Ueber Sanidinite von São Miguel.

Von

A. Osann in Heidelberg.

Die untersuchten Sanidinite vom Krater Lagoa do Fogo auf São Miguel gehören einer grösseren Gesteinssuite an, welche von Reiss und Hartung auf den Azoren gesammelt und im Ganzen schon von Mügge[1] beschrieben wurde. Die Eruption, bei welcher die Sanidinite ausgeworfen wurden, fällt in die historische Zeit, nach Hartung[2] in das Jahr 1563 und fand auf der Serra da Agoa de Pao ungefähr in der Mitte der in der Richtung Ost-West verlängerten Insel statt. Eingeleitet wurden die Ausbrüche durch zahlreiche Erderschütterungen, die noch auf der 15 Meilen entfernten Insel Terceira wahrgenommen wurden. Der Gipfel des alten Trachytdomes Monte Volcão wurde zertrümmert; an seiner Stelle öffnete sich ein Krater, der sich später mit Wasser füllte und von dem Hartung eine Ansicht gibt. Ausser einem Lavastrom, der sich ins Meer ergoss, sind es wesentlich lose ausgeworfene Produkte, welche zu Tage gefördert wurden. Ungeheure Massen von Asche und Bimssteinen wurden ausgeschleudert, so dass einzelne Dörfer vollständig unter jenen verschwanden; selbst in Portugal soll noch Asche gefallen sein. Unter diesen losen Auswurfsprodukten befinden sich

[1] O. Mügge, Petrographische Untersuchungen an Gesteinen von den Azoren (dies. Jahrb. 1883, II, 189).

[2] Hartung, Die Azoren in ihrer äusseren Erscheinung und nach ihrer geognostischen Natur. Leipzig 1860.

auch die Sanidinite, von welchen Hartung sagt: „Ausser den aus den Trachytlaven des Gebirges bestehenden Bruchstücken kommen häufig bombenartige an der Aussenseite glatt abgerundete Massen krystallinischer Gemenge von Sanidin und Hornblende vor, die gewöhnlich ein paar Zoll bis einen Fuss gross sind und, so viel ich zu beobachten Gelegenheit hatte, zuweilen einen Durchmesser von bis 2′ erreichen. Sie gleichen in überraschender Weise den Lesesteinen des Laacher Sees, die ebenfalls aus einem ähnlichen Sanidingestein bestehen. In ihnen kann man die Form der Hornblende und den ihr eigenthümlichen Winkel genau erkennen, während die scharf begrenzten Individuen des Sanidins, dessen Krystallform auch deutlich hervortritt, mit jener ein Aggregat bilden, das hier und dort kleine grünliche, gelblich-weisse oder röthlich-gelbe Körnchen und längliche wein- bis honiggelbe Theilchen enthält. Während sich bei den letzteren, die Titanit sein dürften, nirgends Krystallformen erkennen lassen, treten die ersteren als Pyramiden auf und bestehen daher aus dem Azorit Teschenmacher's, der nach Hayes wesentlich tantalsaurer Kalk ist.“

Leider lässt sich nach Hartung unter den zahlreichen trachytischen und basaltischen Lavaströmen der im Jahre 1563 ins Meer geflossene nicht mehr mit Sicherheit nachweisen, so dass sich über den Zusammenhang der Auswürflinge und der Lava nichts angeben lässt.

Alle Sanidinit-Handstücke besitzen eine ausgezeichnet miarolitische Struktur, die sich bei grobem Korn durch zahlreiche eckige bis Centimeter grosse Hohlräume, bei feinem Korn durch zuckerkörnige Beschaffenheit offenbart. In die grösseren Hohlräume ragen die Gemengtheile sehr häufig mit wohl ausgebildeten Krystallformen, was ihre Bestimmung wesentlich erleichtert.

Unter den Gemengtheilen herrscht stets der Sanidin, nach ihm bald Hornblende, bald Augit; alle übrigen, besonders auch die Glimmermineralien und der Quarz treten zurück. Von accessorischen Mineralien finden sich Sodalith, Zirkon (Azorit), Pyrrhit, Låvenit, Titaneisen, Apatit und einige Mineralien deren Identifizirung mit bekannten des geringen Materials wegen nicht gelang. Die Vertheilung dieser Ge-

mengtheile ist eine sehr ungleichmässige; einzelne Handstücke bestehen fast nur aus Sanidin und wenig Hornblende, während in anderen, besonders in feinkörnigen, jene seltenen accessorischen Mineralien sich anhäufen.

