

ZEPHAROVICH MINER. NOTIZEN.

Nr. IX.

SEPARAT-ABDRUCK

AUS DEM

NATURWISSENSCHAFTLICHEN JAHRBUCH „LOTOS.“

1884.

Mineralogische Notizen.

Von V. v. Zepharovich.

I. Cerussit von Littai in Krain.

Von demselben Fundorte, von welchem ich vor einiger Zeit durch ihre Erosion bemerkenswerthe Barytkrystalle beschrieben,¹⁾ aus dem neuestens wieder aufgenommenen Galenit-Bergbaue bei Littai a. d. Save erhielt ich durch Prof. A. Brunlechner in Klagenfurt prachtvolle Cerussit-Drusen auf carbonischem Sandstein.

Sie stammen aus den oberen Regionen der Galenitlagerstätte, welche, wie schon in meiner früheren Notiz angegeben, ziemlich reich ist an Begleitmineralen; über die paragenetischen Verhältnisse derselben hat mir Professor Brunlechner die folgenden Beobachtungen freundlichst mitgetheilt.

Im Erzberge bei Littai tritt der Galenit als absätzig Flötzbildung im Sandstein und Schiefer der Carbonformation auf; sein herrschendes Vorkommen ist ein derbes mit fein- oder grobkörnigem bis fast dichtem Gefüge; Krystalle wurden bisher nicht angetroffen. Ein steter Begleiter desselben ist der in grösseren oder geringeren Mengen erscheinende feinkörnige oder faserige Baryt. Krystalle dieses Mineralen sind nicht häufig; es fanden sich solche in büschel- und garbenförmigen Gruppen an den freien Enden strahliger Aggregate am Ausgehenden der Lagerstätte im Rekathale. Stellenweise führt der Galenit eingesprengten Chalkopyrit und dann zeigen sich nachbarlich auf Klüftchen Anflüge von Malachit und Azurit, selten von Allophan. Fernere Begleiter sind Pyrit und Markasit, Zinnober, Cerussit und

1) Min. Not. Nr. VI, Lotos 1880.

Limonit, selten Mercur, Anglesit, Pyromorphit, Covellin und Bournonit.

Der Cerussit kommt auf Galenit, Baryt oder Sandstein in schönen Drusen stängeliger Formen vor. Kurzsäulige wasserhelle quirlförmig geeinte Krystalle fanden sich nur einmal in einer Barytdruse. Vom Cerussit können an manchen Orten zwei Generationen unterschieden werden; eine ältere in stärkeren Formen ist von einer dünnen holz- bis schwärzlichbraunen Rinde von Eisenocker überzogen und über dieser lagern die feineren, blendend weissen Säulchen und Nadeln der jüngeren Bildung. Zinnober tritt stets mit Eisenkies und Baryt gemeinsam auf, bildet Imprägnationen im Sandstein, durchdringt auch den Baryt und erscheint als Anflug oder in drusigen Ueberzügen auf Klüften im Baryt, oder in Rissen der Nester von strahligem Markasit, wie sich solche in grösseren Dimensionen hin und wieder finden. Als Seltenheit beobachtete Brunlechner kurzsäulige Kryställchen ∞ R. R. — mR. o R und berichtet in einer ausführlichen Abhandlung über diese Erzlagerstätte, dass der Baryt stellenweise durch Zinnober verdrängt werde. Mit den Zinnoberkrystallen und auf Barytklüften findet man einzelne Tröpfchen von Mercur. Covellin bildet tiefblaue bis schwarze feinkörnige oder erdige Ueberzüge auf Chalkopyrit oder kleine derbe von Limonit begleitete Partien im Baryt. Bournonit (selten) erscheint derb besonders peripherisch um Chalkopyrit, der vom Baryt umschlossen wird. — Der wohl vom Markasit derivirende Limonit erweist sich als eine der jüngsten Bildungen, indem er sich in ockerigen Ueberzügen einstellt; eine zweite Generation von oft erodirten Barytkrystallen ist gleichzeitig mit dem Limonit entstanden.

Im Erzberg Littai kommen ausser den Genannten noch in untergeordneter Weise vor, Blande, Siderit und Calcit auf schmalen Klüften, dann Keramolith, Witherit, Haematit, Pyrolusit, Psilomelan und Wad, endlich auch Anthracit-Flötzen, als absätzliche Einlagerung im Liegendsandstein.

