

Couverts an einen der Secretäre vor dem Wahltermine einschicken. Der Wahltermin und die Liste der Vorgeschlagenen muſs ihnen zu diesem Behufe spätestens 14 Tage zuvor mitgetheilt werden.

Zu § 12.

An der Wahl der auswärtigen Ausschufsmitglieder können sich auch die auswärtigen Vereinsmitglieder in der in § 3, Zusatz 2 bestimmten Weise betheiligen.

A. Oppenheim. C. Graebe. V. Meyer. S. Marasse.  
C. Liebermann. E. Borgmann. G. Rosenthal. H. L. Buff.  
A. Lasard. H. Buff.

Der Präsident berichtet ferner, daſs von Seiten der geographischen Gesellschaft eine Aufforderung zur Betheiligung an der am 14. Septbr. stattfindenden Gedächtnis-Feier Alex. v. Humboldt's eingegangen sei.

Hr. A. Baeyer, der Erkundigungen über die beabsichtigte Art der Feier eingezogen hat, theilt mit, daſs das vorläufige Programm einen Vortrag, darauf eine gemeinsame Fahrt nach Tegel, wiederum Vorträge und ein Abendessen in sich schliesse. Nähere Mittheilungen werden am 1. u. 10. Sept. in der Vossischen-, National- und der Kreuz-Zeitung gemacht werden.

Auf Vorschlag des Präsidenten wird Hr. C. Scheibler als Delegirter der Gesellschaft für diese Feier erwählt und eine Liste aufgelegt, in welcher sich diejenigen Mitglieder einzeichnen mögen, die sich schon jetzt zur Betheiligung melden wollen.

Für die Bibliothek ist eingegangen:

Statistik des Wassers und der Gewässer, v. Dr. H. Trommsdorff.

Vorträge über die Entwicklungsgeschichte der Chemie in den letzten 100 Jahren, v. Dr. A. Ladenburg.

## Vorträge.

### 141. G. Rose: Ueber Darstellung krystallisirter Kieselsäure auf trockenem Wege.

Man hat in der neuern Zeit Kieselsäure mehrfach in krystallisirter Form, wenn auch stets nur in sehr kleinen mikroskopischen Krystallen dargestellt, doch gelang dies stets nur auf nassem, nie auf trockenem Wege. So stellte Senarmont\*) sie dadurch dar, daſs er eine Auflösung von Kieselsäure in verdünnter Chlorwasserstoffsäure in einer verschlossenen Glasröhre einer Hitze von 200—300<sup>o</sup> aussetzte, worauf

\*) Ann. de chim. et de phys. 1851, Bd. 32, S. 142.

sich die Kieselsäure als sandiges Pulver abschied, das unter dem Mikroskop betrachtet, aus lauter durchsichtigen, deutlich erkennbaren Krystallen in der Form des Quarzes bestand. Daubrée, nachdem er früher schon Quarz in undeutlich krystallinischem Zustande durch Zersetzung von Chlor- oder Fluorkieselglas durch Wasserdämpfe in einer glühenden Porzellanröhre dargestellt hatte, erhielt später noch etwas gröfsere, bis 2 Millimeter lange Krystalle auch in der Form des Quarzes, als er gewöhnliches Glas durch Wasser bei erhöhter Temperatur und Druck zersetzte.\*) Wenn man den Quarz für sich allein bei hoher Hitze schmelzt, so bildet er beim Erhitzen ein Glas. Da aber krystallisirte Kieselsäure wie Quarz als Gemengtheil von Gebirgsarten vorkommt, die wie Trachyt, Granit, Quarzporphyr in Lavaströmen, oder, in Spalten anderer Gesteine eingedrungen, als Gesteingänge vorkommen, also früher flüssig gewesen sein müssen, so sollte man voraussetzen können, dafs der Quarz sich auch durch Schmelzung oder auf trockenem Wege bilden könne. Ich hatte deshalb in dieser Hinsicht schon früher Versuche angestellt und beschrieben\*\*), die es wahrscheinlich machten, dafs sich Quarz oder wenigstens eine krystallisirte Kieselsäure auf trockenem Wege bilden könne. Ich zeigte, dafs die Kieselsäure, die sich beim Schmelzen der Silicate mit Phosphorsalz vor dem Löthrohr ausscheidet, krystallinisch und keine gewöhnliche amorphe Kieselsäure sei, da sie sich in Kalilauge nicht auflöst; aber sie scheidet sich hierbei in so kleinen, zusammengehäuften Krystallen aus, dafs ich über ihre Form auch bei starker Vergröfserung unter dem Mikroskop nichts ausmachen konnte. Auch selbst bei Schmelzungen gröfserer Mengen im Platintiegel über der Gasflamme waren die Resultate nicht anders, und als ich ein Gemenge von geschmolzenem Phosphorsalz mit Adular, beide gepulvert und wohl gemengt, im Platintiegel dem Feuer des Porzellanofens aussetzte, zersetzte bei der grofsen Hitze des Porzellanofens das Platin des Tiegels das Phosphorsalz, der ganze Tiegel flofs zu einem ganz krystallinischen Phosphorplatinregulus im Innern der übrigen verschlackten Masse zusammen; der Versuch gelang nicht.

