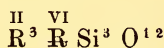


7. Ueber die Zusammensetzung des Orthits.

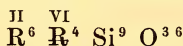
Von HERRN C. RAMMELSBURG in Berlin.

Die Mineralien, welche man als Orthit, Allanit, Cerin bezeichnet, stehen in ihrer Krystallform bekanntlich dem Epidot ausserordentlich nahe. In chemischer Beziehung sind sie gleich diesem Silikate von Thonerde, Eisen, Kalk; allein sie unterscheiden sich von ihm durch die Gegenwart beträchtlicher Mengen der Cermetalle. SCHEERER hat im Jahre 1840 in seiner Inaugural-Dissertation „De fossilium Allanit, Orthit, Cerin, Gadolinitique natura et indole“ zuerst eine grössere Zahl nordischer Vorkommen untersucht, jedoch ohne Rücksicht auf den Oxydationszustand des Eisens, welcher für die Berechnung wesentlich ist, und dessen Bestimmung später erst von HERMANN, von mir, GENTH u. A. versucht wurde.

Ein Vergleich aller derjenigen Analysen, welche diesen Punkt in Betracht gezogen haben, führt zu dem einfachen Resultat, dass alle diese Mineralien gleich den Epidoten Singulosilikate von $\overset{\text{II}}{\text{R}}$ und $\overset{\text{VI}}{\text{R}}$ sind, in welchen beide, wenigstens in der Mehrzahl der Fälle, in äquivalenten Mengen, d. h. $\overset{\text{II}}{3\text{R}} : \overset{\text{VI}}{\text{R}}$ stehen, genau so wie beim Granat, so dass also die allen gemeinsame Formel



ist, während der Epidot (gleich Zoisit und Mejonit) das Verhältniss $\overset{\text{II}}{3\text{R}} : \overset{\text{VI}}{2\text{R}}$, mithin den Ausdruck



hat. Wenn das Vorkommen regelrechter Umwachsungen des Orthits durch Epidot oder umgekehrt (Sillböhle, Wexiö) beide als isomorph betrachten lässt, so liegt hier eine Isomorphie bei nicht gleicher, sondern nur ähnlicher Zusammensetzung vor. *)

*) KOKSCHAROW behauptet irrigerweise, dass die unzersetzten Orthite die Zusammensetzung des Epidots hätten (Min. Russl. 3, 345).

In seinem vortrefflichen „Manuel“ hat DES CLOIZEAUX den Allanit vom Orthit getrennt, indem er sagt: Allanit sei wasserfrei, Orthit enthalte 2 bis 17 pCt. Wasser und andere flüchtige Stoffe (Kohlensäure). Bei beiden unterscheidet er, so weit seine eigenen Beobachtungen reichen, doppelbrechende, optisch zweiachsig und einfachbrechende Krystalle, wiewohl sich aus seinen Angaben ersehen lässt, dass an demselben Fundort beiderlei Arten vorkommen, wie folgende Uebersicht zeigt:

	Doppelbrechend.	Einfachbrechend.
Allanit.	Riddarhyttan,	
-	Grönland.	Alluk, Iglorsoit,
-	Hitteröen.	Ivikaet (Grönland), Arendal, Atanarme (Norwegen).
Orthit.	Miask,	Narksak } (Grönland),
-	Laurinkari.	Fiskenäs } Arendal (Buö), Stockholm (Skeppsholmen, Thiergarten), Ytterby.

Es ist bei den Silikaten eine ganz gewöhnliche Erscheinung, dass eine ursprünglich wasserfreie Verbindung an manchen Stellen durch Wasseraufnahme verändert getroffen wird, und zwar ebensowohl verändert in Folge einer blossen Aufnahme von Wasser (Villarsit aus Olivin; verschiedene Hydrate aus Cordierit etc.), als auch verändert in Folge eines gleichzeitigen Verlustes oder einer Aufnahme von Stoffen, Vorgänge, welche von der Natur der die Reaction bewirkenden Wasser abhängen.

Wenn aus einem krystallisirten Mineral eine neue Verbindung entsteht, so wird man erwarten dürfen, dass mit der chemischen Natur auch die physikalischen Verhältnisse sich ändern, und wenn die äussere Form auch erhalten bleibt, so wird das Ganze doch eine Pseudomorphose darstellen.

