

317. Mats Weibull: Ueber einen Manganapatit nebst einigen Bemerkungen über die Zusammensetzung des Apatits.

(Eingegangen am 25. April; mitgetheilt in der Sitzung von Hrn. W. Will.)

Die Zusammensetzung des Apatits war kürzlich Gegenstand einer näheren chemischen Untersuchung von Völcker¹⁾. Das Resultat, zu welchem sieben Analysen von canadensischem Fluorapatit und norwegischem Chlorapatit führen, ist ganz unerwartet. Keine von diesen entspricht der alten Formel des Apatits $3 \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{Ca}(\text{F}, \text{Cl})_2$. Sämmtliche Analysen zeigten einen bedeutenden Ueberschuss von Kalk gegenüber dem von der Phosphorsäure als Tricalciumphosphat, sowie an Haloid gebundenen (aus der gefundenen Chlor- und Fluormenge berechnet). Im Uebrigen stand dieser Ueberschuss von Kalk in umgekehrtem Verhältnisse zu der Menge von $\text{Ca}(\text{F}, \text{Cl})_2$, so dass die Zusammensetzung der erwähnten Apatite durch $3 \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{Ca}(\text{F}_2, \text{Cl}_2, \text{O})$ auszudrücken war, eine Formel die auch den Vortheil hat, die alte einzuräumen.

Die Wahrscheinlichkeit, dass die letztgenannte Formel den correctesten Ausdruck für die Zusammensetzung des Apatits giebt, wird dadurch vermehrt, dass, wie Völcker zeigt, die meisten Analysen des Apatits mehr oder weniger unvollständig sind und besonders in Richtung der erst angeführten Formel gedeutet werden müssen. Wo die beiden Haloide vorkommen, sind diese gewöhnlich nicht bestimmt, sondern nach Berechnung des der Phosphorsäure entsprechenden Kalkgehaltes — wo Chlor vorkommt, die dagegen entsprechende Calciummenge — ist der Rest des gefundenen Kalkes als Fluorcalcium in die Formel eingeführt.

Genau und so vollständige Analysen als möglich sind darum für die Entscheidung dieser Frage erforderlich. Aber gleich wichtig ist eine kritische Prüfung gestützt auf optische Untersuchung des analysirten Materiales. Ist nicht dabei völlig reines Material angewendet, so kann die Untersuchung nicht den Anspruch erheben, einen entscheidenden Beweis in irgend einer Richtung zu liefern. Leider erwähnt Völcker nicht, dass eine solche Prüfung stattgefunden hat.

Ein paar Dünnschliffe, die ich von dem Aussehen nach völlig homogenem Apatit aus Canada dargestellt habe, zeigten einen ungewöhnlich hohen Gehalt von Einschlüssen verschiedener Art, weit grösser als man den Analysen Völcker's nach erwarten kann, ob schon diese zeigen, dass unreines Material angewendet war. Ein anderer Umstand, welcher im erwähnten Falle gewiss von noch grösserer Bedeutung ist, besteht darin, dass der Apatit und besonders

¹⁾ Diese Berichte XVI, 2460.