Ich mußte diese Versuche unterbrechen, und habe sie später wieder aufgenommen, ohne im Stande zu sein, sie jetzt ganz zu Ende zu führen, was ich mir für eine spätere Zeit vorbehalte. Sie haben indessen jetzt schon zu einem Resultate geführt, das ich nicht unterlassen wollte, der Gesellschaft vorzulegen. Ich habe die Schmelzversuche im Feuer des Porzellanofens der hiesigen Königl. Porzellanmanufactur fortgesetzt, was mir wie früher durch die grofse Bereitwilligkeit sowohl des Directors der Manufactur, des Hrn. Geh. Rath

\*) Comptes rendus von 1857, Bd. 45, S. 792.

\*\*) Monatsberichte der Berliner Akademie von 1867, S. 140.

Möller, als auch der Arkanisten, der Hrn. Dr. Elsner und Herzog möglich war. Zuerst wurde wieder Phosphorsalz mit Adular geschmolzt, wie früher drei Raumtheile des geschmolzenen und zerriebenen Salzes mit einem Raumtheile des zerriebenen Adulars, doch geschah diesmal die Schmelzung in einem Tiegel von Biscuit. Die Masse war gut geschmolzen. Sie wurde in dem Tiegel mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure begossen und warm gestellt, wodurch sie sich nach einiger Zeit unter Hinterlassung eines schneeweißen erdigen Rückstandes auflöste, welcher filtrirt und ausgewaschen wurde. Unter dem Mikroskop betrachtet, kann man sehen, daß er aus lauter einzelnen oder mit andern verbundenen durchsichtigen sechsseitigen Tafeln besteht, die regelmäsig sind, da sie im polarisirten Licht sich wie einaxige Krystalle verhalten; bei der Dünnhheit der Krystalle sieht man bei denen, die mit der Hauptfläche der Tafel horizontal liegen, kein Ringsystem und im Innern desselben keine Farben, aber sie erhellen nicht, oder nur, wenn sie in schiefer Lage liegen, das durch gekreuzte Nickols hervorgerufene Dunkel des Gesichtsfeldes. Ihr specifisches Gewicht wurde in einem Versuche 2,311, bei einer Wiederholung mit demselben Material 2,317 gefunden. Zu dem erstern Versuche wurden 3,1004 Grammen, zu dem letztern zufällig eine fast gleiche Menge 3,1028 Gr. genommen. Ich halte das letztere Resultat für das genauere.

Die auf diese Weise erhaltene Kieselsäure hat also alle Eigenschaften des Tridymits oder der Kieselsäure in der vom Quarz verschiedenen Form, wie sie inzwischen von vom Rath in den Drusen des Trachyts von Pachuca in Mexico entdeckt\*) und auch später von Sandberger in den Trachyten vom Mont Dore und vom Siebengebirge aufgefunden ist. Vom Rath giebt das specifische Gewicht des natürlichen Tridymits nach 3 Versuchen mit verschiedenen Mengen zu 2,316, 2,312 und 2,295 an; die beiden ersten Zahlen sind mit denen, die ich gefunden, fast übereinstimmend.

Der von mir dargestellte Tridymit ist in Auflösungen von Kalihydrat und kohlensaurem Natron nicht völlig unlöslich, wie dies ja auch selbst der Quarz nach den Versuchen meines Bruders nicht ist,\*\*) aber er ist doch nur sehr schwer auflöslich. Ich habe den künstlich dargestellten, selbst schon als feines Pulver erscheinenden Tridymit noch weiter im Achatmörser zerrieben, und eine Stunde mit einer concentrirten Auflösung von kohlensaurem Natron gekocht, ohne daß ich sah, daß sich die angewandte Menge merklich verminderte. Das filtrirte kohlensaure Natron gab mit Chlorwasserstoffsäure gar keinen Niederschlag, das entstandene Chlornatrium aber zur Trock-

\*) Vergl. die Monatsberichte der Berliner Akademie von 1868, S. 201 und Poggendorff's Ann. von 1868, Bd. 135, S. 437.