Die Struktur der Sanidinite ist eine holokrystallin körnige; eine amorphe Zwischenklemmungsmasse, sowie jede Andeutung porphyrischer Struktur fehlen. Von einem unregelmässig körnigen Gefüge, wie sie die alten Aequivalente der Sanidinite, die Syenite, zu zeigen pflegen, und die durch die Ausbildung des Sanidins in Form unregelmässiger, nach allen Richtungen gleich ausgedehnter Körner bedingt ist, finden sich Übergänge zu einer im Grossen der trachytischen ähnlichen Struktur. Die Sanidindurchschnitte sind dann leistenförmig und es macht sich die Tendenz zu paralleler, seltener radialer Anordnung geltend.

Der Sanidin ist bald wasserhell und von glasigem Habitus, bald trübe, grau, und gleicht dann ganz dem Orthoklas alter Gesteine. Dieses verschiedene Aussehen ist nicht Folge von Zersetzungsvorgängen, sondern zahlreicher Glas- und Flüssigkeitseinschlüsse. Charakteristisch für den Sanidin sämmtlicher Handstücke ist die innige Verwachsung mit Plagioklas, der sich aus der Analyse des Sanidins als Albit ergibt. Letzterer bildet zum Theil unregelmässig begrenzte grössere Fetzen mit Zwillingsstreifung, häufig schon im gewöhnlichen Licht von dem Sanidin durch seine reine Substanz und den Mangel an Einschlüssen ausgezeichnet. Von diesen grösseren Albitpartien, finden sich Übergänge bis zu Lamellen von äusserster Feinheit, die nur bei sehr starker Vergrösserung und günstiger Beleuchtung noch sichtbar sind. Zum Theil keilen die Lamellen rasch wieder aus, sind nur annähernd unter einander parallel; in anderen Fällen dagegen durchsetzen sie mit vollständig geradliniger Begrenzung und gleichbleibenden Dimensionen ganze Sanidindurchschnitte, so dass sie dann Zwillingsbildungen täuschend ähnlich sind und nur durch ihre Übergänge zu unzweifelhaften Verwachsungen ihre Natur als solche dokumentiren. Auch in dieser Beziehung besteht eine grosse Analogie mit den alten Aequivalenten; besonders in südnorwegischen Syeniten, jenen von Laurvig, Frederiksvärn,

ist die mikroperthitische Verwachsung von Orthoklas und Albit weit verbreitet. Nach den Rändern des Sanidins hin findet häufig eine keulenartige Verdickung der Lamellen statt und dann macht sich auf ihnen eine deutliche Querstreifung bemerkbar.

Fertigt man aus dem Sanidin Schliffe nach 0P an, so liegen die Albitlamellen mit ihrer Längsrichtung senkrecht zu den Spaltrissen nach $\infty P\bar{\infty}$. Auf der M-Fläche eines kleinen, wasserhellen, sehr gut ausgebildeten Sanidinkrystalles fand sich, dass die Lamellen nicht // c eingelagert sind, sondern mit der Kante 0P: $\infty P\bar{\infty}$ einen Winkel von nahezu 106° im spitzen Winkel β bilden. Sie liegen also hier parallel einem positiven Orthodoma $13P\bar{\infty}$, einer Fläche, nach welcher beim Murchisonit von Dawlish in Devonshire Spaltbarkeit beobachtet wurde. Die Neigung von $13P\bar{\infty}$ zur Basis beträgt: 106° 46′.

Die Analyse des wasserhellen sehr reinen Sanidins ergab die Zusammensetzung I. Zum Vergleich ist unter II. G. vom Rath's [1] Analyse eines Sanidins aus Sanidinauswürflingen vom Laacher See angegeben, von welchem Tschermak ebenfalls eine Verwachsung mit Albit vermuthet. III. ist die Analyse ebenfalls eines Sanidines vom Laacher See von Hubbard [2], an dem dieser Autor ebenfalls eine mikroperthitische Faserung beobachtet und mit derjenigen der sächsischen Granulite vergleicht. Analyse IV endlich bezieht sich auf den farbenspielenden Orthoklas von Laurvig [3], dessen Farbenspiel einer solchen innigen Verwachsung von Orthoklas und Albit zugeschrieben wird.

	I	II	III	IV
SiO_2	65,74	66,92	65,365	62,81
Al_2O_3	20,26	19,86	21,190	23,21
Fe_2O_3		—	0,446	—
CaO	0,25	—	0,563	2,60
Na_2O	6,63	6,94	6,766	7,54
K_2O	6,14	6,48	5,724	4,23
MgO	—	—	—	0,07
Glühverlust	—	0,07	—	—
	99,02	100,27	100,054	100,46
Sp. Gew.	2,57	2,575	2,556	2,619.

