

## Borax und Verbindungen desselben.

Es ist kein Grund zu der Annahme vorhanden, daß die Alten bereits mit dem Borax bekannt waren; was sie als Chrysocolla benannten, war sicher kein Borax, wie Einige seit Agricola darauf hin annahmen, daß jene Substanz zum Löthen angewandt wurde, sondern die Chrysocolla der Alten war ein Kupfererz oder mit Kupfer gefärbtes phosphorsaures Salz aus dem Urin. — Das Wort Borax findet sich zuerst in den lateinischen Uebersetzungen der Geber'schen Schriften; es soll von dem arabischen Worte borak, weiß, abstammen, bei anderen Arabern aber wird es Baurach geschrieben. Ob dieser Baurach oder Borax der Araber auch die jetzt so benannte Substanz bezeichnete, ist schwer zu entscheiden; Geber setzt seinen Borax oft zu schmelzenden Substanzen und betrachtet ihn als ebenso wirkend, wie Glas; ich kenne keine Stelle in seinen Schriften, welche deutlich über die Natur der gemeinten Substanz entscheiden ließe. Hinsichtlich der Zubereitung derselben sagt er in seinem Buch de investigatione magisterii nur: Vitrum et borax, si debito modo fuerint facta, non indigent praeparatione. Bei anderen arabischen Schriftstellern, Avicenna z. B., bedeutet Baurach fixes Alkali, und lange wurde auch der Borax nur für ein unreines mineralisches Laugensalz gehalten.

So unklar ist die Geschichte des Borax in früheren Zeiten; auch bei den abendländischen Chemikern wird lange nichts Bestimmtes über ihn gemeldet. Ich kann mich nicht entsinnen, etwas Deutliches über ihn bei den Alchemisten des 13. und 14. Jahrhunderts gelesen zu haben; bei Raymund Lull und bei Roger Bacon findet sich manchmal der Name, aber ohne weitere Angabe der Eigenschaften (so werden bei dem Ersteren in dem theoretischen Theil seines Testaments atramenta, vitriola, marcasitae, alu-

Borax.

Borax.

mina, sales et baurax zusammengestellt, und der Letztere giebt in seinem speculum alchymiae über omnia genera magnesarum, marchasitarum, tutiarum, atramentorum seu vitriolorum, aluminum, baurach, salium et aliorum multorum ein allgemeines Urtheil ab). Aus dem 15. Jahrhundert schreibt Basilius Valentinus in seinem Triumphwagen des Antimonii mehrmals vor, bei der Bereitung gewisser Präparate »Venedischen Borras« anzuwenden, ohne jedoch auf eine genauere Beschreibung dieser Substanz einzugehen. Höfer hat aus einem Manuscript aus demselben Jahrhundert, welches eine Schrift von Paul von Canotanto enthält (Theoria ultra estimationem peroptima ad cognitionem totius alchymiae veritatis) eine Stelle mitgetheilt, wo der Borax als Mittel zum Löthen angeführt wird: Borax, cujus usus est necessarius ad incinerationem corporum et ad bonam et intimam unionem metallorum. Sunt autem ejus species plures; quia quaedam est nigri coloris aurificibus valet. Im 16. Jahrhundert spricht Agricola vom Borax, aber auch noch sehr undeutlich, und alle seine Angaben durch stete Beziehung auf die Chrysocolle der Alten (welche er für identisch mit dem Borax hält) verwirrend. — Libavius nennt in seiner Alchymia (1595) jedes Salz Borax, was zum Löthen dienen kann. Unter dem Abschnitte Compositiones boracis sagt er: Aurifabrorum ingenia ad ferruminandum aurum, argentumve, varias invenerunt chrysocollas, quas boraces appellant. — Huc tales compositiones referri possunt: Alumen et sal petrae solvuntur aqua, solutiones commiscuntur et coagulantur. Coagulo adduntur liquores oleosi. Vel: Amylum, mastix, euphorbium coquuntur una ad spissitudinem ex vino. Digeruntur in fimo ad massam. Ähnliche Zusammensetzungen giebt er noch mehrere an. Von dem eigentlichen Borax sagt er später, nachdem er der Bildung von Krystallen aus Schwefelsäure und Ammoniak (vergl. Seite 250) erwähnt hat: affinis his crystallis est borax; bespricht aber auch nicht die Natur desselben, sondern giebt nur nochmals Vorschriften, ihn künstlich darzustellen. Er wird nach ihm ex nitro nativo scissili duro, vel etiam ex cinereo gleboso bereitet. Fit ex alumine rupeo et sale ammonio in sero lactis solutis, depuratis summopere, et congelatiis, giebt er genauer an. Aliter fit ex nitro Alexandrino, vel nitro vulgari soluto aqua minerali vitriolata, ita ut coletur, coquatur ad medias, et coaguletur in glaciem crystallinam. — — Borax Venedianus: Lactis vaccini destillati libras duas, mellis despumati trien-