\*\*\*) Vergl. Poggendorff's Ann. 1859, Bd. 108, S. 17.

nifs abgedampft, liefs bei der Wiederauflösung in Wasser einen geringen Rückstand von Kieselsäure. Wenn daher vom Rath angiebt, dafs der natürliche Tridymit in kohlen saurem Natron vollkommen auflöslich ist, so hat er offenbar nur kleine Mengen feingeriebenen Tridymits mit vielem kohlen sauren Natron gekocht, was um so wahrscheinlicher ist, da der natürliche Tridymit bis jetzt nur in sehr geringer Menge vorgekommen ist; diese geringe Menge kann recht gut von dem kohlen sauren Natron aufgelöst sein, und der Tridymit auf diese Weise auflöslicher erscheinen, als er in der That ist.

Ich habe nun statt des Adulars pulverförmige amorphe Kieselsäure genommen, die aus kieselsaurem Natron durch Zersetzung mit Chlorwasserstoffsäure dargestellt war, und die ich der Güte des Hrn. Rammelsberg verdanke. Es wurden wieder 3 Raumtheile geschmolzenen und zerriebenen Phosphorsalzes mit einem Raumtheil Kieselsäure im Biscuitiegel dem Feuer des Porzellanofens ausgesetzt; die Masse war wiederum gut geschmolzen, und in ihr hatten sich wieder die Krystalle ausgeschieden, die durch Auflösung in heifsem Wasser getrennt wurden. Das erhaltene Pulver, unter dem Mikroskop betrachtet, bestand aus noch gröfseren sechsseitigen Tafeln, wie früher, die auch häufig regelmäfsig baumförmig oder auf eine Weise gruppirt waren, die vielleicht der, die bei den natürlichen Krystallen vorkommt, und worauf sich der dieser Kieselsäure von vom Rath gegebene Name bezieht, entspricht, was noch weiter zu untersuchen ist.

Ich habe nun noch andere Auflösungsmittel für die Kieselsäure versucht; zuerst kohlen saures Natron. Da gleiche und doppelte Gewichtsmengen von Kieselsäure mit geglühtem kohlen saurem Natron im Platintiegel im Porzellanofen geschmolzen, wie ich fand, immer nur ein ganz klares Glas gaben, so wurde nun ungefähr die dreifache Menge Kieselsäure 8,4580 Grammen auf 2,9164 kohlen sauren Natrons genommen. Ich erhielt wieder ein klares Glas, in welchem nun aber kleine etwas graulichweifse, schwach durchscheinende Kugeln porphyrtig eingemengt waren; sie hingen größtentheils an der Oberfläche des Glases, ragten hier aber nicht aus demselben hervor, sondern waren an der ganz ebenen Oberfläche wie abgeschnitten. Andere im Innern waren ganz rund, wenn sie sich nicht berührt und dadurch in der Ausbildung gestört hatten. Im Bruch sind sie dicht; kleine Bruchstücke unter dem Mikroskop erscheinen feinkörnig. Das Glas, worin die Kugeln lagen, ist in Chlorwasserstoffsäure unlöslich; mechanisch war es von ihnen nicht völlig zu trennen; ich habe daher die Kugeln nur möglichst vom Glase befreit, und sie mit dem nun noch anhängenden Glase, sowie auch dieses selbst gewogen. Ich fand so das specifische Gewicht der Kugeln 2,373, das Gewicht des Glases 2,391, Man kann hiernach wohl annehmen, dafs die Kugeln Tridymit sind.

und daß das hohe specifische Gewicht nur durch das anhängende Glas, welches schwerer als der Tridymit, hervorgebracht ist.

Da ich schon früher gesehen hatte, daß Wollastonit geschmolzen, ein Glas giebt, so habe ich auch diesen als Schmelzmittel versucht. 4 Raumtheile des zerriebenen Wollastonits von Perhenniemi in Finnland wurden mit 1 Raumtheil amorpher Kieselsäure gut gemengt, und im Biscuittiegel im Porzellanofen geschmolzt. Es bildete sich ein grünliches Glas, ganz erfüllt mit großen, mit bloßen Augen deutlich erkennbaren tafelfartigen Krystallen, die sich gruppweise radial verbunden hatten, wie es schien, ganz nach Art des natürlichen Tridymits. Die sechsseitigen Tafeln stehen meistens senkrecht zur Oberfläche des Glases, doch liegen einzelne horizontal auf der Oberfläche zerstreut. Sie erscheinen noch deutlicher in dünn geschliffenen Platten unter dem Mikroskop, sind aber auch hier ungeachtet ihrer Größe ihrer Form nach nicht genauer zu bestimmen, da sie von dem umgebenden Glase, das von Chlorwasserstoffsäure nicht angegriffen wird, nicht getrennt werden können.\*) Dessenungeachtet kann man wegen der Aehnlichkeit der Form nicht zweifeln, daß die Krystalle Tridymit sind, der sich also auch auf diese Weise gebildet hat.

