

Dieses Präparat ist demnach annähernd von derselben Reinheit, wie das im Salzlager vorkommende Mineral.

Ein eigenthümliches Vorkommen von Kieserit, welches nach dem Fundorte als ein sekundäres Produkt anzusprechen ist, haben wir in dem oberen Steinsalzlager in Neu-Stassfurt beobachtet. Im genannten Salzlager war eine Spalte von etwa 0.7 m Mächtigkeit vorzugsweise mit weissem Carnallit von sekundärer Bildung ausgefüllt, und an der Grenze derselben kam ein Gemenge von Kieserit und Steinsalz vor, in welchem letzteres vorherrschte.

Die untersuchte Probe enthielt 66 pCt. Chlornatrium und 34 pCt. Kieserit. Das Salzgemenge ist locker und leicht zerreiblich, das Chlornatrium löst sich schnell im Wasser, wobei der Kieserit unlöslich zurückbleibt. Dieser Kieserit erscheint in durchsichtigen, dem Anhydrid ähnlichen Krystallen von 0.5—3 mm Durchmesser; deutliche Krystallflächen sind zwar nicht mehr zu erkennen, aber das Verhalten gegen Wasser beweist, dass hier wirklich ein krystallinisches und kein derbes Mineral vorliegt. In kaltem Wasser bleibt der Kieserit lange Zeit unverändert, selbst nach 14-tägiger Behandlung mit Wasser sind grössere Krystalle noch nicht vollkommen gelöst, dagegen erfolgt die Lösung in siedendem Wasser in 3—4 Stunden. Diese Eigenschaften sind also wesentlich verschieden von dem im Carnallit vorkommenden derben Kieserit, welcher im Wasser zerfällt und nach dem Zerfallen zu einer cementartigen Masse erhärtet. Ausgesuchte durchsichtige Krystalle zeigten genau die theoretische Zusammensetzung entsprechend der Formel  $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ .

13.04 pCt.  $\text{H}_2\text{O}$   
86.96 -  $\text{MgSO}_4$ .

#### 406. H. Precht und B. Wittjen: Beiträge zur Kenntniss des Boracits.

(Eingegangen am 11. Oktober.)

Der im Stassfurter Salzlager, und zwar in dessen Kalisalzen, dem Carnallit und Kainit vorkommende Boracit (n. Rose: Stassfurtit) hat wesentlich verschiedene physikalische Eigenschaften, je nachdem das Mineral diesem oder jenem der erwähnten Kalisalze entnommen ist. Da nun über ein verschiedenartiges Vorkommen in der umfangreichen Literatur des Boracits bisher Nichts erwähnt wurde, unternehmen wir eine vergleichende Untersuchung, deren Resultate wir im Folgenden niederlegen.

Zunächst lassen wir, um die Verschiedenheit kurz zu charakterisiren, einen Vergleich der wesentlichen, theils bekannten Eigenschaften folgen.

#### a) Boracit des Carnallitlagers.

Derselbe ist feinkörnig bis dicht; der Bruch ist muschelig, häufig auch splitterig. Von Farbe weiss, erscheint das Mineral dem dichten Kalksteine ähnlich; meistens ist es aber durch Eisenchlorür schwach grün gefärbt. Selten beobachtet man im Carnallit rothgefärbten Boracit, in welchem das Eisenchlorür bereits durch Oxydation in Eisenoxyd übergegangen ist.

Das specifische Gewicht <sup>1)</sup> von frischen Bruchstücken betrug im Mittel 2.669; es schwankte zwischen 2.645 und 2.699. Nach Bischof <sup>2)</sup> ist dasselbe = 2.667, welchen Werth Ochsénius <sup>3)</sup> dem ausgelaugten und bei 100° getrockneten Boracit beilegt; 2.58 dagegen solchen Stücken, welche durch das Auge keine fremde Beimengung erkennen lassen; endlich nach Krause <sup>4)</sup> ist das specifische Gewicht = 2.91.

An feuchter Luft zieht das Mineral wegen seines Gehaltes an mechanisch eingeschlossenem, krystallisirten Chlormagnesium, welches letztere bekanntlich den Zusammenhang respektive die Verkittung der kleinen Krystalle bewirkt, rasch Wasser an, ohne dass dadurch ein schnelles Zerfallen herbeigeführt wird; selbst unter Wasser, in Stücken von Erbsengrösse, bewahrt es längere Zeit die äussere Form.

#### b) Boracit des Kainitlagers.

Dieser Boracit ist weich und milde; Bruch uneben und erdig.

Das specifische Gewicht wurde von mehreren frischen Bruchstücken bestimmt; dasselbe schwankte zwischen 2.542 und 2.573 und ergab sich im Mittel zu 2.570.

Es sei hier im Voraus darauf hingewiesen, dass das niedrige specifische Gewicht 2.570, specifisches Gewicht des Boracits aus Carnallit = 2.669, durch einen höheren Wassergehalt bedingt wird (vergl. nachstehende Analyse).

Mit Wasser in Berührung, zerfällt das Mineral nach geraumer Zeit zu einem feinen Schlamm, weil die anfangs erwähnte, lockere Beschaffenheit dieser Varietät ein schnelles Eindringen des Wassers gestattet.

