

Schweizerische
Mineralogische und Petrographische
Gesellschaft ARCHIV

Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen

Bulletin Suisse
de
Minéralogie et Pétrographie

Bolletino Svizzero
di
Mineralogia e Petrografia

Herausgegeben von der
Schweizerischen Mineralogischen und Petrographischen Gesellschaft.

Redaktionskommission:
Dr. H. Hirschi, Spiez — Prof. Dr. L. Déverin, Lausanne — Prof. Dr. Leonhard Weber, Zürich

VI. Band 1926.

Verlag Gebr. Leemann & Co., A.-G., Zürich 2
1926

Sursassit, ein Mangansilikat aus dem Val d'Err (Graubünden).

Von *Johann Jakob*.

Anlässlich der Beschreibung der Manganerzlagerstätte auf der Alp Parsettens im Val d'Err erwähnten *E. P. Müller*¹⁾ und später *P. Arbenz*²⁾ einen „Manganepidot“, der als häufiges silikatisches Begleitmineral in genannter Lagerstätte auftritt. Eine genaue optische und ferner eine chemische Untersuchung wurde jedoch nicht durchgeführt, so daß tatsächlich Zweifel bestehen können, ob es sich hier wirklich um einen Manganepidot handelt.

Der Verfasser hat nun anlässlich der Besichtigung dieser Lagerstätte gesammeltes, reiches Material einer eingehenden Untersuchung unterworfen und dabei festgestellt, daß es sich in fraglichem Mineral zwar um ein Mangansilikat handelt, daß es sich aber keineswegs um einen sogenannten Manganepidot oder Piemontit handeln kann. Die sehr eigenartigen stöchiometrischen Verhältnisse sprechen dafür, daß es sich hier um einen vollständig neuartigen Verbindungstypus handelt, der als „*Sursassit*“ bezeichnet werden soll. Dieser Name ist nach dem rhätoromanischen Ausdruck „Sursaß“ für Oberhalbstein gewählt.

1. Allgemeine Beschreibung.

Das Mineral bildet sehr feine rotbraune bis kupferrote Nadeln, die in dichten, nierenförmig strahligen Aggregaten Spalten im Radiolarienhornstein ausfüllen. Spalten, in denen Sursassit neben Quarz auftritt, sind gerade so häufig wie Spalten, in denen einzig Sursassit auftritt. Dieses Mineral ist der häufigste manganreiche, silikatische Begleiter genannter Lagerstätte. Die Dichte beträgt 3,252. Das zur Untersuchung verwendete Material wurde Spalten entnommen, in denen Sursassit ohne Quarz auftritt. Leider war es nicht möglich, Individuen zu finden, die kristallographisch gemessen werden können.

¹⁾ Centralblatt für Mineralogie, etc. 1916, 457.

²⁾ Die Manganerze im Radiolarienhornstein in Mittelbünden, geologische Studie von Prof. Dr. *P. Arbenz* und Dr. *Ch. Tarnuzzer*, in „Die Eisen- und Manganerze der Schweiz“, Bern, 1923.

2- Vorläufige optische Beschreibung.

Die Kristalle zeigen in ihrer Längsrichtung ausgezeichnete Spaltbarkeit und in allen Lagen gerade Auslöschung. Da außerdem deutlich optische Zweiachsigkeit festgestellt werden kann, so muß dieses Mineral dem rhombischen System zugewiesen werden. Die optische Achsenebene liegt senkrecht zur Längsrichtung der Nadeln. Der Pleochroismus ähnelt stark demjenigen eisenreicher Biotite; in der Richtung der Spaltrisse, also parallel der Längsrichtung der Kristallnadeln, ist die Absorption sehr stark n_{β} = rotbraun, dagegen in der Richtung senkrecht dazu n_{γ} und n_{α} = schwach hellgelb. Die Doppelbrechung ist sehr gering und dürfte kaum mehr als 0,009 (Quarz) betragen. Die Brechungsindizes liegen höher als der von Methylenjodid (1,740) und etwas höher als der der Glashalbkugel des mir zur Verfügung stehenden Totalreflektometer (1,747); sie dürften mindestens 1,750 und höchstens 1,760 betragen. Da mir eine geeignete Apparatur zur Zeit nicht zur Verfügung steht, ist mir eine genaue Bestimmung der Brechungsindizes zur Zeit nicht möglich; sobald mir diese Möglichkeit gegeben sein wird, soll dies noch nachgeholt werden.