Da die Titansäure sich bei der Schmelzung mit Borax ganz anders verhält, wie bei der Schmelzung mit Phosphorsalz, und sich im erstern Falle beim Erkalten der geschmolzenen Masse Krystalle von Titansäure in der Form des Rutils, im letztern Falle in der Form des Anateses ausscheiden,\*\*) so schien es mir nöthig, auch die Kieselsäure noch mit Borax dem Feuer des Porzellanofens auszusetzen. Ich schmelzte daher Boraxglas zuerst mit der doppelten Menge Kieselsäure, nämlich 4,4310 Grammen mit 8,2867 Gr. Kieselsäure, erhielt aber auf diese Weise nur ein ganz klares wasserhelles Glas.\*\*\*) Dasselbe wurde daher wieder fein zerrieben, und mit 5,0200 Grammen neuer Kieselsäure gemengt, so daß also, wenn sich bei der ersten Schmelzung von dem Borax nichts verflüchtigt hatte, 4,4310 Borax mit 13,3067 Kieselsäure geschmolzt wurden. Es entstand nun ein Glas, das voller kleiner Blasen ist, und deshalb etwas opalisirt; auf ihm

\*) Das Glas, worin die Krystalle liegen, ist daher wahrscheinlich kein neutrales Silicat mehr, wie der Wollastonit, doch ist zu bemerken, daß der im Porzellanofen zu Glas geschmolzene reine Wollastonit, wenn auch fein zerrieben, von heißer Chlorwasserstoffsäure nur sehr wenig angegriffen wird, während doch der krystallisirte mit Leichtigkeit damit gelatinirt.

\*\*\*) Vergl. die Monatsberichte der Akademie von 1867, S. 130 und S. 450.

\*\*\*\*) Die Kieselsäure verhält sich also gegen Borax ganz anders wie die Thonerde. Um Krystalle von dieser zu erhalten, schmelzte Ebelmen 4 Theile zerriebenen Boraxglases und 1 Theil Thonerde,<sup>1)</sup> worauf sich beim Erkalten sehr deutliche Krystalle in der Form des Corundes ausschieden. Bei früheren Versuchen hatte er weniger Borax genommen, doch war dabei die Masse nicht zum völligen Fluß gekommen.

<sup>1)</sup> Vgl. Annales de chimie et de physique 1851, Bd. 33, S. 63.

hatte sich zum Theil eine dünne schneeweiße Decke gebildet, die aus schmalen Streifen besteht, welche wiederum aus fasrigen, horizontal liegenden Theilen zusammengesetzt ist, die auf den Rändern der Streifen senkrecht stehen. Der äußere Streifen ist dem Rande der Decke parallel, die innern liegen unregelmäßig. Das Glas ist in Chlorwasserstoffsäure unlöslich oder wenigstens sehr schwer löslich, doch konnte durch Kochen damit ein Theil der Decke getrennt werden, wobei dieser in kleine Theile zerfiel. Unter dem Mikroskop betrachtet, zeigen sich nun die Formen des Tridymits. Krystalle sind hier nicht einzeln zu sehen, das, was dem bloßen Auge als Fasern erscheint, besteht aus einer Gruppierung von Krystallen; aber diese Gruppierung und das, was von der Form der einzelnen Krystalle zu sehen ist, ist ganz dem ähnlich, was sich bei der Schmelzung der Kieselsäure mit Phosphorsalz bildet, so daß auch hier nur Tridymit entstanden war.

