

6. Vorläufige Mittheilungen über Kieselsäurehydrat und die Bildungsweise des Opals und Quarzes.

Von Herrn O. MASCHKE in Breslau.

Bei meiner letzten Untersuchung über Amylon (siehe ERDMANN und WERTHER Journal für praktische Chemie Bd. LXI. Heft 1) hatte ich es in Glasröhren eingeschmolzen und diese, durch Bindfaden mit einander verbunden, viele Tage lang in einem Wasserbade erhitzt. Bei der Herausnahme dieser Glasröhren bemerkte ich jedesmal, dass die aufliegende Seite des Bindfadens vollständig genau in einer Substanz abgedrückt war, die auf dem Glase unterhalb der Windungen des Fadens sich abgesetzt hatte. Diese Substanz war vollkommen klar und durchsichtig, hart wie Glas, unlöslich in Säuren und Aetzkalilauge, selbst wenn die Glasröhre lange Zeit damit gekocht wurde; sie haftete dem Glase auf das Innigste an, bestand aber aus einer zu dünnen Lage, um ganz genau untersucht werden zu können; und dennoch sind die mitgetheilten Eigenschaften wohl hinreichend, um mit Bestimmtheit annehmen zu können, dass jene Substanz Kieselsäure, und zwar in der Form des Quarzes sei.

Dieses interessante Faktum, das wichtige Folgerungen für die Geologie versprach, veranlasste mich die Eigenthümlichkeiten der Kieselsäure genauer zu studiren, aber erst jetzt (da mir Zeit und Mittel zu wenig zu Gebote stehen) vermag ich einige recht bemerkenswerthe Angaben zu liefern, die aber der Ausarbeitung durch Wage und Polarisationsinstrument noch bedürfen.

Wenn man eine verdünnte Lösung von Wasserglas durch einen Strom von Kohlensäure zersetzt, so erstarrt, wie bekannt, das Ganze zu einer steifen Gallerte von Kieselsäurehydrat; wäscht man diese Gallerte zuerst soviel wie möglich mit destillirtem Wasser aus und vertheilt dann die Masse in Wasser, dem man sehr wenige Tropfen Salzsäure zugesetzt hat, bringt sie dann von neuem auf ein Filtrum und wäscht wieder mit destillirtem Wasser aus, so erhält man das Kieselsäurehydrat endlich von ziemlich reiner Beschaffenheit; Spuren von Salzsäure werden mit grosser Hartnäckigkeit zurückgehalten.

Die Löslichkeit einer solchen Gallerte ist erst noch vor kurzem durch STRUCKMANN (siehe LIEBIG'S Annalen Bd. XCIV. Heft 3) untersucht worden; meine Versuche stimmen mit den seinigen nicht überein; ich fand, dass sich während dreier Tage in 100 Wasser 0,09 Kieselsäure und in 100 kohlenanrem Wasser 0,078 Kieselsäure bei gewöhnlicher Temperatur unter öfterm Umschütteln gelöst hatten.

Ganz anders verhält sich aber die Kieselsäuregallerte gegen Wasser, wenn sie damit in verschlossenen Gefässen längere Zeit in einem Wasserbade erhitzt wird; es erfolgt eine vollständige Lösung — ja, es bedarf nicht einmal des Wasserzusatzes, da die Gallerte sich unter diesen Umständen von selbst verflüssigt.

Eine solche verflüssigte Gallerte enthält in 100 Theilen 2,49 Kieselsäure.

Die flüssig gewordene Gallerte wird nicht gefällt selbst durch sehr bedeutende Quantitäten Alkohol; concentrirte Salzlösungen jedoch bewirken ein Gelatiniren, wenigstens erhielt ich dieses Resultat vor der Hand mit kohlen-saurem Ammoniak, Chlornatrium und Chlorecalcium, und auch doppelt kohlen-saure Alkalien müssen dieses bewirken, da ja eine Wasserglaslösung durch Hineinleiten von Kohlensäure gelatinirt.

