

Ueber das Bor;

von

H. Sainte Claire Deville

und

F. Wöhler.

Der Königlichen Societät am 8. April 1857 vorgelegt.

Das Radical der Borsäure ist bekanntlich zuerst im J. 1808 von Gay-Lussac und Thénard isolirt, und später, 1824, von Berzelius näher untersucht worden. Sie erhielten es aber in einem nur wenig characterisirten, pulverförmigen Zustand, man konnte keine Ahnung haben von den Eigenschaften, die es im dichten und krystallinischen Zustande zeigen würde, in der schönen Form, die wohl alle starren Grundstoffe anzunehmen fähig sind, und in der ein Grundstoff auch in anderer als bloss chemischer Hinsicht Interesse darzubieten vermag. Nach Untersuchungen, welche jeder von uns für sich begann und die wir dann gemeinschaftlich fortsetzten, können wir jetzt darthun, dass das Bor, analog dem Kohlenstoff und dem Silicium, in verschiedenen Zuständen erhalten werden kann, in einem amorphen pulverförmigen, einem krystallisirten graphitförmigen, und einem krystallisirten diamantförmigen Zustand.

1. *Amorphes Bor.* Es wird bekanntlich durch Zersetzung von Fluorborgas oder Fluorborkalium durch Kalium dargestellt. Wir bereiteten es, zum Zwecke anderer Untersuchungen, auf folgende Weise: 60 Gramm in kleine Stücke zerschnittenes Natrium und 100 Grm. klein gestossene, geschmolzene Borsäure werden rasch gemengt, in einen eisernen Tiegel gegeben und darauf ungefähr 30 Grm. Pulver von geschmolznen Kochsalz geschüttet. Der Tiegel wird rasch zum Glühen erhitzt, wobei eine heftige Reaction eintritt und die ganze Masse flüssig wird. Man zerrührt sie sorgfältig mit einem Eisenstab, bis kein freies Natrium und auf der Oberfläche kein geschmolznes Kochsalz

mehr zu bemerken ist und giesst sie dann vorsichtig in mit Salzsäure sauer gemachtes Wasser. Indem sich die Masse darin auflöst, bleibt das Bor zurück, das man auswäscht und vorsichtig trocknet, da es leicht Feuer fängt. Wir haben dem, was Berzelius über das amorphe Bor anführt, nichts hinzuzufügen, wir heben nur hervor, dass es bald als unbestimmt dunkelbraunes, bald als hell grünlichbraunes, bald als schwarzes Pulver erhalten wird, und dass es beim Erhitzen an der Luft sich noch vor dem Glühen entzündet und lebhaft, wiewohl nicht vollständig, verbrennt.

2. *Graphitförmiges Bor.* Es ist halb metallglänzend, ähnlich dem Graphit oder dem krystallinischen Eisenoxyd, aber mit einem deutlichen Schein in blass Kupferroth. Es bildet dünne sechsseitige Tafeln, die vielleicht Segmente von regulären Octaëdern sind; meist erhält man es aber nur in Gestalt feiner, glänzender Krystallblättchen von nicht bestimmbarer Form und es bildet dann ein schimmerndes graues Krystallpulver mit einem Schein in's Röthliche. Es ist vollkommen undurchsichtig. An der Luft zum Glühen erhitzt, verbrennt es nicht und scheint sich überhaupt nicht zu verändern, während das amorphe so leicht verbrennt. Es wird weder von Säuren noch Alkalien aufgelöst.

In dieser Form erhält man es, wenn man Aluminium in einem Strom von Chlorborgas längere Zeit geschmolzen erhält. Das Metall nimmt nur wenig Bor auf, aber zerbricht man es nachher, so bemerkt man auf seiner Bruchfläche, ähnlich wie Graphitblätter im Roheisen, oft ziemlich grosse, blass kupferrothe Krystallblätter von Bor, welche bei der Auflösung des Aluminiums in Chlorwasserstoffsäure zurückbleiben.