---

<sup>1)</sup> Wurde in Benzol ermittelt, weil das Mineral durch Wasser eine Zersetzung erleidet.

<sup>2)</sup> F. Bischof, Steinsalzwerke bei Stassfurt, S. 52.

<sup>3)</sup> C. Ochsénius, Bildung der Salzlager, S. 122.

<sup>4)</sup> G. Krause, Industrie von Stassfurt und Leopoldshall u. s. w., S. 22.

Die Farbe ist meistens gelblich bis röthlich; eine grüne Färbung ist dagegen selten, weil das Eisenchlorür in der Regel schon zer-  
setzt ist.

Diese Verschiedenheiten sind offenbar durch die lange andauernde  
Einwirkung von chlormagnesiumhaltigen Salzlauge hervorgerufen,  
welcher die ursprünglich im Carnallit eingelagerten Boracitknollen  
während der secundären Bildung des Kainits — aus Carnallit und Kie-  
serit — ausgesetzt waren.

Um nun einerseits die aus dem Vorhergehenden sich ergebende  
Frage: hat das Mineral auch in chemischer Beziehung eine Ver-  
änderung erlitten? zu entscheiden, andererseits ein Bild von der Rein-  
heit des Boracits zu gewinnen, untersuchten wir zwei grössere Durch-  
schnittsproben von sorgfältigst ausgesuchten, möglichst reinen Stücken  
beider Varietäten; dieselben hatten folgende Zusammensetzung:

		Boracit aus Carnallit	Boracit aus Kainit
In Wasser lösliche Salze	$\left\{ \begin{array}{l} \text{MgCl}_2 \\ \text{MgSO}_4 \\ \text{NaCl} \\ \text{KCl} \end{array} \right.$	$\begin{array}{l} = 5.09 \\ = - \\ = 0.86 \\ = 0.24 \end{array}$	$\begin{array}{l} 4.72 \text{ pCt.} \\ 1.69 - \\ 0.51 - \\ 1.85 - \end{array}$
	$\left\{ \begin{array}{l} \text{B}_2\text{O}_3^1) \\ \text{MgO} \end{array} \right.$	$\begin{array}{l} = 0.11 \\ = 0.04 \end{array}$	$\begin{array}{l} 0.73 - \\ 0.31 - \end{array}$
	$\text{H}_2\text{O}^2)$	$= 7.01$	$11.27 -$
	Boracit $^2)$	$= 86.65$	$78.92 -$
		<u>100.00</u>	<u>100.00 pCt.</u>

Die chemische Untersuchung des bei der Behandlung des fein-  
pulverisirten Minerals mit siedendem Wasser bleibenden Rückstandes,  
der in den vorstehenden Analysen als Boracit angenommen ist,  
ergab:

Carnallit	Kainit
$\text{MgO} = 30.78$	$31.04 \text{ pCt.}$
$\text{Cl} = 8.59$	$8.59 - ,$

also nahezu übereinstimmend mit dem krystallisirten Boracit, dessen  
Formel nach den Untersuchungen  $^3)$  von H. Ludwig, Heintz und  
H. Rose zu



angenommen wird.

$^1)$  Die Borsäure wurde nach der von Fresenius (Fresenius, quantitative  
Analyse, S. 422) angegebenen Methode von Marignac bestimmt. Nach G. Krause  
(vergl. Krause, Vorkommen und Verwendung des Stassfurtits, S. 15) sollen  
2 — 3 pCt. Borsäure in Lösung gehen.

$^2)$  Bei den Wasserbestimmungen ist Rücksicht auf die beim Glühen eintretende  
Zersetzung des Chlormagnesiums genommen; auch sei noch bemerkt, dass das an-  
gewendete Mineral sogleich nach der Gewinnung in Gläser luftdicht verschlossen  
wurde.

$^3)$  Gmelin-Kraut, S. 470.

Nach der angeführten Formel beträgt der Gehalt an:

	Berechnet	Gefunden	
MgO =	31.28	30.78	31.04 pCt.
Cl =	7.92	8.59	8.59 -

Der ausgewaschene Boracit <sup>1)</sup>, der ein höchst feines, lockeres Pulver bildet, wurde nochmals mit grösseren Mengen Wasser längere Zeit gekocht. Der Chlorgehalt des getrockneten Boracits blieb jedoch constant, derselbe betrug 8.61 pCt. Dieselbe Zahl wurde bei einem zweiten Versuche gefunden.

Da nun im Filtrate Chlor (0.1—0.2 pCt.) und auch Borsäure nachgewiesen werden konnte, so geht aus den obigen Versuchen hervor, einerseits, dass der ausgelaugte Boracit kein mechanisch beigemengtes Chlormagnesium mehr enthielt, andererseits, dass derselbe beim Kochen mit Wasser in Lösung geht, wenn auch nur im geringen Maasse.

Aus den Analysen geht ferner hervor, dass in dem Boracit aus Carnallit und Kainit ein und dieselbe chemische Verbindung vorliegt; daher wird die anfangs erwähnte Verschiedenheit der beiden Vorkommnisse nur durch die physikalischen Eigenschaften bedingt.

