

# Beobachtungen an Löllingit, Granat, Chlorit.

Von J. Niedzwiedzki.

## 1. Löllingit von Dobschau in Ungarn.

Bei der geringen Anzahl der bisher bekannten Fundorte von Löllingit ist es doppelt interessant, das Vorkommen dieses Minerals auch in Dobschau nachzuweisen, welch' letztere mineralogische Verhältnisse mit denen von Lölling-Hüttenberg, von welchem Fundorte die Species den Namen erhielt, so nahe übereinstimmen, dass sie schon Breithaupt (Die Paragenesis der Mineralien p. 217) beide in seiner „jüngeren Kobalt-Nickel-Formation“ nebeneinander stellte.

Die mir vorliegenden Stücke waren in der topographischen Mineralien-Sammlung der geologischen Reichsanstalt ihrem äusseren Aussehen nach als Arsenkies unter Dobschau, ohne eine nähere Angabe der Fundstelle angereicht an die derben Kobaltnickelerze, deren Analyse im Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt 1850, p. 363, gegeben ist. Die von mir analysirten Kiese sind derb feinkörnig, von stahlgrauer Farbe, wobei die äussere Fläche gegen den frischen Bruch nur matter, dunkler erscheint, aber fast gar nichts von Angelaufensein zeigt. Hie und da sind kleine Krystallflächen zu beobachten, doch konnte kein zur Winkelmessung geeignetes Körnchen herausgelöst werden. An einigen Stellen erscheint in geringer Menge frischer, späthiger Siderit eingesprengt. Die Analyse einer, von der letztgenannten Beimengung freien Kiesmasse ergab vorerst, dass 13·71 Percent von fein vertheiltem Quarz beigemengt war, welcher sich auch dadurch erkennen liess, dass das Mineral Glas ritzte. Von dem Quarz abgesehen, fanden sich in der übrigbleibenden Substanz vor:

Schwefel . . . . .	= 0·81 Perc.
Eisen . . . . .	= 28·21 „
Arsen . . . . .	= 70·11 „
Wismuth . . . . .	= Spuren
<hr/>	
Zusammen	99·13

Betrachtet man auch hier, wie dies bei allen bisherigen Analysen von Arseneisen geschah, den Schwefel als zum Arsenikkies gehörig, der als beigemengt angenommen wird, so würden für 0·81 Perc. Schwefel 1·42 Perc. Eisen und 1·89 Perc. Arsen abzuziehen sein. Es verbleibt dann

Eisen . . . . .	26·79
Arsen . . . . .	68·22
	<hr/>
	95·01

Auf 100 berechnet gibt dies: Eisen 28·20 Perc., Arsen 71·80 Perc., also nahe die Zusammensetzung nach der Formel  $\text{FeAs}_2$ , welche 27·18 Perc. Eisen und 72·82 Perc. Arsen erfordern würde. Die gefundenen Werthe weisen um so mehr auf die Formel  $\text{FeAs}_2$ , als bei der Analyse die Löslichkeit des arsensauren Magnesia-Ammoniak-Niederschlag durch das Waschwasser nicht in Rechnung gebracht wurde und weiters doch auch Siderit in für das Auge ganz unbemerkbaren Partikeln beigemengt sein könnte.

Das spezifische Gewicht wurde auf die Weise berechnet, dass vorerst das spezifische Gewicht der ganzen (unreinen) Substanz ( $P=1·082$  Gr.) bestimmt ( $S=5·52$ ), in derselben durch Auflösung der Gehalt an Quarz ( $p'=1·1885$  Gr.) ermittelt und aus diesen Daten, unter Annahme des spezifischen Gewichtes des eingeschlossenen Quarzes, von  $s'=2·65$ , nach der Formel  $s = \frac{pSs'}{Ps' - p'S}$  das spezifische Gewicht des Löllingites selbst  $s=7·15$  gerechnet wurde.

## 2. Umwandlung von Granat in Chlorit.

Einige Pseudomorphosen von Chlorit nach Granat sind in Blum's werthvoller Zusammenstellung angeführt; in späterer Zeit wurde durch C. Hauer (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1868, p. 505) die Chlorit-Granat-Pseudomorphose von Taszopatak bei Ditro in Siebenbürgen bekannt gemacht. Von der letzteren wurde auch die pseudomorphe Substanz analysirt und erwies sich als ein Ripidolith mit sehr geringem Magnesiagehalte (8 Perc.). Andererseits sind aus der krystallinischen Schieferzone der Alpen wohlbekannt die Vorkommnisse von braunem Granat, umhüllt von dunkelgrünem Chlorit, welcher letzterer zumeist auch als Muttergestein der Granaten erscheint. Es ist natürlich, dass bei einer äusserlich aufgelagerten dünnen Rinde die Flächen des umhüllten Krystalles sich jedenfalls mehr oder weniger scharf ausprägen. Auch bei einer dickeren Umhüllungsrinde kann die Krystallgestalt erhalten bleiben unter der Voraussetzung, dass die Theile der umhüllenden Substanz sich auf den ebenen Krystallflächen regelmässig neben oder über einander abgelagert haben. Nun liegt mir aber ein von der Saualpe in Kärnten stammendes Stück folgender Art vor. Es ist die Hälfte eines inmitten unregelmässig auseinandergebrochenen Granatkrystalles eines — ziemlich stark verzogenen Rhombendodekaëders, welcher von einer Chloritrinde umgeben ist. Die Ecken und Kanten des über 5 Cm. grossen Theilstückes sind abgerundet, die Flächen aber verhältnissmässig eben. Die Granat-substanz ist colombinroth, stark durchscheinend, besitzt einen etwas fettartigen Glasglanz. Der Chlorit ist dunkelgrün, feinschuppig, im Bruche sehr rein und nur äusserlich hie und da mit einem rostbraunen Fleck. Die Chloritrinde beträgt im Durchmesser 4 Mm. Mit blossen Auge schon, besser noch mit einer Loupe, sind nun folgende zwei wichtige Umstände zu beobachten. Erstens sind die feinen Chloritblättchen gegen die Kry-