[1] G. vom Rath, Pogg. Ann. 1868, **135**, 561.

[2] Hubbard, Beiträge zur Kenntniss der Nosean-führenden Auswürflinge des Laacher Sees (Min.-petrogr. Mitth., herausg. v. Tschermak. VIII. 356, 1887).

[3] G. vom Rath, Pogg. Ann. 1872. **144**, 378.

Auffallend ist bei diesen Verwachsungen das niedere spez. Gewicht wie es I., II. und III. ergiebt und welches das des Sanidins nicht übersteigt.

Die optische Untersuchung ergab für den Sanidin die normalen Verhältnisse, der Winkel der Spaltflächen 0P : ∞P$\bar{\infty}$ wurde zu 90° 9′ gemessen. Der Habitus der in die Hohlräume ragenden Krystalle ist theils tafelartig nach M, theils nach à verlängert. Es wurden die Krystallflächen: ∞P, ∞P$\bar{\infty}$, ∞P$\grave{3}$, P und P$\breve{\infty}$ gemessen.

Ausser in Form dieser mikroperthitischen Verwachsungen ist Plagioklas nur sehr vereinzelt gefunden worden; die zur Zwillingsgrenze symmetrische Auslöschungsschiefe steigt bis zu 18°, würde also für einen Oligoklas sprechen.

Hornblende ist nächst Sanidin der verbreitetste und häufigste Gemengtheil, sie ist stets von schwarzer Farbe und zeigt die Formen ∞P, ∞P$\bar{\infty}$, 0P, P, 2P$\bar{\infty}$; die Flächen der Prismenzone sind stark glänzend, die terminalen dagegen meist matt; der Winkel der sehr vollkommenen prismatischen Spaltbarkeit beträgt 124° 27′. Im Schliff wird die Hornblende stets mit sehr dunklen Farben, bald grün bald braun, durchsichtig; beide gehen zuweilen in einem Schnitt ineinander über. Eine braune Varietät zeigte den Pleochroismus $\mathfrak{a}$ braun, $\mathfrak{b}$ dunkelbraun, fast schwarz, $\mathfrak{c}$ dunkelgrünbraun. Absorption $\mathfrak{b} > \mathfrak{c} > \mathfrak{a}$. Die Auslöschungsschiefe auf Spaltblättern nach ∞P ist sehr gross, sie beträgt bis 23°, was auf eine Schiefe von ca. 34° auf ∞P$\bar{\infty}$ schliessen lässt. Die Doppelbrechung der Spaltblättchen ist sehr schwach, die Polarisationsfarben wechseln zwischen grün und braun, eine Folge des Pleochroismus und der starken Dispersion $\varrho > v$.

In der Flamme schmilzt die Hornblende sehr leicht und giebt dabei deutliche Natriumreaktion; mit Soda geschmolzen zeigt sich die Anwesenheit von Mangan.

Die Analyse einer mit blaugrüner Farbe durchsichtigen Varietät ergab:

		Elemente.		Quotienten.	Verhältnisse.		
SiO_2	45,53	Si	21,25	0,76	Si	=	76
Al_2O_3	4,10	Al	2,19	0,08	Al_2	=	4
Fe_2O_3	9,35	$\overset{III}{Fe}$	6,55	0,12	$\overset{III}{Fe_2}$	=	6
FeO	23,72	$\overset{II}{Fe}$	18,45	0,33	$\overset{II}{Fe}$	=	33
MnO	2,96	Mn	2,29	0,04	Mn	=	4
MgO	2,46	Mg	1,47	0,06	Mg	=	6
CaO	4,89	Ca	3,46	0,09	Ca	=	9
Na_2O	6,07	Na	4,50	0,20	N_2	=	10
K_2O	0,88	K	0,73	0,02	K_2	=	1
	99,96	O	37,50	2,34	O	=	234
Sp. G.	3,43						

Es verhält sich in der Analyse Ca: (Fe + Mg + Mn) = 9 : 43 oder nahezu 1 : 5, das Verhältniss ist also wie häufig bei Alkali-Thonerde-Amphibolen grösser als 1 : 3. Führt man die Oxyde der 2werthigen Metalle als Bisilicate $RO\,SiO_2$ ein, so bleibt ein Rest von der empirischen Zusammensetzung $11\overset{I}{R_2}O$, $10\overset{III}{R_2}O_3$, $24\,SiO_2$; in ihm verhält sich

$$\overset{I}{R_2}O : \overset{II}{R_2}O_3 = \text{nahezu } 1 : 1$$

$$\left.\begin{array}{l}\overset{I}{R_2}O : SiO_2 \\ \overset{III}{R_2}O_3 : SiO_2\end{array}\right\} = 2 : 5.$$

