

leuchtenden Teilchen als organische Verunreinigungen von Dr. Wolff erkannt worden. — Auch das Sublimat zeigt ganz ähnliche Erscheinungen. Hier habe ich zwei Sublimatkonglomerate, von denen das eine fast gar nicht, das andere intensiv orangefarben leuchtet. Chemisch reines Sublimat von Merck in Darmstadt z. B. zeigt eine Menge gelblich-rot leuchtender Teilchen. Das reinste Kahlbaumsche Präparat dagegen zeigt keine Spur von Leuchtvorgang. Dr. Wolff hat neuerdings gefunden, daß diese rotleuchtende Substanz Kalomel ist. Hierüber wird Dr. Wolff selbst noch näheres berichten. Auf weitere Substanzen, die ebenfalls für die technische Chemie von Bedeutung sind, will ich mich hier nicht weiter einlassen. Wie Sie sehen, lassen sich nach der beschriebenen Methode auch schon Spuren von Verunreinigungen recht gut nachweisen. Besonders interessant ist, daß die meisten dieser durch Leuchterscheinungen sich kenntlich machenden Verunreinigungen bei den chemischen Verbindungen nicht in der ganzen Masse gleichmäßig verteilt sind, sondern sich in einigen Krystallen anreichern. Diese leuchtenden Teilchen nun können so klein sein, daß man sie mit bloßem Auge nicht mehr erkennt, sondern die Lupe oder das Mikroskop zu Hilfe nehmen muß.

Hierdurch nun wurde mir der Anlaß gegeben zur Konstruktion des Lumineszenzmikroskopes, das ich Ihnen leider noch nicht vorführen kann, da es noch nicht vorführungsfähig ist. Dieses Instrument ermöglicht also die mikroskopische Untersuchung von Objekten in ihrem eigenen Fluoreszenzlicht, so daß man hiermit auch die letzten Spuren von Lumineszenz beobachten kann. Das Lumineszenzmikroskop dürfte in gleicher Weise für Chemiker, Mineralogen, Petrographen und Biologen von Bedeutung sein.

Im Anschluß an den Vortrag in Freiberg hatte Oberbergrat Prof. Dr. Kolbeek die Freundlichkeit, eine Anzahl von Mineralien aus der reichhaltigen Sammlung der Freiburger Bergakademie dem ultravioletten Licht der UV-Filterlampe auszusetzen. Es waren das folgende besonders schön leuchtende Präparate: Ein Diamant aus Südafrika, noch in seinem Muttergestein, der intensiv blauviolett leuchtete; ferner ein Coelestin aus Sizilien; farbloser Flußspat aus der Schweiz und violetter aus Cumberland, die beide intensiv blau bis violett leuchten; Willemit, mit Kalkspat in einem Stück verbunden, wobei der Willemit intensiv grün und der Kalkspat rot leuchtete (aus New Jersey U. S. A.); ferner Kalkuranglimmer aus Schwarzenberg im Erzgebirge; Bariumuranglimmer aus Bergen im Vogtlande, der außerordentlich stark grün leuchtete und, mit dem obengenannten Fernspektroskop beobachtet, ein scharfes diskontinuierliches Spektrum ergab; ferner Aragonit aus Böhmen, der weißlich fluorescierte und nach Entfernung aus der Lichtquelle grün phosphorescierte; (diese doppelte Lumineszenz ist ein Zeichen, daß an der Leuchterscheinung mehrere Substanzen teilnehmen). Schließlich Aragonit aus Sizilien, der auf Schwefel gewachsen war. Dieses Mineral war das Glanzstück des Vortrages. Es leuchtete außerordentlich hellrosenrot und gab ein sehr deutlich diskontinuierliches Spektrum. Aus dem ultravioletten Strahlenkegel entfernt,

leuchtete es (ebenso wie der böhmische Aragonit) intensiv grün nach. Zweifelloso werden sich noch an einer ganzen Anzahl Mineralien der reichhaltigen Freiburger Sammlung ebenfalls interessante Leuchterscheinungen feststellen lassen. [A. 60.]

## Über eine neue Klasse von Gläsern.

Von Dr. Ing. FELIX THOMAS, Zürich.

(Eingeg. 27. 4. 1912.)