Die durch rein weisse Farbe und schönen Seidenglanz ausgezeichneten Formen des Cerussit, welche mir zur Untersuchung vorlagen, sind vertical-säulige Zwillinge und Drillinge in manchfaltiger Ausbildung, sämmtlich durch oP abgeschlossen, oder zu

Bündeln und Büscheln vereinte dünne Nadeln, welche bis 4 cm. Höhe erreichen.

Der herrschende Habitus der Einzelformen in den Zwillingen wird bei prismatischer Ausbildung durch die drei Pina-koide, von denen die beiden verticalen ungefähr gleiche Breite besitzen, bedingt und ist demnach ein von der gewöhnlichen Cerussitgestaltung abweichender. Selten gelangt ∞P zu breiterer Entwicklung, so wie auch ein tafeliger Habitus durch vorwiegende Ausdehnung zweier Parallelfächen von ∞P zu den Ausnahmen gehört.

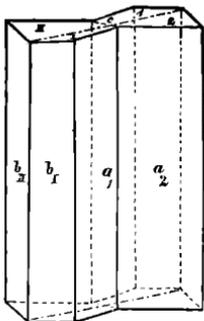
Neben den erwähnten oP (c), $\infty P \overline{\infty}$ (b), $\infty P \overline{\infty}$ (a) und ∞P wurden untergeordnet beobachtet:

$$\infty P \overline{\infty} \cdot \frac{1}{2} P \overline{\infty} \cdot P \overline{\infty} \cdot \frac{1}{2} P \overline{\infty} \cdot P.$$

$\infty P \overline{\infty}$ (b) unterscheidet sich von den übrigen, fein längsgerieften lebhaft seidenglänzenden Flächen der Verticalzone, durch glatte Oberfläche und einen perlmutterähnlichen Seidenglanz; oP besitzt Demantglanz.

Alle Krystalle erwiesen sich als Zwillinge oder Drillinge nach dem gewöhnlichen ∞P -Gesetze; auch die scheinbar einfachen liessen untergeordnete Theile in Zwillingstellung erkennen.

Fig. 1.



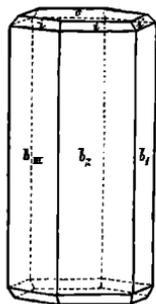
Von den Zwillingen mit rechteckig-säulenförmigen Componenten, welche gewöhnlich mit Penetration derart ausgebildet sind, dass sie sich die vier scharfen ∞P -Kanten von $62^\circ 46'$ zukehren, gibt Fig. 1 ein Bild. Ich fand die beiden Zwillingkantenden der nach aussen gewendeten $\infty P \overline{\infty}$ -Flächen an einem Krystalle

$$b_I \quad b_{II} = 62^\circ 45' \text{ und } 46' (62^\circ 45' 50'' \text{ ber})^2).$$

Häufiger als Zwillinge scheinen Drillinge zu sein, welche z. Th. von sechs continuirlichen glatten $\infty P \overline{\infty}$ -Flächen seitlich begrenzt werden. Durch Aetzung von oP , mit verdünnter Salpetersäure werden im reflectirten Lichte sechs Sectoren mit nahezu

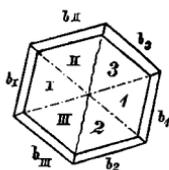
gleicher Ausdehnung sichtbar, von denen die gegenüberliegenden bei Untersuchung eines Dünnschliffes nach ∞P im parallelen

Fig. 2.



polarisirten Lichte gleichzeitig auslöschen. Die Säulchen sind demnach Penetrations-Drillinge, in denen die Einzelkrystalle gleichfalls mit den scharfen ∞P -Kanten vereinigt sind, wie dies in Fig. 2 und 3 dargestellt ist. An solchen Formen kommt von untergeordneten Flächen gewöhnlich nur $i = 2 P \infty$, meist im Treppenwechsel mit $\infty P \infty$, minder häufig auch P vor. Die Aetzgrübchen sind, wie man an einer Hausenblasencopie u. d. M. erkennt, parallel den Umrissen des Sechsecks resp. der Brachyaxe, linear gestreckt.

Fig. 3.