Für das von Tschermak und Dölter auch für Hornblenden angenommene, bei Pyroxenen nachgewiesene Silikat $\overset{I}{R_2}O$, $\overset{III}{R_2}O_3$, $4\,SiO_2$ ist der Gehalt an SiO_2 in diesem Rest zu gering; umgekehrt ist er zu gross, wenn man annimmt, dass die Sesquioxyde $\overset{III}{R_2}O_3$ als solche den Silikaten $RO\,SiO_2$ isomorph beigemischt seien, wie dies die Analyse des Arfvedsonit von Julianehaab von Lorenzen ergiebt. Die Analyse des Arvfedsonit von El Paso Co., Colorado, ergab König die empirische Formel $Na_6\,Fe_6\,\overset{III}{Fe_4}\,Si_{18}\,O_{51}$, sie ist die kieselsäurereichste. Überhaupt sind bei den alkalireichen Amphibolen die Schwankungen besonders der Kieselsäure so gross, dass bei der geringen Anzahl von Analysen von einer näheren Berechnung noch abgesehen werden muss.

Der pyroxenische Gemengtheil tritt makroskopisch gegen die Hornblende stets zurück; er bildet dünne lange Säulchen, an welchen das Prisma herrscht, die Pinakoide untergeordnet sind. Unter dem Mikroskop zeigt er eine viel grössere Ver-

breitung und übertrifft in einzelnen Handstücken die Hornblende an Menge. Farbe und Habitus sind die beim Augit der Phonolithe gewöhnlichen, die centralen Theile werden hellgrau, fast farblos durchsichtig und sind nicht pleochroitisch, die Randzonen dagegen sind hell grasgrün und zeigen den Pleochroismus a gelbgrün, b hellgrün, c dunkelgrün. Die Auslöschungsschiefe auf $\infty P\bar{\infty}$ wurde bei den centralen Theilen bis zu 42° gemessen, bei den randlichen ist sie stets weit geringer. Leichte Schmelzbarkeit und deutliche Na-Reaktion stellen den Pyroxen zum Aegirin. Stets ist der Augit älter als die Hornblende und wird nicht selten von dieser in paralleler Orientirung umwachsen; er ist stets älter als der Sanidin, während die Hornblende zum Theil sicher jünger als dieser ist.

Der Quarz spielt in den Sanidiniten eine untergeordnete Rolle; er fehlt der Mehrzahl der Handstücke ganz, in den übrigen tritt er nur spärlich in Form unregelmässiger Körner auf. Gerne umschliesst er Flüssigkeitseinschlüsse, welche neben Gaslibellen fast regelmässig kleine würfelförmige Krystalle enthalten. In den Hohlräumen ist der Quarz gut krystallisirt, es wurden neben einer Reihe positiver und negativer Rhomboëder gemessen: $\frac{2P2}{4}$, $\frac{4P\frac{4}{3}}{4}$, $\frac{6P\frac{6}{5}}{4}$ und $\frac{\frac{3}{2}P\frac{3}{2}}{4}$ (L). Letztere Fläche kommt an einem Krystall neben $+l\,\frac{4P\frac{4}{3}}{4}$ und $+l\,\frac{6P\frac{6}{5}}{4}$ als $-r\,\frac{\frac{3}{2}P\frac{3}{2}}{4}$ vor, erreicht an Grösse nahezu die Flächen von — R und spiegelt sehr gut. Zu ihrer Berechnung wurde gemessen

L : + R =	145° 45′	berechnet	145° 46′
L : — R =	162° 40′	„	162° 37′.

L wurde von Des Cloizeaux von Traversella erwähnt und ist nach G. vom Rath bei den Quarzen von Alexander und Bourke Cty eine häufige Form.

Sodalith wurde nur in einem und zwar Quarz führenden Gesteine in Form unregelmässiger Körner in geringer Menge nachgewiesen. Er wird farblos bis hellgrau durchsichtig und beherbergt wie der Quarz Flüssigkeitseinschlüsse mit Gaslibellen und Würfel. Mit Thoulet'scher Lösung lässt er sich leicht isoliren und giebt deutliche Chlorreaktion.

