

Chemisch-mineralogische Studien.

Von Dr. Gustav Tschermak.

II. Kupfersalze.

(Vorgelegt in der Sitzung am 3. Februar 1865.)

Die folgende kurze Mittheilung enthält Beobachtungen, die ich an einigen Mineralien aus der Reihe der Kupfersalze angestellt habe. Es ist dies keine zusammenhängende Untersuchung, sondern eine Anreihung dessen, was ich an zufällig erhaltenem Materiale wahrgenommen.

Herr Director Dr. Hörnes und Herr Professor Dr. Schrötter, welche auch diese Arbeit wesentlich unterstützten, haben mich wieder zu vielem Danke verpflichtet.

Devillin.

Vor Kurzem hat Herr Pisani die Untersuchung eines Mineralen ausgeführt, das mit dem Langit in Cornwall vorkommt. Dasselbe wurde als neue Species bestimmt und Devillin genannt ¹⁾. Das Mineral bildet schalige Überzüge und Krusten von parallelfasriger Textur, und zeigt im Bruche schwachen Seidenglanz, während die Oberfläche matt und erdig erscheint; es ist so locker, dass es bei der leisesten Berührung abfährt. Die Farbe ist blaulichweiss bis hellblau. Bei der Analyse erhielt Pisani die nachstehenden Zahlen für den Devillin und Langit

	Devillin.	Langit.
Schwefelsäure . . .	23.65	16.77
Kupferoxyd	51.01	65.92
Kalkerde	7.90	0.83
Magnesia	—	0.29
Eisenoxydul	2.77	—
Wasser	16.60	16.19
	<hr/> 101.93	<hr/> 100.00

¹⁾ Cpt. rend. LIX. p. 813.

Für den Devillin gibt Pisan i die Formel $3(\text{CuO}, \text{CaO}, \text{FeO}). \text{SO}_3 \cdot 3\text{HO}$, während er für den Langit $4\text{CuO} \cdot \text{SO}_3 \cdot 4\text{HO}$ schreibt. Herr Director Hörnes, der eine Probe des Devillin von Sämann in Paris erhielt, übergab mir die Stufe zur Untersuchung, weil es mir zweifelhaft erschien, ob das Mineral vollständig homogen sei.

Schon mit freiem Auge bemerkt man auf dem Querbruche stellenweise einen Wechsel blauer und blauweisser Schichten. Die mikroskopische Untersuchung lässt auch die blauweissen Schichten als ein Aggregat weisser perlmutterglänzender Schuppen erkennen, welche schichtenweise mit Schuppen von blassblauer Farbe gemengt sind. Die Schuppen fügen sich so zusammen, dass feine Stängel gebildet werden, daher das faserige Ansehen für das unbewaffnete Auge. Es blieb mir kein Zweifel, dass die vorliegende Probe ein Gemenge sei, bestehend aus einem farblosen oder weissen, ferner aus einem blauen Mineral. Das erstere Mineral lässt sich wegen der eigenthümlichen Textur nicht durch blosses Ansehen erkennen, die Betrachtung der von Pisan i gefundenen Zusammensetzung hingegen brachte mich auf die Vermuthung, dass es wohl Gyps sein möge.

Ich machte nun den Versuch, das nicht allzufein gepulverte Mineral mit Wasser auszuziehen. Der Auszug wurde etwas eingedampft. Es bildeten sich darin Kryställchen, welche an ihrer Form sogleich als Gyps zu erkennen waren und sich aus Schwefelsäure, Kalkerde, Wasser bestehend zeigten. Der Auszug enthielt ausserdem noch eine geringe Menge Kupfer. Ich bestimmte darin die Kalkerde, deren Menge auf die Quantität des angewandten Mineralen bezogen 5·35 Pct. beträgt, woraus folgt, dass ich aus dem Minerale 16·4 Pct. Gyps ausgezogen hatte.

Der ungelöste Antheil des Mineralen bestand nun fast ganz aus dem blauen Minerale, wie die mikroskopische Untersuchung zeigte. Von farblosen Körnchen war nur sehr wenig mehr zu sehen. Ich machte noch einen zweiten Auszug, der 1·5 Pct. Gyps ergab. Zusammen hatte ich demnach aus dem Gemenge 17·9 Pct. Gyps entfernt.