Wir erhielten es ferner, wiewohl nur als feinschuppiges Krystallpulver, indem wir in einem Porzellantiegel 8 Th. Fluorborkalium, gemengt mit einem Fluss aus 9 Th. Chlorkalium und 7 Th. Chlornatrium, mit 5 Th. Aluminium bei Silberschmelzhitze zusammenschmolzen und ungefähr eine halbe Stunde bei dieser Temperatur erhielten. Obgleich die angewandte Menge von Aluminium fast das dreifache war von der, welche nöthig ist, um das nur 8,6 Procent betragende Bor im Salz zu reduciren, so fanden wir doch in der wohl geflossenen Schlacke eine nur unvollständig geschmolzene metallische Masse, ähnlich feinkörnigem grauem Roheisen, welche aber bei der Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure und später noch mit Flusssäure das Bor in

feinen schwarzgrauen Krystallschuppen zurückliess. Auch bei mehreren anderen Versuchen der Art zeigte es sich, dass das Aluminium durch Aufnahme von Bor sehr viel strengflüssiger wird. Zuweilen waren die erhaltenen metallischen Massen mit Blasenräumen erfüllt, deren Wände mit grossen metallglänzenden Blättern von Bor ausgekleidet waren. Diess war besonders bei einem Versuche der Fall, bei dem wir ein Gemenge von 15 Th. wasserfreier Borsäure, 10 Th. Flussspath und 2 Th. Aluminium zusammenschmolzen, wobei indess ebenfalls kein scharf getrennter Regulus, sondern nur eine gesinterte Metallmasse erhalten wurde. Ein gutes Resultat erhielten wir auch beim Zusammenschmelzen von Aluminium mit Borsäure und Kryolith unter Zusatz des Gemenges von Chlorkalium und Chlornatrium; und noch zweckmässiger scheint es zu sein, hierbei statt der Borsäure geschmolzenen Borax anzuwenden. Immer aber muss das Aluminium in grossem Überschuss angewandt und viel davon geopfert werden, um nur kleine Mengen von Bor zu erhalten.

Es scheint, dass, ähnlich wie beim Silicium, nur das Aluminium fähig ist, das Bor in diese krystallinische Form zu versetzen. Bei Versuchen, dasselbe aus Fluorborkalium mit Magnesium zu reduciren, wurde es in derselben schwarzen amorphen Form erhalten, wie bei der Reduction mit Natrium; eben so, als ein Gemenge von Borsäure, Kryolith und Natrium, mit Zusatz von Chlorkalium-Natrium, zusammengeschmolzen wurde. — Stickstoffbor, unter einer Decke von Chlorkalium mit Aluminium zusammengeschmolzen, blieb unverändert.

3. *Diamantförmiges Bor.* In diesem merkwürdigen Zustand bildet das Bor durchsichtige Krystalle von dem Glanz und der Härte des Diamants. Man erhält es, indem man 80 Grm. Aluminium in ganzen Stücken mit 100 Grm. geschmolzner wasserfreier Borsäure bei einer Temperatur zusammenschmilzt, bei welcher Nickel leicht in Fluss geräth. Es geschieht diess in einem der Tiegel von dichter Kohle, die von dem einen von uns früher beschrieben wurden. Derselbe, bedeckt mit einer Kohlenplatte, wird in einen hessischen oder Graphit-Tiegel gestellt, der Zwischenraum mit Kohlenpulver ausgefüllt und ein Deckel mit einem schwerschmelzbaren Kitt aufgeklebt. Man gibt 4 bis 5 Stunden lang die stärkste Hitze, die man in einem Windofen mit hohem Schornstein unter Anwendung eines Gemenges von Coaks und Holz-

kohlen hervorbringen kann. Nach dem Erkalten zerschlägt man die Tiegel; man findet dann zwei deutlich getrennte Schichten darin, deren eine glasig ist und aus Borsäure und Thonerde besteht, während die andere metallisch, eisengrau und blasig aussieht und mit kleinen, sehr glänzenden Krystallen von Bor besetzt ist. Letztere besteht aus Aluminium, das durch seine ganze Masse hindurch mit krystallisirtem Bor durchdrungen ist. Die metallische Masse wird mit mässig starker Natronlauge erhitzt, welche das Aluminium auflöst, dann zur Entfernung von Eisen (aus dem letzteren) mit heisser Salzsäure und zuletzt mit einem Gemische von Flusssäure und Salpetersäure behandelt, um etwa noch vorhandenes Silicium wegzunehmen. Das zugleich gebildete graphitförmige Bor ist leicht von den Krystallen zu trennen, da es in feinen Blättchen länger in der Flüssigkeit suspendirt bleibt. Die Krystalle, die man so erhält, sind mit Stückchen von krystallinischer Thonerde gemengt und theils damit verwachsen, die man, so weit es möglich ist, auslesen kann, aber deren Entfernung durch chemische Mittel uns nicht gelungen ist.