Låvenit. Dieses Mineral wurde zuerst von Brögger von Låven beschrieben und vom Mosandrit getrennt, neuerdings fand es Graeff [1] in Eläolithsyeniten von Brasilien und Gürich [2] in einem solchen von den Los-Inseln. Von den Sanidiniten S. Miguels enthält ihn ein Handstück zugleich mit Sodalith ziemlich reichlich: er tritt hier in Form gelbbrauner prismatischer Krystalle von ca. 2 mm. Länge und $\frac{1}{2}$ mm. Breite auf und wurde früher seiner Farbe und seines hohen Glanzes wegen für Titanit gehalten. Die Flächen der Prismenzone ergaben ∞P, $\infty P\grave{\infty}$, $\infty P\bar{\infty}$, $\infty P\frac{1}{2}$ aus folgenden Winkeln:

$$\infty P : \infty P\grave{\infty} = 44^0\ 11' \text{ berechnet } 44^0\ 18'$$
$$\infty P2 : \infty P\overset{1}{\bar{\infty}} = 27^0\ 23' \quad \text{„} \quad 27^0\ 8'$$

Terminale Flächen sind an isolirten Krystallen nicht selten unter dem Mikroskop sichtbar, gestatten aber leider keine Messung. Die Spaltbarkeit nach $\infty P\bar{\infty}$ ist vorhanden, indess nicht vollkommen. Spaltstücke löschen // der Prismenkante aus, im conv. Licht tritt auf ihnen eine optische Axe ausserhalb des Gesichtsfeldes aus, die Axenebene fällt mit der Symmetrieebene zusammen. Säulchen, welche auf $\infty P\grave{\infty}$ liegen, ergeben Auslöschungsschiefen bis zu 21°, die unter diesem Winkel zur Verticalaxe geneigte Elasticitätsaxe ist $\mathfrak{a}$ und da auf $\infty P\bar{\infty}$ nur eine Axe ausserhalb des Gesichtsfeldes auftritt, muss sie I. Bisectrix sein. Das Mineral ist also optisch negativ. Der Pleochroismus ist $\mathfrak{a}$ gelblich weiss, $\mathfrak{b}$ canariengelb, $\mathfrak{c}$ braungelb. Absorption $\mathfrak{c} > \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. Die Doppelbrechung ist recht bedeutend, so dass in Schliffen von normaler Dicke schon Interferenzfarben 3. Ordnung auftreten.

Im Gestein ist der Låvenit nur selten regelmässig begrenzt, er scheint sogar theilweise jünger als der Feldspath zu sein und diesem seine Begrenzung zu verdanken. Häufig sind Zwillingsbildungen nach $\infty P\bar{\infty}$, die sich auch polysynthetisch wiederholen.

Bei der Trennung des Gesteinspulvers mit Thoulet'scher Lösung blieb der Låvenit bei den schwersten Gemengtheilen und wurde nach Abscheidung von Pyroxen und Amphibol

[1] Graeff, Låvenit im brasilianischen Eläolithsyenit (dies. Jahrb. 1887, I, 201).

[2] Gürich, Beiträge zur Geologie von Westafrika (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **39**, 101).

durch den Elektromagneten unter der Lupe ausgelesen. Durch heisse Schwefelsäure wird das Mineral zersetzt und es lässt sich durch H_2O_2 die Anwesenheit von ZrO_2 nachweisen[1]. Mit einem Tropfen HFl erhält man die Kieselfluoride von Natrium und Eisen: durch Schmelzen mit Soda und Salpeter erhält man Manganreaktion. Titansäure ist nicht vorhanden.

Biotit ist makroskopisch nur vereinzelt sichtbar und tritt auch mikroskopisch stark zurück.

Neben Biotit findet sich in einem der Handstücke ein Mineral, das in seinem Äusseren jenem sehr gleicht, bei näherer Untersuchung sich indess als verschieden von ihm erwies. Es ist dunkel bronzefarben und besitzt eine sehr vollkommene Spaltbarkeit. Blättchen nach dieser sind indess spröde und nicht elastisch biegsam, sie zeigen zahlreiche etwas faserige Risse nach einer 2. Spaltbarkeit, zu welcher die optische Axenebene des Minerals parallel liegt. Auf der Hauptspaltfläche tritt eine positive Bisectrix dem Anschein nach senkrecht aus, der Axenwinkel ist sehr gross, so dass bei 45° Stellung beide Hyperbeln aus dem Gesichtsfeld treten. Der Pleochroismus der Spaltblättchen ist stark, der // der Axenebene schwingende Strahl ist blassgelb, der senkrecht zu ihr schwingende braungelb. Die Interferenzfarbe der Spaltblätter geht schon bei nicht sehr grosser Dicke in die 2. Ordnung. Auch in den Schliffen der Sanidinite begegnet man nicht selten Durchschnitten, welche Glimmerlamellen ähnlich sind, deren Pleochroismus sich aber von dem des Biotit unterscheidet, der normal zur Hauptspaltfläche schwingende Strahl ist von eigenthümlich dunkel braunrother Farbe; wahrscheinlich gehören diese Querschnitte dem oben beschriebenen Mineral an.

