

# Ueber Mineralien und Gesteine von Jan Mayen.

Von Dr. Rudolf Scharizer.

Als im Herbste des Jahres 1882 die „Pola“, das Begleitschiff der wissenschaftlichen Polarexpedition, das erstmalig von Jan Mayen zurückkehrte, brachte dieselbe ein Sortiment von Gesteinen mit, welches von Sr. Excellenz dem Herrn Grafen Hanns Wilczek dem mineralogischen Universitätsmuseum zur Untersuchung überlassen wurde, deren Ausführung der Vorstand dieses Institutes, Herr Professor Schrauf, mir anvertraute. Die Resultate dieser Untersuchungen sind in den nachfolgenden Zeilen zusammengestellt.

Das zu bearbeitende Material bestand aus zwölf Nummern basaltischer und einer Nummer trachytischer Gesteine nebst Gletscherschutt.

## A. Mineralien.

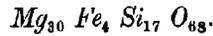
Bei dem Umstande, dass die vorliegenden Gesteinshandstücke nicht gross waren, kam mir der Gletscherschutt, welcher die Mineralien im losen Zustande enthielt, sehr zu statten. Die nachstehenden Angaben über Mineralien beziehen sich somit lediglich auf solche, welche dem Gletscherschutte entnommen worden waren. Alle sahen frisch aus und waren ohne Spur einer chemischen Umwandlung.

### 1. Der Olivin.

Derselbe kommt in abgerundeten, fettglänzenden, weingelben Körnern, welche nie eine Krystallgestalt erkennen lassen, im Sande vor. Das Volumgewicht beträgt 3.294, und die chemische Constitution der bei 100° getrockneten Substanz ist folgende:

	Beobachtete Procente	Beobachtete Molecular- Verhältnisse	Angenommene Molecular- Verhältnisse	Berechnete Constitution	Analyse I.
<i>SiO<sub>2</sub></i>	40·386	6731	17	40·670	
<i>FeO</i>	11·179	1552	4	11·483	
<i>MgO</i>	48·122	12031	30	47·847	
<i>CaO</i>	0·123	22	—	—	
	99·810			100·000	

Vernachlässigt man die geringe Menge Kalk, so entspricht die Analyse der Formel



Die Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung bewegen sich innerhalb der Fehlergrenzen einer Analyse. Es entspricht somit, trotz der hohen Verhältniszahlen, obige Formel vollkommen der Constitution dieses Olivins. Seiner chemischen Zusammensetzung nach steht der Olivin von Jan Mayen dem von Walmstedt<sup>1)</sup> analysirten Olivin des Pallaseisens am nächsten, von welchem sich derselbe nur durch das Fehlen von Mangan und Thonerde unterscheidet.

## 2. Der Chromdiopsid.

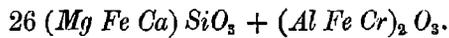
Die aus dem Schutte ausgelesenen dunkelgrünen, fettglänzenden Körner lassen keine Spur einer Krystallgestalt erkennen. Von den drei für den Omphacit charakteristischen Spaltungsrichtungen ist eine der prismatischen besonders gut entwickelt. Am schlechtesten ist die orthopinakoidische Spaltung ausgebildet. Das Volumgewicht ist 3·313. Die chemische Analyse der bei 100° C. getrockneten Substanz führte zu nachfolgenden Zahlen:

	Beobachtete Procente	Beobachtete Molecular- Verhältnisse	Analyse II.
<i>SiO<sub>2</sub></i>	51·856	180	
<i>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i>	1·561	3	
<i>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i>	2·439	3	
<i>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i>	0·733	1	
<i>FeO</i>	3·462	10	
<i>MnO</i>	Spur	—	
<i>MgO</i>	17·398	91	
<i>CaO</i>	22·151	83	
<i>H<sub>2</sub>O</i>	0·117	1	
	99·717 <sup>2)</sup>		

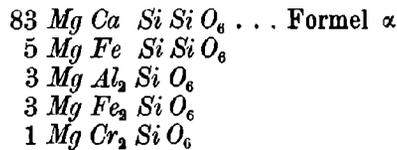
<sup>1)</sup> Dana, Mineralogy, pag. 257, Analyse 15.

<sup>2)</sup> Alkalien sind nicht vorhanden.

Dem Verhältnisse von  $\overset{u}{R}O : SiO_2 = 1.022 : 1$  und der Rammelsberg'schen Auffassung der Augitconstitution entspricht die Formel:



Man kann aber auch die Formel folgendermassen schreiben:

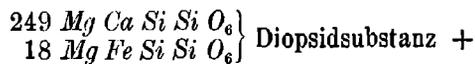


Dabei ergibt sich ein Ueberschuss von einem Molecül  $FeO$  und ein Abgang von drei Molecülen Kieselsäure. Die dieser Formel  $\alpha$  entsprechende gerechnete Zusammensetzung wäre:

	Gerechnete Zusammen- setzung	Auf 100 Percent reducirte Originalanalyse	Differenzen Beob.-Rechnung
$SiO_2$	52.647	52.064	-0.583
$Al_2O_3$	1.477	1.567	+0.090
$Fe_2O_3$	2.301	2.449	+0.148
$Cr_2O_3$	0.729	0.736	+0.007
$FeO$	3.107	3.476	+0.369
$MgO$	17.453	17.468	+0.015
$CaO$	22.286	22.240	-0.046
	100.000	100.000	

Die Uebereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung ist befriedigend.

Da von einigen Autoren der Chromdiopsid für einen durch Picotit verunreinigten Diopsid gehalten wird, versuchte ich, ob es möglich sei, eine chromitähnliche Substanz aus der Constitution des Chromdiopsid von Jan Mayen theoretisch auszuschneiden. Unter der Voraussetzung, dass nicht alles Chrom als Oxyd, sondern auch partiell als Oxydul vorhanden sei, gelingt es, die Zusammensetzung dieses Chromdiopsids folgendermassen stöchiometrisch auszudrücken:



Dabei ergibt sich ein Ueberschuss von sechs Kieselsäuremolecülen.

Dieser Formel  $\beta$  entspräche folgende gerechnete Zusammensetzung:

$SiO_2$	=	51.705	Percent	}	= 93.695	Percent	Diopsid
$FeO$	=	2.253	"				
$MgO$	=	17.235	"				
$CaO$	=	22.502	"				
$MgO$	=	0.387	"	}	= 6.305	"	Picotit
$FeO$	=	1.394	"				
$CrO$	=	0.219	"				
$M_2O_3$	=	1.490	"				
$Fe_2O_3$	=	2.324	"				
$Cr_2O_3$	=	0.491	"				
100.000							

Die mikroskopische Prüfung des analysirten Materiales ergab jedoch, dass der Chromdiopsid sehr arm an Einschlüssen ist. Von drei ziemlich gleich grossen Dünnschliffen, welche vom Analysenmaterial hergestellt wurden, zeigte nur ein einziger einen grösseren Einschluss, welcher den 29. Theil der gesammten Schliiffäche des Krystalles, d. i. 3.4 Percent, einnahm. Da hingegen die anderen zwei Schliffe frei von Einschlüssen waren, so kann nur ein Dritttheil dieser Zahl als Gesamtergebnis gelten. Daher kann höchstens ein Percent Verunreinigungen bei der Discussion der Analyse in Rechnung gestellt werden, nicht aber, wie die Formel  $\beta$  verlangt, sechs Percent.

Dieser Einschluss im Chromdiopsid war länglich, an einer Seite zugespitzt und braun gefärbt. Er bestand aus einem unregelmässigen Haufwerk kleiner, schwarzer Körner, neben welchen noch eine braune, nicht deutlich individualisirte Substanz zu erkennen war. Ist der Wirth auf dunkel gestellt, so erscheint der Einschluss schwach hell. Man kann deshalb diesen Einschluss höchstens für einen Grundmagma-Einschluss, nie aber für Picotit halten.