Wir führen hier noch einen Versuch an über das Verhalten des Boracits in der Glühhitze. Nach Krause <sup>2)</sup> soll der Boracit beim Glühen in Magnesia und Borsäure zerfallen, welche Angabe wir nach unseren Versuchen nicht bestätigen können. 1 g Boracit wurde etwa zwei Stunden über dem Gebläse geglüht; die geglühte Masse war frei von Chlor und enthielt 33.02 pCt. MgO.

Der höhere Gehalt an Magnesia entspricht dem Verluste des beim Glühen entwichenen Chlors unter Berücksichtigung des aufgenommenen Sauerstoffs.

Würde ein Zerfallen des Boracits in Borsäure und Magnesia vor sich gegangen sein, so müsste der Rückstand nur Magnesia enthalten, da freie Borsäure in der Glühhitze flüchtig ist. Auch die Beständigkeit des Magnesiumborats basirt bekanntlich auf der erwähnten Methode von Marignac zur Bestimmung der Borsäure.

Nach Heintz und Richter <sup>3)</sup> erhält man künstliche Boracitkrystalle durch Zusammenschmelzen von Chlormagnesiumchlornatrium, Magnesia und Borsäure.

Wir versuchten nun die Darstellung des Boracits aus wässriger Lösung, und zwar unter denselben Bedingungen, wie die Bildung des-

<sup>1)</sup> Derselbe war frei von Phosphorsäure. Von A. Rümpler wurde das Vorkommen derselben (vergl. Ochsenius, Bildung der Steinsalzlager, S. 91) im Salzlager von Leopoldshall, in blaugefärbtem Boracit, constatirt.

<sup>2)</sup> G. Krause, Vorkommen und Verwendung des Stassfurtits, S. 19.

<sup>3)</sup> Gmelin-Kraut, Bd. III, S. 469.

selben in der Natur aller Wahrscheinlichkeit nach vor sich gegangen ist.

In einer Chlormagnesiumlösung von verschiedener Concentration wurde in der Wärme Borsäure gelöst, dabei die Quantität der letzteren doch so gewählt, dass Chlormagnesium im grossen Ueberschuss vorhanden war; alsdann wurde die Lösung mit Magnesia gekocht und filtrirt. Das Filtrat blieb beim Erkalten klar und schied erst beim längeren Aufbewahren an der Luft ein Salz aus, welches durch Waschen mit absolutem Alkohol von anhängendem Chlormagnesium gereinigt, sich als chlorfreies Magnesiumborat ergab. Auch die zweite Ausscheidung, welche beim Verdunsten der Lösung neben Schwefelsäure erhalten wurde, war reines Magnesiumborat; es gelang nicht, ein Salz von der Zusammensetzung des Boracits auf diesem Wege zu erhalten. Vielleicht hat die Gegenwart anderer Salze die Bildungsfähigkeit dieser interessanten Verbindung begünstigt.

#### 407. H. Precht: Krugit, ein neues, dem Polyhalit ähnlich zusammengesetztes Mineral.

(Eingegangen am 11. Oktober.)

In dem vor einigen Jahren neu aufgeschlossenen Steinsalzlager, welches über den Kalisalzen liegt, ist Polyhalit in verschiedener Form aufgefunden. Derselbe kommt in diesem Salze nicht in dünnen Schnüren wie in dem älteren Steinsalzlager vor, sondern findet sich in einzelnen Nestern und die Form des Vorkommens deutet darauf hin, dass hier ein Mineral von secundärer Bildung vorliegt. Ein dem Polyhalit ähnlich zusammengesetztes Mineral — Krugit<sup>1)</sup> genannt — wurde in demselben Salzlager<sup>2)</sup> im Salzbergwerke Neu-Stassfurt in 2 Nestern in einer Teufe von 300 Metern gefunden. Das erste Vorkommen dieses Minerals enthielt etwa 600 bis 800 Ctr., es war meistens durch Bitumen grau gefärbt. Das zweite Vorkommen von etwa 50 Ctr. enthielt weissen Krugit, welcher jedoch bezüglich der chemischen und physikalischen Eigenschaften keine Abweichung vom grau gefärbten zeigte.

Der Krugit zeigt in vieler Beziehung dieselben Eigenschaften wie der Polyhalit. Er ist auf dem Bruche krystallinisch, schwach durch-

<sup>1)</sup> Zu Ehren des Oberberghauptmanns a. D. Krug v. Nidda.

<sup>2)</sup> Ich fand dieses Mineral vor etwa 2 Jahren im Salzbergwerke Neu-Stassfurt, die chemische Zusammensetzung habe ich bereits in der Wochenschrift des Vereins deutscher Ingenieure (1880, p. 870) veröffentlicht; später ist von Hrn. Dr. Emil Pfeiffer in Jena in dankenswerther Weise eine Arbeit im Arch. d. Pharm. 219, Heft 2 publicirt, wozu ich Material zur beliebigen Benutzung zur Verfügung stellte.