Zeitschrift für Chemie und Industrie der Kolloide

(„Kolloid-Zeitschrift“)

Wissenschaftliche und technische Rundschau
:: für das Gesamtgebiet der Kolloide ::

Herausgegeben von
Priv.-Doz. Dr. Wolfgang Ostwald in Leipzig, Brandvorwerkstraße 77

Erscheint monatlich 1 mal

Verlag von THEODOR STEINKOPFF
Dresden - A. 14, Bismarckplatz 16 1

Preis für den Band M. 12.--

Zur Geschichte der kolloiden Kieselsäure.

Von P. Walden (Riga).

(Eingegangen am 4. Oktober 1911)

Unter dem obigen Titel hatte ich¹⁾ im vorigen Jahre eine Mitteilung veröffentlicht, in welcher ich auf die bemerkenswerten Versuche und ganz modern klingenden Anschauungen Torb. Bergmann's vom Jahre 1779 über die Löslichkeit der Kieselsäure hinwies. Dasselbst erwähnte ich, daß der Hofapotheker J. C. F. Meyer 1775 zuerst die Beobachtung machte, daß der Kiesel-Liquor (alkalisches Silikat), mit Wasser verdünnt, sich nachher mit Säuren mischen läßt, ohne einen Niederschlag zu geben. Diese Entdeckung hat jedoch auch ihre Vorgeschichte; insbesondere muß der Vollständigkeit und Gerechtigkeit wegen auf die älteren, wenngleich weniger bestimmten Versuche des Berliner Akademikers Joh. Heinr. Pott hingewiesen werden; ebenso sind noch die Arbeiten A. Baumé's zu erwähnen.

Es war wohl Joh. Heinr. Pott²⁾, welcher als erster eine eingehende Charakterisierung der kieselartigen Erden 1746 gab. In seinem Werk „Lithogognosia“ handelt er in der vierten Abhandlung „von den Terris vitrescentibus“. Dasselbst beschreibt er auch das Verhalten des guten „weißen Kiesel oder weißen Sandes“ gegen Alkali; hierbei resultiert nach dem Schmelzen ein „alkalischer liquor, der aber darin sich distinguirt, daß er, wenn er auch sehr stark mit Wasser diluirt ist, vom acido Vitrioli sich als eine dicke Gallerte coaguliert; vom acido Nitri, Salis communis & aceti aber will er sich nicht praecipitiren, als durch Behutsamkeit, denn es löset sich leicht wieder auf:

schneller aber geschieht es wenn solche mit metallen erst saturirt und concentrirt worden, so entstehen daraus die verschiedenen so genannten metallischen vegetationen, welche species praecipitationis und crystallisationis zugleich sind. Spiritus urinosi (d. h. Ammoniak) praecipitirens endlich auch. Die praecipitirte ehemals vitrescible Erde, die sich sonst in acidis nicht solviren wollte, ist nun alkalisch geworden, denn sie solviert sich von beyden nunmehr in Spiritibus acidis.“

Im Jahre 1754³⁾ kommt Joh. Heinr. Pott wiederum auf die Frage nach der Löslichkeit der Kieselsäure zurück. Er verteidigt gegen verschiedene Opponenten seinen Satz, daß direkt die „kieseligte Erden und Steine sich in keinem acido auflösen noch zu Kalck brennen lassen“. So gegen die Behauptung von Geoffroy (1746), daß der Kiesel durch häufiges Kalzinieren im Feuer nachher sogar in wenig Säure löslich gemacht werden könne. Alsdann fährt er fort: „ein anderes aber ist, wenn die kieseligten Erden mit Alkali übersetzt und geschmolzen werden; so werden die darinn aufgelösete Kiesel zu einer terra alcalina, welche sich in den Acidis auflösen läßt, hingegen mit dem Acido vitriolico zu einer terra selenitica coalescirt. Das ist eben die Ursache, warum bey Praecipitirung des liquoris silicum durch acida so leicht eine Fallacia vorgehen kann, wenn man mehr acidum zugießet als es nöthig hat, daß sich alsdenn die praecipitirte terra

¹⁾ P. Walden, Koll.-Zeitschr. 6, 233 (1910).

²⁾ Joh. Heinr. Pott, Lithogognosia 1746; vergl. II. Aufl. S. 41 - 60 (1757).

³⁾ Joh. Heinr. Pott, Chym. Unters. von der Lithogognosia, II. Fortsetzung, Vorrede (1754).

alcalina wieder in dem überschüssigen acido klar auflösete, (doch möchte ich daraus nicht schließen, daß die Natur eben auf die Art auch die Kieseligte Erde in eine kalkigte verkehren müsse)".