### 3. Die Hornblende.

Dieselbe ist schwarz, in dünnen Blättchen gelbbraun durchscheinend, ausgezeichnet spaltbar nach den Prismenflächen, zeigt aber sonst keine Spur einer krystallographischen Begrenzung. Der Spaltungswinkel ist nach Schrauf  $124^\circ 31' 28''$ . Die thermischen Constanten nach den Beobachtungen desselben Autors für  $B_v = 30.3^\circ = 0.000008498$ , wenn man für  $A$  den von Fizeau am Strahlstein gefundenen Werth  $= 0.000008126$  zugrunde legt.

Der Dichroismus ist bei Platten parallel der Prismenfläche kaum bemerkbar, auf jeder anderen Platte jedoch sehr stark. Die Axenfarben sind

für  $a$  = schwarz  
 „  $b$  = orange Radde 6  $p$   
 „  $c$  = orange Radde 5  $r$

Die Auslöschungsschiefe, auf dem seitlichen Pinakoid bestimmt, ist bezogen auf die Kante 110/010 gleich Null.

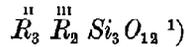
Die Hornblende als solche ist vollkommen homogen und frei von Einschlüssen jeglicher Art. Das Volumgewicht reiner Stücke ist 3.331, bei den schlackig angeschmolzenen jedoch etwas geringer.

Das Pulver ist graubraun und die chemische Constitution des ausgesuchten, von den Rindentheilen befreiten Materiales auf die bei 100° Cels. getrocknete Substanz bezogen, folgende:

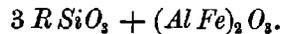
## Analyse III.

	Beobachtete Procente	Beobachtete Molecular- Verhältnisse	Angenommene Molecular- Verhältnisse	Berechnete Zusammen- setzung	Differenzen Beob.- Rechnung
$SiO_2$	39.167	653	600	39.117	+ 0.050
$Al_2O_3$	14.370	140	130	14.460	- 0.090
$Fe_2O_3$	12.423	78	70	12.170	- 0.253
$FeO$	5.856	81	77	6.024	- 0.168
$MnO$	1.505	21	19	1.466	+ 0.039
$MgO$	10.521	263	243	10.562	- 0.041
$CaO$	11.183	200	184	11.261	- 0.078
$K_2O$	2.013	21	19	1.941	+ 0.072
$Na_2O$	2.478	40	39	2.627	- 0.149
$H_2O$	0.396	22	19	0.372	+ 0.024
	99.912			100.000	

Das Verhältniss von  $SiO_2 : R_2O_3 + (RO + R_2O) = 3 : 1 : 2.97$ , also nahezu 3 : 1 : 3. Daraus resultirt die Formel:



oder nach der Rammelsberg'schen Auffassung der Hornblende-constitution:



Die Summe der Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung ist nur  $\pm 0.531$ , daher obige Formel der empirischen Constitution vollkommen entsprechend erscheint.

## 4. Die Feldspathe.

Das aus dem basaltischen Gletscherschutt ausgelesene Untersuchungsmateriale bestand aus erbsengrossen, klaren, durchsichtigen, farblosen bis gelblichweissen Krystallfragmenten, von denen nur wenige eine krystallographische Begrenzung erkennen liessen. Dieselbe entsprach der gewöhnlichen Feldspathform (110, 001, 010,  $\bar{2}01$ ). Die wahren ursprünglichen Krystallflächen der Bruchstücke bedeckte eine mehr oder minder dicke, schwarze, blasige Rinde, welche nur die jün-

<sup>1)</sup> Vergl. Autor: „Die basaltische Hornblende von Jan Mayen nebst Bemerkungen über die Constitution der thonerdehaltenden Amphibole.“ Neues Jahrbuch für Mineralogie 1884, Bd. II, pag. 143 u. ff.

geren Spalt- und Bruchflächen frei liess. Die genauere Durchmusterung des Materiales vermittelt der Klein'schen Lösung erlaubte eine Trennung orthoklastischer und plagioklastischer Feldspathe.

Die der ersten Gruppe angehörigen echten Sanidine schwammen in einer Lösung, deren Dichte 2·649 war. Die Spaltungen nach der Basis und dem Klinopinakoid waren gleich vollkommen und bildeten einen Winkel von 90°. Dieselben zeigten keine Zwillingsstreifung, waren farblos und die Auslöschungsschiefe, auf  $\infty P \infty$  gemessen, betrug 5° gegen die Kante 001/010. Mittelst einer kleinen Axenplatte wurde die Doppelbrechung als negativ und  $\rho > v$  bestimmt. Der äussere Axenwinkel  $EE'$ , im Schneider'schen Axenwinkelapparat gemessen, betrug, reducirt auf Luft, für Lithiumlicht = 51° 42'

„ Natriumlicht = 51°  
 „ Thalliumlicht = 50° 18'.

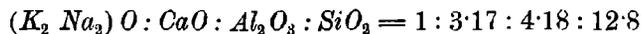
Die Dispersion der Axen war eine horizontale. Die geringen Mengen des vorhandenen Materiales gestatteten keine chemische Analyse.

Die Feldspathe der zweiten Gruppe, welche den weitaus grössten Theil der vorhandenen Fragmente umfasste, besaßen ein Volumgewicht von 2·703. Alle zeigten einen deutlichen Stich ins Gelbe und ausgesprochene Zwillingsstreifung. Die Spaltung nach 010 war weniger vollkommen als jene nach 001. Der Winkel zwischen beiden betrug 86°. Die Auslöschungsschiefe, auf  $oP$  gemessen, bildet mit der Kante  $oP/\infty P \infty$  einen Winkel von 10°—11°. Ein Schliiff parallel  $oP$  zeigte äusserst spärliche, nadelförmige Einschlüsse, welche bei bedeutenderer Vergrößerung bouteillengrün erschienen.

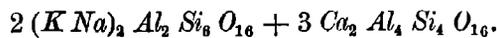
Die chemische Analyse von 0·567 Gramm ergab:

	Beobachtete Percente	Beobachtete Molecular- Verhältnisse	Gerechnete Constitution	Analyse IV.
$SiO_2$	52·681	8780	52·851	
$Al_2O_3$	29·449	2870	30·079	
$Fe_2O_3$	0·883	55	—	
$CaO$	12·183	2175	12·313	
$K_2O$	0·574	61	0·626	
$Na_2O$	3·877 <sup>1)</sup>	625	4·131	
$H_2O$	0·353	—	—	
	100·000		100·000	

Das Verhältniss von



also nahezu 1 : 3 : 4 : 12, und somit lautet die Formel dieses Labradors:



<sup>1)</sup> Als Verlust.

## B. Die Gesteine.

Die Beschreibungen der vorliegenden Gesteinsproben sind derart geordnet, dass die porphyrisch entwickelten Basalte den Anfang machen und daran sich jene schliessen, welche gewissermassen in Bezug auf ihre Ausbildung den Uebergang zu dem dichten, homogenen Basalte des Mont Danielsen bilden. Als Anhang wird das vereinzelte Vorkommen eines trachytischen Gesteines von der Eierinsel angeführt. Als Titel benütze ich jedesmal die von der Expedition den Stücken beigegebene Original-Etiquette, welche zugleich alle geologischen und geographischen Details wiedergibt, welche mir zur Beurtheilung der Lagerungsverhältnisse zugebote standen.

### I. Röthlicher, porphyrischer Basalt von der obersten Moräne des Beerenberges. 5000' Höhe.

In einem dichten, von zahlreichen kleinen Blasen durchsetzten rothbraunen Grundmagma kommen porphyrisch eingesprengt Olivine und Chromdiopside vor.

Der Olivin tritt meist in unregelmässigen, bohngrossen Körnern auf, welche oberflächlich braunroth gefärbt sind und dadurch einen fremdartigen, metallähnlichen Glanz erhalten. Im Dünnschliffe zeigt sich, dass dieses rothe Pigment nicht nur die vom Basaltmagma unmittelbar berührten Partien der Olivine färbt, sondern sich auch auf allen Sprüngen, welche das Mineral durchziehen, eingenistet hat. Bei 400facher Vergrösserung kann man deutlich unterscheiden, dass die Elemente des Pigmentes haarförmige Gebilde sind, welche ein wirr verfilztes Gewebe bilden (Fig. 1). Wenn die Schnitte zufällig senkrecht auf die Längsaxe dieser Gebilde orientirt sind, erscheinen ihre winzigen, fast kreisförmigen Durchschnitte. Sonst sind die Olivine farblos, zeigen wahrscheinlich mit Flüssigkeit gefüllte Einschlüsse, welche durch ihre Gestalt an die pfeifenförmigen Einschlüsse des Topases erinnern, ferner rundliche bis elliptische Schlackeneinschlüsse, welche aus einer doppelbrechenden, nicht individualisirten Masse und einzelnen Magnetitkörnern bestehen. Beide Arten sind jedoch nicht häufig und, während die letzteren regellos in der Substanz des Olivins verstreut liegen, sind erstere stets nach Flächen angeordnet.