Die Krystalle des durchsichtigen Bors sind theils dunkelbraunroth, theils honiggelb bis fast farblos, und zeigen einen Glanz und ein Lichtbrechungsvermögen, die mit denen des Diamants vergleichbar sind. Manche Krystalle sind so tief gefärbt, dass sie schwarz und metallglänzend erscheinen. Es ist zu vermuthen, dass wenn es gelingt, das Bor in grossen und farblosen Krystallen zu erhalten, es ganz das Aussehen des Diamants und die an diesem Edelstein durch Reflexion und Refraction bewirkten Lichteffecte zeigen würde.

Das specifische Gewicht dieses Bors ist 2,68, also etwas höher als das des Siliciums. Es ist bemerkenswerth, dass während das spec. Gewicht der Kieselsäure höher ist als das des Siliciums, das der Borsäure beträchtlich niedriger ist, als das des Bors in dieser Form, ähnlich wie das spec. Gewicht des Diamants sehr hoch ist im Verhältniss zu dem der liquiden Kohlensäure. Leider war es uns noch nicht möglich, das spec. Gewicht des Bors in der Graphitform festzustellen. Zur Vergleichung wollen wir noch an das spec. Gewicht der krystallisirten Thonerde erinnern, das fast zwei Drittel höher ist, als das des Aluminiums.

Die Härte des Bors ist bei verschiedenen Krystallen ziemlich ungleich, doch stets weit grösser als die des Korunds, den es mit Leichtigkeit ritzt.

Bei manchen Krystallen ist sie gleich der des Diamants. Wir kommen unten hierauf noch näher zurück.

Die verschieden gefärbten Krystalle des Bors scheinen einerlei Grundform zu haben. Diese ist ein Quadrat-Octaëder, bei welchem die Hauptaxe zu den Nebenaxen im Verhältniss 0,577 zu 1 steht. Die an dem gemessenen Krystall beobachteten Formen sind (nach Miller's Bezeichnungsweise): zwei Octaëder (111), (221), welche auf die Kanten der Basis aufgesetzt sind, das Prisma (110) und ein zweites Prisma (100), dessen Flächen die Kanten des ersteren abstumpfen. Nach den Neigungen dieser Flächen kann man das Bor als isomorph mit dem Zinn betrachten. Diese Bemerkung wurde gleichzeitig von den Herren Sella und Sartorius von Waltershausen gemacht, die mit der näheren krystallographischen Bestimmung der zum Theil sehr verwickelten Formen des Bors beschäftigt sind und ihre Beobachtungen darüber publiciren werden. Die von uns selbst gefundenen Winkel (der Normalen der Flächen) sind:

	Gefunden.	Berechnet.
110 zu 221	31° 29'	
221 zu 111	19° 36'	
der an einander liegenden Flächen des Octaédors 111 —	77° 50'	77° 50'
der abwechselnden Flächen	53°	— 53° 2'
der neben einander liegenden Flächen der beiden		
Prismen 110 zu 100	45°	
der abwechselnden Flächen	90°	

Das Bor in dieser Form ist sehr schwer oxydirbar. Beim Glühen an der Luft laufen die Krystalle gelb und blau an, vollkommen wie Stahl, ohne sich dann merklich zu verändern. In Sauerstoffgas oxydirt es sich bei der Temperatur, bei der Diamant verbrennt, jedoch ebenfalls nur oberflächlich, indem die sich bildende dünne, aber wahrnehmbare Schicht von Borsäure die weitere Oxydation verhindert.

Erhitzt man die Krystalle vorm Löthrohr auf Platinblech, so wird dasselbe augenblicklich durchlöchert, indem sich ein leicht schmelzbares, silberweisses Borplatin bildet. Diess ist eine sehr charakteristische Eigenschaft, die auch den anderen Modificationen des Bors eigenthümlich ist. Wir erhielten

diese, wie es scheint an Bor nur sehr arme Verbindung in wohlgeflossenen Kugeln, als wir ein Gemenge von Platinpulver und amorphem Bor unter einer Decke von Borax bei Silberschmelzhitze zusammenschmolzen, ferner als wir Platinschwamm mit $\frac{1}{4}$ seines Gewichts Aluminium unter einer Decke von Bor-säure der Nickelschmelzhitze aussetzten. Unter einer weissen Schlacke fand sich borhaltiges, blasiges Aluminium, und darunter ein wohlgeflossener Regulus von sprödem Borplatin. Die innere Wand der Aluminiumblase war mit grossen Blättern von blass röthlichem graphitförmigem Bor ausgekleidet, das sich überall auch auf dem grossblättrigen Bruch zeigte und bei der Auflösung in Salzsäure in ansehnlicher Menge zurückblieb.

