

4. Ueber die Zusammensetzung des Leukophans und des Melinophans.

VON HERRN C. RAMMELSBERG in Berlin.

ESMARK nannte Leukophan ein Mineral aus dem Zirkonsyenit Norwegens, und zwar von Lammö bei Stockö an der Mündung des Langesundfjords. Die ersten Angaben über seine krystallographischen Verhältnisse gab WALLMARK, welcher drei Spaltungsrichtungen bemerkte, die auf ein nahe rechtwinkliges Prisma führen, welches er indessen für eingliedrig hielt. Das Mineral gewann dadurch an Interesse, dass A. ERDMANN im Jahre 1840 dasselbe als eine Verbindung von Fluornatrium und einem Silicat von Beryllerde und Kalk erkannte.*)

Die Form und das optische Verhalten des Leukophans sind später von DES CLOIZEAUX**), GREG***) und LANG†) untersucht worden; indessen ist es erst E. BERTRAND††) gelungen, durch Messungen an Krystallen die Constanten festzustellen. Demnach krystallisirt das Mineral zweigliedrig und bildet Combinationen eines Rhombenoktaeders mit den drei zugehörigen Paaren und der Hexaidfläche a, nebst einigen anderen Formen. Das Axenverhältniss ist $a:b:c = 0,9827:1:1,2907$.

Die vollkommenste Spaltbarkeit entspricht der Endfläche; doch scheint noch eine andere nach dem zweiten oder dritten Paar vorhanden zu sein. Nach DES CLOIZEAUX ist die Ebene der optischen Axen die Axenebene bc; ihre Mittellinie, welche negativ ist, ist also die Axe c, und der Axenwinkel etwa 75° .

Im Jahre 1852 beschrieb SCHEERER†††) ein gelbes Mineral, gleichfalls aus dem norwegischen Zirkonsyenit, welches anfänglich für Wöhlerit gehalten wurde, nannte es Melinophan, und theilte eine vorläufige Analyse R. RICHTER's mit,

*) BERZELIUS, Jahresb. 21. pag. 168.

**) Manuel de Min.

***) Phil. Mag. IV. Ser. 9. pag. 510.

†) TSCHERMAK, Min. Mittheil. 1871. 2.

††) Ann. d. Mines. III. Sér. 1873.

†††) Journ. f. prakt. Chemie 55. pag. 449.

nach welcher es dieselben Bestandtheile wie der Leukophan, jedoch viel Thonerde und wenig Fluornatrium enthielte.

Der Wunsch, die chemische Natur beider Mineralien zu vergleichen, bewog mich im Jahre 1856 zu einer wiederholten Analyse, für welche ich das Material 1855 von SAEMANN in Paris erhalten hatte.*)

Für den Leukophan bekam ich damals fast dasselbe Resultat wie A. ERDMANN. Dagegen erwies sich RICHTER's Analyse des Melinophans als ganz unrichtig, denn die angebliche Thonerde war Beryllerde, und die Mengen von Fluor und Natrium fanden sich weit grösser, als RICHTER angegeben hatte. Die Berechnung der Analysen, wobei die Beryllerde als ein Sesquioxid galt, ergab für beide Mineralien ziemlich übereinstimmende Resultate, welche in einer gemeinsamen Formel ihren Ausdruck zu finden schienen.

Es ist mir nie zweifelhaft gewesen, dass meine damaligen Versuche die Frage, in welcher Beziehung die Zusammensetzung des Leukophans und des Melinophans zu einander stehen, ob beide wirklich gleich seien oder nicht, durchaus nicht mit der erforderlichen Schärfe gelöst haben, schon deswegen nicht, weil die Analysen merkliche Verluste aufzuweisen hatten, und es aus Mangel an dem seltenen Material unmöglich war, die Versuche mit dem Melinophan zu wiederholen. Es konnte dies erst geschehen, als durch Herrn WEBSKY's Gefälligkeit jenem Mangel abgeholfen war. So ist eine neue Reihe von Analysen dieser Mineralien entstanden, deren Resultate ich mir hier vorzulegen erlaube.

