

Ueber krystallisirtes Kupfer von Schneeberg in Sachsen.

Von **Heinrich Baron von Foullon.**

Auf einer Stufe von Schneeberg in Sachsen fand Herr Dr. A. Březina verzwillingte Krystalle von gediegenem Kupfer, welche er mir zur näheren Untersuchung überliess.

Die sehr zahlreichen winzigen Kryställchen sitzen auf einer Gruppe unregelmässiger Quarzkrystalle, deren Entwicklung nach einer Seite, wahrscheinlich der Unterseite, gehindert, aber nicht ganz gehemmt erscheint und welche mit dem Nebengestein nur an einer räumlich beschränkten Stelle seitlich verwachsen war. Die Quarzkrystalle sind gegen die Unterseite der Gruppe farblos, gegen die Oberseite durch Einschlüsse schwach gelb bis bräunlich gefärbt, wenige Kalkspathkrystalle sind aufgewachsen, die ihrerseits wieder Kupfer tragen, so dass dieses als letzte Bildung deutlich erkennbar ist. Die Art der örtlichen Vertheilung ist eine ganz unregelmässige; obwohl einige Vertiefungen zwischen dem Quarz als Ablagerungspunkte sehr bevorzugt sind, sind andere leer, ebenso ist ein Zusammenhang zwischen den Anwachsstellen und den verschiedenen Flächen des Quarzes nicht wahrnehmbar, bald erscheinen die Kryställchen auf Prismen, bald auf Rhomboederflächen, sie scheuen weder Kanten noch Ecken.

Die Kryställchen erreichen an der Unterseite nie die Grösse eines Mohnkornes, an der Oberseite wird dieselbe häufig, wenn auch nicht bedeutend, überschritten. Fast alle Krystalle zeigen Anlauffarben, nur einige wenige in einer Vertiefung sind schön kupferroth. Sie waren mit einer grauweissen Substanz überzogen, die noch in verschiedenen Theilen der Gruppe wahrnehmbar ist; ihrer geringen Menge wegen liessen sich keine weiteren Untersuchungen anstellen, sie sieht thonartig aus. Die Flächen der Krystalle sind für das freie Auge eben, nicht zu selten glänzend, mit der Loupe betrachtet, sieht man mannigfache Wachstumserscheinungen, schwachtreppenartige Vertiefungen u. dgl. m. Die kleinsten Kryställchen sind merkwürdigerweise die unvollkommensten, ihre Oberfläche ist rau und mit vielen kleinsten, fast mikroskopischen Individuen bedeckt. Da nicht anzunehmen ist, dass sie bei fortschreitendem Wachstume eine vollendetere Form angenommen hätten, so ist es wahrscheinlich, dass sie das Resultat eines besonderen Anschusses einer reicheren Lösung sind, deren grösserer Metallhalt jedoch in der Nähe bereits vorhandener Krystalle auf den Flächen derselben genügend Raum zur Anlagerung fand, eine Erscheinung, die bei der „Krystallzucht“ im Laboratorium öfter beobachtet

werden kann. Bei nicht allzu jäher Temperaturerhöhung und darauffolgender langsamer Abkühlung, somit eintretender verhältnissmässig starker Uebersättigung findet neben dem Ausfall vieler kleiner, mitunter nicht sehr gut ausgebildeter Individuen ein sehr rasches Wachstum der eingelegten Individuen statt. Der so entstandene Zuwachs hebt sich gewöhnlich als wasserklare, ausgezeichnet ebenflächig begrenzte Schale von dem Kerne ab. Freilich führen derlei Vorgänge zu vielfachen Complicationen, von denen aber hier abgesehen werden muss.