Fig. 1.



Die Chromdiopside sind blassgelb, häufig regelmässig begrenzt und an den zwei Systemen paralleler Sprünge leicht erkennbar. Diese Pyroxene besitzen nie — und das ist für sie charakteristisch — die bei den Olivinen eben besprochene Röthung. Sie bergen Schlackeneinschlüsse, welche stets mit ihren Längsdimensionen parallel liegen. Häufig zeigen die zufälligen Durchschnitte den Austritt einer optischen

Axe. Deutliche Zwillingbildung konnte ich nur in einem Falle beobachten. Zwillingsebene war das Orthopinakoid.

Die Beschaffenheit des Grundmagmas ist wegen der Undurchsichtigkeit desselben selbst in den dünnsten Schliffen schwer zu ermitteln. Am Rande der Poren schien es, als ob dasselbe aus einer doppelbrechenden Substanz bestünde, in welcher zahllose rothbraune Schüppchen und Körnchen eingelagert sind.

Durch die Verwitterung wird das Gestein von einer ockergelben Rinde überzogen, aus welcher die Krystalle des Chromdiopsids herausragen. Man erkennt an denselben die gewöhnlichste Krystallgestalt des Augits (100, 010, 110, 111). Der metallische Glanz, welchen die Olivine auf den frischen Bruchflächen des Gesteines zeigen, verschwindet wegen des Einflusses der Atmosphärien in der Verwitterungskruste ganz.

II. Röthlichgrauer, porphyrischer Basalt von der Umgebung des Skoresby-Kraters, dicht unter dem Gletscher des Beerenberges.

Wie bei der vorigen Varietät, liegen auch hier in einer dichten, kleinblasigen Grundmasse grosse, gelbgrüne Olivine neben dunkelgrünen Chromdiopsiden porphyrisch eingebettet. Untergeordnet kommen auch schwarze Augite vor.

Der Olivin ist nur in Körnerform entwickelt und steht in Bezug auf das relative Mengenverhältniss weit hinter dem Chromdiopsid. Dieser besitzt, nach einem partiell blossgelegten, zollgrossen Krystall zu urtheilen, gut entwickelte Augitform. An der Prismenzone ward der Winkel 100 : 110 vermittelt eines Siegelackabdruckes mit 45° bestimmt. Die schwarzen, im Dünnschliffe hellbraunen Augite sind theils gut krystallisirt, theils ganz unregelmässig contourirt, und verrathen durch die Art ihres Vorkommens, durch das allmälige Uebergehen in die Masse des Grundmagmas und die relative Häufigkeit vollkommen ausgebildeter Grundmagma-Einschlüsse deutlich, dass sie als Ausscheidungen aus dem anfänglich homogenen, flüssigen, augitischen Gesteinsbrei entstanden sind. Dieselben besitzen nicht immer die rissige Beschaffenheit, welche die Chromdiopside auszeichnet, obwohl sie zu diesen in einem gewissen Connex zu stehen scheinen, weil die an und für sich grünlichgelben Chromdiopside häufig von einer schmalen Zone von der Farbe des Augits umgeben sind.

Die Olivine enthalten meist schwarze, rundliche, nur selten braunroth durchscheinende Einschlüsse, von denen radial Sprünge ausgehen.

Die Substanz der Chromdiopside ist meist vollkommen frei von Einschlüssen. Nur einzelne zeigen am Rande kleine Schlackeneinschlüsse, welche wohl in einer Beziehung zu der auflösenden Thätigkeit des Magmas stehen dürften. An einem Individuum beobachtete ich auch Einschlüsse, welche, mit ihren Längsdimensionen parallel angeordnet, die Form von Wirbelkörpern nachahmen und stets einen dunklen, nicht näher bestimmbar Kern aufweisen. Sie scheinen ebenflächig begrenzt zu sein, da sie schon ohne Nicol kleine Spectren liefern. Ist der Wirth auf dunkel gestellt, so sind dieselben kreisrund und hell. Der diese Art von Einschlüssen beherbergende Krystall stimmt in Bezug auf Farbe

und Habitus ganz gut mit den übrigen Chromdiopsiden überein, nur war er weniger rissig. Denselben Einschlüssen begegnete ich auch in einem zweiten Präparate unter ganz gleichen Verhältnissen.

Die Chromdiopside und Olivine zeigen gelegentlich auf den ihre Substanz durchziehenden Rissen eigenthümliche rothbraune Einlagerungen einer körnigen Substanz. Eine nähere Betrachtung lehrt, dass diese Einlagerungen nur dann statthaben, wenn die in der Grundmasse verstreut vorkommenden unregelmässigen, stecknadelkopfgrossen, schwarzen Häufchen an einem Krystall anliegen. Diese dunklen Flecken entpuppen sich nämlich als ein Haufwerk ebensolcher rothbrauner Körnchen, welche denselben Aspect wie das Grundmagma des Gesteins Nr. 1 gewähren.

Diese dunklen Häufchen sind jedenfalls dem Gesteine fremdartig.

Die Grundmasse an und für sich ist ein feinkörniges Gemenge von Magnetit, Augit und wenigen winzigen Feldspathen ohne deutlich erkennbare Basis.

### III. Schwarzgrauer, porphyrischer Basalt vom Vogelsberg.

Ein gleiches Gestein kommt auch bei der Station in der Mary Muss-Bucht vor. Von einer dichten, schwarzgrauen Grundmasse werden erbsengrosse Krystalle oder Krystallfragmente von weingelbem Olivin und dunkelgrünem Chromdiopsid und, wenn auch untergeordnet, von schwarzem Augit umschlossen. Letztere zeigen oft eine von zahlreichen winzigen Einschlüssen herrührende staubartige Trübung der mittleren Partien. Im Allgemeinen gleichen diese Gesteinsgemengtheile bezüglich ihrer Beschaffenheit ganz den sub II beschriebenen.

Das Grundmagma ist feinkörnig und ein Gemenge von Magnetit, Augit und Plagioklas. Hier halten sich Feldspath und Augit schon so ziemlich das Gleichgewicht. Die Feldspathe sowohl an und für sich, als auch im Vereine mit den Augiten bilden häufig rundliche Concretionen, welche auch schon das unbewaffnete Auge als weisse Pünktchen im Grundmagma erkennt. Die Basis ist ein schwach braungefärbtes, apolares Glas. Auch hier treten die schon gelegentlich der Beschreibung des Gesteines Nr. II erwähnten Häufchen einer körnigen, in den dünnsten Partien braunroth durchscheinenden Substanz in geringen Mengen auf.

### IV. Schwarzer, dichter Basalt mit makroskopisch ausgeschiedenem Feldspath vom südlichen Absturz des Mont Danielsen.

Der wichtigste Gemengtheil dieses Gesteins ist der Feldspath. Derselbe kommt in zwei scharf gesonderten Typen im Gesteine vor. Die meisten besitzen einen an Grundmagma und Glaseinschlüssen reichen Kern, welchen dann gewöhnlich noch eine dünne Schichte reiner Feldspathsubstanz umlagert. Der einschlussreiche Kern lässt häufig schon Feldspathcontouren erkennen. In einem Dünnschliff wurde ein zufälliger

Schnitt parallel dem Klinopinakoid beobachtet. Die am Mikroskop-Goniometer gemessenen Winkel sind:

$$oP : y = 98^{\circ} 30'$$

$$oP : \infty \bar{P}_{\infty} = 116^{\circ} 15'$$

$$y : \infty \bar{P}_{\infty} = 146^{\circ} -$$

Die Richtung des Extinctionsmaximums war gegen die Kante  $\infty \bar{P}_{\infty} / \infty \bar{P}_{\infty}$  um circa  $40^{\circ}$  geneigt. Diese Feldspathe stehen somit dem Anorthit sehr nahe. Dieselben zeigen auch ausserdem sehr selten Zwillingstreifung, stets aber eine kristallographische Umgrenzung. Makroskopisch sind diese Feldspathe nur durch den Glanz ihrer Spaltflächen erkennbar, weil dieselben wegen der zahlreichen Einschlüsse mit dem Grundmagma die graue Farbe theilen.

