

## 2. Ueber die Zusammensetzung des Stauroliths.

VON HERRN C. RAMMELSBURG in Berlin.

Vor zwölf Jahren zeigte ich, dass die Staurolithe nicht Eisenoxyd, sondern Eisenoxydul, öfters allein, meist neben kleinen Mengen Oxyd enthalten.\*) Sonst aber wiederholte sich die schon bekannte Erscheinung des veränderlichen Kieselsäuregehalts, der in 10 untersuchten Abänderungen von 30 auf 50 pCt. stieg, während das Atomverhältniss  $\overset{\text{II}}{\text{R}} : \overset{\text{VI}}{\text{R}}$  immer = 1 : 2 blieb. Ich deutete damals an, es könne sich bei den Staurolithen ähnlich verhalten wie bei den Feldspathen, bei welchen  $\text{R}^2 \text{Al}$  oder  $\text{Ca Al}$  mit  $n \text{Si}$  in den einzelnen Gliedern auftritt, ohne dass dadurch die Form sich ändert. Staurolith könne also  $\overset{\text{II}}{\text{R}} \overset{\text{VI}}{\text{R}}^2 \text{Si}^n \text{O}^{2n+7}$  ein.

Im Jahre 1865 gab LECHARTIER an\*\*), er habe in gewissen Staurolithen (Bretagne, Bolivia) unter dem Mikroskop rothe und weisse Körner beobachtet. Behandelte er Bruchstücke mit Flussssäure, so wurden sie zellig und es blieben nur rothe Körner übrig, welche in allen Fällen dieselbe Menge Kieselsäure, 28—29 pCt., d. h. soviel enthielten, wie die säureärmsten, durchsichtigen, offenbar reinsten Abänderungen, z. B. vom Gotthardt. Auch das V. G. war dann das nämliche.

	Vor		Nach	
	der Behandlung		mit Flussssäure.	
	Si O <sup>2</sup>	V. G.	Si O <sup>2</sup>	V. G.
Gotthardt . . .	28,21	3,75	—	—
Desgl. . . . .	36,30	—	28,48	3,74
Bretagne . . .	41,36	3,39	29,15	3,76
Desgl. . . . .	48,57	3,35	28,16	3,75
Desgl. . . . .	49,39	3,34	28,98	3,70
Bolivia . . . .	—	—	29,07	—

\*) Pogg. Ann. 113, 599.

\*\*) Bull. Soc. chim. (2) 3, 375.

Zugleich machte LECHARTIER darauf aufmerksam, das jeder Staurolith beim Glühen chemisch gebundenes Wasser verliert, dessen Menge 1,3–1,5 pCt. beträgt.

Man konnte hieraus den Schluss ziehen, dass in allen Staurolithen dasselbe Silikat stecke, neben einer durch die Säure ausziehbaren veränderlichen Menge Kieselsäure. Da LECHARTIER keine Analysen angestellt hat, so bedurfte diese Frage noch der Bestätigung, welche ich nun durch neue Versuche gefunden habe.

Zuvörderst handelt es sich jedoch um die sichere Kenntniss des reinen, d. h. säureärmsten Stauroliths. Bei einer Berechnung der älteren Analysen mag das Eisen als FeO angenommen werden, dass aber meist etwas FeO<sup>3</sup> vorhanden ist, trotz A. MITSCHERLICH's Behauptung, zeigen auch spätere Versuche und wird schon deutlich dadurch, dass nur die mit Rücksicht auf das gefundene FeO<sup>3</sup> angestellte Rechnung auf ein einfaches Atomverhältniss R:R zu führen pflegt.

Folgendes Resultat ergibt sich:

	R:R	R:Si
Gotthardt*) JACOBSON . . . . .	1:2	1:0,96
Desgl. MARIGNAC . . . . .	1:2,18	1:0,9
Desgl. RG. . . . .	1:2	1:1
M. Campione LASAULX . . . . .	1:2	1:1
Desgl. WISLICENUS . . . . .	1:2,6	1:0,8
Massachusetts RG. . . . .	1:2	1:0,9
St. Radegund MALY . . . . .	1:2,58	1:1

Hiernach wird 1:2 und 1:1 als fundamentale Verhältnisse anzunehmen sein. Dass das erstere auch in den übrigen Staurolithen oft noch deutlich hervortritt, zeigen:

	R:R	
Gotthardt RG. . . . .	1:2	(35 pCt. SiO <sup>2</sup> )
Airolo RG. . . . .	1:2	(43,2 „ )
Franconia RG. . . . .	1:2	
Goldenstein RG. . . . .	1:1,7	
Polewskoi JACOBS. . . . .	1:1,8	
Lisbon RG. . . . .	1:1,93	

\*) Analyse mit 29,13 SiO<sup>2</sup>.