Ueberlässt man die flüssig gewordene Gallerte dem freiwilligen Abdunsten*), so tritt endlich ein Zeitpunkt ein, wo sie dick syrupartig wird; dann erstarrt sie zu einer weichbrüchigen durchsichtigen Masse, die durch weiteres Austrocknen zerreißt und endlich hartbrüchige durchsichtige Platten bildet, die ganz die Eigenschaften des edlen Opals besitzen. Sie lösen sich, selbst nach starkem Glühen, vollkommen und leicht in einer Lösung von Aetzkali oder kohlen-saurem Kali, sind vollkommen unlöslich in Wasser und hängen stark an der Zunge wie Thon; auch condensiren sie eine bedeutende Menge von Gasen, denn wirft man sie in heisses Wasser, so sieht man, unter anfänglichem Zischen, eine grosse Menge kleiner Luftblasen in die Höhe steigen. Werden sie, z. B. auf einem Uhrglase, der

*) Geschieht das freiwillige Abdunsten auf einem Uhrglase, so zeigt der sich anfangs bildende Ueberzug an den Wandungen des Glases das schönste Farbenspiel, und da der Ueberzug nicht so leicht zu beseitigen ist, so eignet er sich ganz vorzüglich, um die Farben dünner Plättchen zu demonstrieren.

Wärme der Hand ausgesetzt, so trüben sie sich in kurzer Zeit und erscheinen endlich emailartig weiss; dieses Aussehen scheinen sie bei gewöhnlicher Temperatur beizubehalten. Erhitzt man sie aber stärker, so werden sie wieder fast so durchsichtig wie vorher, und überlässt man sie nun der feuchten Luft, so fangen sie an nach und nach immer stärker zu opalisiren; werden sie dagegen in verschlossenen Gefässen aufbewahrt, so behalten sie ihre Durchsichtigkeit bei. Dasselbe Verhalten zeigen die geglühten Plättchen. Befeuchtet man die emailartigen Stücke mit Wasser, so werden sie momentan wieder durchsichtig. Die durch Erhitzen durchsichtig gewordenen Stücke nehmen das Wasser mit grosser Energie, unter starkem Knistern, auf, und ist das überschüssige Wasser verdunstet, so kann man die beschriebenen Erscheinungen alle von neuem hervorrufen. Eine Erklärung dieser überraschenden Eigenthümlichkeiten kann nur die Wage und das Polarisationsinstrument geben; ich enthalte mich daher jeder Schlussfolgerung.

Wird Kieselsäuregallerte, gleich nach dem Auswaschen, entweder dem freiwilligen Abdunsten überlassen, oder bei Anwendung von gelinder Wärme ausgetrocknet, so erhält man ohne vorhergehendes Flüssigwerden auch opalartige Massen, die aber höchstens nur durchscheinend sind und viele Risse im Innern zeigen; lässt man sie dagegen in einem verstopften Glase mehrere Tage oder Wochen stehen, so scheint sie zusammenzusintern und giebt dann bei gelinder Wärme Opalstücke von derselben schönen Beschaffenheit, wie die vorhin beschriebenen Plättchen.

Nach diesen Vorausschickungen, dünkt mich, hat die Erklärung der Verkieselung der Pflanzen und die Bildung des Tabasheer keine besondere Schwierigkeit. Enthält nämlich das von den Pflanzen aufgenommene Wasser Kieselsäure und Salze gelöst, so muss nach Concentration des Saftes in dem Pflanzenkörper endlich ein Moment eintreten, wo die Salze gelatinirend auf das Kieselsäurehydrat einwirken; die Gelatine trocknet aus und bildet endlich die opalartigen Massen, aus denen die verkieselten Pflanzen in der Regel bestehen.

Es schien nun auch leicht aus der flüssigen Kieselgallerte, oder aus der bis zur Syrupsdicke abgedampften Lösung durch Krystallisation Quarz und Bergkrystall darzustellen — allein alle Versuche scheiterten, stets bildete sich nur Opal, der aber, als

kleine schmale Plättchen in der Flüssigkeit umherschwimmend, durch starke Reflection des Lichtes zur Annahme von Krystallen wohl verleiten konnte.*) Die Angabe von STRUCKMANN und DOVERI (siehe LIEBIG's Annalen Bd. XCIV. Heft 3) halte ich deshalb für unrichtig. Das Brunnenwasser jedoch, in dem sich der dünne Quarzabsatz auf den Glasröhren gebildet hatte, und das ausser Kieselsäure, kohlenaurer Kalkerde und kohlensaurem Eisenoxydul auch ganz unstreitig ein kohlensaures Alkali, wenn auch nur in geringer Quantität enthielt**), zeigte mir einen andern Weg, der, wie es scheint, zum Ziele führen kann.