Die Feldspathe der zweiten Gruppe entbehren gewöhnlich der kristallographischen Begrenzung, sind zwillingsgestreift und tragen eine auffallende Armuth an Einschlüssen zur Schau. Die oft erbsengrossen Bruchstücke erinnern in ihrem äusseren Habitus an die oben analysirten Labradore (Analyse IV). An Menge stehen dieselben weit den Feldspathen der ersten Gruppe nach.

Ausserdem kommen noch im Basalte nelkenbraune Augite in kleinen Krystallen, dann unregelmässige Lappen von dichroitischem Glimmer, Magnetit und spärlich auch Olivin und Apatit vor.

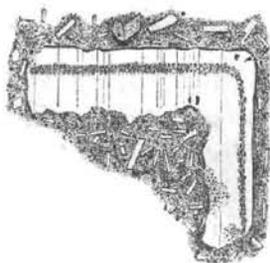
Die Grundmasse besteht aus einer stellenweise schwach doppeltbrechenden Basis, in welcher neben Magnetit noch doppeltbrechende Mikrolithe ohne deutliche kristallographische Begrenzung eingelagert sind.

V. Dichter, schwarzer Basalt in mächtigen, quaderähnlichen Blöcken im südlichen Theile von Jan Mayen.

Das unbewaffnete Auge erkennt in diesem dichten und harten Gesteine fast gar keine Gemengtheile mehr.

Dieser Basalt zeigt im Dünnschliff eine schöne, durch die ungleichmässige Einlagerung des Magnetits hervorgerufene Schlierentextur. Der wichtigste Gemengtheil ist auch hier der Feldspath, wovon man ebenfalls zwei Modificationen unterscheiden kann.

Fig. 2.



Die einen sind etwas grösser und besitzen stets um einen einschlussfreien Kern eine mehr oder weniger breite, einschlussreiche Zone, auf welche dann abermals eine Schichte klaren Feldspathes folgt. Die Zwillingstreifung des Kernes setzt sich ungestört durch alle Zonen fort. Die Feldspathsubstanz der Randzone scheint jedoch, der beobachteten Auslöschungsschiefe zufolge, chemisch different vom Kernkrystall, und zwar kalkreicher zu sein. Ich beobachtete an dem in Fig. 2 abgebildeten

Feldspath von der Zwillingfissur aus gemessen:

im Kernkrystall nach rechts  $16^{\circ}$ , nach links  $10^{\circ}$ ,

in der Randzone „ „  $26^{\circ}$ , „ „  $15\frac{1}{2}^{\circ}$ .

Die Differenzen von rechts und links rühren davon her, weil der Schnitt nicht vollkommen senkrecht zur Zwillingssebene orientirt war.

Die zweite Gruppe der Feldspathe bildet kleine Leisten in der Masse des Grundmagmas.

Spärlich tritt nelkenbrauner Augit in grösseren Krystallen und noch seltener Olivin, welcher dann stets krystallisirt ist, hinzu.

Die Grundmasse besteht aus einem farblosen, stellenweise schwach doppeltbrechenden Glase, in welchem krystallisirter Magnetit, leistenförmige Feldspathe und winzige Säulchen eines unbestimmbaren Minerals mit ziemlich starker Doppelbrechung eingelagert sind. Auch hier begegnet man noch den braunen, körnigen Massen, wie sie im Gesteine Nr. II und III beschrieben wurden. Ausserdem wäre noch der unregelmässigen Lappen von dichroitischem Glimmer zu gedenken.

Das Gestein hat ein Volumgewicht von 2·941. Seine chemische Zusammensetzung ist auf Grund einer vom cand. phil. Franz Schor-schmidt ausgeführten Analyse folgende:

$SiO_2$	= 47·851	Percent	Analyse V.
$Al_2O_3$	= 16·362	"	
$Fe_2O_3$	= 19·837	"	
$MnO$	= 0·885	"	
$CaO$	= 8·460	"	
$MgO$	= 1·700	"	
Alkalien	= 4·905	"	als Verlust
100·000			

VI. Schwarzer, dichter Basalt unter dem Mont Danielsen, in Blöcken herumliegend.

Das Gestein ist ein schwarzer, dichter Basalt mit wenig Blasenräumen. Vor dem Löthrohr ist er leicht zu einem schwarzen Glase schmelzbar. Mit freiem Auge war nur ein Fragment eines glasigen Feldspathes als fremder Einschluss erkennbar. Das Gestein wird erst bei der grössten Dünne durchscheinend und erweist sich als ein Gemenge einer apolaren Grundmasse mit kleinen Olivinkrystallen, zwillingsgestreiften Feldspathen und Magnetit, der oft trichitische und dendritische Ausbildung zeigt.

Die chemische Zusammensetzung des Basaltes, welcher ein Volumgewicht von 2·878 besitzt, ist folgende:

$SiO_2$	= 46·905	Percent	Analyse VI.
$TiO_2$	= 0·523	"	
$Al_2O_3$	= 16·608	"	
$Fe_2O_3$	= 6·604	"	
$MnO$	= 1·276	"	
$FeO$	= 7·963	"	
$CaO$	= 9·165	"	
$MgO$	= 3·609	"	
Alkalien	= 7·117	"	als Verlust
$H_2O$	= 0·230	"	
100·000			

Weil sich fast alle Titansäure, einem speciellen Versuche zufolge, in dem von Salzsäure gelösten Theile des Gesteines vorfand, erweist sich dieses Gestein als ein echter Feldspathbasalt im Sinne Sandberger's.

#### VII. Rothes Gestein von der Mary Muss-Bucht.

Dieses Gestein ist dem eben besprochenen Basalte Nr. VI in Bezug auf seine makroskopische und mikroskopische Structur sehr ähnlich, nur unterscheidet es sich von jenem durch seine rothbraune Farbe. Der färbende Bestandtheil ist schwer zu ermitteln. Es hat oft den Anschein, als ob derselbe in Form dünner Blättchen in der Grundmasse verstreut vorkäme. Der Magnetit tritt nur vereinzelt in grösseren, rechteckigen, schwarzen Körnern auf. Bei stärkerer Vergrößerung zeigt es sich jedoch, dass die ganze Grundmasse voll rechteckiger Körperchen sei, welche aber auf Grund ihrer rothbraunen Farbe nicht als Magnetit angesprochen werden können. Die Feldspathleistchen sind wasserklar, ohne Spur einer Zersetzung.

An jenen Stellen, wo das Pigment etwas zurücktritt, konnte man eine apolare Basis voll kleiner Mikrolithe beobachten. Der Umstand, dass auch dieses Gestein selbst in grösseren Stücken vor dem Löthrohre leicht zu einem schwarzen Glase schmilzt, erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass man es hier mit einem veränderten Gestein, entstanden aus dem Gesteine Nr. VI, zu thun habe. Das Pigment konnte sich nur auf Kosten des Magnetits gebildet haben, in dessen Form dasselbe ja noch auftritt. Am ersten wäre man geneigt, diese Veränderung dem Wasser zuzuschreiben. Hiefür würde sprechen, dass alle Olivine in Folge der beginnenden Serpentinisirung grün erscheinen. Doch ist die Annahme einer Hydratisirung des Gesteines unmöglich, da die Analyse desselben nur einen sehr geringen Percentsatz für Wasser aufweist. Bis 100° Cels. verlor die Substanz nur 0·268 Percent ihres Gewichtes. Die Zusammensetzung des bei 100° getrockneten Materiales ist als Mittel zweier Analysen:

<i>SiO<sub>2</sub></i>	= 45·509	Percent	Analyse VII.
<i>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i>	= 15·818	"	
<i>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i>	= 15·309	"	
<i>MnO</i>	= 1·674	"	
<i>CaO</i>	= 9·264	"	
<i>MgO</i>	= 3·984	"	
<i>K<sub>2</sub>O</i>	= 2·989	"	
<i>Na<sub>2</sub>O</i>	= 4·975	"	
<i>H<sub>2</sub>O</i>	= 0·478	"	
	<hr style="width: 100%; border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/>		
	100·000		

Das Volumgewicht des Gesteines ist 2·836. Dies, wie die Analyse, bestätigen die Behauptung, dass dieses Gestein mit dem Nr. VI ident sei, vollständig.