An einem derartigen Drilling waren vier auf einander folgende verticale Kanten messbar:

$$\begin{aligned} b_1 & \quad b_{III} = 62^\circ 43' 3'' \\ b_{III} & \quad b_2 = 54^\circ 43' 3'' \\ b_2 & \quad b_1 = 62^\circ 42' \\ b_1 & \quad b_3 = 62^\circ 33'. \end{aligned}$$

In zwei aus einem solchen Drilling geschnittenen Plättchen zeigte sich (s. Fig. 3) der Sector II mit getrüübter Substanz gegen I stark ausgedehnt und nach aussen und innen von unregelmässiger Begrenzung; zwischen III und 2 war die Grenze sägeartig, zwischen 1, 2 und 3 sowie zwischen I und III eine ungebrochene Linie von den Ecken gegen die Mitte verlaufend. Die brachydiagonal liegenden optischen Axen waren in den zu wenig pelluciden Plättchen u. d. M. mittelst Condensor nur in einzelnen Sektoren und undeutlich wahrnehmbar; eine weitere Verdünnung der Präparate hatte die Lostrennung der Sektoren zur Folge.

Diese Formen sind ein Seitenstück der Cerussit-Drillinge von Taininsk bei Nertschinsk und von Vilseck in Baiern, ⁴⁾ deren Componenten gleichfalls rechteckig durch ∞P geschlossene Säulen sind, die aber ihre $\infty P \infty$ nach aussen kehren; die

3) Berechnet $62^\circ 45' 50''$ und $54^\circ 28' 20''$.

4) Nach v. Kokscharow und Schrauf (s. Atl. d. Krystallformen T. 42, Fig. 23, $a = \infty P \infty$, $b = \infty P \infty$).

letzteren vereinigen sich aber nicht zu einem continuirlichen sechsseitigen Umriss, indem die einzelnen Individuen durch die seitlich auftretenden $\infty P \infty$ selbstständig zur Geltung kommen. Aehnliches wurde auch am Cerussit von Littai, hier jedoch durch das Einsetzen von $\infty P \infty$ beobachtet.

Nur bei der geringsten Breitenentwicklung erscheinen pseudo-hexagonale Säulchen (Fig. 2) oder Gestalten von den einfachen in Fig. 1 angegebenen Contouren; bei grösseren Dimensionen ist häufige Flächenrepetition in der Verticalzone, sowie vielfache Wiederholung der Zwillingsbildung die Regel, indem sich an die Componenten der Zwillinge und Drillinge neue Individuen mit parallelen oder geneigten Zwillingebenen anlagern. Dadurch entstehen stark gerippte und manigfach gegliederte, oft nach einer Richtung gestreckte und winkelig hin und her gebogene Formen, auf deren oP sich zuweilen auch ohne Aetzung die complexe Beschaffenheit erkennen lässt.

Auf oP stellen sich gewöhnlich, besonders an den Zwillingsnähten kleine unregelmässige, wohl durch mangelhafte Einigung bedingte Lücken ein, die sich später durch Lösung zu Grübchen mit ausgenagten Umrissen erweiterten oder zu röhrenförmigen Höhlungen vertieften, die central bis an die Basis mancher Säulen eindringen. Bei weiter vorgeschrittener Erosion blieben von der Krystallmasse oft nur dünne peripherische Wandpartien erhalten.

II. Eine Pseudomorphose von Kallait (Türkis) nach Apatit aus Californien.⁵⁾

In einem Versuchsbaue auf Kupfererze am Chowcillas-Flusse Fresno Co., fand man 1864 in einem 35 Fuss tiefen Schachte im Granit ein Mineral, welches durch die von Dr. G. E. Moore in New-York ausgeführten Analysen als Kallait bestimmt wurde, und durch seine anscheinend hexagonalen Säulen besonders auffallend war.

Die mikroskopische Untersuchung von Dünnschliffen zeigte, dass jene regelmässigen Formen eine ausgezeichnete an Wawellit

5) Ausführlicheres in Groth's Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie, Bd. X.

erinnernde krystallinische Structur besitzen, dass sie demnach nicht Krystalle des Kallait, sondern Pseudomorphosen seien; andererseits ergaben die Messungen der letzteren, dass als ursprüngliches Mineral Apatit anzunehmen sei.