Alle diese Eigenschaften zeigen eine grosse Übereinstimmung mit denen des Astrophyllites, auch das Vorkommen zusammen mit Natron reicher Hornblende, Sodalith, Låvenit etc. ist ganz das dieses Minerals. Abweichend von dem Verhalten des Astrophyllites wurde das spezifische Gewicht zu 2.56—2.58 gefunden, das Mineral schwimmt in concentrirter Thoulet'scher Lösung. Der Astrophyllit von El Paso hat 3.375. Auch die chemischen Eigenschaften sind verschieden. Von

[1] G. H. Bailey, On a method of separation and estamination of Zirconium (Journ. chem. soc. 1886, **49**).

concentrirter Salzsäure wird das Mineral nach längerer Einwirkung schon in der Kälte zersetzt, es bleibt ein farbloses Kieselsäureskelett zurück und jede Einwirkung auf polarisirtes Licht ist verschwunden. Mit Flusssäure erhält man die Kieselfluoride von vorwiegend Eisen, etwas Magnesia und Kali. Titansäure lässt sich nicht nachweisen. Leider war es nicht möglich der Seltenheit des Materiales wegen die chemische Zusammensetzung weiter zu verfolgen.

Die Eigenschaften des von Teschenmacher[1] Azorit genannten Minerales wurden von mir schon, dies. Jahrb. 1887, I, 115, beschrieben: schon an jener Stelle wurde durch mikrochemische Reaktionen die Identität von Azorit und Zirkon wahrscheinlich gemacht. Eine mittelst Thoulet'scher Lösung und Flusssäure isolirte Menge von 0,18 gr. Azorit ergab die folgende quantitative Zusammensetzung:

Azorit.	für Zirkon berechnet.
66,3 ZrO_2	67,03 ZrO_2
35,3 SiO_2	32,97 SiO_2
101,6	100.

Der Überschuss der Analyse an SiO_2 kommt wohl zum grossen Theil daher, dass das Mineral in einem Achatmörser gepulvert werden musste.

Der Pyrrhit, das zweite von Teschenmacher neu beschriebene Mineral von S. Miguel, bildet stets kleine hyacinthrothe Oktaëder, deren Grösse einen Durchmesser von 2 mm. erreicht. Im Gestein selbst sind die Kryställchen gewöhnlich viel kleiner und liegen gerne gruppenweise zusammen. Sie sind hier mit orangegelber Farbe durchsichtig und vollständig isotrop. Die Härte ist unter 6, der Pyrrhit lässt sich durch eine Stahlnadel ritzen, was ihn sogleich vom Spinell unterscheidet, mit dem er sonst in seiner Form und seinem hohen Glanz leicht zu verwechseln ist. In Sanidiniten des Laacher Sees kommen ähnliche Oktaëder vor, die von Wolf[2] für rothen Spinell gehalten wurden, während später Hubbard (l. c.) nachwies, dass sie dies ihrer geringen Härte und ihrer Löslichkeit in heisser Schwefelsäure wegen nicht sein können.

[1] J. Nat. Hist. Boston 1844. IV, 499; Proc. 1846. II, 108.

[2] Wolf, Die Auswürflinge des Laacher Sees (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XX. 28).