Wenn man nämlich in eine ziemlich concentrirte, beinahe kochende Lösung von kohlensaurem Kali Kieselgallerte bis zur Sättigung auflöst, so verwandelt sich alle überschüssig zugesetzte Gallerte bald in eine weisse, harte, sandig anzufühlende Masse. Lässt man die Lösung erkalten, so erstarrt sie zu einer weissen, nicht gallertartigen Masse (verdünnte Lösungen dagegen gelatiniren), die sich nach und nach senkt und zusammendrücken lässt. Wäscht man sie, nachdem das kohlensaure Kali durch öfteres Drücken mit einem Spatel, so weit wie es angeht, herausgepresst ist, mit Wasser aus, so erhält man die Kieselsäure nach dem Trocknen als ein weisses, sehr zartes, aber zusammengeballtes Pulver, das unter dem Mikroskop Molecularbewegung zeigt. Diese Kieselsäure löst sich nicht in Wasser, wohl aber in einer Lösung von kohlensaurem Kali, was natürlich der Fall sein muss, da auch von sehr fein geriebenem Bergkrystall durch kohlensaure Kaliflüssigkeit bedeutende Mengen gelöst werden.

Wird aber die gesättigte Lösung bei derselben Temperatur, bei der die Lösung erfolgt ist, eingedampft, so bleibt sie klar, dagegen scheidet sich die Kieselsäure als vollkommen durchsichtige Haut auf der Flüssigkeit ab, die sich ungemein leicht, selbst

*) Nach SENARMONT erhält man die Kieselsäure in mikroskopischen Krystallen von der Form und den Eigenschaften des Quarzes, wenn man eine Lösung von gallertartiger Kieselsäure in kohlensäurehaltigem Wasser oder sehr verdünnter Salzsäure sehr langsam auf 200 bis 300 Grad erhitzt. Ann. de Chim. et Phys. 1851. Tom. 32. p. 142.

**) Wurde das Wasser nur kurze Zeit gekocht, so färbte sich das rothe Lakmuspapier sehr bald blau und die Stärke dieser Reaction nahm zu, je weiter die Flüssigkeit eingedampft wurde. Da in dem Brunnenwasser Salpetersäure enthalten ist, so unterliess ich auch nicht auf Ammoniak zu prüfen, doch konnte ich bis jetzt keine Spur desselben darthun. Eine genaue Analyse hoffe ich in Zukunft mittheilen zu können.

an einem Platinspatel, festsetzt und sich unterhalb der Flüssigkeit zu einem durchscheinenden Klumpen*) zusammenkneten lässt; kleinere Stücke derselben werden nach einiger Zeit in der heissen Flüssigkeit ganz durchsichtig. Wirft man aber solche Massen in Wasser, so zerfallen sie zu einem groben, sandig anzufühlenden Pulver, das in kohlensaurer Kaliflüssigkeit leicht löslich ist; letzteres geht schon daraus hervor, dass die zusammengekneteten Massen, sobald das verdampfte Wasser ersetzt wird, sich wieder zu lösen beginnen.

Ich habe nun diesen Versuch so abgeändert, dass ich in eine Glasröhre jenes grobe Pulver mit einer bei der Kochhitze des Wassers gesättigten Lösung von Kieselsäure in kohlensaurer Kaliflüssigkeit einschmolz und sie acht Tage lang im Wasserbade erhitze. Die Kieselsäure war nach Verlauf dieser Zeit zum grössten Theil nur zusammengesintert, doch waren auch kleine Mengen vollkommen durchsichtig geworden; wurde sie mit *Liq. Kali carbon. Ph. bor.* gekocht, so löste sie sich jetzt schon weit schwieriger; es waren also die Moleculen der Kieselsäure durch die lange andauernde Hitze noch näher zusammengetreten.

*) Enthält die Flüssigkeit Eisen, so bekommt der Klumpen eine rothe (amethystrothe) Farbe.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1854-1855

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Maschke O.

Artikel/Article: [Vorläufige Mittheilungen u^ober Kieselsäurehydrat und die Bildungsweise des Opals und Quarzes. 438-442](#)