Durch den vorliegenden Fall wird somit eine bisher noch nicht beobachtete epigenetische Bildung des Kallait und zwar nach einem anderen Phosphate erwiesen, und überdies die zuerst von Bücking erkannte krystallinische Natur dieses Mineralen neuerlich bestätigt.

Nur zwei Exemplare der Pseudomorphosen wurden durch Prof. J. D. Whitney, ehemaligen Staatsgeologen Californiens, von der genannten Fundstelle nach New-York gebracht.

Das eine Stück, von welchem das Material zur Analyse genommen wurde, war eine Gruppe kleiner parallel verwachsener Säulen mit nicht ausgebildeten Endflächen; theilweise waren dieselben von Granit umgeben und in letzterem fand sich ein kleines Säulchen, welches einerseits von Flächen begrenzt wird, an denen ich die Form des Apatit constatiren konnte.

Das zweite Stück wurde mir von Dr. Moore bei seinem Besuche Prag's im Jahre 1883 übergeben, und befindet sich gegenwärtig wieder in dessen Sammlung. Dasselbe ist ein Parallelaggregat zweier sechsseitiger Säulen, bis 20 mm hoch und 11 mm breit, welche an beiden Enden durch unebene z. Th. muschelige Bruchflächen unregelmässig begrenzt werden. Auf der rückwärtigen Seite ist das Stück mit einem Gemenge von Biotit und Quarz innig verwachsen, welche beiden zunächst der Grenze auch im Kallait als Einschluss erscheinen.

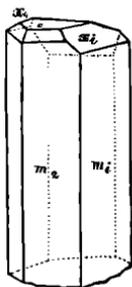
Die Farbe wechselt von grünlich-blau bis bläulich-grün, grüne Bänder oder Flecken sind stellenweise zwischen blauen Partien vertheilt. Die polirte Fläche eines von dem unteren Ende der einen Säule abgeschnittenen Plättchens zeigt ebenfalls die unregelmässige Vertheilung von blau und grün, letzteres vorwiegend an den Rändern auftretend; einzelne oder wolkenartig gehäufte Fleckchen heben sich daselbst durch ihre hellere oder weisse Farbe aus dem grünen oder blauen Grunde deutlicher ab. Auf der entgegengesetzten flachmuschelig abgebrochenen Stelle der Säule herrscht eine gleichmässigere grünlichblaue Färbung.

Die schwach glänzenden Säulenflächen sind nur an wenigen Stellen eben, zumeist ist auf denselben die Tendenz zur Gliederung in rechtwinkelige Elemente bemerkbar, die z. Th. schärfer contourirt als hoch rectanguläre Täfelchen mit äusserst schmalen Randflächen hervortreten. ⁶⁾

Bei dieser ungünstigen Beschaffenheit und dem geringen Glanze der Flächen liessen sich von der Messung keine genauen Resultate erwarten. Als Mittel von drei unsicheren Messungen fand ich

$$\infty P (mm) = 60^{\circ} 12'.$$

Fig. 4.



Das früher erwähnte hexagonale Säulchen, welches von der Granitmasse des ersten Exemplares umschlossen war, 6 mm hoch und 2.5 bis 3.5 mm breit, ist an dem oberen Ende von sechs ungleichmässig ausgedehnten Pyramidenflächen x und der Endfläche c begrenzt.

Fig. 4 (in sechsfacher Vergrösserung) zeigt die Flächenausdehnung mit Auslassung der kaum angedeuteten x_6 . Die Kanten sind sämmtlich abgerundet.

Die Resultate der unsicheren Messungen sind die folgenden:

| Mittel | Z | Grenzwerte | x c |
|----------------------------|---|-------------------|---------|
| $m_1 x_1 = 49^{\circ} 21'$ | 8 | 48° 33' — 50° 15' | 40° 39' |
| $x_1 c = 40^{\circ} 11'$ | 8 | 39° 32' — 40° 47' | 40° 11' |
| $c x_4 = 40^{\circ} 52'$ | 8 | 40° 16' — 41° 41' | 40° 52' |
| $x_4 m_4 = 49^{\circ} 19'$ | 8 | 48° 29' — 50° 18' | 40° 41' |

Aus diesen vier Bestimmungen ergibt sich im Mittel

$$P \text{ o} P (xc) = 40^{\circ} 35\frac{3}{4}'.$$

6) Eine ähnliche Beschaffenheit von ∞P fand ich an einem grossen berggrünen Apatitkrystall von Templeton in Canada.