Tridymit bildet sich aber nicht bloß durch Ausscheidung aus einem Flusmittel, sondern auch durch einfaches starkes Glühen, sowohl der amorphen, wie auch der rhomboëdrischen Kieselsäure. Dies geht schon aus den Versuchen meines Bruders bestimmt hervor. Mein Bruder hatte 1859 die merkwürdige Entdeckung gemacht, daß der Quarz durch bloßes starkes Glühen, ohne an absolutem Gewicht abzunehmen, sein spec. Gew. bedeutend vermindere, während sich das des Opals etwas vergrößere.\*) Fein gepulverter Bergkrystall mit einem spec. Gew. 2,651 dem Feuer des Porzellanofens ausgesetzt, sinterte zu einem Kuchen zusammen, der sich aber leicht zerdrücken liefs; sein spec. Gew. war dadurch auf 2,394 und nach einem nochmaligen Erhitzen auf 2,329 gesunken.\*\*\*) Amorphe Kieselsäure, wie sie bei den Analysen der Silicate gewonnen wird, mit dem spec. Gew. 2,2, erhielt durch das Brennen im Porzellanofen das höhere spec. Gew. 2,311. Dieselbe durch Zersetzung von Fluorkieselglas vermittelt Wasser dargestellt, mit dem spec. Gew. 2,2, erhielt durch anhaltendes Weifsglühen ein spec. Gew. 2,301, und dann weiter dem Feuer des Porzellanofens ausgesetzt, das spec. Gew. 2,291.\*\*\*) Infusorienerde aus der Lüneburger Haide mit Chlorwasserstoffsäure und Wasser gereinigt, von dem spec. Gew. 2,2, im Feuer des Porzellanofens das spec. Gew. 2,303.†) Da damals das Tridymit noch nicht bekannt war, und man nur von den beiden Zuständen der Kieselsäure, dem amorphen des Opals, und dem krystallinischen des Quarzes, Kenntniß hatte, so schloß mein Bruder aus seinen Versuchen, daß durch bloßes starkes

\*) Vergl. H. Rose über die verschiedenen Zustände der Kieselsäure in Poggen-dorff's Ann. von 1859, Bd. 108, S. 1.

\*\*\*) A. a. O. S. 7.

\*\*\*) A. a. O. S. 16.

†) A. a. O. S. 14.

Glühen im Porzellanofen der gepulverte Bergkrystall sich in amorphe Kieselsäure umändere, und das spec. Gew. der amorphen Kieselsäure bis zu 2,3 hinaufgehen könnte. Indessen ist die im Porzellanofen ge-  
glühte amorphe Kieselsäure nicht mehr amorph, und der geglühte Quarz noch krystallinisch, da beide eine Einwirkung auf das polarisirte Licht zeigen und bei gekreuzten Nicols heller erscheinen, als der verdunkelte Grund, auch nach Beseitigung des Lichts durch reflectirende Flächen. Beide sind ferner in kohlensaurem Natron nur sehr wenig auflöslich, und da auch das spec. Gew. ganz übereinstimmend mit dem des Tridymits ist, so ist auch anzunehmen, dafs alle diese Substanzen in der Hitze des Porzellanofens in diesen Zustand übergegangen sind.\*)

Mein Bruder hatte auch die Veränderungen untersucht, die der Quarz des Granits im Feuer des Porzellanofens erleidet\*\*.) Ich hatte schon vor langer Zeit den Granitit von Warmbrunn im Porzellanofen schmelzen lassen, und hatte dazu denselben in kleine Stücke zerschlagen und diese theils in einen Platin-, theils Kohlen- oder Biscuittiegel gethan. Es waren aber auf diese Weise nur die Silicate des Granitites zu einem graulichschwarzen blasigen Glase geschmolzen; der Quarz war, in seiner Form erhalten und nur in seiner Beschaffenheit verändert, schneeweifs und feinkörnig geworden, und von dem Glase wie früher von den übrigen Gemengtheilen umschlossen geblieben. Mein Bruder hatte den so veränderten Quarz aus dem Glase ausgesucht und sein spec. Gew. bestimmt; er fand es in Stücken gewogen 2,337, und zu feinem Pulver zerrieben 2,352. Auch diesen so veränderten Quarz hielt mein Bruder für amorphe Kieselsäure; das hohe spec. Gew. zeigt, dafs es Tridymit sei. Ich habe von dem im Porzellanofen geschmolzenen Granitit von Warmbrunn ein dünnes Plättchen zur Untersuchung unter dem Mikroskop schleifen lassen, und ebenso von einem im Porzellanofen geschmolzenen eigentlichen Granit von Annaberg in Sachsen,\*\*\*) der im Feuer des Porzellanofens dieselben

\*) Feuerstein und Hyalith machen scheinbar eine Ausnahme, indem ihr spec. Gew. nach dem Brennen nicht ganz das des Tridymits ist. Feuerstein, der Hitze des Porzellanofens ausgesetzt, wurde weifs und mürbe, so dafs er sich leicht im Mörser zerreiben liefs, und sein spec. Gew. war dadurch bis auf 2,237 gesunken<sup>1)</sup> und beim Hyalith sehr aufbläht, in Böhmen mit einem spec. Gew. von 2,16 — 2,15 nach Graf Schaffgotsch (er enthält 3 Theile Wasser), stieg das spec. Gew. nur auf 2,20.<sup>2)</sup> Indessen ist der Feuerstein wohl keine ganz reine Kieselsäure, auch betrug sein spec. Gew. im ungeglühten Zustande nur 2,591, und der Hyalith, der sich beim Glühen sehr aufbläht, bildete eine poröse schwammige Masse mit glasartigen Stellen, war also nicht vollständig verändert, und sein spec. Gew. deshalb und auch wohl wegen seiner Porösität, ungeachtet er als Pulver gewogen wurde, zu gering ausgefallen.

