tische Leitungsfähigkeit beginnt. Dies ist bis jetzt erst für einige derselben möglich. Die Verbindungen des Kupfers und Silbers mit Schwefel lassen sich bei relativ niedriger Temperatur zersetzen, ihre Verbindungen mit Antimon und Selen dagegen sind nicht mehr zersetzbar. Es ist wahrscheinlich, dass auch ihre Tellurverbindungen sich wie Leiter erster Classe verhalten. Somit wäre für Silber und Kupfer die electrolytische Grenze beim Schwefel gefunden.

Die Schwefelverbindungen von Zinn, Blei und Zink verhalten sich wie Leiter zweiter Classe; ihre Antimonverbindungen werden nicht mehr zersetzt; die electrolytische Grenze liegt für diese Metalle daher zwischen Schwefel und Antimon.

Die oben erwähnten störenden Eigenschaften mancher Verbindungen, ihre Schwerschmelzbarkeit und freiwillige Zersetzung, erschweren und verhindern leider die Feststellung dieser Grenze für die Verbindungen aller Elemente.

Neues chemisches Hauptlaboratorium der Univ. Tübingen, im Juni 1879.

VI. *Ueber die electriche Durchbrechung des Glases; von E. Mach und S. Doubrava.*

(Aus dem LXXVIII. Bande der Wien. Ber. II. Abth. Oct.-Heft. Jahrg. 1878; mitgetheilt von den Hrn. Verf.)

1. Hr. Prof. v. Waltenhofen hat einen auf die Durchbrechung des Glases bezüglichen Versuch beschrieben¹⁾, welcher auf den ersten Blick so wunderlich erscheint, dass man geneigt ist, denselben dem berühmten Lullin'schen Versuche an die Seite zu stellen. Der Versuch besteht in Folgendem: Tropft man auf eine dünne

1) Dingler's polytechn. Journ. CLXXIX. p. 435.

Glasplatte einen kreisförmigen Stearinring auf und stellt zu beiden Seiten der Platte in das Centrum des Ringes die Spitzen des Ausladers, so wird die Platte einmal an dem Innenrande des Ringes durchbohrt. Stellt man aber die Spitzen in gleiche Abstände vom Centrum und in denselben Durchmesser, so treten mehrere Durchbohrungen an dem Innenrande des Ringes auf. Eine Erklärung ist der Beschreibung des Experimentes nicht beigelegt. Wir wollen in dem Folgenden den Sachverhalt genauer untersuchen, wobei sich die Erklärung grösstentheils von selbst ergeben wird.

2. Stellt man eine Glasplatte ohne Stearinring zwischen die Ausladerspitzen, so geht die Entladung bei kleineren Platten um den Rand und erfolgt bei grösseren gewöhnlich gar nicht in Form eines Funkens. Bringt man einen Stearinring mit einer Lücke auf die Platte, so geht die Entladung durch diese Lücke um den Rand. Zuweilen wird durch den Flaschenfunken der Ring an einer Stelle aufgesprengt, und dann geht die Entladung wieder über den Rand. Man erkennt hieraus, dass der Stearinring für die Entladung ein Hinderniss bildet, und dass die Stearinluftfläche besser isolirt, wie die Glasluftfläche. Dies zeigt sich auch durch den messenden Versuch. Wir stellen ein Funkenmikrometer auf 4 cm Schlagweite und erhalten dann durch dasselbe die Entladung einer Flasche

bei 10—11 Maassflaschenentladungen in der freien Luft,			
„ 8—9	„	„	an einer Glasfläche,
„ 10—10,5	„	„	an einer Stearinfläche.

Die Schlagweite ist also bei gleicher Ladung auf Glas grösser als auf Stearin, auf Stearin etwa so gross wie in der freien Luft. Die Glasfläche ist also der Stearinfläche gegenüber als relativ leitend zu betrachten.

3. Die angeführten Thatsachen genügen zum Verständnisse gewisser Eigenthümlichkeiten des Versuches.

Die Durchbrechung kann nicht an den Ausladerspitzen stattfinden, denn bevor diese die nöthige electriche Dichte erlangt haben, findet schon das Ausströmen auf die halbleitende Gasfläche statt. Ist die Platte klein, so geht die Entladung über den Rand. Bei genügender Grösse der Platte kann aber eine solche Ausbreitung zu Stande kommen, dass die zur Funkenentladung nöthige Spannung überhaupt nicht mehr vorhanden ist. Grenzt der Stearinring einen Theil der Gasfläche ab, so ladet sich dieser wie eine Franklin'sche Tafel, und die Durchbrechung findet naturgemäss am Rande, als dem Orte der grössten Dichte, statt.