DES CLOIZEAUX zeigte vor einigen Jahren, dass es doppelbrechende und einfachbrechende Krystalle von Gadolinit giebt, und dass die letzteren sich durch das Fehlen oder den geringen Gehalt an Beryllium auszeichnen. Er erklärt daher

nur die ersten für echte Krystalle, die gegen das Licht nach Art regulärer oder wie amorphe Substanzen sich verhaltenden aber für Pseudomorphosen.*)

Eine Trennung wasserfreier Allanite und wasserhaltiger Orthite ist zunächst unstatthaft deshalb, weil damit gesagt sein würde, dass der Wassergehalt der Orthite, möge er ursprünglich oder secundärer Natur sein, ein constanter wäre. Dies ist aber durchaus nicht der Fall, denn es giebt Orthite, welche nicht mehr Wasser enthalten als die Allanite, und es ist nur soviel richtig, dass das Mineral vielfach bis 3 pCt. Wasser enthält, ja, dass noch stärker veränderte Orthite mit 8 — 12 pCt. Wasser vorkommen, was im Pyrorthit bis zu einem 58 pCt. Wasser und kohlige Substanz enthaltenden Zersetzungsproduct sich steigert.

In der nachstehenden Tabelle habe ich die hierher gehörigen Mineralien nach der Grösse ihres Wassergehaltes geordnet.

	Wasser.	V. G.
Snarum (Allanit) SCHEERER	0	3,79
Laacher See (Orthit) VOM RATH	0	3,983
Riddarhyttan (Cerin) CLEVE	0,3	4,108
Jotunfeld (Allanit) SCHEERER	0,51	3,54
Fillefjeld (Allanit) SCHEERER	0,52	3,65
East Bredford, Penns. (Orthit) RAMMELSB.	1,11	3,535
Franklin, N. J. (Orthit) HUNT	1,3	3,84
Miask (Orthit) RAMMELSB.	1,32 **)	3,647
Svampskot, Mass. (Orthit) BALCH	1,49	3,71
Fredrikshaab, Grönl. (Allanit) RAMMELSB.	1,78	3,408
Schmiedefeld (Orthit) CREDNER	1,8	3,79
Orange C., N. Y. (Orthit) GENTH	1,9	3,782
Tunaberg (Orthit) A. ERDMANN	2,16	3,193
Berks C. Penns. (Orthit) GENTH	2,49	3,83
Hitterö (Orthit) SCHEERER	2,54	3,50
Weinheim (Orthit) STIFFT	2,67	3,47
West Point, N. Y. (Orthit) BERGEMANN	2,95	3,492
Bethlehem, Penns. (Orthit) GENTH	3,01	3,491
Hitterö (Orthit) SCHEERER	3,38	3,373

*) Diese Zeitschr. 1869, Bd. XXI., S. 807.

**) 1,56 — 2,0 HERMANN.

	Wasser.	V. G.
Werchoturie (Orthit) HERMANN	3,40	3,48—3,66
Wexiö (Orthit) BLOMSTRAND	8,22	3,77
Finbo (Orthit) BERZELIUS	8,7	3,288
Arendal (Orthit) FORBES	12,24	2,86—2,93
STRECKER	13,37	2,88.

In einfach brechender Substanz fand DAMOUR den Wassergehalt:

Norwegen (?)	2,41 pCt.
Atanarme	2,64 -
Arendal, glasig	2,77 -
Ivikaet	2,88 -
Ytterby	3,15 -
Buö bei Arendal	5,52 -
Stockholm	10,78 -

Ist nun der Wassergehalt die Folge einer mehr oder minder vorgeschrittenen Veränderung, so darf man erwarten, dass die wasserfreien und wasserarmen Orthite zugleich die doppelbrechenden seien. Soviel steht fest, dass die untersuchten von einfacher Brechung eine ansehnliche Menge Wasser enthalten. DES CLOIZEAUX behauptet zwar, es gebe auch wasserfreie (Allanite), welche einfachbrechend seien; allein dies ist gewiss ein Irrthum, denn seine eigenen und DAMOUR's Erfahrungen geben durchaus keinen Anhalt dafür.

Es ist bekannt, dass das Verhalten aller dieser Mineralien in der Hitze, z. B. vor dem Löthrohr, gewisse Unterschiede zeigt, darin bestehend, dass manche sich stärker aufblähen, einige zu grauen, die meisten zu schwarzen Schlacken schmelzen, einzelne (Jotunfeld, Fillefjeld) pyrognomisch sind. Diese Verschiedenheiten scheinen aber weder mit dem Wassergehalt, noch mit dem optischen Charakter in Beziehung zu stehen.

Ferner wissen wir, dass die grosse Mehrzahl von Säuren zersetzt wird und eine Gallerte bildet. Wenn man behauptet, dass bei manchen letzteres nicht der Fall sei, dass die Kieselsäure sich flockig abscheide, so liegt dies wohl nur in der Art der Behandlung mit der Säure. Aber es soll auch solche geben, welche von Säuren nicht zersetzt werden, wie z. B.:

Laacher See (0 Wasser).

Riddarhyttan (0 Wasser), welcher nach DAMOUR erst nach dem Glühen zersetzt wird.

Snarum, wasserfrei nach SCHEERER, während das Mineral von demselben Fundort nach DAMOUR gelatinirt.