Ueber den Gang der Analysen dürfte wenig zu sagen sein, nur möchte ich daran erinnern, dass die Bestimmung des Fluors und des Siliciums naturgemäss nicht die Schärfe erreichen kann, wie die des Berylliums, Calciums und Natriums. Der Kalk wurde nach Abscheidung der Kieselsäure aus der schwach sauren Flüssigkeit durch oxalsaures Ammoniak, und sodann die Beryllerde durch Ammoniak gefällt. Diese wurde mit saurem Kalisulfat geschmolzen, die Auflösung mit Ammoniak und Salmiak längere Zeit gekocht, und so auf ihre Reinheit geprüft. Wenn dabei ein geringer eisenhaltiger Rückstand blieb, so vermochte ich doch nicht, Thonerde sicher darin nachzuweisen, glaube vielmehr, dass ein wenig Beryllerde bei Gegenwart von Eisenoxyd der Auflösung sich entzieht.

*) Pogg. Ann. 98. pag. 257.

A. Leukophan.

No. 1. ist A. ERDMANN's Analyse, No. 2. bis 5. rühren von mir her.

	1.	2.	3.	4.	5.
Fluor	6,17	6,57	6,53	6,97	6,91
Kieselsäure . . .	47,82	47,03		47,07	49,70
Beryllerde . . .	11,51	11,73	12,25	11,25	12,40
Kalk	26,01*)	23,61	23,52	22,92	23,68
Natron	10,20	11,26	10,27		
Kali	0,31	0,30	0,30		

Oder:

Fl	6,17	6,57	6,53	6,97	6,91
Si	22,31	22,00		22,00	23,20
Be	4,24	4,32	4,51	4,14	4,57
Ca	18,57	16,86	16,80	16,37	16,91
Na (K)	7,72	8,50	7,77		

Hieraus berechnen sich folgende Atomverhältnisse:

	1.	2.	3.	4.	5.
Fl	32,5	34,6	34,4	36,7	36,4
Si	79,7	78,6		78,6	82,9
Be	45,4	46,3	48,3	44,4	49
Ca	46,4	42,1	42	40,9	42,3
Na	33,6	37	33,8		

Es ergibt sich danach, dass $\text{Fl}:\text{Na} = 1:1$ ist.

Ferner sind ohne Frage auch $\text{Be}:\text{Ca} = 1:1$, und wenn ich etwas mehr von jenem gefunden habe, so ist der Grund eine gewisse Menge Eisen, welches vielleicht Calcium vertritt.

Die Hauptfrage ist das Atomenverhältniss jener beiden Elemente und des Siliciums, welches sich ergibt.

	R: Si
nach 1	= 1,15 : 1
2	= 1,12 : 1
4	= 1,09 : 1
5	= 1,1 : 1

Allein diese Proportionen dürften wohl an und für sich nicht entscheidend sein. Denn in No. 1 ist der Kalk offenbar

*) Worin 1,01 Manganoxydul.

zu hoch bestimmt; ferner ist es sehr wahrscheinlich und in der Art der Analyse begründet, dass die Beryllerde etwas Kieselsäure enthält. Letztere wurde von mir in der letzten Analyse durch Prüfung aller übrigen Bestandtheile möglichst genau bestimmt. Geht man nun von der weit zuverlässigeren Kalkbestimmung aus, und setzt $\text{Ca}:\text{Be} = 1:1$, so wird $(\text{Ca}, \text{Be}):\text{Si}$ ebenfalls $= 1:1$, denn man hat dann

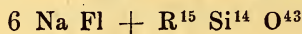
$$\begin{array}{l} \text{R}:\text{Si} \\ \text{in } 2 = 1,07:1 \\ \quad 4 = 1,04:1 \\ \quad 5 = 1,02:1 \end{array}$$