Hubbard hob ferner die Ähnlichkeit des Laacher See-Minerales mit dem Pyrrhit der Azoren hervor und schliesst aus der Vergesellschaftung mit Titanit, dass ersteres ein Titanat sei, während Hayes[1] 1850 für den Pyrrhit eine wesentlich Niobsäure und Zirkonerde bestehende Zusammensetzung fand. Da sowohl TiO_2 als Nb_2O_5 Bestandtheile des regulären Pyrochlors sind und auch das Auftreten des Pyrrhites in alkalireichen Gesteinen sehr an das Vorkommen des Pyrochlors von Brevig, Miask etc. erinnert, so lag es nahe in dem wenigen mir zu Gebote stehenden Pyrrhit von S. Miguel auf die Anwesenheit der Pyrochlorbestandtheile zu prüfen. Er ist wie der Zirkon in allen untersuchten Handstücken vorhanden, aber nur in wenigen in etwas grösserer Menge, so dass er sich isoliren lässt. Er bleibt bei der Behandlung mit Thoulet'scher Lösung bei den schwersten Gemengtheilen und muss aus diesen mit der Lupe gelesen werden. Rammelsberg's[2] Analysen des Pyrochlors von Miask und Brevig, sowie die Analyse Wöhler's[2] des Pyrochlors von Frederiksvärn ergaben als Bestandtheile Nb_2O_5, TiO_2, ThO_2, Ce_2O_3, CaO, MgO, FeO, Na_2O.

Zum Nachweis der Niobsäure wurde der Pyrrhit mit saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen und die Schmelze in wenig kaltem Wasser gelöst; es bleibt dabei ein Rückstand, der einen weissen voluminösen Niederschlag, ähnlich der durch Ammoniak gefällten Thonerde darstellt. Derselbe wurde abfiltrirt und mit Ätznatron in einem Nickeltiegel geschmolzen. Löst man nun mit wenig kaltem Wasser das überschüssige Natron weg, so bleibt ein feiner weisser Niederschlag von Natriumniobat zurück. Unter dem Mikroskop sind es feine Nädelchen ähnlich den bei Haushofer[3] auf Fig. 87 links abgebildeten; auch die zwillingsartigen Durchwachsungen sind häufig. Sehr charakteristisch ist das Verhalten gegen Gerbsäure nach Ansäuern mit Salzsäure; die Kryställchen werden intensiv gelb gefärbt und ähneln in der Farbe kleinen Rutilnadeln. Columbit, welcher auf dieselbe Weise behandelt wurde, gab genau dieselbe Reaktion. Tantalsäure verhält

[1] Hayes, Amer. Journ. of Sc. 1850, IX, 423.

[2] Rammelsberg, Pogg. Ann. 1872, 144.

[3] Haushofer, Mikroskopische Reaktionen.

sich ebenso wie Niobsäure, so dass nicht festgestellt werden konnte, welche von beiden Säuren oder ob beide vorhanden sind.

Die von der Niobsäure abfiltrirte Lösung giebt mit H_2O_2 Titansäurereaktion; durch längeres Kochen kann die Titansäure ausgefüllt werden. Gegenwart von Eisen lässt sich durch Blutlaugensalz nachweisen. Mit Kieselflusssäure erhält man Kieselfluoride von Calcium, Eisen und Natrium. Für den Nachweis des Cers giebt Haushofer eine sehr gute Reaktion an. Man erhält die in Fig. 28 (Haushofer) abgebildeten sehr charakteristischen Formen z. B. aus Cerit durch heisse Fällung verdünnter Cer-haltiger Lösungen mit oxalsaurem Kali. Für kleinere Mengen jedoch eignet sich die Reaktion nicht mehr, und es wurde daher versucht das Cer durch Fällen mit einer conc. Lösung von Kalisulfat nachzuweisen. Der Pyrrhit wurde zu diesem Zweck durch heisse Schwefelsäure zersetzt, nach Vertreibung der überschüssigen H_2SO_4 mit Wasser aufgenommen und conc. K_2SO_4-Lösung zugesetzt, worauf ein deutlicher Niederschlag erfolgte. Haushofer giebt an, dass das so gefällte Cerdoppelsalz aus kugeligen Aggregaten besteht; in verdünnten Lösungen dagegen entständen zuweilen deutliche hexagonale Tafeln. Bei der Untersuchung des Pyrrhit erhält man diese letzteren sehr reichlich, sie durchkreuzen sich nach Art der Tridymit-Zwillinge und Drillinge. Ihre auffallende Ähnlichkeit mit den durch Schmelzen von Zirkon mit kohlensaurem Alkali erhaltenen Formen gab den Anlass, eine Zirkonerdelösung in gleicher Weise mit schwefelsaurem Kali zu behandeln, und in der That bilden sich dieselben Tafeln. Leider muss es bei dem Pyrrhit des mangelnden Materials wegen dahingestellt bleiben, ob die Reaktion in Folge der Anwesenheit von Ce_2O_3 oder ZrO_2 eintrat, obgleich das letztere der grossen Menge hexagonaler Formen und des gänzlichen Fehlens kugliger Aggregate wegen das wahrscheinlichere ist. Wie Hayes Zirkonerde im Pyrrhit nachwies, ist mir unbekannt, nur sei hier darauf hingewiesen, dass Bailey bei einer neueren Analyse des dem Pyrochlor nahestehenden Koppites von Scheelingen 3,39 % ZrO_2 fand.