Auch mit Palladium bildet das Bor eine leicht schmelzbare, silberweisse Verbindung, die wir, gleich der des Platins, näher untersuchen werden.

In trockenem Chlorgas zum Glühen erhitzt, entzündet sich das krystallisirte Bor und verbrennt, zum Theil unter sehr lebhafter Fuererscheinung, zu Chlorborgas.

Die Säuren zeigen weder für sich noch vermischt eine Einwirkung auf das krystallisirte Bor. Nur bei starker Rothglühhitze wird es von schmelzendem zweifach-schwefelsaurem Kali oxydirt.

Eben so unveränderlich ist es in concentrirter siedender Natronlauge, die doch das Silicium oxydirt. Von schmelzendem Natronhydrat und kohlen-saurem Natron dagegen wird es bei Glühhitze langsam aufgelöst. Aber Salpeter scheint bei dieser Temperatur nicht darauf zu wirken.

Bei dem näheren Studium der verschieden aussehenden Krystalle des diamantförmigen Bors haben wir dreierlei Varietäten erkannt, die, wie gesagt, einerlei Grundform zu haben scheinen, deren verschiedene physikalische Eigenschaften aber von variirenden fremden Beimischungen bedingt werden. Wir wollen sie im Folgenden einzeln betrachten.

a. Diese Art Bor bildet schwarze, flache Krystalle von vollkommenem Diamantglanz; sie sind undurchsichtig und nur in dünnen Splittern durchscheinend. Sie haben einen deutlichen Blätterdurchgang und sind ziemlich zerbrechlich, aber ihre Härte ist sehr bedeutend, sie greifen den Diamant an. Ein Diamant mit natürlichen Flächen, welcher auch durch Diamantpulver nur sehr langsam angegriffen wird, liess sich mittelst Bor an den Kanten in der

Art abschleifen, dass vorher daran vorhandene Vertiefungen und Erhöhungen ganz verschwanden.

Herr Guillot, ein geschickter Steinschleifer zu Paris, welcher diese Versuche in seinem Atelier anstellen liess und sie mit Aufmerksamkeit verfolgte, theilte uns mit, dass das Bor, wiewohl es den Diamant angreift, doch langsamer als Diamantpulver darauf einwirkt, und dass nach Verlauf einer gewissen Zeit das Werkzeug, auf welches das Borpulver aufgetragen ist, sich verschmiert, was für dieses Bor eine geringere Härte als für den Diamant anzeigt. Diese Varietät des Bors scheint sich jedesmal zu bilden, wenn man bei der Darstellung desselben die Borsäure und das Aluminium nur kurze Zeit und bei nicht zu hoher Temperatur in Berührung lässt; doch sind wir hierüber noch nicht ganz sicher. Bei der Analyse wurde darin gefunden:

Kohlenstoff	2,4
Bor	97,6
	100,0.

Die Analyse geschah auf folgende Weise: das in einem Schiffchen von Platin oder Porzellan befindliche und abgewogene Bor wurde in ein langes Rohr von böhmischem Glas geschoben und darin bis zum Erweichen des Glases in einem durch Schwefelsäure und Chlorcalcium getrockneten Strom von Chlorgas erhitzt, bis kein Theilchen mehr brannte. Es bildete sich Chlorborgas, welches an der Luft dicke Nebel bildete, und es blieb schwarze, amorphe Kohle, zuweilen noch in der Form der Krystalle, zurück, die gewogen und nachher in einem Sauerstoffstrom zu Kohlensäure verbrannt wurde. Wir erhielten hierbei stets eine kleine Menge eines gelblichen Sublimats, welches sich in Wasser unter Erhitzung zu Chlorwasserstoffsäure und Borsäure auflöste und wahrscheinlich ein auf Kosten von einem Rest von Luft oder Feuchtigkeit gebildetes Boroxychlorid ist, das auch bei der gewöhnlichen Darstellung des Chlorbors entsteht und das wir später zu untersuchen beabsichtigen.