Ferner wurden gemessen

| | Mittel | Z | | Mittel | Z |
|-----------|------------------|-----|---------|------------------|-----|
| $m^6 m_1$ | $= 60^\circ 1'$ | (6) | $m_1 c$ | $= 89^\circ 12'$ | (4) |
| $m_1 m_2$ | $= 60^\circ 19'$ | (4) | $m_2 c$ | $= 89^\circ 48'$ | (4) |
| $m_2 m_3$ | $= 59^\circ 58'$ | (4) | $m_4 c$ | $= 89^\circ 57'$ | (4) |
| $m_3 m_4$ | $= 59^\circ 33'$ | (4) | | | |

Nachdem am Apatit

$$P : oP (xc) = 40^\circ 6' - 40^\circ 18')$$

ist die Beziehung der Kallait - Pseudomorphose auf dieses Mineral wohl gestattet, um so mehr als auch das viel verbreitete Vorkommen des Apatit im Granit für diese Annahme spricht.⁸⁾

Die mikroskopische Untersuchung von Dünnschliffen quer auf die pseudomorphen Säulen hatte Prof. H. Bücking in Strassburg freundlichst übernommen und mir über die Resultate derselben das Folgende mitgeteilt:

„Die Dünnschliffe des Türkis aus Californien erweisen u. d. M. ein Aggregat aus lauter kleinen Sphaerolithen von deutlich erkennbarer, radialfaseriger und concentrisch-schaliger Textur, wie Sie bereits vollkommen richtig bemerkt haben. Es liegt also in der That kein einheitliches Individuum, sondern ein Aggregat und demzufolge eine Pseudomorphose vor. Zwischen den radialfaserigen und concentrisch-schaligen Gebilden beobachtet man eine äusserst feinkörnige Grundmasse, welche in ihrer Structur an die der früher untersuchten Türkise erinnert, oder es sind wohl auch die zwischen ihnen befindlichen Räume unerfüllt, so dass dadurch an einzelnen Stellen eine poröse Beschaffenheit der Substanz erzielt wird.

Die früher von mir untersuchten Türkise zeigen in ihrer Structur keine Aehnlichkeit mit der hier vorhandenen; mit den Sphaerolithen besitzen nur die in dem Türkis aus dem Columbus-

7) Kokscharow, Mineral. Russl. Bd. V. S. 101. — Nach Breithaupt (Naum. Zirk. 495) schwankt diese Kante zwischen 40° und $40^\circ 30'$.

8) Dr. Moore's Bemühungen wird es vielleicht gelingen über die Frage, ob der Granit in der Nachbarschaft der californ. Kallait-Fundstätte Apatit führe, Nachricht zu geben.

districte Newada's⁹⁾ beobachteten radialfaserigen Gebilde mit concentrisch-schaligem Aufbau eine vollkommene Analogie; doch sind diese in dem letzterwähnten Türkis lediglich auf die dünne Grenzschiechte gegen das Nebengestein beschränkt. Die Chalcedon-ähnlichen Gebilde im Türkis von Nichabur¹⁰⁾ und in jenen von Steine in Schlesien, und Oelsnitz in Sachsen haben keinen so deutlich erkennbaren radialfaserigen Bau.

Die einzelnen Sphaerolithe in den vorliegenden Präparaten sind weit kleiner als die im Türkis von Megarathale zu beobachtenden ringförmigen Partien; ihr Durchmesser beträgt durchschnittlich 0.02—0.04 mm, einzelne sind noch kleiner, wenige grösser. In manchen von ihnen lässt sich zwischen gekreuzten Nicols ein schwarzes Interferenz-Kreuz sehr deutlich erkennen; dasselbe liegt unter 30—45° gegen die Nicolhauptschnitte geneigt; die zu den Sphaerolithen zusammentretenden Fasern werden deshalb wohl nur monosymmetrisch oder asymmetrisch sein können.