Das ungelöste blaue Mineral enthielt nach meiner Untersuchung:

Schwefelsäure	16·2 Pct.
Kupferoxyd	68·1 „
Kalkerde	0·5 „

was dem Langit entspricht. Man erkennt übrigens schon bei der Vergleichung des blauen Mineralen im Gemenge mit dem Langit, dass dieselben nicht verschieden seien.

Der von mir untersuchte Divillin ist demnach ein Gemenge von 82 Pct. Langit und 18 Pct. Gyps. Ohne Zweifel hat Herr Pisani das mir vorliegende Mineralgemenge untersucht, denn die Beschreibung stimmt, und das von mir beschriebene Stück kam aus derselben Quelle. Ich möchte daher der früher angeführten Analyse Pisani's folgende Deutung geben:

	Devillin	=	Gyps	+	Langit	
Schwefelsäure	23·6		11·1		12·5	
Kupferoxyd	51·0		—		51·0	
Kalkerde	7·9		7·9		—	
Eisenoxydul	2·8		—		—	2·8
Wasser	16·6		5·1		10·6	0·5

Die Analyse hätte also ein Gemenge von 24 Pct. Gyps und 74 Pct. Langit zum Gegenstande gehabt. Der Eisengehalt ist vielleicht als Brauneisenerz zu denken.

Das Ansehen und die Textur des Gemenges scheint mir anzudeuten, dass man es mit keiner ursprünglichen Bildung zu thun habe, und dass hier der umgekehrte Gang der Umwandlung stattgefunden habe, wie bei der Entstehung des sogenannten Schaumkalkes. Es mag früher ein Gemenge von faserigem Arragonit oder faserigem Calcit mit einem Kupfersalze vorhanden gewesen sein, woraus später das vorliegende Gemisch entstand. Darüber kann freilich nur die genauere Untersuchung der Lagerstätte Aufschluss geben.

Olivenit.

Ein gelbbrauner, eisenschüssiger Glimmerschiefer von Libethen in Ungarn (Hands. I, 1119) trägt Überzüge und traubige Aggregate von Wad, daneben halbzerstörte Krystalle von Euchroit. Aus den Flächen der letzteren ragen allenthalben pistazgrüne Nadeln hervor, so dass die Euchroite stellenweise wie borstig erscheinen. Diese Nadeln setzen in das Innere fort. Eine grosse Zahl gut ausgebildeter, nadelförmiger, pistazgrüner Krystalle liegt indess auch mitten in den morschen Euchroitkrystallen.

Die pistazgrünen Nadeln sind Olivenit, wie sich aus einer annähernden Winkelbestimmung ergibt.

$$\begin{aligned} \infty P &= 69^\circ 30', \text{ am Olivenit } 69^\circ 10' \\ P \infty &= 92^\circ \quad \text{,,} \quad \text{,,} \quad 92^\circ 30'. \end{aligned}$$

Leydolt, welcher dasselbe Vorkommen beschrieb ¹⁾, fand bei der qualitativen Untersuchung der Nadeln auch die Bestandtheile des Olivenites.

Da die Olivenitnadeln nur auf und in den Euchroitkrystallen vorkommen und den morschen Euchroit überall durchdringen, so können sie wohl nur aus der Substanz des Euchroit hervorgegangen sein. Es lässt sich nicht annehmen, die Olivenitnadeln seien älter als der sie umgebende Euchroit, sie seien als Einschlüsse desselben zu betrachten, denn alle die Nadeln besitzen aussen keine Stützpunkte, deren sie bedurft hätten, wenn sie von den Euchroitkrystallen vorhanden gewesen wären. Aber auch gleichzeitig mit den Euchroitkrystallen können sie nicht entstanden sein, sonst würden die Nadeln nicht ganz wirt und quer durch die umgebende Euchroitmasse hindurchsetzen; sie müssten in verschiedenen Schichten der Krystalle ihre Stützpunkte haben, von denen aus sie sich nicht nach einwärts erstrecken könnten. Die mikroskopische Untersuchung bestätigt obigen Schluss. Die Euchroitkrystalle erscheinen voll unregelmässiger Höhlungen, in denen hie und da gelbliche und auch blaue, krystallinische Aggregate, wahrscheinlich Zersetzungsproducte, sitzen und in welchen viele der Olivenitkrystalle fussen, die sich nicht der Euchroitsubstanz anschliessen, wie es dem freien Auge erscheint, sondern von derselben unbehindert aus den Höhlungen herausragen.