Öfters fanden wir in diesem Sublimat auch Chloraluminium. Es löste sich dann in Wasser unter starker Erhitzung und unter Abscheidung einer weissen Substanz, die Borsäure war und die sich allmählig ganz auflöste. Aus der Auflösung fällte dann Ammoniak Thonerdehydrat. Als ein anderer Theil

verdunstet wurde, blieb eine durchsichtige amorphe Substanz, die bei der Auflösung in wenigem Wasser feine Krystallschuppen von Borsäure hinterliess. Dieses Sublimat scheint demnach eine Verbindung von Chloraluminium mit Chlorbor zu sein.

b. Die zweite Varietät des Bors bildet fast farblose, durchsichtige Krystalle, welche als lange, sägenförmig ausgezackte Prismen an einander gereiht sind. Manchmal findet man sehr kleine Krystalle, welche wirkliche Prismen sind und an den Enden 8 Flächen zeigen, die wahrscheinlich den oben erwähnten Octaëdern angehören. Sie sind in hohem Grade diamantglänzend, aber ihre Härte ist etwas geringer, als die der vorhergehenden Varietät. Auch scheinen Säuren, namentlich Königswasser, bei lange andauernder Einwirkung ihre Oberfläche etwas anzugreifen. Diese Krystalle bilden sich jedes Mal, wenn man Borsäure mit einem Überschuss von Aluminium in einem Kohlentiegel lange Zeit einer Temperatur aussetzt, welcher der äussere Tiegel öfters nicht widersteht.

Die Zusammensetzung dieser Art Bor zeigte sich sehr schwankend. Die folgende Analyse gibt eine Vorstellung von dem durchschnittlichen Verhältniss der darin enthaltenen Bestandtheile; sie wurde mit sehr schönen, ausgesuchten Krystallen angestellt:

Kohlenstoff	4,2
Aluminium	6,7
Bor	89,1
	<hr/>
	100,0.

Wenn es gelingt, etwas voluminöse Krystalle, die nicht Zusammenwachsungen einzelner Individuen sind, von dieser Substanz darzustellen, so wird sie gewiss als Edelstein Anwendung finden können.

c. Die härteste Varietät des Bors, die noch bei weitem härter ist, als die zuerst besprochene, wird erhalten, indem man wiederholt überschüssige Borsäure auf Aluminium bei so hoher Temperatur einwirken lässt, dass die Borsäure sehr rasch verflüchtigt wird; um 1 bis 2 Gramm dieser Varietät zu erhalten, muss man in einem Tiegel von dichter Kohle 20 bis 30 Grm. Borsäure verflüchtigen und jedesmal 2 bis 3 Stunden erhitzen. Es bleibt dann in dem Tiegel eine blasige Masse von rother, in's Hell-Chocoladefarbene zie-

hender Farbe, welche der Varietät des Diamants, die als *Bowr* bezeichnet wird, ganz ähnlich aussieht. Dieselbe ist mit stark glänzenden Borkrystallen bedeckt, welche man durch Behandlung mit Natronlauge und Salzsäure von Aluminium und Eisen befreit. Leider lässt sich das Bor auf diese Art nicht von der Thonerde befreien, die es durchzieht und deren Gegenwart leicht zu erkennen ist. Deshalb können wir auch die Analyse dieser Art hier nicht geben, obgleich uns dieselbe von allen drei Varietäten die härteste und darum merkwürdigste zu sein scheint. Denn es ist zu bedenken, dass die Thonerde in Gegenwart des Kohlenstoffs, welchen das Bor enthält, und vielleicht durch dieses selbst, in Chlorgas Kohlenoxyd oder Borsäure und Chloraluminium geben kann. Bei den anderen Analysen haben wir durch sorgfältige Auslesung der Krystalle diese Fehlerquelle möglichst zu vermeiden gesucht.

Diese Art Bor zeigt sich unter dem Mikroskop als ganz und gar aus kleinen Krystallen bestehend; schon mit blossem Auge lassen sie sich erkennen, wiewohl sie nur so klein sind, dass sie sich der Messung entziehen. Die Härte dieses Körpers ist so gross, dass sie, nach Herrn Guillot, der des Diamants nicht nachsteht, und wenn man ihn zum Schleifen anwendet, er nachher denselben Grad von Feinheit wie vorher zeigt, was, wie es scheint, etwas dem guten Diamantpulver Eigenthümliches ist. Er lässt sich nur mit äusserster Schwierigkeit zerdrücken und bietet auch in dieser Beziehung die grösste Ähnlichkeit mit der Art Diamant dar, welche die Steinschleifer als *Bowr* bezeichnen.