Schmiedefeld (1,8 pCt. Wasser).

Stockholm, ein gelber Orthit (mit 17,5 pCt. Wasser).

Auch dieser Unterschied hängt nicht von dem Wassergehalt ab.

DES CLOIZEAUX hält es für wahrscheinlich, dass die chemische Verbindung dieser Mineralien in zwei verschiedenen Molecularzuständen auftrete, wie dies beim Quarz der Fall sei.

Hier ist offenbar nicht Quarz, sondern Kieselsäure gemeint und auf den krystallisirten Quarz und den amorphen Opal hingedeutet. Allein es wird wohl schwerlich diese Ansicht Beifall finden, vielmehr, wie beim Gadolinit, die optische Verschiedenheit als Folge der chemischen Veränderung aufzufassen sein.

Wir werden daher Allanit und Orthit nicht unterscheiden und in den wasserhaltigen Abänderungen nur mehr oder weniger veränderte erblicken.

Den Anlass zu diesen Bemerkungen gab mir ein sogenannter Allanit von Fredrikshaab in Grönland, den ich kürzlich untersucht habe. Schwarze, glasige Masse von muscheligen Bruch, in feinsten Splintern gelbbraun durchsichtig, im Pulver grau; V. G. = 3,408. Schwillt vor dem L. stark an und schmilzt zu einer porösen schwarzen Masse. Beim Erhitzen zeigt er kein Verglimmen, verliert aber bei starkem Glühen 1,78 pCt. Mit Chlorwasserstoffsäure bildet er eine gelbliche Gallerte.

Durch einen besonderen Versuch wurde die Menge des Eisenoxyduls bestimmt.

Beryllium ist nicht vorhanden. Die Cermetalle schliessen kein Yttrium ein; das Cer wurde durch Chlor vom Lanthan getrennt, dessen Oxyd, der Färbung nach, kein Didym enthält.

Kieselsäure	33,78
Thonerde	14,03
Eisenoxyd	6,36
Eisenoxydul	13,63
Ceroxydul	12,63
Lanthanoxyd	5,67
Kalk	12,12
Wasser	1,78
	<hr/> 100,00

Eine ältere Analyse STROMEYER's von einem Allanit von Iglorsoit in Grönland hat kein Eisenoxyd, mehr Cermetalle und 3 pCt. Wasser, jedoch 2,4 pCt. Ueberschuss.

Es verlohnt wohl, diejenigen Orthitanalysen zusammenzustellen, welche einer Berechnung fähig sind, d. h. bei welchen Fe und Fe bestimmt wurde. Eine solche Berechnung folgt hier:

1) Laacher See. VOM RATH. (Hier wurden unter Annahme der einfachen Formel die relativen Mengen des Eisens berechnet.)

2) Bastnäsgrube, Riddarhyttan. CLEVE.

3) East Bredford, Pennsylvanien. RAMMELSB.

4) Miask am Ural. RAMMELSB.

5) Derselbe. HERMANN.

6) Grönland (s. vorher). RAMMELSB.

7) Orange Co., N. Y. GENTH.

8) Berks Co., Pennsylv. GENTH.

9) Hitteröe. SCHEERER. Die Eisenbestimmung von mir.

10) Westpoint, N. Y. BERGEMANN.

11) Bethlehem, Pennsylv. GENTH.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
H ² O	0	0,3	1,11	1,32	1,56	1,78
Ca (Mg)	10,89	7,85	10,03	7,58	8,37	8,66
Ce (La)	17,80	23,37	20,17	18,21	19,12	15,59
Fe	7,07	9,87	9,54	6,15	6,40	10,60
Fe	7,20	6,10	2,51	5,15	5,36	4,45
Al	7,27	4,84	8,98	8,97	7,64	7,47
Si	14,85	14,47	14,86	15,90	16,09	15,77

	7.	8.	9.	10.	11.
H ² O	1,91	2,49	2,53	2,95	3,01
Ca (Mg)	7,37	6,86	8,45	7,19	9,29
Ce (La)	20,84	21,95	17,59	17,80	13,72
Fe	8,60	7,21	6,46	10,52	5,60
Fe	5,42	5,13	5,71	2,33	7,58
Al	6,39	6,65	7,56	7,19	7,84
Si	15,03	15,35	15,28	15,79	15,55

Atomverhältniss:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Ca	27,2	19,6	25	19	21	21,6
Ce	19,3	25,4	22	20	21	16,9
Fe	12,6	17,6	17	11	11	19
Fe	6,4	5,5	2,2	4,6	4,8	4
Al	13,3	8,9	16,5	16,4	14	13,7
Si	53	52	53	57	57	56
	7.	8.	9.	10.	11.	
Ca	18,4	17	21	18	23,2	
Ce	22,6	24	19	19,3	15	
Fe	15,4	13	11,6	19	10	
Fe	4,8	4,6	5,1	2,1	6,8	
Al	11,7	12,2	14	13,2	14,4	
Si	53,7	54,8	54,6	56	55,5	