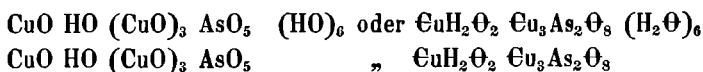
Es ist demnach wohl nicht zu zweifeln, dass der beschriebene Olivenit aus Euchroit hervorgegangen sei und ich meine, dass auch jene Olivenitkrystalle an demselben Fundorte, welche nicht auf und in dem Euchroit vorkommen, auf dieselbe Weise entstanden seien, da sie genau dasselbe Ansehen haben wie jene.

Der Vorgang dieser Umbildung erscheint sehr einfach, den wenn man die Zusammensetzung

des Euchroit $(\text{CuO})_4 \text{AsO}_5 (\text{HO})_7$ oder $(\text{Eu}\Theta)_4 \text{As}_2 \Theta_5 (\text{H}_2\Theta)_7$ und des Olivenit $(\text{CuO})_4 \text{AsO}_5 (\text{HO})$ „ $(\text{Eu}\Theta)_4 \text{As}_2 \Theta_5 \text{H}_2\Theta$

¹⁾ Haidlinger's Berichte, Bd. 4, p. 251.

vergleicht, so bemerkt man blos im Wassergehalte einen Unterschied. Wofern man sich in jeder der beiden Verbindungen ein Hydrat und ein Arseniat denkt, wie es gewöhnlich geschieht



so kann man sagen, dass bei dem Vorgange das Arseniat des Doppelsalzes wasserfrei geworden sei.

Brochantit.

Herr Dr. Karl v. Scherzer brachte bei seiner Rückkehr von der Novara-Reise mehrere Sandproben mit, die er in Peru und in Sidney gesammelt hatte, und übergab dieselben Herrn Karl v. Hauer. Eine dieser Proben, welche nach einem Schreiben des Herrn Dr. v. Scherzer zu urtheilen, in Sidney mitgenommen wurde, und die als Streusand gedient zu haben scheint, erhielt ich von Herrn v. Hauer im vorigen Jahre zur Untersuchung.

Der Sand ist smaragdgrün, er besteht aus Splittern eines krystallisirten Minerals, wie man aus der Form der kleinen Trümmer und aus dem Glanze der Spaltflächen entnimmt.

Einer der grösseren Splitter zeigte drei in einer Zone liegende Flächen, deren zwei vollkommen gleich erschienen und so gut spiegelten, dass eine Messung vorgenommen werden konnte. Sie ergab für die durch jene beiden Flächen gebildete Kante $104^\circ 17'$. Die weniger glänzende Fläche liegt der kürzeren Diagonale des gemessenen Prisma parallel und gibt die Richtung der Spaltbarkeit an. Dies verweist auf Brochantit, für welchen $\infty P = 104^\circ 32'$ und die Richtung der Spaltbarkeit $\infty P \infty$.

Auch in den übrigen Eigenschaften zeigt sich diese Übereinstimmung. Die Splitter sind stark glasglänzend durchsichtig, im durchfallenden Lichte lauchgrün, das Pulver derselben ist apfelgrün. Die Härte wurde zu 3·5, das Eigengewicht zu 3·89 bestimmt.