Frühere Ansichten  
über seine Bereit-  
ung.

tem, croci sesquidrachmam, salis petrae pellucidi dulcis libras quatuor. Solve super prunis. Adde lixivii facti ex cinere bono et calcetestarum ovorum libras tres. Loca in olla vitrata in cella per mensam. Congelascent in lapillos. Horum libram solve in quatuor libris fontanae destillatae super igni; despuma, filtra, congela. Alii ex sale petrae et urina puerorum conficiunt, sicut et ex nitro nativo et urina, commistis, coactis et coagulatis. Alii saccharo soluto addunt salem nitri, sodam, tartarum, seu crystallos ex faecibus vini, colant per filtrum diligenter. Congelascere loco frigidus in tessellas sinunt.

Frühere Ansichten  
über seine Bereit-  
ung.

Ich habe diese Vorschriften hier weitläufiger mitgetheilt, weil sie am besten einen Begriff über die Unwissenheit geben, in welcher man am Ende des 16. Jahrhunderts über die Herkunft und die Natur des Borax war. Diese Unwissenheit erstreckte sich in gleichem Maße auch noch über das 17. Jahrhundert; allgemein galt der Borax als ein Kunstproduct der Venetianer, welche vorzüglich ihn in Europa zu Märkte brachten; sie allein auch gaben sich mit dem Raffiniren des Borax ab und kannten ihn im rohen Zustande. — Als ein Kunstproduct betrachtete den Borax der sonst so gelehrte spanische Metallurg Alonso Barba, und hielt ihn in seiner Schrift *El arte de los metales etc.* (1640) für eine Art Salpeter, welche aus Harn bereitet oder aus Salmiak und Alaun zusammengesetzt sei. Die alte Meinung, daß die Venetianer allen Borax selbst machen, bestritt zwar Stahl (im Specimen Becherianum, 1702) und erklärte richtig, daß sie ihn nur reinigen, und El. J. Geoffroy beschrieb 1732 den rohen Borax recht genau; aber daß dieser mindestens ein Kunstproduct sei, wurde noch immer fast allgemein geglaubt. Stahl selbst behauptete, bei der Bearbeitung des Antimons mit Alkalien einen wahren Borax erhalten zu haben. Noch 1753 veröffentlichte ein Däne, Dr. Enoll, der Borax werde in Indien aus Alaun, dem Milchsaft von Euphorbium und Sesamöl bereitet, und 1773 beschrieb Baumé eine angebliche Beobachtung, wonach eine Mischung von weißem Thon, Fett, Wasser und Pferdemist, nachdem sie 18 Monate lang an einem feuchten Orte gestanden, wahren Borax gegeben habe (dieselbe Mischung, ohne Pferdemist, gab Boraxsäure).

Eine genauere Erkenntniß des Borax ging aus seiner Zerlegung hervor. Schon im 17. Jahrhundert erklärten ihn Einige für ein Salz, aber nur darauf hin, daß er weder mit Säuren noch mit Alkalien aufbrause.

Ansichten über  
seine Constitution.

Borax.  
Ansichten über  
seine Constitution.