#### VIII. Zersetzter Basalt vom Vogelsberg.

Dieses Gestein, welches ganz den Habitus eines zersetzten Tuffes an sich trägt, besteht aus lauter rundlichen, gelblichweissen Partikelchen,

welche oberflächlich von einer rothbraunen Kruste überzogen sind. Unter dem Mikroskop erweist sich der grösste Theil des Gesteines als apolar und nur vereinzelte Fragmente von Feldspath, welche keine Zwillingstreifung zeigen, liegen in der erdigen Masse eingebettet. Die Hohlräume des Tuffes sind mit einer krystallinischen, doppeltbrechenden Substanz (Zeolithe?) entweder ganz erfüllt oder wenigstens an den Rändern damit überkleidet. Im letzteren Falle wird diese Kruste bedeckt durch die schon oben erwähnte rothbraune Substanz. Die apolare erdige Masse ist voll Feldspathpseudomorphosen.

Die Analyse ergab folgende Werthe:

$SiO_2$	= 29.423	Percent	Analyse VIII.
$Al_2O_3$	= 23.722	"	
$Fe_2O_3$	= 11.882	"	
$CaO$	= 0.911	"	
$MgO$	= 0.541	"	
$H_2O$	= 29.336	"	
$CO_2$	} = Spur	"	
$Cr_2O_3$		"	
Alkalien	= 4.185	"	als Verlust
100.000			

Der abnorm hohe Wassergehalt des Gesteines, dessen Volumgewicht 2.384 ist, veranlasste mich, zu untersuchen, wie viel hygroskopisches Wasser das Gestein imbibirt enthält. 0.9035 Gramm der Substanz verloren:

bei 100° Celsius	0.025 Gramm	=	2.778	Percent	
" 150°	0.0095	"	= 1.086	"	auf die bei 100° getrocknete Substanz bezogen
" 180°	0.0105	"	= 1.195	"	
" 225°	0.0135	"	= 1.537	"	
" dunkler Rothgluth	0.1270	"	= 14.456	"	
" heller	0.2450	"	= 27.886	"	
" Weissgluth	0.2580	"	= 29.336	"	

Daraus folgt, dass der grösste Theil des Wassers Constitutionswasser ist und dem Aluminiumsilicate zugehören müsse.

#### IX. Blasiger Basalt ohne specielle Fundortsangabe.

Das Handstück macht den Eindruck, als ob dasselbe ein Fragment einer grossen Basaltbombe wäre. Auf einer Seite begrenzt nämlich das Handstück eine alte Bruchfläche, auf der anderen die ursprüngliche, schlackig-rissige Rinde. Am Handstück kann man deutlich mehrere, durch ihre Ausbildung verschiedene Zonen unterscheiden. Unmittelbar unter der schwarzen Schlackenrinde ist der Basalt in einer höchstens einen Centimeter breiten Schichte schwarz und dicht. Eine blasige, braune Modification von circa drei Centimeter Dicke bildet die mittlere Partie des Handstückes. Die Farbenverschiedenheit ist jedoch darin begründet, dass die Innenwände der Blasenräume von einer braunen, teigartigen Substanz überzogen sind und deshalb die natürliche

schwarze Farbe des Basaltes wegen des übergrossen Reichthumes desselben an diesen Hohlräumen ganz verdeckt wird. Diese Sachlage, sowie die schwache Convexität der mittleren Partie des Handstückes entspricht vollkommen der Annahme, dass vorliegendes Handstück von einer Bombe herrühre.

Fig. 3.



a = Augit.  
c = Chromdiopsid.

Das Gestein ist voll Feldspatheinsprenglingen. In einem schwarzen, fast undurchsichtigen Grundmagma liegen die mannigfaltigst geformten Feldspathe neben einander, leistenförmige, zwillingsgestreifte neben tafelförmigen ohne Zwillingsstreifung, einschlussarme neben solchen, deren Kern wegen des Reichthums an Einschlüssen ganz undurchsichtig ist. Auch hier findet man gelegentlich, wie im Gesteine Nr. V, grössere Feldspathe mit zonarer Structur. Die zarte Zwillingsstreifung des wasserklaren Kernes setzt sich ungehindert durch alle Zonen fort.

Auch Chromdiopside sind vorhanden. Dieselben bilden aber stets den unregelmässigen Kern (Fig. 3 c) lichtgraubrauner Augite (a). Die Spaltungsrisse gehen ungehindert durch Kern und Schale. Doch während der gelbgrüne Chromdiopsid frei von Einschlüssen ist, höchstens auf den Sprüngen vereinzelte Magnetitkörner beherbergt, ist die augitische Hülle reich sowohl an Magnetit, wie auch an Grundmagma-Einschlüssen. Im polarisirten Lichte tritt die Verschiedenheit der Substanz des Kernkrystalles und des ihn umhüllenden Augites in Folge der verschiedenen Polarisationsfarben besonders deutlich hervor.

Die grösste Bedeutung erhält dieses Gestein jedoch erst dadurch, dass es das Muttergestein jener Hornblenden ist, deren Constitution ich oben (Analyse III) mitgetheilt. Diese Hornblende kommt in der Masse des Gesteines eingebackten vor. Dieselbe ist stets von einem grösseren Blasenraum begleitet, und ragt nicht selten zum grössten Theil in den Blasenraum selbst hinein. In diesem Falle ist sie stets von derselben braunen, teigartigen Rinde überzogen, welche auch die Innenwände der Blasenräume bekleidet, und zarte Zäpfchen auf den Porenwänden bezeugen, dass einstens auch feine Fäden von ebendenselben braunen Teige vom umhüllten Krystall zur Umwandlung des Blasenraumes gespannt waren. Auf mich machten die hier obwaltenden Verhältnisse denselben Eindruck, als wenn in eine gährende Masse fremde feste Bestandtheile eingestreut wären. Wie diese dann vom Magma umhüllt zum Ausgangspunkte der Blasenbildung werden können, geradeso scheinen sich in dem noch feurigflüssigen Basaltmagma die Blasen mit Vorliebe an die eingebackenen Hornblendekrystalle angehängt zu haben.

Ein zweites Handstück, ebenfalls ohne specielle Fundortsangabe, sicherlich aber von derselben Provenienz wie das eben beschriebene, zeigt ganz dieselben Verhältnisse. Nur erlangt es deshalb ein besonderes Interesse, weil an demselben die primäre Vergesellschaftung der Horn-

blende mit dem Labrador deutlich zu Tage tritt. Hier ragen die Labradore, welche von einer bräunlichschwarzen Rinde überzogen sind, ebenfalls in die grösseren Poren des Basaltes hinein, und zwar zugleich mit Hornblendesäulchen. Letztere zeigen dort, wo sie von der Labradorsubstanz gegen den schmelzenden Einfluss des Basaltmagmas geschützt wurden, ganz deutlich noch die Krystallgestalt. Daraus darf jedoch nicht auf das relativ höhere Alter der Hornblende geschlossen werden, da in anderen Stücken das umgekehrte Verhältniss auftritt. Beide sind offenbar gleichaltrig.

#### X. Gestein ohne specielle Fundortsangabe.

Dieses Gestein ist ein Lapillituff, denn dasselbe ist erdig, gelbbraun, und enthält Bruchstücke eines schwarzen Basaltes eingeschlossen. Da letzterer ziemlich porös ist und im wesentlichen ganz dieselbe petrographische Beschaffenheit wie das Gestein Nr. IX zeigt, dürften auch diese Bruchstücke Bombenfragmente sein. Im Dünnschliffe sind diese schwarzen Gesteinsbruchstücke scharf von der übrigen gelbbraunen Masse abgegrenzt, und dieser Umstand spricht vornehmlich für die klastische Natur des Gesteins.