Für Kupfer hat Haidinger¹⁾ die Formen 100, 111, 110, 210 angegeben und Rose²⁾ 520 und 311 hinzugefügt. Beide constatiren häufige Verzwillingung. Schrauf³⁾ erkannte an dem Kupfer von Wallaroo π (120). Die vorliegenden Krystalle von Schneeberg⁴⁾ sind ausschliesslich Oktaeder, an keinem einzigen lassen sich auch nur Spuren anderer Formen wahrnehmen. Einzelne Individuen sind sehr selten, häufiger Zwillinge, am häufigsten aber Viellinge von augenscheinlich gesetzlicher Verwachsung, scheinbar regellose sind nur ganz vereinzelt. Die wiederholte Zwillingbildung führt aber hier nicht zu den bekannten baum- oder blechförmigen Gebilden, sondern es lässt die vergleichende Prüfung das Vorhandensein mehrerer Verwachsungsarten, wie sie Strüver⁵⁾ am Spinell nachwies, mit grosser Wahrscheinlichkeit erkennen. Bei der Kleinheit und sonstigen Beschaffenheit der Kryställchen lassen sich selbst mit den Brézia'schen Methoden⁶⁾ nicht alle verschiedenen Combinationen messen und da man bei der lediglich vergleichenden Beurtheilung, wie Strüver selbst zeigt, leicht Irrthümern ausgesetzt ist, soll auf eine Wiedergabe der so ermittelten Verzwillingungen verzichtet und nur der eine, häufiger vorkommende Fall angeführt werden, wo die durchgeführten Messungen Resultate lieferten, die einen sicheren Schluss auf die Zwillingbildung gestatten.

Das Zwillinggesetz ist das beim Kupfer bekannte und im tesselaren System so häufig vorkommende: Zwillingsebene, eine Oktaederfläche. Es erfolgt hiernach viermal wiederholte Verzwillingung in gleicher Weise, wodurch der Raum theoretisch nahezu ganz erfüllt erscheint, so wie dies Schrauf an einem Krystalle der Manganblende⁷⁾ beobachtet hat. Die Zwillingachsen liegen sämmtlich der Rhombendodekaederfläche 110 parallel, gegen welche der Zwilling auch symmetrisch ausgebildet ist, er gehört also in die zweite der von Strüver aufgestellten drei Gruppen.

Die nachfolgenden Figuren geben Ansicht und Projection in idealer Ausbildung; von den unten angeführten, gemessenen Winkeln muss bemerkt werden, dass bei der Beschaffenheit der Flächen eine höhere Genauigkeit der Beobachtung als 2—3' nicht anzunehmen ist.

¹⁾ Edinb. Journ. of Sc. 1824 Vol. I. u. Sitzber. d. k. A. d. W. in Wien 1863, B. 48, II.

²⁾ Reise nach dem Ural etc. 1837, B. I, S. 401 und 313.

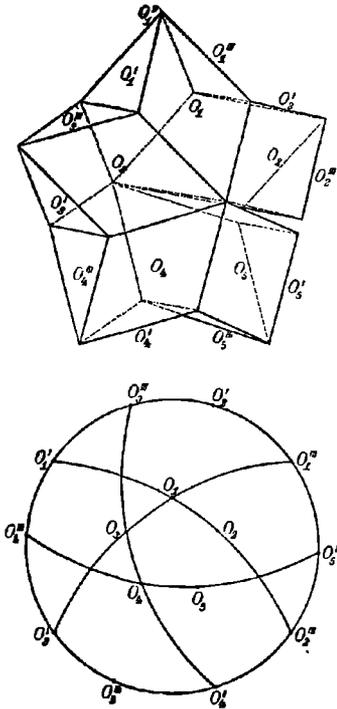
³⁾ Tschermak's mineralg. Mitth. Jahrg. 1872, S. 53 u. f.

⁴⁾ Die Stufe ist Eigenthum des k. k. Hofmineraliencabinetes.

⁵⁾ Ueber polysynthetische Spinellzwillinge. Groth's Zeitschrift für Kristallographie etc. 1878, B. II, S. 460 u. f.

⁶⁾ Die nun demnächst zur Veröffentlichung gelangen.

⁷⁾ Pogg. Ann. Bd. 127, S. 348, 1866.