Indessen habe ich geglaubt, die Analyse des Gotthardter Staurolith, welche einen Verlust von 1,3 pCt. gelassen hatte, bei welcher auf Titan und den Verlust in starker Hitze nicht Rücksicht genommen war, wiederholen zu müssen. Die zerkleinerten Krystalle wurden von eingewachsenem Cyanit sorgfältig getrennt.

V. G. = 3,706.

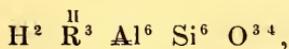
	a.	b.
Titansäure . . .	0,56	} 30,24
Kieselsäure . . .	29,46	
Thonerde . . .	52,29	52,59
Eisenoxydul (Mn)	13,42	13,86
Magnesia . . .	2,29	2,81
Glühverlust . . .	1,42	1,60
	<hr/>	<hr/>
	99,42	101,10

Hiernach sind die Atome:

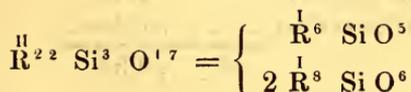
	H:R	R:R	R:Si
a =	1:1,5	1:2,1	1:0,98
b =	1:1,4	1:2	1:1

wobei eine geringe Menge  $\text{FeO}^3$  ausser Acht geblieben ist.

Man muss wohl das Wasser für einen wesentlichen Bestandtheil halten, da es vor dem Glühen selbst aus dem Pulver nicht entweicht, und einer hohen, durch ein Gebläse verstärkten Temperatur zu seiner Entfernung bedarf. Dann aber ist der Staurolith



entsprechend einem Silikat, welches als 1 Mol. Drittel- und 2 Mol. Viertelsilikat betrachtet werden kann,



Mit 3 Fe:Mg berechnet, erhält man

6 Si = 168	=	SiO <sup>2</sup> 30,37
6 Al = 327,6		AlO <sup>3</sup> 51,92
2,25 Fe = 126		FeO 13,66
0,75 Mg = 18		MgO 2,53
2 H = 2		H <sup>2</sup> O 1,52
34 O = 544		<u>100.</u>
<u>1185,6.</u>		

Ich habe nun zwei der säurereichsten Staurolithe, von Pitkäranta und der Bretagne, der Behandlung mit Flusssäure unterworfen.

Pitkäranta. Dieser Staurolith hatte mir früher 51,3 pCt. Kieselsäure geliefert. Durch zweitägiges Stehenlassen mit der Säure blieben 60,9 pCt. zurück. Die saure Auflösung (A) und dieser Rückstand (B) wurden für sich untersucht.

	A.	B.	A + B.	Frühere Analyse.
Titansäure . .	—	0,11	0,11	—
Kieselsäure . .	(35,21)	17,80	53,00	51,32
Thonerde . .	1,30	32,18	33,48	34,30
Eisenoxydul . .	2,44	8,92	11,36	11,43
Magnesia . .	0,15	1,47	1,62	2,32
	<u>39,10</u>	<u>60,48</u>	<u>99,57</u>	Glühv. 0,59
				<u>99,96</u>

In der That hat B die Zusammensetzung des Stauroliths vom Gotthardt:

Titansäure . .	0,18
Kieselsäure . .	29,23
Thonerde . .	52,85
Eisenoxydul . .	14,65
Magnesia . .	2,41
Glühverlust . .	nicht best.
	<u>99,32.</u>

Bretagne. In dem früher untersuchten waren 50,75 pCt. Kieselsäure gefunden. Nachdem der Rest des Materials zer-

kleinert mit Flusssäure einige Tage gestanden hatte, ergab der Rückstand ein V. G. = 3,70 und bei der Analyse:

Titansäure . . .	0,29
Kieselsäure . . .	30,23
Thonerde . . .	51,16
Eisenoxydul . . .	14,66
Magnesia . . .	2,73
Glühverlust . . .	1,26
	<hr/>
	100,33,

also gleich dem vorigen und dem vom Gotthardt.