Einen Nachfolger und Erweiterer seiner Anschauungen findet Joh. Heinr. Pott in A. Baumé⁴⁾. Dieser bestätigt die Beobachtungen Pott's und fügt seinerseits einige interessante Versuche und Bemerkungen hinzu. Er hebt die Tatsache hervor, daß, falls die Schmelze der Kieselsäure mit Alkali nicht lange genug und nicht intensiv genug gewesen ist, die resultierende Masse hinsichtlich ihrer Löslichkeit andre Eigenschaften aufweist: „la terre vitrifiable (d. h. die Kieselsäure) n'est que dans un état de demi-dissolution: la liqueur passe trouble et difficilement au travers du filtre“. Ferner unterstreicht er den Umstand, daß für die Löslichkeit der Kieselsäure in Säuren der Zustand (die Feinheit) maßgebend ist, in welchem sie bei der Fällung sich befindet: „la terre qu'on sépare du liquor silicum, n'est dissoluble que par rapport à l'état sous lequel elle se trouve réduite“. Nur die frisch gefällte Kieselsäure ist auflösbar, während die getrocknete eine Aenderung ihrer Struktur und eine Kondensation ihrer Molekeln erfahren hat und in Säuren unlöslich geworden ist: „il faut la prendre, tandis qu'elle est en bouillie, et avant qu'elle ait été séchée; car lorsqu'on l'a fait sécher, les parties se sont réunies et agglutinées entre elles par l'attraction: cette terre alors ne peut plus se dissoudre“.

An diese Versuche von A. Baumé knüpfen nun die Versuche von J. C. F. Meyer (1775-1785) an, welcher die Beobachtungen A. Baumé's teilweise zurechtstellt, sowie die genaueren Bedingungen für die Auflösbarkeit der Kieselsäure durch Säuren feststellt. Ihrerseits bilden sie wohl den Anstoß zu der bedeutsamen Dissertation von Torb. Bergman „De terra silicea“, vom

⁴⁾ A. Baumé, Chymie expérimentale, t. I, 329-332 (1773).

Jahre 1779, an welche sich dessen weitere Ausführungen in der Untersuchung „von der Attraction“ anschließen. Demnach lag schon um das Jahr 1780 eine Reihe von Experimentaluntersuchungen über die Löslichkeit der Kieselsäure in Säuren und Wasser vor; anschließend an dieselben wurden Ansichten über die Ursachen dieser auffallenden Erscheinung geäußert: A. Baumé spricht schon von einer demi-dissolution und von der Rolle des Zustandes der ausgeschiedenen Kieselsäure, bezw. von einer beim Trocknen stattfindenden Kondensation der Molekeln; T. Bergman führt schon den Begriff der „scheinbaren Auflösbarkeit“ der Kieselsäure ein, welche eine Folge der Vergrößerung der Oberfläche ist und ein Schweben der feinst verteilten Partikeln in der Flüssigkeit hervorruft. Dem gegenüber mutet es uns sonderbar an, daß im Anfang des XIX. Jahrhunderts diese originellen experimentellen Vorarbeiten und theoretischen Ansätze nahezu vergessen sind. So z. B. unternimmt C. J. B. Karsten⁵⁾ im Jahre 1826 eine Untersuchung über die Löslichkeit der Kieselsäure in den Säuren, ohne die Arbeiten von Joh. Heinr. Pott, A. Baumé, J. Meyer und T. Bergman überhaupt zu nennen oder zu kennen. An experimentellem Material gibt er selbst nichts neues, dagegen glaubt er die Ursache der Löslichkeit der Kieselsäure in einer wirklichen „Verbindung der Kieselsäure mit der als Zusatz angewandten Säure“ erblicken zu müssen. Ich erwähne diese Arbeit von C. J. B. Karsten nur deshalb, weil sie ein Dokument bildet für die leichte Vergeßbarkeit wichtiger Tatsachen und Ansichten, wenn solche den Zeitgenossen bei ihren praktischen Arbeiten von keinem direkten Nutzen sind. Es ist keinesfalls zulässig, den Beginn des Studiums der kolloiden Kieselsäure mit der Arbeit⁶⁾ C. J. B. Karsten's (1826) zu verknüpfen.

⁵⁾ C. J. B. Karsten, Annalen d. Phys. und Chemie, 6, 351 (1826).

⁶⁾ Vergl. z. B. Abegg's Handbuch der anorganischen Chemie III, 2. Abt. (Leipzig 1909), 857.

Ueber die Herstellung kolloider Färbungen des Glases und anderer Stoffe durch elektrische Zerstäubung im 18. Jahrhundert.

Von Julius Donau (Graz).

(Eingegangen am 15. September 1911)

Das Prinzip der Hervorrufung kolloider Färbungen durch elektrische Zerstäubung ist nicht so neu, wie es vielleicht den Anschein

hat. Die Anfänge derartiger Versuche reichen weit zurück, mindestens bis in die erste Hälfte des 18. Jahrhunderts. So beschreibt