stallflächen sehr unregelmässig, vom Parallelen bis zum Senkrechten nach allen Richtungen durcheinander gelagert, und zweitens ist die Grenzfläche des Granats gegen den Chlorit zwar eine ganz scharfe, aber gar nicht eben, sondern unregelmässig ausgezackt. Wenn nun äusserlich trotzdem ebene Flächen zum Vorschein kommen, so ist klar, dass hier keine Anlagerung, sondern ein von aussen nach innen fortschreitender Umwandlungsprozess stattfand und man es hier also mit einer halbfertigen Pseudomorphose zu thun hat. Die einzelnen Vorsprünge des Granates sind, wie schon dem blossen Auge sichtbar, von den Chloritblättchen halbmondförmig, concentrisch umhüllt. Noch prägnanter zeigt sich unter dem Mikroskope, dass der Chlorit auf Kosten des Granates entstanden ist. Ein Schliff aus der Grenzzone zeigt mikroskopisch die Grenzlinie ebenfalls ganz unregelmässig, wie angefressen, und die grünlichen Durchschnitte der Chlorit tafeln (langgezogene Rechtecke) neigen in die Vertiefungen des Granats, verkehrt dachförmig zusammenstossend, hinein. Ausserdem erscheinen im Granat selbst durch Polarisation bei gekreuzten Nicols auffallende langgestreckte Prismen als Begleiter von Spaltlinien, die gewiss auch Chlorit sein dürften, obwohl sie wahrscheinlich wegen der Dünne ganz farblos erscheinen. Sonst kann man unter dem Mikroskop noch schwarze Körper wahrnehmen, wahrscheinlich Magnetit, doch sonderbarer Weise zuweilen ganz stäbchenförmig. Diese Einschlüsse finden sich wie im Granat ebenso unverändert auch im Chlorit vor.

Nachdem also an der beschriebenen Stufe eine Umwandlung genügend constatirt erscheint, bot hier sich die ziemlich seltene Gelegenheit dar, die chemische Zusammensetzung der beiden genetisch mit einander verbundenen Substanzen zu ermitteln. Ich erhielt bei frischem und dem Auge nach reinem Materiale folgende Daten. Der Granat hat das spezifische Gewicht 4·12 und enthielt:

Kieselsäure . . . . .	38·59
Thonerde . . . . .	17·57
Eisenoxyd . . . . .	16·43
Eisenoxydul . . . . .	21·12
Kalk . . . . .	2·27
Magnesia . . . . .	4·27

Zusammen 100·25.

Nach dieser Zusammensetzung schliesst sich vorliegender Granat ziemlich gut an den von v. Kobell analysirten vom Greiner im Zillerthal (Rammelsberg's Handbuch der Mineralchemie, p. 691, Nr. 14) und weicht von der Normalformel in eben derselben Richtung (Sauerstoff von  $R : \ddot{R} = 1 : 1\cdot5$ ), wie letztgenannter noch mehr ab. Das zu viele Eisenoxyd wird dort als secundär aus dem Eisenoxydul entstanden angenommen. Bei dem vorliegenden kommt noch die Menge des eingeschlossenen Magnetites in Betracht.

Der Chlorit zeigte das hohe spezifische Gewicht von 2·98, dürfte also ziemlich viel mikroskopischen Magnetit enthalten haben. Die Analyse ergab:

Kieselsäure . . . . .	25·19
Thonerde . . . . .	21·66
Eisenoxyd . . . . .	9·09
Eisenoxydul . . . . .	14·22
Magnesia . . . . .	18·73
Wasser . . . . .	11·53
Zusammen	100·42

Leider erlaubt bei beiden Analysen die Beimengung des Magnetits und der davon ganz oder theilweise herrührende ungewöhnliche Gehalt an Eisenoxyd keine genaue Einsicht in die Zusammensetzung des Granates und Chlorites, somit auch keine exactere Verwendung der gefundenen Daten zum Verständniss der Umwandlung. Evident erscheint jedenfalls vor allem, dass vom Granat ein Drittheil der Kieselsäure (13 Perc.) des Eisenoxyd, des Eisenoxyduls und der ganze Kalk weggeführt und gleichzeitig zur Bildung des Chlorit gegen 14 Perc. Magnesia und 11 Perc. Wasser zugeführt wurde.

Die angeführten chemischen Bestimmungen wurden im Laboratorium der Handelsakademie unter der Leitung des Herrn Professors Dr. E. Ludwig ausgeführt: ich erlaube mir, für die viele wohlwollende und aufopfernde Hilfe, die mir von Seiten des so ausgezeichneten Lehrers zu Theil wurde, hier meinen Dank auszudrücken.