Das gelbbraune, lockere Bindemittel enthält in einer erdigen, undurchsichtigen Grundmasse Hornblende, Chromdiopsid, Feldspath, Augit und Olivin eingebettet.

Die Hornblende entspricht in ihrem physikalischen Verhalten ganz den schon früher gemachten Angaben. Dieselbe tritt meist in abgerundeten Bruchstücken auf; nur ein einzigesmal konnte ich einen dreieckigen Querschnitt beobachten, welcher offenbar dadurch entstanden war, dass die Schliffebene die Flächen 001,  $\bar{1}11$ ,  $\bar{1}\bar{1}1$  fast senkrecht zur Prismenfläche traf. Dieses Auftreten der Hornblende in deutlichen Krystallformen ohne erkennbare Spuren einer Abschmelzung kann im Gegensatze zu ihrem Vorkommen im Gesteine Nr. IX wieder nur als Beweis für die klastische Natur des gelbbraunen Theiles dieses Gesteines aufgefasst werden.

Die Feldspathe zeigen keine neue, noch nicht besprochene Erscheinung. Wie im Gesteine V und IX, kommen auch hier solche mit Zonenstruktur vor, nur mit dem Unterschiede, dass hier die Einschlüsse der Zone — es mag sein in Folge der eingetretenen Zersetzung — die gelbe Farbe des Tuffes angenommen haben. Ausser dieser, auf eine Zersetzung hinweisenden Farbenänderung der einschlussreichen Zone ist keine Spur der Umwandlung an den Feldspathen sichtbar.

Der Chromdiopsid ist selten und besitzt nie eine Krystallgestalt. Während die Augite in den schwarzen Basaltfragmenten oft noch die Spuren eines grünen Kernes erkennen lassen, sind die Chromdiopside des gelbbraunen Bindemittels stets ohne augitische Umrandung.

Wenn der Augit ausserhalb der schwarzen Basaltstücke im Tuffe vorkommt, verrathen die ihm anhängenden Theile des Grundmagmas die ehemalige Zugehörigkeit zu denselben.

Der Olivin spielt nur eine untergeordnete Rolle und bildet kleine, farblose Körner.

Auf Grund dieser Thatsachen kann man die im Tuffe auftretenden Mineralien in zwei Gruppen theilen:

1. in solche, welche im vulkanischen Gesteine selbst gebildet wurden, so Augit und manche Feldspathe, und

2. in solche, welche vom Vulkan bei seiner Eruption  $\alpha$ ) entweder als lose und dann unveränderte Krystallfragmente ausgeworfen wurden, oder  $\beta$ ) von den zugleich mit emporgeschleuderten feurigflüssigen Lavamassen umhüllt, eine theilweise Metamorphosirung erfuhren.

Der zweiten Gruppe von Mineralien sind der Olivin, der Chromdiopsid und die Hornblende zuzuzählen.

Die Möglichkeit, diese Unterscheidung zu treffen, gestatten auch Schlüsse über die Paragenese dieser Mineralien. —

Von den anderen Ausbildungsformen des auf Jan Mayen vorkommenden Basaltes sind noch bimssteinartige, poröse Laven (XI), ein Stück chocoladfarben, das andere schwarz, und ferner tauartig gewundene Lavastränge (XII) zu erwähnen.

### XIII. Grünes, trachytisches Gestein von der Eierinsel nächst Jan Mayen.

Das Gestein ist grünlichgrau, dicht und lässt makroskopisch Glimmer und Feldspath erkennen.

Die Grundmasse ist äusserst feinkörnig und enthält in einer apolaren bis schwach doppeltbrechenden Basis ein blaugrünes, nicht dichroitisches, in unregelmässigen Fetzen auftretendes Mineral (Augit?), deutlich krystallisirten Magnetit und zahlreiche kleine Feldspathmikrolithe. Grösser entwickelt kommen theils zwillingsgestreifte, theils nicht verzwilligte Feldspathe, aber ohne krystallographische Umgrenzung vor. Bei den letzteren liegt das Extinctionsmaximum parallel einer Spaltungsrichtung. Da in der Grundmasse eingestreut ähnliche rectanguläre Säulchen sich befinden, welche ganz die gleichen optischen Charaktere besitzen, bestimme ich dieselben als Sanidine. Die ersteren sind Plagioklase; ob aber Oligoklase oder Labradore, ist schwer zu entscheiden. Beide Feldspatharten bilden zusammen im Gesteine kugelige Aggregate.

Quarz ist selten, er ist stets unregelmässig contourirt. Etwas häufiger ist Biotit und Apatit, welch letzterer dünne Säulchen mit pyramidalen Endigung bildet. Er tritt sowohl in den Feldspathen als Einschluss, wie auch vereinzelt im Grundmagma auf. Mit Vorliebe scheint er die Nähe der Feldspathe und des Biotits aufzusuchen. Die Grundmasse durchziehen Adern und Nester einer krystallinischen, doppeltbrechenden Substanz. Schirlitz<sup>1)</sup>, welcher ein ganz ähnliches Gestein vom Priesterhofs Fagranes auf Island beschrieb, hält diese auch dort unter gleichen Verhältnissen auftretende Substanz für Tridymit.

<sup>1)</sup> Tschermak's Min. Mitth. IV., pag. 423.

Das Volumgewicht des Gesteines ist 2·553 und seine chemische Constitution folgende:

$SiO_2$	= 65·474	Percent	Analyse IX.
$TiO_2$	= 0·113	"	
$Al_2O_3$	= 16·231	"	
$Fe_2O_3$	= 2·489	"	
$FeO$	= 0·877	"	
$MnO$	= 0·423	"	
$CaO$	= 1·721	"	
$MgO$	= 0·454	"	
$H_2O$	= 0·916	"	
Alkalien	= 11·302	"	als Verlust
100·000			

Diese Analyse verweist das Gestein in die Sippe der Trachyte und ihre vollständige Uebereinstimmung mit den in Zirkel's Petrographie<sup>1)</sup> angeführten Analysen in die Unterabtheilung der Oligoklas-Sanidintrachyte.

Auffallend bleibt immer dies vereinzelt Vorkommen von Trachyt in unmittelbarer Nähe eines ausgesprochen basaltischen Terrains. Die Vulkane der Eierinsel sollen heute noch thätig sein.

### C. Discussion der Beobachtungen.

Die mir vorliegende Suite der Gesteine von Jan Mayen umfasst nur Repräsentanten der Basaltfamilie und eröffnet einen nicht uninteressanten Einblick in die genetischen Beziehungen der sie constituirenden Mineralien. Schon im beschreibenden Theil hat der Autor eine Anordnung des Materiales nach genetischen Principien gewählt. So enthalten die Gesteine I, II, III Olivin und Chromdiopsid als porphyrische Gemengtheile; in den darauf folgenden Gesteinen werden diese Mineralien immer seltener, der Chromdiopsid weicht dem Augit und der feldspathige Theil der Gesteine gelangt immer mehr zur Entwicklung, bis im Gesteine Nr. VI nur mehr die Feldspathe allein eine Rolle spielen. Daher sind die Gesteine Nr. I—III und IV—VI zu trennen. Weitere Schlüsse über den Connex der einzelnen Gesteinstypen wage ich wegen der Dürftigkeit der vorliegenden geologischen Daten nicht zu ziehen.

Das Nebeneinandervorkommen des Olivins und Chromdiopsides erinnert an das ganz analoge Vorkommen in den Olivinbomben der Basalte, wenn auch in diesem Falle der innere Zusammenhang der einzelnen Mineralien durch das Basaltmagma aufgehoben wurde und die Grösse der hier auftretenden Gesteinselemente alles bisher Beobachtete übertrifft. Im Nachfolgenden will ich noch einmal Alles kurz zusammenfassen, was für die Paragenese der einzelnen mineralogischen Constituenten der Basalte von Jan Mayen von Bedeutung ist.

<sup>1)</sup> Petrographie, II., pag. 182.