Der Leukophan besteht demnach aus Fluornatrium und einem Silicat von Beryllium und Calcium, letztere im Verhältniss gleicher Atome. Das Silicat könnte man, da $\text{R}:\text{Si}$ fast $= 1:1$ ist, für ein normales halten, allein der Ueberschuss an R, so gering er auch sein mag, zwingt doch, das einfache Verhältniss zu verwerfen. Auch lässt sich leicht darthun, dass jede unter dieser Annahme berechnete Formel mehr als 50 pCt. Kieselsäure verlangt, d. h. etwa 1 pCt. mehr als das Maximum der (in 5) gefundenen. Wenn man nun $\text{R}:\text{Si} = 15:14 = 1,7:1$ annimmt, so trägt man nicht nur den That-sachen möglichst genau Rechnung, sondern setzt auch, wie wir sehen werden, den Leukophan in eine Beziehung zum Melinophan, wie eine solche bei der qualitativen Gleichheit beider von vornherein erwartet werden durfte.

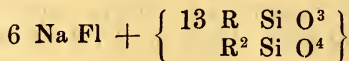
Es bleibt noch übrig, die relativen Mengen des Fluorürs und Silicats festzustellen. Nun ist das Atomverhältniss

$$\begin{array}{l} \text{Na}:\text{R} \\ \text{in } 1 = 1:2,7 \\ \quad 2 = 1:2,4 \\ \quad 3 = 1:2,7 \\ \quad 4 = 1:2,5 \\ \quad 5 = 1:2,7 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{Na}:\text{R} \\ \text{in } 1 = 1:2,7 \\ \quad 2 = 1:2,4 \\ \quad 3 = 1:2,7 \\ \quad 4 = 1:2,5 \\ \quad 5 = 1:2,7 \end{array}} \right\} \text{Na aus No. 3.}$$

Das Mittel ist $1:2,6$, d. h. $1:2,5 = 2:5$.
Sonach würde für den Leukophan die Formel



folgen, welche auch



geschrieben werden kann, und in der $\text{R} = \text{Be}:\text{Ca} = 1:1$ ist.

		Gefunden	
6	Fl = 114	= Fl 6,69	6,57 in 2
14	Si = 392	Si O ² 49,35	49,70 in 5
7,5	Be = 70	Be O 11,16	11,25 in 4
7,5	Ca = 300	Ca O 24,68	23,68 in 5
6	Na = 138	Na ² O 10,93	10,47 in 3
43	O = 688	<u>102,81</u>	<u>101,67</u>
	<u>1702</u>		

Wie schon bemerkt, möchte ein wenig Eisenoxydul, welches in der Beryllerde steckt und Kalk vertritt, der Grund sein, dass meine Analysen jene etwas zu hoch, diesen zu niedrig bestimmt erscheinen lassen.

B. Melinophan.

Krystalle sind nicht bekannt. Die blättrigen Massen sind nach DES CLOIZEAUX optisch einaxig, negativ, und möchten sich, da Spuren dreifacher Spaltbarkeit in einer Zone vorhanden sind, auf das sechsgliedrige System beziehen.

RICHTER hat 2,3 pCt. Fluor, 3,5 Natron, 2,2 Beryllerde und 12,4 Thonerde angegeben.

Meine Analysen sind hier zusammengestellt.