3. Chemische Untersuchung.

Es wurden zwei vollständige chemische Analysen durchgeführt. Die eine derselben (No. 1) verdanke ich Herrn *F. de Quervain*, sie wurde unter meiner Leitung ausgeführt. Für seine Mühe und Gewissenhaftigkeit spreche ich ihm hier noch meinen besten Dank aus. Die andere Analyse wurde von mir selbst ausgeführt. Über das zur Analyse verwendete Material ist folgendes zu sagen:

No. 1. Das Material wurde von mehreren Handstücken entnommen, rein mechanisch von eventuell beigemengtem Quarz befreit, bis unter dem Mikroskop in einer größeren Probe keine Quarzkörner mehr erkannt werden konnten. Dieses mechanische Isolieren hält nicht schwer, zumal das Material quarzarmen bis quarzfreien Stellen entnommen wurde und eventuell vorhandener Quarz nur sehr lose mit dem Sursassit verwachsen ist. Die Nadeln selbst sind frei von irgendwelchen Einschlüssen.

No. 2. Das Material zu dieser Analyse stammt von nur einem Handstück und zwar aus ein und derselben Ader, so daß eine möglichst große Homogenität gewährleistet ist.

Die chemische Untersuchung ergab nun folgende Daten:

	No. 1	Mol. %	No. 2	Mol. %
SiO ₂	34,70	34,34	34,91	34,49
TiO ₂	0,14	0,10	0,10	0,07
Al ₂ O ₃	22,90	13,38	22,50	13,11
FeO	1,67	1,38	1,36	1,12
MnO	29,42	24,76	28,67	24,06
MgO	2,79	4,13	2,80	4,13
CaO	2,26	2,40	3,17	3,37
Na ₂ O	0,12	0,11	0,43	0,41
K ₂ O	0,23	0,14	0,15	0,10
(+110°) H ₂ O	5,81	19,26	5,79	19,14
(-110°) H ₂ O	0,00		0,00	
	100,04	100,00	99,88	100,00

Ein Vergleich dieser Resultate, sowohl der Gewichtsprocente als auch der Molekularprocente, zeigt schon die große Konstanz in der Zusammensetzung dieses Minerals.

Für die stöchiometrische Formelberechnung gehen wir in der folgenden Weise vor. Der Wert für TiO₂ wird zu SiO₂ geschlagen, FeO zu MnO, CaO zu MgO, und endlich die Alkalien zu H₂O. Auf diese Weise ergeben sich für die

Analyse No. 1.

	Mol. %	Molekular- quotient	berechnete Mol.-Zahlen	Überschuß an SiO ₂
SiO ₂	34,44	5,274	32,65	+ 1,79
Al ₂ O ₃	13,38	2,049	13,06	
MnO	26,14	4,003	26,12	
MgO	<u>6,53</u>	1,000	<u>6,53</u>	
H ₂ O	19,51	2,987	19,59	
	100,00			

Ausgehend von dem Wert 6,53 für MgO (als Einheit), ergeben sich als Molekularquotienten für die übrigen Komponenten mit großer Annäherung ganze Zahlen, ausgenommen für SiO₂ nicht. Berechnet man die Mol.-Zahlen aller Komponenten als ganze Vielfache von 6,53 gemäß dem Verhältnisse 5 SiO₂, 2 Al₂O₃, 4 MnO, 1 MgO, 3 H₂O, so ergibt sich ein

Überschuß von 1,79 Mol. % SiO₂.

Dieser SiO₂-Überschuß ist keineswegs etwa auf eine Verunreinigung

durch Quarz zurückzuführen; wie die zweite Analyse zeigen wird, gehört er mit zum Mineral und darf nicht etwa vernachlässigt werden.