Erst seit wenigen Monaten erscheint im Handel eine neue Sorte von Gläsern, die das größte Interesse seitens der Glas erzeugenden und verbrauchenden Industrien verdient, vor allem aber für die chemische Großindustrie von unschätzbbarer Bedeutung sein dürfte. Ich habe bereits im Anfang des Jahres in einem Aufsatz in der „Chem.-Ztg.“ (Hft. 4, 1912) einige Untersuchungen veröffentlicht, in denen ich auf die wichtigsten Eigenschaften dieser neuen Glasarten hinwies. Die bis jetzt im Handel unter dem Namen „Siloxydgläser“ käuflichen Produkte haben physikalisch wie chemisch große Ähnlichkeit mit dem bekannten undurchsichtigen „Quarzglas“, von dem sie sich jedoch zunächst dadurch unterscheiden, daß sie eine relativ geringe Menge irgendeines schwerschmelzbaren Oxydes von ausgesprochenem sauren Charakter enthalten, während das Quarzglas aus völlig reiner, durch Schmelzen in den amorphen Zustand übergeführter Kieselsäure besteht. Andererseits stehen sie dadurch im Gegensatz zu allen übrigen sog. „Gläsern“, da diese durchweg neben einem mehr oder weniger hohen Kieselsäuregehalt einen gewissen und relativ großen Prozentsatz an basischen Metalloxyden enthalten; letztere sind also Lösungen bzw. Gemenge verschiedener Silicate (Calcium-Natriumsilicate, Calcium-Aluminiumsilicate, [ev. Aluminate], Blei-Natriumsilicate usw.), wobei jedoch ein stöchiometrisches Verhältnis der einzelnen Komponenten zueinander in der Regel nicht besteht.

Gläser, die nur aus sauren Oxyden bestehen, waren anscheinend bisher noch nicht bekannt. Wohl kennt man schon lange einzelne Metalloid-Sauerstoffverbindungen, die Säurecharakter besitzen und unter Umständen die physikalischen Eigenschaften des „Glasses“ im allgemeinen, d. h. um es etwas paradox auszudrücken: einer „festen Flüssigkeit“, in mehr oder weniger deutlichem Maße aufweisen können, wie z. B. die Anhydride der Borsäure, arsenigen Säure, Phosphorsäure, Kieselsäure u. a.

Diese Oxyde können nun aber einzeln als „Glas“ in technischem Sinne nicht bezeichnet und verwendet werden, mit alleiniger Ausnahme des geschmolzenen Siliciumdioxides. Wohl dienen Borsäure-, Arsenigsäure-, Phosphorsäureanhydrid als Zusätze bei der Glasfabrikation, aber nur in geringen Mengen, da sie unverbunden leicht wasser-, alkali- oder säurelöslich sind, und meist auch ihr amorpher Zustand nicht sehr stabil ist. Letztere Erscheinung zeigt — allerdings erst bei hohen Temperaturen — auch das einzige dieser Oxyde, das, wenn amorph, für sich allein ein vollkommenes Glas in physikalischem Sinne darstellt, nämlich das Sili-

ciumdioxid, das in diesem Falle, wie bekannt, als Quarzglas bezeichnet wird.

Es dürfte in Fachkreisen hinreichend bekannt sein, daß dieses Verhalten, das sog. „Entglasen“, des für viele Zwecke wegen seiner besonderen thermischen und chemischen Eigenschaften fast unentbehrlich gewordenen Quarzglases beim Arbeiten in höheren Temperaturen (oberhalb 1200°) stets sehr störend zu wirken pflegt; in kurzer Zeit werden durch die Entglasung, d. h. durch den Übergang aus dem amorphen in den kristallinen Zustand, die benutzten Geräte (Pyrometerröhrchen, Tiegel, Heizrohre, Muffeln, Verbrennungsschiffchen usw.) völlig unbrauchbar, weil infolge dieser Umwandlung zunächst eine Volumverminderung und Gefügeänderung stattfindet, wodurch bewirkt wird, daß das Material seine mechanische Festigkeit und einen seiner wichtigsten und bekanntesten Vorzüge verliert: die Unempfindlichkeit gegen schroffen Temperaturwechsel.

Es gilt dies vor allem von dem **technischen** Quarzglas, das im Gegensatz zu dem für Laboratoriumsgeräte verwendeten, undurchsichtig bis durchscheinend ist. Bekanntlich hat nun die chemische Großindustrie an ersterem ein bedeutendes Interesse, einmal, weil es eine hervorragende Säurefestigkeit und Temperaturbeständigkeit besitzt, dann aber auch, weil es relativ wohlfeil ist, während das durchsichtige Material zurzeit wegen seines hohen Preises nur beschränkte Verwendung finden kann.

Ich habe mich aus diesem Grunde der interessanten Aufgabe unterzogen, festzustellen, ob und durch welche Mittel sich das **technische** Quarzglas verbessern, bzw. sich eine neue Glassorte finden ließe, die wohl die Vorzüge des ersteren aufweist, aber soweit wie möglich von dessen Mängeln frei ist. Die Anregung zu diesen Untersuchungen verdanke ich Herrn Prof. W. Borchers, Aachen, welcher in Gemeinschaft mit Dr. F. Wolf-Burckhardt, Biebrich a. Rh., gefunden hatte, daß durch Zusätze von sauren Oxyden zur Kieselsäure eine neue Art Gläser hergestellt werden kann, insbesondere, daß die technischen Eigenschaften des Quarzglases durch Zusatz, selbst geringer Mengen von Zirkonoxyd oder Titansäureanhydrid zu demselben ganz erheblich beeinflußt wurden.