	1.	2.	3.	4.	5.
Fluor . . .	5,73	5,43	6,39		
Kieselsäure .	43,66	41,40	44,32		42,50
Beryllerde .	13,31	13,81	13,84	14,04	13,62
Kalk . . .	26,82	29,05	29,93	30,10	30,56
Natron . . .	8,55			7,21	
Kali . . .	1,40			0,59	

Oder:

Fl	5,73	5,43	6,39		
Si	20,37	19,32	20,68		19,85
Be	4,90	5,09	5,10	5,17	5,02
Ca	19,16	20,75	21,38	21,50	21,83
Na	6,34			5,35	
K	1,16			0,50	

Demnach sind die Atomverhältnisse:

	1.	2.	3.	4.	5.
Fl	30,2	28,6	33,6		
Si	72,8	69	73,8		70,8
Be	52,5	54,5	54,6	55,4	53,8
Ca	47,9	51,9	53,4	53,8	54,6
Na	27,6			23,3	
K	3			1,3	

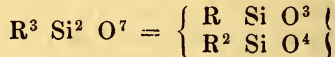
Auch hier ist, wie beim Leukophan, $\text{Fl}:\text{Na}(\text{K}) = 1:1$, und die Alkalibestimmung in 4 gewiss zu niedrig.

Ferner ist gleichfalls $\text{Be}:\text{Ca} = 1:1$, und die Kalkbestimmung in 1 nicht richtig.

Sodann verhalten sich

$$\begin{array}{l} \text{Be, Ca} : \text{Si} \\ \text{in 1} = 1,44:1 \quad (\text{Ca} = 52,5) \\ 2 = 1,54:1 \\ 3 = 1,46:1 \\ 5 = 1,53:1 \\ \text{Oder} = 1,5:1 \end{array}$$

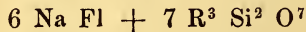
Dies unterscheidet den Melinophan vom Leukophan, denn sein Silicat ist



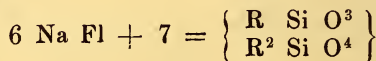
d. h. es besteht aus gleichen Molecülen normaler und Halbsilicate.

Die Atome von $\text{Na}(\text{K})$ von 1 verhalten sich zu dem Mittel der R in $2-5 = 1:3,5 = 2:7$, während dies Verhältniss im Leukophan $= 1:2,5 = 2:5$ war. Dies ist ein zweiter Unterschied beider.

Die Formel wird demnach



oder



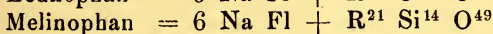
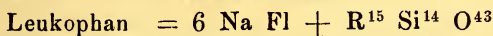
Ist $\text{K}:\text{Na} = 1:9$, so erfordert sie:

			Gefunden	
6 Fl	= 114	= Fl	5,83	5,73 in 1
14 Si	= 392	Si O ²	42,95	42,50 in 5
10,5 Be	= 97,9	Be O	13,60	13,62 in 5
10,5 Ca	= 420	Ca O	30,07	30,10 in 4
5,4 Na	= 124,2	Na ² O	8,56	8,55 in 1
0,6 K	= 23,4	K ² O	1,44	1,40 in 1
49 O	= 784			
			102,45	101,90
	1955,5			

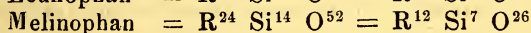
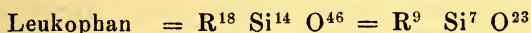
Leukophan und Melinophan sind also, wie ihre Form, Structur und optischen Eigenschaften im Voraus zu erkennen

geben, zwei verschiedene, wengleich chemisch sehr ähnliche Mineralien. Beide bestehen aus Fluornatrium und einem Beryllium-Calciumsilitat, welches als eine Verbindung von normalem und Halbsilitat (Bi- und Singulosilitat) aufgefasst werden kann, von denen im Leukophan das erstere sehr überwiegt.

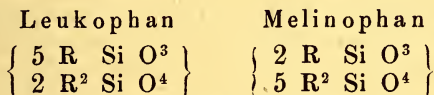
Verwandelt man in den Formeln



das Natrium in sein Aeq. von R, das Fluor in das von O, so ist



oder



Diese Beziehung zwischen beiden ist sicherlich keine zufällige.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1876

Band/Volume: [28](#)

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

Artikel/Article: [Ueber die Zusammensetzung des Leukophans und des Melinophans. 57-63](#)