<sup>1)</sup> A. a. O. S. 8.    <sup>2)</sup> A. a. O. S. 21.

\*\*) Er ist durch die Abwesenheit des weifsen Glimmers ausgezeichnet und enthält nur schwarzen Glimmer.

\*\*\*) Der vorzugsweise weifsen Glimmer enthielt, und den ich der freundlichen Theilnahme des Hrn. Dr. Elsner verdanke.

Veränderungen erlitten hatte, nur war das Glas, wegen der fast völligen Abwesenheit des schwarzen Glimmers im Granit, nur lichte grau-lichweiß geworden. Die Quarzstücke des geschmolzenen Granitits und Granits erschienen unter dem Mikroskop nun eckig körnig und zeigten eine deutliche Einwirkung auf das polarisirte Licht. In dem Glase des geschmolzenen Granits von Annaberg liegen aber noch andere kleine nadelförmige wasserhelle Krystalle, theils einzeln zerstreut, theils sich um die Blasen des Glases radial, zum Theil auch tangential verbreitend, ohne aber in dieselben hineinzuragen. Sie gleichen ganz den nadelförmigen Krystallen, die in der Lava von Aphroessa bei Santorin in großer Menge eingewachsen sind und sich in den Dünnschliffen unter dem Mikroskop zeigen,\*) und von Zirkel auch noch in vielen andern eruptiven Gesteinen beobachtet sind. Man kann selten die Endigung der durchsichtigen Krystalle deutlich erkennen, doch sieht man zuweilen hier eine Zuschärfung, und die Krystalle erscheinen so als langgezogene Sechsecke. Da die sechsseitigen Tafeln von bestimmt hexagonalen Krystallen, wie z. B. von Eisenglanz und einaxigem Glimmer, wenn sie eingewachsen vorkommen, sich oft zu langgezogenen Krystallen ausdehnen,\*\*) so konnte es wohl sein, daß dies auch hier der Fall wäre, und die Krystalle in dem geschmolzenen Granit von Annaberg, wie in der Obsidian- oder Pechsteinlava von Aphroessa Tridymit sind. Es wären diese dann der Theil des Quarzes, der von dem Glase der Silicate aufgelöst und beim Erkalten wieder ausgeschieden wäre, während der übrige unaufgelöst gebliebene Quarz nur mit Beibehaltung der Form in Tridymit umgeändert ist.

Um zu bewirken, daß der sämmtliche Quarz sich auflöse, habe ich den Granitit von Warmbrunn zu einem ganz feinen Pulver zerrieben, und ihn so im Biscuittiegel dem Feuer des Porzellanofens ausgesetzt. Ich erhielt nun ein schwarzes, an den Kanten mit grünem Lichte durchscheinendes Glas, das, wenn auch noch voller Blasen, doch vollständig geschmolzen war und die größte Aehnlichkeit mit Obsidian hatte, der ja auch nichts anderes als geschmolzener Trachyt, der Granit der neuern Zeit ist. Der Quarz hatte sich vollständig aufgelöst, aber die nadelförmigen Krystalle des geschmolzenen Granits von Annaberg, wie auch andere Ausscheidungen waren auch in den Dünnschliffen unter dem Mikroskop nicht sichtbar. Sie hatten sich auch bei der ersten Schmelzung des Granitits von Warmbrunn nicht gezeigt, und mit dem Granit von Annaberg habe ich die Versuche nicht wiederholt. Wenn nun auch die ausgeschiedenen Krystalle in dem geschmolzenen Granit von Annaberg Tridymitkrystalle sein

\*) Vergl. die Beschreibung und Zeichnung dieser Krystalle von Zirkel in Leonhard's und Geinitz' Jahrbuch von 1866, S. 769.