Was seine Bestandtheile seien, wußte man nicht. Becher meinte in seiner *Physica subterranea* (1669), Borax werde gebildet, wenn die Universal säure (vergl. Seite 13) mit einer schmelzbaren Erde zusammentreffe. Aus seinem Verhalten gegen Säuren und Alkalien schloß N. L emery 1703, er müsse ein sel salé sein. Den mineralischen Salzen ordnete auch Stahl 1702 den Borax zu, ohne sich über die Constitution desselben klar zu werden; ebenso Boerhave 1732. L. L emery erklärte ihn dann 1729 wieder für ein Laugensalz, weil seine Auflösung die Metallösungen präcipitire, wie die eines wahren Alkali's; von den anderen Laugensalzen unterscheidet sich der Borax nur dadurch, daß er mit Säuren nicht aufbrause. Dieser Meinung war auch Cl. J. G eoffroy 1732 nicht abgeneigt, und erst 1747, nachdem Boraxsäure und Natron schon längere Zeit in dem Borax nachgewiesen waren, stellte man richtigere Ansichten über seine Constitution auf.

Boraxsäure.

Die Darstellung der Boraxsäure wurde zum ersten Male in bestimmter Weise durch Homberg beschrieben. Schon Becher spricht zwar in dem II. Supplement (1674) zu seiner *Physica subterranea* von einem flüchtigen Salze, welches sich aus Vitriol oder Vitriolöl und zerfloßenem Kali oder Borax darstellen lasse, aber so kurz und unbestimmt, daß man die Entdeckung der Boraxsäure nicht wohl von ihm an datiren kann. — Homberg theilte in den Pariser Memoiren für 1702 einen Aufsatz mit, wo er über das Salz als chemisches Princip im Allgemeinen, sehr unklar, handelt; hier beschreibt er nun auch einen Versuch, welcher als Beispiel einer Verflüchtigung fixer Laugensalze dienen soll, und schreibt vor, Vitriollösung mit Borax stark zu erhizen; es sublimire zuletzt ein Körper, welchen er sel volatil narcotique du vitriol nannte, indem er die mit den Wasserdämpfen sublimirende Boraxsäure als aus dem Vitriol entstehend betrachtete. Von der beruhigenden arzneilichen Wirkung, welche man an dem neuen Körper wahrnehmen wollte, wurde er dann auch als sal sedativum, Sedativsalz, bezeichnet. Stahl in seiner Abhandlung von den Salzen (1723) und L. L emery in den Pariser Memoiren (1728) zeigten, daß dieser Körper aus dem Borax auch mittelst anderer Säuren, als der des Vitriols, bereitet werden könne; L emery betrachtete ihn aber auch noch nicht als Bestandtheil des Borax, sondern meinte, in dem Sedativsalze sei die angewandte Säure mit dem Borax verbunden. — Die Boraxsäure war bisher immer durch Sublimation bereitet worden; in größerer Menge sie durch Krystalli-

sation darzustellen, lehrte El. J. Geoffroy 1732. Durch Behandlung mit Schwefelsäure stellte er außerdem aus dem Borax Glaubersalz dar (daß dieses so bereitet werden könne, hatte bereits 1722 Henkel in seiner Flora saturnizans nach den Erfahrungen Meuder's, eines Dresdener Chemikers, angegeben). Geoffroy's Ansichten über die Constitution des Borax sind sehr unklar; bald scheint er noch den Borax als eine Art Alkali, und das Sedativsalz als aus Borax und der angewandten Mineralsäure zusammengesetzt, das erhaltene Glaubersalz aber als im Borax präexistirend zu betrachten, bald meint er, die Mineralsäure trenne aus dem Borax zwei Arten von Salzen, ein sublimirbares und ein fixes, und aus der Glaubersalzbildung folge, daß der Borax dieselbe Erde (Basis), wie das Kochsalz, enthalten müsse. Er entdeckte auch, daß das Sedativsalz dem brennenden Weingeist eine grüne Farbe mittheilt. — Zu der unrichtigen Ansicht über das Sedativsalz, wie sie von L. Lémery ausgesprochen worden war, neigte auch Pott hin, welcher 1741 über den Borax schrieb.