Beim Durchsuchen des Sandes fand ich hie und da auch kleine schwärzlichgrüne Kryställchen, welche die Form und die Eigenschaften des Atacamit zeigten. Die sichtbare, sehr geringe Menge des Atacamit, so wie die erdigen Verunreinigungen wurden ausgelesen und das nun völlig rein erscheinende Mineral analysirt. Ausser

Kupfer, Schwefelsäure und Wasser wurde auch eine geringe Menge Chlor angezeigt, die Zahlenresultate sind:

Chlor	0·7
Schwefelsäure	18·5
Kupferoxyd	69·2
Wasser	11·8
	100·2 1).

Das Wasser wurde aus dem Verluste bestimmt. Die Gegenwart des Chlor zeigt, dass noch eine kleine Menge Atacamit beigemischt sei. Nach der Analyse des Atacamit durch Field entsprechen dieser Chlormenge 4·8 Pct. Atacamit, und es wären demnach 0·7 Chlor, 3·3 Kupferoxyd und 0·8 Wasser bei meiner Analyse in Abzug zu bringen. Es ergibt sich darnach für die Zusammensetzung des reinen Brochantit:

Schwefelsäure	19·4
Kupferoxyd	69·1
Wasser	11·5.

Da unter den bisherigen Analysen des Brochantit keine vollkommene Übereinstimmung herrührt, so ist es von Interesse, das angeführte Resultat mit den übrigen bekannten zu vergleichen. Ich führe unter 1. die Untersuchung Forchhammer's, unter 2. jene Risse's an. Die Zinnsäure, welche Magnus anführt, ist offenbar nur durch einen unglücklichen Zufall in die untersuchte Probe gekommen. Nach Abzug derselben ist das Mittel durch die Zahlen unter 3. ausgedrückt. Wertheim, welcher ebenfalls den Brochantit von Rézbanya untersuchte, aber bloß die Schwefelsäure (17·54 Pct.) und das Kupferoxyd (65·59 Pct.) bestimmte, gibt als Beimengung noch Bleisulphat an, dessen Menge nicht bestimmt wurde. Wenn man die von Risse gefundene Schwefelsäuremenge annimmt, so ergibt sich für die Bestimmung Wertheim's das Verhältniss unter 4.

	1.	2.	3.	4.
Schwefelsäure	18·88	19·0	18·4	19·0
Kupferoxyd	67·75	67·8	69·0	70·4
Wasser	12·81	13·2	12·9	—

Die von mir erhaltenen Zahlen nähern sich den eben angeführten. Dagegen weichen alle diese von den zwei folgenden Analysen

1) Angewendet 0·699 Grm. Substanz.

ab. Rivot untersuchte einen krystallisirten Brochantit von unbekanntem Fundort (5) und Wibel ¹⁾ bestimmte die Zusammensetzung eines künstlich erhaltenen Salzes (6), das derselbe Brochantit nennt

	5.	6.
Schwefelsäure	19·4	21·50
Kupferoxyd	62·9	63·99
Wasser	14·7	14·51
Kohlensäure	1·2	

Dieser Mangel an Übereinstimmung zeigt, dass die normale Zusammensetzung des Brochantit noch nicht genau bekannt sei. Jedenfalls ist das früher angenommene Verhältniss $4\text{CuO} \cdot \text{SO}_3 \cdot 4\text{HO}$ nicht das richtige, denn es erfordert

Schwefelsäure	17·03
Kupferoxyd	67·63
Wasser	15·33

Atacamit.

Das Zusammenvorkommen des Brochantit und Atacamit in dem eben besprochenen Falle veranlasste mich, den gewöhnlichen Atacamitsand aus Chili auf die Gegenwart von Brochantit zu prüfen. In allen Sandproben, welche das Hof-Mineraliencabinet besitzt, fand ich eine merkliche Menge von Schwefelsäure und in einer im Besitze des Herrn Prof. Hieser befindlichen Quantität desselben fand sich eine kleine Druse von Brochantit.

An den im Atacamitsande vorkommenden Krystallen beobachtete ich die Formen ∞P , $P\infty$, $\infty P\infty$, P , oP , $2P\bar{2}$.

Die beiden letzteren Flächen waren, so viel mir bekannt, noch nicht beobachtet.

¹⁾ Wibel, das gediegene Kupfer und das Rothkupfererz, p. 45.