\*\*) Vergl. die Monatsberichte der Akademie von 1869, S. 845 und 853.



sollten, so wäre es doch nicht unmöglich, daß sich auf diese Weise unter Umständen auch Quarzkrystalle bilden; denn sie finden sich, wenn auch nur sparsam, in dem Pechstein von Meissen, dem Perlstein von Tockey und zuweilen auch in dem Obsidian. In dem Berliner mineralogischen Museum befindet sich ein solcher, von Humboldt gesammelter Obsidian von Zimapan in Mexico, in welchem Krystalle von glasigem Feldspath, Oligoklas und Quarz, und letzterer in deutlichen Hexagondodecaëdern und in nicht unbedeutender Menge eingeschlossen sind, und ein anderer Obsidian, angeblich aus Telkobanya in Ungarn, mit fast zollgroßen, deutlich fasrigen Sphärolithkugeln ganz erfüllt, der kleine Drusen von deutlichen durchsichtigen Quarzkrystallen enthält.

Die Umänderung in Tridymit erleidet der Quarz doch nur, wenn er gepulvert, oder wie beim Schmelzen des Granits in kleinen Stücken angewandt wird. Große durchsichtige Quarzkrystalle erleiden diese Veränderung unter denselben Umständen nicht. Mein Bruder hatte einen wasserhellen Bergkrystall dem Feuer des Porzellanofens ausgesetzt;\*) Form, Durchsichtigkeit und spec. Gew., das vor dem Brennen 2,651 und nach demselben 2,650 gefunden wurde, waren gleich geblieben, die ganze Veränderung, die wahrgenommen werden konnte, bestand nur in einigen Sprüngen, die er erhalten hatte. Kleinere Krystalle von derselben Druse, die nach unten zu, wo sie aufgesessen hatten, nur durchscheinend waren, hatten auch am obern Ende nur einzelne Sprünge erhalten, am untern Ende waren sie durchsichtiger, weiß und sprüngiger geworden, so daß sie sich mit dem Finger leicht zerbröckeln ließen; sie waren hier auch schon etwas in ihrer Beschaffenheit verändert worden, was das spec. Gew. anzeigte, welches, nachdem die zerbröckelten Stücke fein zerrieben waren, nur zu 2,613 gefunden wurde. Mein Bruder erklärt dies Verhalten durch die vielen Sprünge, die bei den aufgewachsenen Krystallen am untern Ende vorkommen, und die Ursache ihrer Undurchsichtigkeit an diesen Theilen seien, indem sie die Einwirkung der Hitze erleichterten, welche durch das Pulvern des Krystalls noch vermehrt würde. Es ist indessen merkwürdig, wie verschieden die verschiedenen Abänderungen des Quarzes sich in der Hitze verhalten. Während kleine durchsichtige Quarzkrystalle von Marmorosch im Platintiegel über eine Gasflamme  $\frac{1}{4}$  Stunde erhitzt, sich gar nicht verändern, wird ein klarer durchsichtiger Quarzkrystall, wie er auf Chalcedon aufsitzend in den Höhlungen der Mandelsteine von Island vorkommt, und ein ebenso vorkommender Amethyst aus Brasilien ganz schneeweiß; der erstere durch und durch, der letztere nur auf der Oberfläche und im Innern milchweiß. Ein großer klarer Bergkrystall mit noch etwas ansitzender Quarzmasse der Unterlage von Jerischau in Schlesien, erlitt im Porzellanofen nur

\*) A. a. O. S. 6.

die Veränderungen, wie sie mein Bruder beschrieben hat; ein ganz klares Bruchstück von einem größern Krystall aus der Schweiz blieb ganz durchsichtig und erhielt nur unbedeutende Sprünge, während ein Bruchstück eines großen Krystalls von Amethyst aus Brasilien, oder von dem Amethyst, wie er auf stängligem Quarz aufgewachsen in Wiesenbad bei Annaberg in Sachsen vorkommt, oder durchsichtige Quarzkrystalle auf einer dicken Lage von Chalcedon aus Island durch und durch schneeweifs, rissig und in Tridymit umgewandelt wurden. Bei dem Bergkrystalle aus der Schweiz kann man aber deutlich sehen, wie die Umänderung in Tridymit vor sich geht. Auf manchen Sprüngen, die der durchsichtige Krystall erhalten hatte, kann man beobachten, dafs sich schon deutliche Täfelchen von Tridymit gebildet haben, die schon mit blofsen Augen zu erkennen sind. Auch im Innern sind aufser den größern, längere Strecken durchsetzenden Sprüngen ganz kleine entstanden, bei denen man zweifelhaft wird, ob es wirklich Sprünge oder nicht ganz dünne Täfelchen von entstandenem Tridymit sind; sie spielen Farben, was von Sprüngen, wie von dünnen Krystallen herrühren kann, zuweilen sieht man aber unter diesen feine weifse Ringe, die wie eine anfangende Bildung von Tridymit erscheinen. Wie dem auch sein mag, so entstehen immer erst vor der Bildung des Tridymits im Quarz Spalten, auf denen nun der specifisch leichtere Tridymit Raum erhält sich zu bilden. Die leichte Umwandlung des Amethystes und des Quarzes auf Chalcedon in den Blasenräumen des Mandelsteines erklärt sich nun auch dadurch, dafs dies sämmtlich Zwillings-Krystalle sind, die aus Lagen von rechten und linken Krystallen bestehen, wodurch also wohl schneller Sprünge im Innern entstehen, und so auch schneller Tridymit gebildet werden kann. Dies Schneeweifswerden der durchsichtigen Quarzkrystalle aus dem Mandelstein beim Glühen erfolgt aber so sicher, dafs man dadurch leicht diese Quarzkrystalle von den übrigen durchsichtigen Quarzkrystallen unterscheiden kann.