Richtigere Resultate über die Constitution des Borax erhielt endlich Baron \*), welcher zwei Abhandlungen über diesen Gegenstand 1747 und 1748 der Pariser Akademie vorlegte. Daraus, daß man das Sedativsalz immer gleich erhalte, welche Säure auch zu seiner Bereitung genommen sei, schloß er, daß in die Zusammensetzung desselben nichts von der angewandten Säure eingehe, sondern daß das Sedativsalz im Borax fertig gebildet, und zwar an Natron gebunden, sei. Er lehrte den Borax durch Verbindung seiner Bestandtheile darstellen; er zeigte außerdem, daß das Sedativsalz an sich nicht flüchtig sei, sondern nur durch die Beihülfe von Wasserdämpfen sublimire. Das Sedativsalz selbst betrachtete er als eine zur Zeit noch unbekannte Substanz; doch entdeckte er, daß es in der Hitze den Salpeter und das Kochsalz unter Austreibung ihrer Säuren zerlege. — Man glaubte damals, diese Eigenschaft deute auf einen Gehalt des Sedativsalzes an Witrionsäure hin, und in dieser Beziehung stellte Bourdelin 1753 Versuche an, ohne jedoch zu einem Resultate über die Zusammensetzung des Sedativsalzes zu kommen.

\*) Theodor Baron war 1715 zu Paris geboren; er widmete sich dem Studium der Medicin und Chemie, und erlangte 1742 den Doctorgrad in der erstern Wissenschaft. 1752 trat er der Akademie der Wissenschaften zu; seine Untersuchungen sind nicht zahlreich. Er starb 1768; an seine Stelle rückte Lavoisier in die Akademie ein.

Borarsäure.

Gegen Baron's Ansicht trat Cadet 1761 der ältern unrichtigen Meinung bei, das Sedativsalz sei in dem Borax nicht fertig gebildet enthalten. Er behauptete außerdem, der Borax enthalte als wesentliche Bestandtheile auch Kupfer, Arsenik und eine verglasbare Erde. Ihn bestritt Baumé; aber wenn auch die Mehrzahl der Chemiker jetzt die Zusammensetzung des Borax aus Sedativsalz und Natron anerkannte, so blieben doch immer noch viele Zweifel über die Natur des erstern. Daß dieses stets sauer sei, hatte Cadet gezeigt; er nahm aber an, in ihm sei Salzsäure enthalten. Andere glaubten noch an einen Gehalt von Vitriolsäure in ihm, Sage meinte, es enthalte Phosphorsäure, und so wurden noch viele unbewiesene und verschiedene Hypothesen aufgestellt.

Boron.

Bei der Reform der Chemie durch das antiphlogistische System wurde dieser Unsicherheit insofern gesteuert, als man das Sedativsalz jetzt, unter dem Namen der Boraxsäure, als Säure anerkannte, in welcher der Analogie nach Sauerstoff enthalten sei, mit einem noch unbekanntem Körper verbunden. Crell glaubte 1799 darin Kohlenstoff nachweisen zu können, ohne daß man jedoch an dieses Resultat glaubte. Gay-Lussac und Thénard zerlegten zuerst (1808) die Boraxsäure und stellten ihr Radical, das Boron; dar; fast zu gleicher Zeit machte H. Davy dieselbe Entdeckung. Der Sauerstoffgehalt der Boraxsäure, welcher bis dahin sehr verschieden bestimmt worden war, wurde 1824 durch Berzelius festgestellt.

Die Boraxsäure entdeckte in dem Lagone di Monte rotondo in Toscana (1777) H. F. Höfer, Director der Hofapothek in Florenz. — Im Mineralreiche fand die Boraxsäure zuerst Westrumb (1788) bei der Untersuchung des von Lasis kurz vorher (1787) aufgefundenen sogenannten cubischen Quarzes (Boracits).