Chlorapatit am schnellsten von dem überall gegenwärtigen Wasser angegriffen wird. Was sich dabei ereignet, finden wir leicht bei Vergleich mit dem umgewandelten Apatit, dem Osteolit. Die Hauptverschiedenheit ist ein nicht unansehnlicher Wasser- und Kohlensäuregehalt sammt dem mehr oder weniger vollständigen Verlust der Haloide. Sämmtliche norwegischen Apatite, die ich gelegentlich gesehen habe, zeigen eine charakteristische Verschiedenheit mit den canadensischen. Jene sind matter an Glanz und scheinen in der Regel mehr undurchsichtig zu sein. Die mikroskopische Untersuchung eines solchen Apatits aus Kragerø zeigt freilich, dass dies Material frei von fremden Einschlüssen war, dagegen ist die Grundsubstanz durch und durch trüb und scheint geätzt zu sein. Es ist sehr wahrscheinlich, dass man die Ursache hiervon in einer beginnenden Metamorphose der Apatitsubstanz zu suchen hat. Dass innerhalb des Apatitmoleküls, $\text{Ca}_5 < \frac{\text{Cl} \cdot (\text{PO})_3}{\text{O}_9}$, der Complex CaCl am leichtesten angegriffen wird, ist wohl mehr als wahrscheinlich, und das Resultat dabei ist der Verlust von Chlor, wofür ein anderes Radical (Kohlensäure, Kieselsäure oder Hydroxyl) eintritt. Vermöge dieser, freilich bei weitem nicht entscheidenden Beobachtungen halte ich die von Völcker aufgestellte Apatitformel für unwahrscheinlich. Ist die alte Formel zu eng, um Ausdruck für die Zusammensetzung aller reinen Apatite zu geben, so ist gewiss, wie Groth ¹⁾ kürzlich bemerkte, $\text{Ca}_5 < \frac{(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})}{\text{O}_9(\text{PO})_3}$ mehr correct. Unter diesen Umständen ist, glaube ich, eine Analyse von Manganapatit aus Westana in Schonen erwähnenswerth, welche mit unter dem Mikroskop geprüfem Materiale ausgeführt wurde. Natürlich kann diese durchaus nicht entscheiden, ob die Formel Völcker's richtig ist oder nicht, sie will nur einen Beitrag zur Lösung der Frage liefern.

Der Apatit kommt an diesem Fundort zum Theil in derben rothbraunen Massen, theils spärlich in Krystallen oder Körnern, in Pyrophyllit eingewachsen vor. Diese waren das Material für meine Untersuchung. Wohl ausgebildete Krystallflächen kommen selten vor, und ich beobachtete nur das Prisma oder bei ein Paar Individuen die Basis nebst dem Prisma. Die Farbe der Krystalle ist blassgrün, mehr oder weniger durchscheinend. Schnitte des gleichen Materials, das für Analysen zu benutzen war, zeigte sich völlig frei von Einschlüssen, nur in einigen Krystallen habe ich einen oder den anderen Eisenglanzkrystall wahrgenommen. Die Substanz ist sehr frisch, und nur an dem Rande des Krystalles oder nach den Spaltflächen hin zeigt sich

¹⁾ Ref. von Völcker's Aufs. in Zeitschr. f. Kryst. XI, 107.

eine beginnende Trübung. Das specifische Gewicht bei $+17^{\circ}\text{C.}$ war 3.225. Das Fluor ist nach der Methode von Fresenius als Fluorkiesel bestimmt. Alkalien finden sich nicht darin. Auch der Verlust durch Glühen ist nicht merkbar.

In A sind die analytischen Daten, als unmittelbar durch die Analysen gegeben, angeführt, in B ist die Menge von Kalk, die dem Fluor entspricht, von der Totalmenge abgezogen und als Calcium aufgeführt, in C ist das Verhältniss der Atome berechnet.

	A.	B.	C.	
Ca O	50.12	44.65	7.97	} 8.81
Mn O	5.95	5.95	0.84	
P ₂ O ₅	42.04	42.04	2.97	
Fl	3.64—3.84	3.74	1.97	
Cl	Spur	Spur	—	
Ca	—	3.91	0.98	
		100.29		

Die Analyse entspricht also genau der Formel $\text{Ca}_5(\text{Mn}) < \text{FlO}_3(\text{PO})_3$, wo das Verhältniss zwischen Ca und Mn 19 : 2 ist. Eine gleiche Formel fordert nämlich :

Ca O	44.67
Mn O	5.86
P ₂ O ₅	41.74
Fl	3.82
Ca	3.92
	100.01

Der fragliche Apatit ist wegen seines Mangangehaltes von gewissem Interesse, da dergleichen sogenannte Manganapatite sehr selten sind. Penfield erwähnt einen solchen aus Branchville, Connecticut mit 10.59 pCt. Manganoxydul, und neulich hat Hilger einen anderen aus Zwiesel mit 3.04 pCt. analysirt¹⁾.

Lund. Universitätslaboratorium.

¹⁾ Neues Jahrb. für Min. 1885, 172.