Zieht man diese Zahlen, auf die Thonerde der früheren Analyse (34,86 pCt.) berechnet, von denen der letzteren ab, so besteht das Ganze aus  $68\frac{1}{3}$  pCt. Staurolith, 30 pCt. Kieselsäure und 3 pCt. Eisenoxydul, die wohl als Oxyd vorhanden sein mögen (ich hatte 2,86 pCt.  $\text{FeO}^3$  gefunden).

In Bretagner Staurolithen sind aber von Anderen auch nur 33 — 40 pCt. Säure gefunden worden. Ich habe daher einen einfachen Krystall in Form groben Pulvers mit Flusssäure behandelt.

Aufgelöst . . .	24,82 = A.
Rückstand . . .	75,18 = B.

B wurde stark geblüht und als feines Pulver mit Flusssäure und Schwefelsäure erhitzt. Dennoch war nicht alles zersetzt:

Glühverlust . . .	0,96
Zersetzt . . .	57,30 = B'
Unzersetzt. . .	16,92 = C.

C wurde mit kohlensaurem Natron geschmolzen u. s. w.

	A	B'	C	Gesamtmischung.
$\text{TiO}^2$	1,00	—	—	1,00
$\text{SiO}^2$	(21,57)	(4,29)	5,90	31,76
$\text{AlO}^3$	0,45	41,48	8,10	50,03
FeO	1,40	10,17	1,61	14,18
MgO	0,40	1,36	0,31	2,07
$\text{H}^2\text{O}$	—	—	—	0,96
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	24,82	57,30	16,92	100.

Dies war also ein Bretagner Staurolith von fast normaler Zusammensetzung. Deshalb hatte die Flusssäure ausser der freien  $\text{SiO}^2$  auch ihn selbst angegriffen, die unlöslichen Fluorüre (von Al und Fe) finden sich deshalb in B<sup>1</sup>, wo es an Si fehlt. C ist unangegriffener Rest, der nur auffälligerweise 3 pCt. mehr  $\text{SiO}^2$  und dafür 2 pCt.  $\text{AlO}^3$  weniger enthält als die ursprüngliche Substanz.

Wir wissen jetzt also, dass jeder Staurolith, welcher über 30 pCt. Kieselsäure enthält, aus einem und demselben Silikat, welches in den reinsten Abänderungen für sich vorkommt, und einem Rest besteht, der im Ganzen fast nur Kieselsäure ist. Schon die Wirkung der Flusssäure beweist, dass es sich nicht um chemische Verbindungen beider handelt; LECHARTIER hat die weissen Körner in der Masse beobachtet, welche LASAULX neuerlich als Quarz erkannt hat. \*) Derselbe fand neben überwiegendem Quarz auch andere mikroskopische Einschlüsse, die er als Granat, Magneteisen, Brookit deutet, und von ihm rührt gleichzeitig die oben benutzte Analyse des Staurolith von M. Campione her, dessen Masse fast frei von fremden Mineralien ist.

Es gibt wohl kein anderes Beispiel, dass Krystalle eines Silikats 30 — 40 pCt. Quarz mechanisch einschliessen. Von Pseudomorphosen führt, soviel ich weiss, BLÜM nur eine Umwandlung in Speckstein an.

Hiermit fallen auch die hypothetischen Versuche\*\*), die Formenbeziehung zwischen dem Staurolith und dem Andalusit zu erklären, welcher als  $\text{Al SiO}^5$  gleichsam das erste Glied der Staurolithformel bildet.

Ist das V. G. des Andalusit = 3,16, das des Staurolith = 3,7, so verhalten sich die Mol. Vol. beider = 51,5 : 320,4 = 1 : 6,2 oder nahe = 1 : 6. Während 6 Mol. Andalusit und 1 Mol. Staurolith gleich viel Si (6 Si) enthalten, sind die betreffenden Volume = 309 : 320,4 = 1 : 1,037, oder fast = 1 : 1.

\*) TSCHERMAK, Min. Mittheil. 1872.

\*\*) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XXIV. S. 87.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1872

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Rammelsberg Karl [Carl] Friedrich

Artikel/Article: [Ueber die Zusammensetzung des Stauroliths 53-58](#)