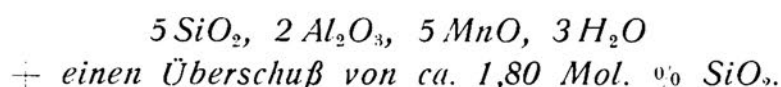
Bei der folgenden Analyse fassen wir FeO, MnO, MgO, CaO zusammen unter MnO. Es ergeben sich dann die folgenden Zahlen:

Analyse No. 2.				
	Mol. %	Molekular- quotient	berechnete Mol.-Zahlen	Überschuß an SiO ₂
SiO ₂	34,56	5,272	32,77	+ 1,79
Al ₂ O ₃	13,11	2,000	13,11	
MnO	32,68	4,985	32,77	
H ₂ O	19,65	2,999	19,66	
	100,00			

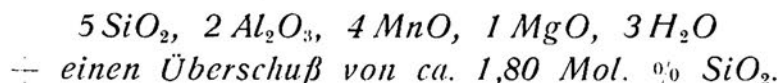
Ausgehend von dem Wert für Tonerde, als der doppelten Einheit der Berechnung, ergeben sich wiederum für die übrigen Komponenten Molekularquotienten, die mit großer Annäherung ganze Zahlen sind, ausgenommen für SiO₂. Berechnet man die Mol.-Zahlen aller Komponenten als ganze Vielfache von 6,555 als dem halben Wert für Tonerde (13,11) gemäß der Formel 5 SiO₂, 2 Al₂O₃, 5 MnO, 3 H₂O, so ergibt sich wiederum ein

Überschuß von 1,79 Mol. % SiO₂.

Fassen wir die Resultate der chemischen Untersuchung zusammen, so können wir folgendes aussagen: Der Sursassit kann im Wesentlichen wiedergegeben werden durch das stöchiometrische Verhältnis



Das darin enthaltene MgO kann in einem derartigen Verhältnis vorliegen, daß die Verhältnisse präziser in der folgenden Art zu formulieren sind:



Über das Wesen und die Bedeutung dieses SiO₂-Überschusses soll in einer späteren Arbeit und in anderem Zusammenhange berichtet werden.

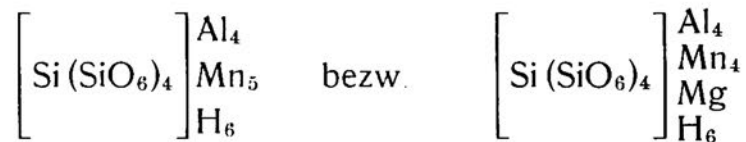
4. Über die chemische Konstitution.

Über die mögliche Konstitution dieser Verbindung gibt uns die Struktur des Quarzes Anhaltspunkte. Nach den neueren Arbeiten

über die Quarzstruktur¹⁾ ist der Quarz in der Weise gebaut aufzufassen, daß ein Si-Atom in tetraedrischer Gruppierung von vier Sauerstoffatomen umgeben ist, von denen jedes noch mit einem andern und zwar verschiedenen Si-Atom in Bindung steht. Ein gegebenes Si-Atom steht demnach mit irgendwelchem benachbarten andern Si-Atom durch nur ein Sauerstoffatom in Beziehung. Wir können deshalb im Quarz mit Leichtigkeit einen Atomkomplex der folgenden Art erkennen:



Wir haben also in diesem Komplex 5 Si, beziehungsweise 5 SiO₂, die zusammen eine Einheit bilden. Ähnliche Verhältnisse scheinen in dem Silikat Sursassit vorzuliegen, nur daß es sich hier nicht um koordinierte SiO₄-, sondern SiO₆-Gruppen handeln wird. Dem Sursassit wäre demnach folgende Formel zuzuschreiben:



Es ist dieses der zweite Fall, daß in einem silikatischen Mineral koordinativ einwertige Säurereste angenommen werden müssen. Den einzigen bisher feststehenden Fall haben wir im Mineral *Axinit*, in welchem wir vier um ein B-Atom koordinierte SiO₄-Gruppen annehmen müssen. Da aber dem Element B keinesfalls eine maximale Koordinationszahl 8 zukommen kann, so können diese 4 SiO₄-Gruppen jeweilen nur mit einem Sauerstoffatom am zentralen B-Atom sitzen.

Über die Richtigkeit der hier gemachten Annahmen über die chemische Konstitution wird die künftige Systematik silikatischer Verbindungen entscheiden.

Zürich, Mineralogisch-petrographisches Institut der Eidgenössischen Technischen Hochschule.

Manuskript eingegangen den 2. November 1926.

¹⁾ Vergleiche *P. Niggli*, Zeitschrift f. Krist. **63**. 295 ff. (1926).