Bezüglich der Vertheilung des Farbstoffes liess sich nichts mit Sicherheit constatiren. Es finden sich allerdings, darin ähnlich dem Türkis von Nichabur, von Steine und von Oelsnitz — neben stärker gefärbten auch schwächer gefärbte Stellen, dann aber auch vollkommen weisse, wolkig getrübe Partien von unregelmässiger Begrenzung. Ein eigentlicher Träger des Farbstoffes ist aber auch bei stärkster Vergrösserung nicht zu erkennen. Die helleren Partien scheinen nur gebleicht, die weissen wolkig getrüben Stellen etwas mehr zersetzt zu sein; sie sind im Dünnschliff nicht so durchsichtig als die hell blaugrün gefärbten Partien, und die sphaerolithischen Gebilde in ihnen erscheinen mehr von einander isolirt, innerhalb einer reichlich vorhandenen äusserst feinkörnigen Grundmasse.

Als Einsprenglinge von untergeordneter Bedeutung erscheinen Biotit und Quarz; in den bis 0.3 mm grossen Körnern des letzteren sind Flüssigkeitseinschlüsse mit einfacher Libelle nicht selten. Neben dem Quarz findet sich stellenweise recht reichlich ein schwach röthlich gefärbtes isotropes Mineral ohne ebenflächige Begrenzung, das ganz ähnlich wie Granat aussieht, der Durchmesser der Körner beträgt etwa 0.1 mm. Wie es sich gegen Säuren verhält, habe ich nicht untersuchen können.

9) Groth's Zeitschrift. III. 81.

10) Groth's Zeitschrift. II. 165.

Wenn man annehmen darf, dass die in den Dünnschliffen vorhandene Structur der ganzen Türkismasse eigen ist, so würde der neue Türkis durch seine eigenthümliche Structur sich recht wohl von allen sonstigen bekannten und untersuchten Türkisvorkommen unterscheiden lassen.“

Die auf die Substanz der Pseudomorphose sich beziehenden Eigenschaften, welche von Dr. G. E. Moore bestimmt wurden, sind die folgenden. $H = 6$, $VG = 2806$. Vor dem Löthrohr und im Kölbchen schwärzt sich das Mineral und gibt viel Wasser von neutraler Reaction und brenzlichem Geruche ab.

Zwei von Dr. Moore in seinem Laboratorium ausgeführte Analysen (I mit 0.7675, II mit 0.9643 Grm.) führten zu folgenden Zahlen:

| | I. | II. | Mittel | Atom-Verh. | |
|---------------|-------|-------|--------|------------|---------|
| Thonerde | 35.88 | 36.07 | 35.98 | 1.498 | } 1.578 |
| Eisenoxyd | 2.89 | 3.09 | 2.99 | 0.080 | |
| Kupferoxyd | 7.79 | 7.81 | 7.80 | 0.210 | |
| Phosphorsäure | 33.35 | 33.08 | 33.21 | 1.000 | |
| Wasser | 19.87 | 20.10 | 19.98 | 4.747 | |
| | | | 99.96 | | |

Demnach ist das Verhältniss:

$$\overset{\text{III}}{\text{R}} : \overset{\text{II}}{\text{R}} : \text{P} : \text{H} = 3.15 : 0.42 : 2 : 9.50.$$

Aus der Analyse des Kallait von Nichabur durch A. H. Church,¹¹⁾ welche allein von den älteren Kallait-Analysen den heutigen Anforderungen bezüglich der Zuverlässigkeit und Genauigkeit entspricht, folgt

$$\overset{\text{III}}{\text{R}} : \overset{\text{II}}{\text{R}} : \text{P} : \text{H} = 3.38 : 0.44 : 2 : 9.29,$$

welches Verhältniss von dem obigen nicht mehr abweicht, als bei kryptokrystallinischen Aggregaten dieser Art zu erwarten ist, zumal da nach Bücking's Untersuchungen im Nichabur-Kallait wohl Feldspaththeilchen eingestreut sein konnten.

Aus dem schwankenden Kupfergehalte, welcher in dem Kallait der verschiedenen Fundorte durch die vorliegenden

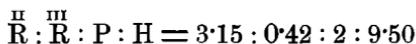
11) Chem. News, X. 290.

Analysen erwiesen wurde, lässt sich annehmen, dass derselbe nicht zur Constitution des wesentlich aus wasserhaltigem Aluminium-Phosphat bestehenden Mineralen gehöre.