In meiner oben erwähnten Veröffentlichung in der Chem.-Ztg hatte ich nun die Ergebnisse meiner ersten Untersuchungen in dieser Richtung zusammengestellt, wobei zunächst der Einfluß von Zirkonoxyd und Titansäureanhydrid festgestellt worden war. Das Ergebnis dieser Untersuchungen war in Anbetracht der relativ sehr geringen Mengen der zugesetzten Oxyde ein überraschendes: Reine Kieselsäure, mit den erwähnten Oxyden schon in Mengen von 0,1% an verschmolzen, liefert ein Glas (nach dem zugesetzten Oxyd „Zirkonglas“ bzw. „Titanglas“ benannt), das naturgemäß reinem Quarzglas sehr ähnlich ist; es besitzt dieselbe Unempfindlichkeit gegen schroffen Temperaturwechsel, dieselbe Säurefestigkeit, mindestens den gleich hohen Schmelzpunkt, und ist ein ebenso guter Isolator wie Quarzglas. Dagegen haben die „Siloxydgläser“ wie diese neue Glassorte benannt wurde, eine nicht unbedeutende höhere (20—50%) mechanische Festigkeit, größere Härte und geringere Sprödigkeit; ferner sind sie bedeutend widerstandsfähiger gegen basische Metalloxyde (mit Ausnahme der eigentlichen Alkalien), auch bei hohen Temperaturen.

Der wichtigste Vorteil gegenüber Quarzglas ist der, daß die Entglasung der Siloxydgläser bei weitem nicht so leicht eintritt wie die des ersteren; eine Tatsache, deren Ursachen ich bisher noch nicht völlig habe aufklären können. In meiner erwähnten Veröffentlichung über diesen Gegenstand habe ich — auf Grund der chemischen Analyse und des mikroskopischen Befundes — die Vermutung ausgesprochen, daß es sich um eine Lösung von sauren Oxyden oder deren Silicaten in überschüssiger Kieselsäure handle. Ich bin zur Zeit noch mit der Untersuchung mir überlassener Gläser beschäftigt, besonders aber mit einem, das anscheinend noch weit geringeres Entglasungsbestreben zeigt als alle bisher untersuchten Siloxydgläser. Ich glaube annehmen zu dürfen, daß wir es hier mit kolloidalen Lösungen von sauren Oxyden in Kieselsäureanhydrid zu tun haben und diese Annahme würde auch in gewissem Sinne eine Erklärung für die auffällige Verminderung der Entglasungstendenz zulassen. Ich erwarte von der Fortsetzung meiner Untersuchungen eine Klärung dieser Frage und hoffe, bald hierüber und über die neuesten Siloxydgläser berichten zu können. [A. 98.]

## Wirtschaftlich-gewerblicher Teil.

**Die Berliner chemischen und verwandten Industrien** sind von dem allgemeinen Aufschwung, den Industrie und Gewerbe genommen haben, ebenfalls beeinflußt worden, wenn dies auch nicht auf sämtliche Zweige zutreffen kann. Was die anorganische chemische Industrie anbetrifft, ist es nur bei einem kleinen Teil der Produkte gelungen, geringe Preiserhöhungen zu erzielen, im allgemeinen ist jedoch der Preis vieler Artikel, besonders der Ammoniakproduktion, mit den höheren Preisen für Roh- und Verbrauchsmaterialien nicht in Einklang zu bringen.

Der Absatz von Schwefelsäure, sowohl konzentriert als auch in den schwächeren Sorten, ist ziemlich befriedigend. Die Preise konnten hier und

da etwas aufge bessert werden. Salzsäure konnte nicht immer in genügenden Mengen angeboten werden. Die Preise sind bei der regen Nachfrage etwas höher. Die Preise für Salpetersäure konnten nicht immer den Kosten des Chilesalpeters angepaßt werden. Der Absatz ist einigermaßen befriedigend. Für calciniertes Glaubersalz entwickelt sich eine merklich steigende Nachfrage, so daß die eingehenden Aufträge nicht immer rechtzeitig ausgeführt werden können. Die wenig gewinnbringenden Verkaufspreise konnten in einzelnen Fällen etwas erhöht werden. Salmiakgeist war sehr begehrt. Die Preise konnten fast überall erhöht werden, doch stehen sie noch nicht im richtigen Verhältnis zu