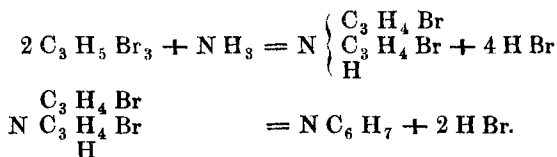
Aus dem Angeführten ergibt sich, dafs die Darstellung der Kieselsäure in ihren drei heteromorphen Zuständen, als Quarz, Tridymit und Opal auf trockenem Wege bis jetzt nur bei den beiden letztern gelungen ist; bei dem Opal durch Schmelzung der Kieselsäure, bei dem Tridymit durch blofse Glühung derselben, oder durch Ausscheidung derselben aus einem Flufsmittel bei seiner Erkaltung. Ob nun der Quarz, der specifisch schwerste, bei noch geringerer Temperatur oder durch viel langsamere Erkaltung eines Flufsmittels sich darstellen läfst, muß weiteren Versuchen vorbehalten bleiben. Aber anzunehmen, dafs, weil er bisher auf trockenem Wege nicht dargestellt ist, er sich auf diese Weise nicht darstellen lasse, wäre doch ein übereilter Schluss.

Nachtrag: Ueber das Vorkommen des Tridymits in der Natur.

Der Tridymit scheint häufiger in der Natur verbreitet zu sein, als nach den bisherigen Erfahrungen angenommen werden kann. Er findet sich nicht blofs in vulkanischen Gebirgsarten, sondern auch in Mineralien, die auf nassem Wege gebildet sind. Der Opal verschiedener Gegenden ist mit mikroskopischen Krystallen von Tridymit oft ganz erfüllt; so der Opal von Kosemütz in Schlesien, der in Gängen in verwittertem Serpentin vorkommt, der Opal (Kacholong), der in geraden Lagen mit Chalcedon wechselt, aus Island, Hüttenberg in Kärnthenern, Kaschan in Ungarn und ferner der Opal von Zimapan in Mexico. An den erstern Fundorten erscheint er in rundlichen tafelartigen Krystallen, an dem letztern in kleinen sechsseitigen Prismen mit geraden Endflächen, die sehr hübsch ausgebildet sind, aber hohl oder mit Opalmasse ausgefüllt zu sein scheinen. Der Opal verliert durch diese Einmischung mehr oder weniger von seiner Durchsichtigkeit, der von Mexico ist ganz schneeweifs und nur an den Kanten durchscheinend, enthält aber ganz durchsichtige wasserhelle Stellen, die frei von eingemengten Krystallen sind und merkwürdiger Weise an den schneeweifsen scharf abschneiden. Bei der Auflösung des Opals in Kalihydrat bleiben die eingemengten Krystalle zurück. Einen solchen Rückstand von Kieselsäure bei der Behandlung des Opals mit Kalilauge haben schon Fuchs, Rammelsberg\*) und Andere gefunden und man hat daraus geschlossen, dafs dem Opale Quarz beigemischt sei; die Untersuchung unter dem Mikroskop zeigt, dafs dieser Rückstand Tridymit sei.

142. Adolf Baeyer: Ueber die Basen der Picolinreihe.

In der ersten Notiz über die Synthese des Picolins habe ich mitgeteilt, dafs sich diese Base aus dem Acroleinammoniak bildet. Man erhält sie ebenfalls, wenn man Tribromallyl mit alkoholischer Ammoniakflüssigkeit stark erhitzt. Die Reaktion erfolgt in zwei Absätzen, zuerst bildet sich das von Simpson entdeckte Dibromallylamin und dann Picolin:



\*) Vergl. Poggendorff's Ann. 1861, Bd. 112, S. 183 und 190.