1. Der Olivin. Vor Allem ist der Olivin zu besprechen, weil die Frage, was Basalt sei, sich lediglich um die Auffassung der Bedeutung des Olivins für dieses Gestein dreht. Erst in jüngster Zeit dürften Bleibtreu's Beobachtungen<sup>1)</sup> einiges Licht über letzteren Punkt verbreitet haben. Auch dieser Forscher ist, wie viele andere Forscher, der Ansicht: dass der Olivin aus unbekanntem Tiefen, wo derselbe im Vereine mit Chromdiopsid und Picotit ein uns nur durch die Olivinbomben bekanntes Gestein bildet, vom Basalte heraufgerissen, vom Basaltmagma partiell gelöst und erst beim Erstarren des Gesteinsbreies wieder abgeschieden wurde, jetzt aber in Form von Krystallen. Dieser Ansicht kann ich auf Grund meiner Beobachtungen an den Basalten von Jan Mayen und dem Basalte von Ottendorf in Oesterreichisch-Schlesien<sup>2)</sup> vollkommen beipflichten. Dieselbe erklärt vollkommen, warum in vielen Basalten der Olivin überhaupt nur in der Gestalt von abgerundeten Körnern, in anderen, z. B. im Ottendorfer Basalte, fast nur in Krystallen eingeschlossen vorkommt. So lange nämlich das Magma noch Olivin aufzulösen vermag, werden keine Olivinkrystalle darin bestehen können und sich auch keine oder nur wenige Olivine beim Erstarren abscheiden. Hat sich aber das heisse eruptive Magma mit den Lösungsproducten des Olivins angereichert, so wird dann beim langsamen Erkalten der Gesteinsmasse allmähig sich die Olivinsubstanz wieder ausscheiden, entweder selbstständige Krystalle bildend, oder die noch vorhandenen Rudimente der nicht ganz aufgelösten Olivine ausheilend<sup>3)</sup>. Rücksichtlich der Gesteine von Jan Mayen erklärt diese Theorie, warum in der ersten Gruppe derselben der Olivin fast ausschliesslich in Körnerform findet, hingegen in denen der zweiten Gruppe, wenn er überhaupt vorhanden ist, nur krystallisiert<sup>4)</sup>.

Bleibtreu selbst gibt zu, dass es schwer sei, unter dem Mikroskope die primären Olivine von den secundären zu unterscheiden, besonders in jenen Fällen, wo es um eine Ausheilung der Substanz der Olivine erster Art durch die Substanz derjenigen zweiter Art sich handelt. Er gibt das Fehlen der Flüssigkeitseinschlüsse für die regenerirten Olivine als charakteristisch an. Einschlüsse, welche denen von liquider

<sup>1)</sup> Zeitschrift d. deutschen geol. Ges. XXXV., pag. 489 u. ff.

<sup>2)</sup> Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst., 1882, pag. 471 u. ff.

<sup>3)</sup> An dieser Stelle glaube ich die am Freudenthaler und Ottendorfer Basalte gemachten Beobachtungen nicht übergehen zu dürfen, da mir dieselben für die Beziehungen der freien Olivinkrystalle zu den Olivinbomben von Wichtigkeit zu sein scheinen. Der Basalt von Freudenthal in Oesterreichisch-Schlesien, welcher sehr porös ist und in unmittelbarer Nähe des ehemaligen Vulkans ansteht, enthält weingelbe, selten mehr als 3 Millimeter grosse Krystallfragmente und kleine Olivinbomben eingestreut. Der Ottendorfer Basalt, dessen Eruptionsstelle schwer zu ermitteln ist, birgt wohl grosse und schön entwickelte Olivinkrystalle, jedoch keine Olivinbomben. Für letzteren wurde ein lang andauernder Abkühlungsprocess aus der säulenförmigen Absonderung, welche er erfahren, gefolgert, ein für die oben erwähnten Vorgänge sehr günstiger Umstand. Der Basalt von Freudenthal kann nur kurze Zeit zähflüssig gewesen sein, da derselbe mehr den Charakter eines aus wickenkorngrossen Elementen zusammengesetzten Lapillituffes, als den eines Strombasaltes an sich trägt.

<sup>4)</sup> Die Möglichkeit dieser Prozesse hat auch Dölter (Neues Jahrbuch f. Min., 1884, pag. 27) durch ein Experiment bestätigt. Er schmolz gepulverten Olivinfels von Sondmøre mit gepulvertem Angitit von Waltsch durch 36 Stunden zusammen. Die erkaltete Schmelze war glasig und enthielt scharf ausgebildete, farblose Kryställchen, welche Dölter selbst als Olivine deutete.

Kohlensäure im Topase sehr ähnlich sind, fand ich überall, und es wären somit alle Olivine, was auch schon die blosse Betrachtung des Gesteines bestätigt, trotz der hie und da auftretenden festen Einschlüsse, primär. Besonders ist es das Gestein Nr. I, dessen Reichthum an Olivin und Chromdiopsid durch keine andere Annahme als die, dass der Basalt selbe schon fertig gebildet aus der Tiefe mit heraufgebracht habe, erklärt werden kann. Die Masse des Grundmagmas ist kaum ein Drittheil der Masse der eingebetteten Olivine und Chromdiopside, daher sich unmöglich letztere aus den ersteren können abgeschieden haben. Würde man trotzdem dies annehmen und eine lange Erstarrungsdauer voraussetzen, so bleibt die fast vollständige Opacität des Grundmagmas und seine nicht individualisirte Beschaffenheit noch eine schwer damit zu vereinende Thatsache.

Lösungserscheinungen gewöhnlicher Art, d. i. hydatogene, treten beim Olivin nicht auf. Die bei der Beschreibung des Gesteines Nr. I erwähnten trichitischen Eindringlinge scheinen indess Anzeichen eines pyrogenen Lösungsactes zu sein. Schon Rosenbusch<sup>1)</sup> erwähnt der oberflächlich gerötheten Olivine und hält wie Schirlitz<sup>2)</sup> diese Erscheinung für eine Folge der hydatogenen Umwandlung. Weit entfernt, die Beobachtungen dieser Forscher in Bezug auf ihre Richtigkeit in Frage zu stellen, will ich im Folgenden nur zeigen, dass diese Annahme für den vorliegenden Fall nicht genügt. Gesetzt, es wäre die Röthung der Olivine im Gesteine Nr. I auf Rechnung der Verwitterung zu setzen, so würde dadurch nicht die eigenthümliche Art, wie die Verwitterungsproducte sich in den Olivin eingelagert haben, verständlich werden. Ueberzieht sich der Olivin in Folge der Zersetzung mit einer Eisenoxydhaut, so wird dies nur oberflächlich oder höchstens noch auf den Sprüngen der Fall sein können. Die Oxydhaut kann jedoch nicht in das Innere des Olivinkornes haarartige Gebilde senden, deren Länge die Dicke um das hundertfache übertrifft, es sei denn, die Canälchen<sup>3)</sup> hätten schon vor der zersetzenden Einwirkung der Atmosphären existirt und erst nachträglich dem oxydirenden Wasser zum Wege gedient. Wenn dies richtig ist, so kann deren Entstehung wiederum nur auf einen Lösungsact, u. zw. einen solchen, der vor dem Eingreifen des Wassers stattgehabt, also einen „pyrogenen“ zurückgeführt werden. Fuchs<sup>4)</sup>, welcher zuerst über rothe Olivine geschrieben, erbrachte den experimentellen Nachweis, dass die Rothfärbung der Olivine dadurch zustande komme, dass im Magma eine Erhitzung derselben bei Luftzutritt erfolgte, wobei das Eisenoxydulsilicat des Olivins in ein Eisenoxydsilicat verwandelt wird. Diese Hypothese hat deshalb mehr Wahrscheinlichkeit, weil dieselbe auch die bei der Umwandlung durch kaltes Wasser schwer zu vermeidende Serpentinbildung a priori ausschliesst.

2. Der Chromdiopsid. Bezüglich der Chromdiopside kann ich im Allgemeinen die von Bleibtreu und Becker<sup>5)</sup> gemachten Beobachtungen bestätigen. Durch die vorliegende Gesteinssuite wird ganz

<sup>1)</sup> Mikr. Physiogr., II., pag. 431.

<sup>2)</sup> l. c. 448.

<sup>3)</sup> Klein, Neues Jahrbuch f. Min., 1834, pag. 243.