Wir haben noch darauf einzugehen, wie die Resultate der oben angegebenen Analysen aufzufassen sind.

Der Kohlenstoff, welchen wir in den Borkrystallen gefunden haben, muss nothwendig im Diamantzustand in denselben enthalten sein. Denn, wie aus allen unsern Analysen hervorgeht, in dem Maasse, wie der Gehalt an Kohlenstoff zunimmt, scheint auch die Durchsichtigkeit zuzunehmen; und andererseits weiss man, dass einige Tausendtheile schwarzer Kohle, und selbst noch weniger, hinreichen, Glasmassen, in welchen man den Kohlenstoff nicht mit der durch ihn gefärbten Substanz verbunden annehmen kann, intensiv dunkel färben¹⁾.

1) In Betreff der schwarzen Farbe gewisser Borkrystalle könnte man auch vermuthen, dass sie von amorphem Bor verursacht werde, denn wir haben gefunden, dass

Man muss ausserdem auch annehmen, dass der Kohlenstoff mit dem Bor, obgleich er davon in seiner Krystallform abweicht, zusammenkrystallisirt ist. Diese Annahme steht im Einklang mit einigen Thatsachen, nach welchen eine Substanz, wenn in vorherrschender Menge vorhanden, anderen Substanzen, mit welchen sie gewisse Analogien in dem chemischen Verhalten hat, ihre Krystallform gleichsam aufzwingen kann. Der Thonerdegehalt einiger Hornblendearten gibt hierfür ein Beispiel ab. Ausserdem steht es noch gar nicht fest, ob nicht der Diamant, wie manche der natürlich vorkommenden Körper, dimorph ist und unter noch unbekanntem Umständen die Form des Bors annehmen kann. Der selenhaltige Schwefel, welchen man aus einer Lösung von Selen und Schwefel in Schwefelkohlenstoff krystallisirt erhalten kann, bietet etwas Analoges. Der Schwefel wird alsdann, wenn man gewisse Vorsichtsmaassregeln beobachtet, selenhaltig. Die Menge des ihm beigemischten Selens kann, bei dessen geringer Löslichkeit, nur klein sein, aber die Anwesenheit des Selens, dessen Krystallform doch von der des Schwefels verschieden ist, lässt sich in dem so dargestellten Schwefel, dessen Winkel mit den von Mitscherlich für den rhombischen Schwefel angegebenen übereinstimmend gefunden wurden, sehr leicht qualitativ nachweisen.

Übrigens bedarf der Isomorphismus der einfachen Körper und das Zusammenkrystallisiren derselben noch experimenteller Untersuchungen, die mit der kleinen Zahl solcher Substanzen anzustellen wären, welche sich bezüglich ihres chemischen Verhaltens so nahe stehen, dass sie sich nicht nach festen Äquivalentverhältnissen, sondern zu blossen Mischungen mit einander vereinigen. In dieser Art könnten der Kohlenstoff, das Bor und das Silicium¹⁾ sich gegenseitig auflösen, ohne feste Verbindungen einzugehen, und in dem krystallisirten Bor enthalten sein, ohne dessen Krystallform zu ändern.

Diese Bemerkungen finden Anwendung auf das Aluminium, dessen Anwesenheit in dem Bor nach sehr veränderlichen Verhältnissen (von 0 bis 13 Procent) niemals eine wahre chemische Verbindung anzeigt. Denn einem Gehalt von z. B. 13 Procent würde die Formel AlB^8 entsprechen, was eine sehr unwahrscheinliche Zusammensetzung wäre. Diese neue Thatsache wird, wie wir hoffen, dazu beitragen, die Bedingungen erkennen zu lassen, unter welchen man die chemisch-einfachen Körper als isomorph betrachten kann; sie kann auch die von dem einen von uns schon ausgesprochene Ansicht unterstützen, nach welcher das Aluminium mit demselben Recht mit dem Kohlenstoff und dem Bor in eine Reihe zu setzen wäre, mit welchem das Antimon mit dem Phosphor und dem Stickstoff in eine Reihe gestellt wird.

z. B. schmelzende Borsäure von einer sehr kleinen Menge amorphen Bors schwarz gefärbt wird.

1) In der That haben wir in einigen Arten des krystallisirten Bors Silicium nachweisen können.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen](#)

Jahr/Year: 1856-1857

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Sainte Claire Deville H., Wöhler Friedrich

Artikel/Article: [Ueber das Bor 287-296](#)