Durch diese Reaktionen ist die Anwesenheit von Nb (Ta?), Ti, Fe, Na und Ca nachgewiesen und damit die Wahr-

scheinlichkeit chemisch ähnlicher Zusammensetzung mit Pyrochlor resp. Koppit. Auch das von Hubbard am Pyrrhit(?) des Laacher Sees bestimmte spez. Gew. von 4,1—4,3 stimmt mit dem des Pyrochlor überein; es wird für Pyrochlor von Miask 4,35, von Brevig und Frederiksvärn 4,22 angegeben.

Von anderen Gemengtheilen ist noch Apatit in vereinzelten schmalen Säulchen und Titaneisen zu erwähnen; letzteres bildet im Gestein dünne hexagonale Tafeln, die mit violettgrauer Farbe durchsichtig werden, in den Hohlräumen ist er in grösseren tafelförmigen Krystallen ausgeschieden, deren Messung die Formen 0R, +R, —2R, $+\frac{3}{4}$R, $\frac{4}{3}$P2 ergaben. Sie haben starke Titansäurereaktion.

Die Sanidinite bilden, sowohl was geologisches Auftreten wie mineralogische Zusammensetzung anbetrifft, gleich gut charakterisirte Mineralaggregate. An allen bekannten Fundorten, am Laacher See, in der Rhön, am Vesuv und auf S. Miguel, treten sie stets in Form loser Blöcke auf; nirgends sind sie anstehend beobachtet worden. Diese Art des Vorkommens, sowie ihre holokrystalline körnige Struktur führen zu der Annahme, dass ihre Krystallisation aus dem schmelzflüssigen Magma schon in grosser Tiefe und unter physikalischen Verhältnissen stattfand, die man heute für die Bildung der Tiefengesteine als bedingend ansieht. Nach der Ansicht einer Reihe von Autoren, wie Wolf und Sandberger, denen sich neuerdings auch Hubbard anschloss, hätte man dagegen in den Sanidiniten Bruchstücke präexistirender Gesteine zu erblicken, welche mehr oder weniger durch das schmelzflüssige Magma verändert, aus der Tiefe mechanisch mitgerissen wurden; diese beiden Ansichten schliessen sich indes gegenseitig nicht aus bei der Annahme, dass diese alten Krystallisationen in grösseren zusammenhängenden Massen sich bilden, von denen unsere Sanidinitblöcke ihrerseits wieder nur losgerissene Bruchstücke sind. Für einen engeren Zusammenhang zwischen Sanidiniten und den sie zu Tage fördernden Magmen spricht die Thatsache, dass erstere an allen Fundorten mit Ausnahme des Vesuvs mit Trachyten und Phonolithen vergesellschaftet oder an deren Tuffe gebunden sind.

In chemischer und mineralogischer Beziehung schliessen

sich die Sanidinite, wie man aus dem allerdings geringen Analysenmaterial folgern darf, einer Gesteinsfamilie an, auf welche sich erst in neuerer Zeit hauptsächlich durch die Untersuchungen Lossens über Keratophyre und Förstner's über Pantellerite die Aufmerksamkeit gelenkt hat. Diese Gesteine sind dadurch charakterisirt, dass sie neben Kali einen hohen Gehalt an Natron und nur sehr geringe Mengen Kalk enthalten, und dass dieser Natrongehalt Veranlassung zur Bildung zum Theil von Anorthoklasen, zum Theil von Albit giebt, der dann ganz vorzugsweise mit monoklinem Kalifeldspath mikroperthitisch verwachsen ist. Die oben angeführten Analysen der Sanidine vom Laacher See und von S. Miguel bestätigen dies, ebenso Bunsen's Bauschanalyse des Sanidinites von Alsberg bei Bieberstein in der Rhön, die bei 63,4 % SiO_2, 8,4 Na_2O, 3,5 K_2O und 1,6 % CaO ergab; auch die Bisilikate dieser Gesteine pflegen alkalireich zu sein, wie denn auch andrerseits in dem Reichthum seltener accessorischer Gemengtheile sich eine grosse Annäherung an die Eläolithsyenite resp. Phonolithe kund giebt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: 1888

Autor(en)/Author(s): Osann Alfred

Artikel/Article: Ueber Sanidinite von Sao Miguel 117-130