<sup>4)</sup> Referat Leonh. Jahrbuch f. Min., 1869, pag. 577.

<sup>5)</sup> Zeitschrift d. deutschen geol. Ges., XXXIII., pag. 47 u. ff.

deutlich die allmälige Umwandlung derselben in Augit demonstrirt. In dieser Beziehung ist der Tuff Nr. X besonders lehrreich. Die braunen Augite der schwarzen Basaltfragmente lassen manchenmal noch ganz gut einen Kern des ursprünglichen Chromdiopsides erkennen, während die Chromdiopside im wackigen Theile keine Umgrenzung durch Augit-substanz zeigen. Wenn auch die Einwirkung der Hitze in jenen schwarzen Basaltfragmenten noch so kurze Zeit gedauert haben mag, so war dieselbe doch hinreichend, um die „leicht schmelzbaren“ Chromdiopside umzuwandeln. Ich versuchte den Chromdiopsid mit dem Pulver des Basaltes Nr. VI vor dem Löthrohre zusammenzuschmelzen und erhielt nach einer 15 Minuten dauernden Erhitzung ein schwarzes Korn, welches im Dünnschliffe den grünen Chromdiopsid von einer schmalen, braunen Rinde überkleidet zeigte.

Im wackigen Theile des Tuffes konnte eine Einwirkung des Basaltmagmas auf den Chromdiopsid nicht stattfinden, weil derselbe ebenso wie der Olivin durch den die Eruption begleitenden Aschenregen in den Tuff gelangt ist.

Es ist daher für den Chromdiopsid folgende Umwandlung anzunehmen: Der Chromdiopsid wird, wie der Olivin vom Basalte, aus unbekanntem Tiefen heraufgebracht, vom heissen Basaltmagma angegriffen und aufgelöst. Hat die Einwirkung lange genug gedauert, so verschwinden alle Chromdiopside. Im entgegengesetzten Falle bilden die noch vorhandenen Reste derselben beim Erstarren des Gesteines die Krystallisationscentren für die jetzt sich ausscheidende Augit-substanz. Dies erklärt sowohl, warum die der Randzone entbehrenden Chromdiopside selten eine krystallographische Begrenzung besitzen, während jedoch die mit einer Randzone versehenen dieselbe stets aufweisen, als auch den Umstand, dass mit dem Schwinden des Chromdiopsides der Augit immer mehr überhandnimmt <sup>1)</sup>.

3. Feldspathe. Die in den Basalten von Jan Mayen vorkommenden Feldspathe sind sicherlich in Bezug auf ihr relatives Alter verschieden. Die schmalen leistenförmigen und jene, welche einen an Einschlüssen reichen Kern haben, halte ich für solche, welche sich aus dem Magma ausgeschieden haben. Die porphyrisch auftretenden, sowie jene, welche arm an Einschlüssen und ohne krystallographische Begrenzung sind, dürften accessorische Gemengtheile des Basaltes sein. Für diese Trennung sprechen einerseits die Grössenverhältnisse, welche ohne vermittelnde Zwischenglieder dastehen, andererseits auch die auffallende Association von Labrador und Hornblende. Die mehrfach hervorgehobene Thatsache, dass glasige Labradore von einer an Einschlüssen reichen Zone umhüllt sind, welche abermals durch eine Schichte klarer Feldspaths-substanz vom Grundmagma abgegrenzt ist,

<sup>1)</sup> Bis jetzt wurden Chromdiopside ausserhalb der Olivinbomben im Basalte nie angetroffen. Dies mag seinen Grund in der eben besprochenen Umwandlung derselben in Augit haben. Erst in neuester Zeit beschreibt Sommerlad (Neues Jahrbuch f. Min., 1833. Beilageb. II., pag. 147) in den Hornblendebasalten vom Pferdekopf, Kehlberg, Weiperfeld, Härtlingen Augite mit grünlichem Kerne, welche neben braunen Augiten selten auftreten. Der Autor spricht sich über die Natur dieser grünen Kerne nicht aus. Ich halte dieselben für die Reste nicht ganz eingeschmolzener Chromdiopside.

kann meiner Behauptung nur zur Stütze dienen. Die im Basalte eingebetteten Labradorfragmente wurden, ähnlich wie die Chromdiopside für den Augit, zu Krystallisationscentren für die später sich aus dem Magma abscheidende Feldspathsubstanz. Die an Einschlüssen reiche Zone der porphyrischen Labradore verdankt ihre Inhomogenität offenbar der grossen Schnelligkeit, mit welcher der erste Anschuss erfolgte. Als sich einerseits das Magma der überschüssigen Feldspathsubstanz entledigt hatte, andererseits aber auch die Abkühlung des Basaltes langsamer vor sich ging, bildete sich erst allmählig die klare, dünne Randzone. Da der Kernkrystall immer einen richtenden Einfluss auf die sich neu anlagernden isomorphen Molecüle ausübt, so ist nicht zu verwundern, dass sich die Zwillingstreifung des Kernkrystalles ungestört bis in die chemisch differenten Randzone fortsetzt. Dass eine chemische Differenz zwischen beiden thatsächlich existirt, wurde schon bei der Besprechung des Gesteines Nr. V ausdrücklich betont. Die dort angeführten Werthe für die Lage der Extinction auf  $oP$  bezüglich der Kante  $oP/\infty\bar{P}\infty$  beweisen, dass der Feldspath der Randzone und mit ihm alle jüngeren Feldspathe kalkreicher sind als die in der Form von porphyrischen Einsprenglingen im Gesteine vorkommenden Labradore.

4. Die Hornblende. Die Provenienz der accessorischen Labradore vermag nur die Betrachtung ihrer Beziehungen zur Hornblende klarzumachen. Dass Labrador und Hornblende nicht denselben Ursprung haben wie Chromdiopsid und Olivin, beweist ihr gänzlich Fehlen in den Gesteinen Nr. I—III. Ihr Vorkommen in den Tuffen und Bomben deutet darauf hin, dass selbe in den oberen Regionen des Eruptionsschlundes entstanden sein müssen. Ich glaube der Wirklichkeit durch die Annahme am nächsten zu kommen, dass beide Mineralien als Sublimationsproducte sich in den Spalten der vulkanischen Gesteine gebildet haben und beim Beginne der Eruption entweder, durch die ersten Dampfexplosionen als lose Krystalle in die Luft geschleudert, in die Asche fielen, oder von den ersten Lavamassen, umhüllt mit denselben, ausgeworfen wurden. Erstere Annahme erklärt das Vorkommen in den Tuffen (X), letztere das in den Bomben (IX).

Für die Annahme, dass Labrador und Hornblende pneumatolitische Producte seien, spricht ferner die vollkommene Reinheit ihrer Substanz, sowie der Umstand, dass auch die im Gletscherschutt aufgefundenen Labradore stets eine dünne Schlackenrinde zeigen, welche doch nur einem nach der Bildung der Feldspathe erfolgten Anschmelzungsprocess ihre Entstehung verdanken kann. Labrador und Hornblende sind gleichaltrig, denn oft umschliesst der Labrador wohl ausgebildete Säulchen von Hornblende, aber ebenso häufig finden sich kleine Labradorfragmente in den Interstitien der Hornblendesubstanz vor. Die ungemein leichte Schmelzbarkeit der Hornblende macht sowohl den Verlust ihrer Krystallgestalt verständlich, sie erklärt aber auch das seltene Auftreten der Hornblende in jenen Gesteinen, welche ob ihrer Structur auf eine langandauernde Erhitzung schliessen lassen. Während die Labradore erst in der Weissgluth und da nur schwer schmelzen, schmilzt die Hornblende schon in der Rothgluth. Es war daher dem feurig-

flüssigen Magma leichter möglich, die eingebackene Hornblende der krystallographischen Umgrenzung zu berauben oder dieselbe ganz aufzulösen, als die Labradore mit einer dünnen Schmelzrinde zu bedecken.

Die Annahme, dass hier Labrador und Hornblende pneumatolithischen Ursprunges seien, findet in den von Scacchi und vom Rath an anderen Localitäten gemachten Beobachtungen eine wesentliche Stütze.

*Mineralogisches Museum der k. k. Universität Wien,*  
Juli 1884.

---