu untersuchenden Minerals sich befinden, legt man dann auf einen Objectträger und setzt seitwärts an der eingetrockneten Substanz einen Tropfen des Reagens hinzu, so daß er dieselbe eben berührt und beobachtet seine Wirkung unter dem Mikroskope. Später kann man einen anderen Theil der eingetrockneten Substanz auf demselben Deckgläschen mit einem zweiten Reagens behandeln. Um zu verhindern, daß die Reagentien durch die Oeffnung auf die Unterseite des Deckgläschens gelangen, braucht man nur vor Zusatz des Reagens ein Wassertröpfchen unter das Deckglas zu bringen, welches sich dann zwischen Deckglas und Objectträger ausbreitet und das Eindringen der Lösungen unter das Deckgläschen verhindert.

Untersuchungen auf K, Na, Ca, Mg, P u. s. w. können auf diese Art vortrefflich und ohne allzugroßen Zeitaufwand ausgeführt werden*).

Giefsen im Mai 1883.

*) Nach dem Drucke dieser Arbeit hatte ich das Glück, in dem apatitreichen Diabase von Gräveneck eine 1 bis 2 cm große Einlagerung von basaltischer Hornblende zu finden, die zum großen Theile in derselben Weise verändert war, wie diejenige des Hornblendediabases. Man wird daher auch dieses Gestein zu den Hornblendediabasen stellen können.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde](#)

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Streng Johann August

Artikel/Article: [Mittheilungen aus dem mineralogischen Institut der Universität Gießen. 232-262](#)