Oder: $\frac{\text{VI}}{\text{R}} = 3 \frac{\text{II}}{\text{R}}$ gesetzt,

	$\frac{\text{II}}{\text{R}} : \frac{\text{VI}}{\text{R}} : \text{Si}$	$\frac{\text{II}}{\text{R}} : \text{Si}$
1 = 3	: 1 : 2,7	2,2 : 1
2 = 4,35	: 1 : 3,6	2,0 : 1
3 = 3,4	: 1 : 2,8	2,26 : 1
4 = 2,4	: 1 : 2,7	2,0 : 1
5 = 2,8	: 1 : 3,0	1,9 : 1
6 = 3,25	: 1 : 3,2	2,0 : 1
7 = 3,4	: 1 : 3,25	2,0 : 1
8 = 3,2	: 1 : 3,3	1,9 : 1
9 = 2,7	: 1 : 2,86	2,0 : 1
10 = 3,7	: 1 : 3,66	2,2 : 1
11 = 2,3	: 1 : 2,6	2,0 : 1

Wie die zweite Proportion beweist, ist selbst ein Orthit mit 3 pCt. Wasser noch immer ein Singulosilikat.

Ob die Schwankungen in der ersten in der Natur der Orthite begründet oder auf Rechnung der Analysen zu setzen sind, ist schwer zu sagen. Die Mehrzahl giebt wie beim Granat $\frac{\text{II}}{\text{R}} : \frac{\text{VI}}{\text{R}} = 3 : 1$. In dieser Beziehung ist ein von HERMANN beschriebenes Mineral von Achmatowsk von Interesse,

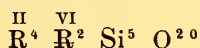
welches er Bagrationit nannte und das die Krystallform des Epidots, ein V. G. = 3,46 hat und ein Orthit von geringem Cergehalt ist. Die Analyse des Genannten ergibt nämlich:

		Atome.	
H ² O	1,60		
Mg	1,19	5	}
Ca	12,41	31	
Ce	3,07	3,3	
Fe	2,97	5,3	
Fe	6,87	6,1	}
Al	10,74	19,7	
Si	18,14		64,8

Oder: $\overset{\text{VI}}{\text{R}} = 3 \overset{\text{II}}{\text{R}}$ gesetzt,

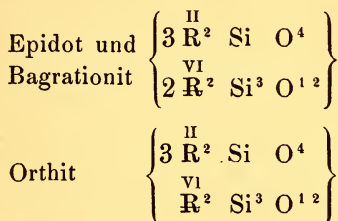
$\overset{\text{II}}{\text{R}} : \overset{\text{VI}}{\text{R}} : \text{Si}$	$\overset{\text{II}}{\text{R}} : \text{Si}$
1,73 : 1 : 2,5	1,9 : 1

welches Resultat es zweifelhaft lässt, ob $\overset{\text{II}}{\text{R}} : \overset{\text{VI}}{\text{R}} = 2 : 1$ oder $3 : 2$ ist. Letzteres würde genau die Epidotmischung, ersteres aber, minder wahrscheinlich,



geben.

Hiernach hätte man also:



Von den wasserreichen, d. h. zersetzten, Orthiten existirt keine zur Berechnung geeignete Untersuchung. Dennoch ist es von Interesse, ihren Kalk- und Wassergehalt zu vergleichen.

		Wasser.	Kalk.
Finbo.	BERZELIUS	8,70	4,87
Finbo.	BERZELIUS	5,36	7,90
Ytterby.	BERLIN	a) 4,59	5,48
		b) 3,34	9,59

		Wasser.	Kalk.
Kullberg.	BERLIN.	11,46	2,28 (Magnesia 4,94)
			(Kohlensäure 6,71)
Eriksberg.	BAHR (gelb)	17,55	6,76
Arendal.	FORBES	12,24	6,39 *)
Arendal.	STRECKER	13,37	9,12.
			(incl. Kohlens.)

In dem Pyrorthit aus der Gegend von Fahlun haben wir gleichfalls den Zersetzungsprozess eines Orthits zu sehen, der 58 pCt. Wasser und kohlige Stoffe, und nach Abzug derselben 24,8 Kieselsäure, 8,5 Thonerde, 17,7 Eisen- und Manganoxydul, 44,7 Ceroxydul und Yttererde und 4,3 Kalk enthält.

*) Soll 23 pCt. Eisenoxydul enthalten und mit Chlorwasserstoffsäure Chlor entwickeln (!).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1871-1872

Band/Volume: [24](#)

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

Artikel/Article: [Ueber die Zusammensetzung des Orthits. 60-68](#)