Flächen	gemessen	theoretischer Werbh
$O_3' : O_4'''$	$= 38^\circ 50'$	$38^\circ 56' 33''$
$O_4' : O_5'''$	$= 37^\circ 49'$	" " "
$O_5' : O_2'''$	$= 31^\circ 51'$	" " "
	$31^\circ 38'$	" " "
Mittel	$= 31^\circ 46' 30''$	$31^\circ 35' 11''$
$O_1 : O_2$	$= 41^\circ 17'$	$38^\circ 56' 33''$
$O_2 : O_3$	$= 39^\circ 42'$	" " "
$O_3 : O_4$	$= 39^\circ 23'$	" " "
$O_4 : O_5$	$= 38^\circ 56'$	" " "
$O_2 : O_5$	$= 40^\circ 39'$	" " "
	$40^\circ 42'$	" " "
Mittel	$= 40^\circ 40' 30''$	$42^\circ 33' 19''$
$O_4 : O_4'$	$= 70^\circ 20'$	$70^\circ 31' 44''$
$O_4 : O_4'''$	$= 70^\circ 23'$	" " "
Ein zweites Bild	$= 69^\circ 49' ?$	" " "
$O_5 : O_5'$	$= 70^\circ 13'$	" " "
$O_5 : O_5'''$	$= 70^\circ 34'$	" " "
$O_5' : O_4'''$	$= 180^\circ 2'$	$180^\circ 0' 0''$
$O_3' : O_3'''$	$= 108^\circ 51'$	$109^\circ 28' 16''$
$O_4' : O_4'''$	$= 108^\circ 55'$	" " "
$O_5' : O_5'''$	$= 109^\circ 18'$	" " "

Die Flächen O_4' und O_5''' sind treppenartig vertieft, nichts destoweniger geben sie die hellsten und schärfsten Bilder, die überhaupt äusserst lichtschwach sind. $O_1 O_2 O_5 O_4'''$ geben jede mehrere Bilder, die jedoch sehr nahe beisammen liegen und sich je eines durch grössere Helligkeit auszeichnen. Bei der Messung von O_5' und O_2''' gibt letztere ein noch deutlich wahrnehmbares Bild; in der Zone $O_3 O_2'''$ kann dasselbe nicht mehr eingestellt werden, das Gleiche gilt von O_3' . $O_1' O_1'''$ und O_2' sind durch die Art der Aufwachsung nicht zur Ausbildung gelangt, eben so alle rückwärts der Symmetrie-Ebene 110 gelegenen Flächen mit Ausnahme von Andeutungen von O_4'' und O_6'' , die jedoch zu Messungen nicht geeignet sind. Da die fünf Individuen theoretisch den Raum nicht ganz erfüllen, sondern zwei Individuen klaffen müssten ($7^\circ 21' 22''$), so muss, da ein freier Zwischenraum an dem Vielling nicht vorhanden ist, eine Ueberwallung platzgegriffen haben; dieselbe ist in den oben angegebenen Messungen auch thatsächlich zwischen O_3 und O_5 erkennbar, indem hier die Klaffung nach Rechnung $7^\circ 21' 22''$ betragen soll, während die Messung $7^\circ 10' 3''$ ($38^\circ 56' 33'' - 31^\circ 46' 30''$) also nur um $11' 19''$ abweichend ergibt. Die Ausfüllung wurde also lediglich durch die zwei Individuen O_3 und O_5 besorgt.

Die Lage der Flächen $O_4 O_5$ entspricht der theoretischen nahezu, während bei den andern erhebliche Differenzen obwalten, namentlich zwischen $O_1 O_3$, $O_2 O_6$. Insbesondere sieht man, dass sich der Winkel $O_1 O_3$ dem für $O_2 O_6$ berechneten Werthe noch mehr nähert, als dieser Winkel selbst, so dass also die Fläche O_3 eine mittlere Lage zwischen O_1 und O_6 besitzt. Die Oktaederwinkel von $109^\circ 28' 16''$ sind ausnahmslos zu klein gefunden worden. Auch Strüver hat durch seine sehr zahlreichen Messungen gefunden, dass die Winkel an Zwillingen weit weniger regelmässig sind, als an einfachen Individuen.