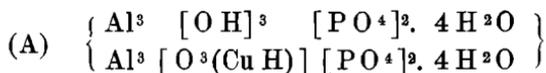
Um über die Art der Vertheilung der Kupferverbindung im Kallait Aufschluss zu erhalten, wurde eine Reihe von Versuchen angestellt. Zunächst wurde ermittelt, dass die beim Erhitzen des Mineralen auftretende dunkle Färbung weniger durch den Wasserverlust, als durch den Kupfergehalt bedingt sei. Ferner wurden von zwei Proben die eine der Rothgluth bis zur Bräunung, die andere der Weissgluth ausgesetzt und dann aus denselben Dünnschliffe hergestellt. Endlich wurde ein sehr dünnes Präparat aus einem dritten Stückchen durch zwölf Stunden in Ammoniumsulphid eingelegt und dann in Balsam montirt.

Aus der mikroskopischen Untersuchung der auf die angegebene Weise behandelten Dünnschliffe, scheint nach Dr. Moore hervorzugehen, dass die blaufärbende Kupferverbindung in der Substanz des Kallait nicht gleichmässig vertheilt, sondern, dass sie hauptsächlich in den mittleren Partien der Sphärolithe, aus denen der californische Kallait zusammengesetzt ist, enthalten sei. Früher schon hatte Bücking gefunden, dass der „persische Türkis“ und jener aus dem Megarathale auch nach dem Glühen aus einem Aggregate doppelbrechender Individuen bestehe und dass die bei höherer Temperatur auftretende braune Färbung durch sich in unregelmässiger Vertheilung abscheidendes Kupferoxyd bedingt sei.

Die chemische Constitution des Kallait lässt sich nach Dr. Moore auf Grund des obigen Verhältnisses



durch zweierlei Formeln ausdrücken.

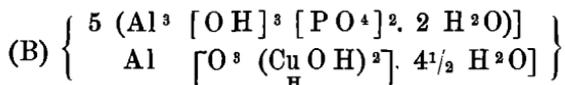


Diese Formel, welche sich der von Groth dem Wawellit¹²⁾ gegebenen nähert, stellt eine Mischung von zwei ähnlichen basischen

12) $\text{Al}^3 [\text{OH}]^3 [\text{PO}^4]^2 4\frac{1}{2}\text{H}^2\text{O}$ (Tabell. Uebers. d. Min. 2. Aufl. S. 69.)

wasserhaltigen Thonerde-Phosphaten dar, in deren einem 2 Atome des Hydroxylwasserstoffes durch 1 Atom Kupfer ersetzt sind.

Man kann aber auch annehmen, dass neben dem Thonerdephosphat ein Kupferaluminat von der Constitution des Namaqualit (Church)¹³⁾ vorhanden sei; dann erhielte man die Formel:



in welcher das Thonerdephosphat die Constitution des Wawellit weniger $2\frac{1}{2}$ Mol. Wasser besitzt.

In der folgenden Zusammenstellung sind die nach diesen beiden Formeln berechneten mit den gefundenen Zahlen¹⁴⁾ verglichen.

| | Berechnet | | Gefunden | |
|---------------|-----------|-------|-------------|----------|
| | (A) | (B) | Californien | Nichabur |
| Thonerde | 36·18 | 38·87 | 38·38 | 39·99 |
| Phosphorsäure | 33·36 | 33·60 | 33·65 | 32·70 |
| Kupferoxyd | 9·32 | 7·59 | 7·90 | 8·07 |
| Wasser | 21·14 | 20·01 | 20·07 | 19·24 |

Nach Dr. Moore kann man sich bei der heutigen Kenntniss über das Verhalten des Kallait mit Bestimmtheit für keine der beiden Formeln entscheiden, doch würde die zweite den durch die Wärme herbeigeführten Veränderungen des Mineralen besser Rechnung tragen als die erste, welche eine Mischung von zwei analog zusammengesetzten und daher wohl isomorphen Phosphaten annimmt.

13) $5 Al^3 [O^3 ((Cu \underset{H}{OH})^2)] 4\frac{1}{2} H^2O$ dem Aluminium-Hydroxyde $Al(OH)^3 4 H^2O$ entsprechend, worin 2 Hydroxyl-Wasserstoff-Atome durch den Rest $(Cu \underset{H}{OH})^1$ ersetzt sind (Journ. of the chem. soc. [2] 8, 1.)

14) Die Metalle $\overset{III}{R}$ als Al_2O_3 und $\overset{II}{R}$ als CuO gerechnet.