In der That wird der Ausfall des Versuches nicht wesentlich verändert, wenn man die vom Stearinringe eingeschlossene Glasfläche mit Stanniol belegt. Auch hier findet die Durchbrechung, je nach den Versuchsumständen einfach oder mehrfach, am Rande statt.

Bei sternförmiger Stanniolbelegung findet die Durchbrechung meist an mehreren Sternspitzen zugleich, mitunter nur an einer Spitze, zuweilen aber auch an einer andern Stelle, aber immer am Rande statt. An eine vollkommene Regelmässigkeit der Erscheinung darf man bei einer so stürmischen Ladung (zumal bei einem Halbleiter) und bei der Ungleichmässigkeit des Glases nicht denken. Auch eine Art Stauung am Innenrande des Stearinringes könnte stattfinden, denn die Erscheinung ist nicht statischer, sondern dynamischer Natur.

4. Man kann nun den Versuch in verschiedener Weise modificiren. Wir ziehen ein Stearinband quer über eine Glasplatte und zwar über beide Seiten derselben. Die Ausladerspitzen stellen wir auf beide Seiten der Platte und auf verschiedene Seiten des Bandes. Auch jetzt findet oft die Durchbrechung meist hart am Bande statt.

Wir bringen auf der einen Seite der Platte einen Stearinring an und auf der andern Seite ebenfalls einen mit ersterem nicht concentrischen, sondern denselben schneidenden Stearinring. In das Centrum eines jeden

Ringes stellen wir die Ausladerspitzen. Die Durchbrechung findet nun nur an einem der beiden Durchschnittspunkte der Innenränder der Ringe statt. Berühren sich die Innenränder blos, so ist der Berührungspunkt zugleich der Durchbohrungspunkt.

Gleiche Dienste wie Stearin leisten bei dem Versuche Wachs und Paraffin. Es wurde auch beobachtet, dass nach dem Abkratzen des Stearinringes die Fläche, auf welcher er aufgesessen hatte, zuweilen noch so wirkte, wie der Ring selbst.

6. Am schwierigsten ist es, zu erklären, warum bei centrischer Stellung der Spitzen die einfache, bei excentrisch symmetrischer die mehrfache Durchbrechung eintritt. Wir haben uns zunächst überzeugt, dass dieses Verhalten nicht vollkommen regelmässig ist. Es kann, wenn auch selten, auch bei centrischer Stellung eine mehrfache, bei excentrischer Stellung eine einfache Durchbrechung stattfinden. Einen sehr zwingenden Grund für die Regel wird man also nicht erwarten dürfen.

Man kann nicht blos das Endergebniss, sondern auch den Verlauf der Erscheinung auf mehrfache Weise beobachten. Wir nehmen eine mit Schellack überzogene blaue Glastafel, an welcher beiderseits blos ein kreisförmiger Fleck vom Ueberzuge frei gelassen wird. Diese Kreisflächen kann man durch Einreiben mit Chlorecalcium feucht halten. Die Spitzen des Ausladers bringen wir in die bekannte centrische oder excentrisch symmetrische Stellung und verbinden sie mit den Belegungen einer Flasche. Wenn wir die Flasche durch einen Handauslader entladen, so entladen sich gleichzeitig die Gasflächen durch die Spitzen in Form ästiger Funken in die Flasche. Den verzweigten Funken der Vorderfläche sehen wir roth, jenen der Hinterfläche durch das blaue Glas blau hindurch. Den negativen Entladungsfunken achten wir einem positiven Ladungsfunken gleich. Bei centrischer Stellung entsprechen nun allen stärkeren Aesten der einen Seite Funkenäste der andern Seite. Die Durchbrechungsstelle

ist wahrscheinlich der Durchschnittspunkt des stärksten Astes mit der Kreisperipherie. Bei excentrischer Stellung entsprechen sich die beiderseitigen Aeste nicht mehr vollständig. Es finden mehrfache Durchschnitte statt. Immer geht aber ein starker Ast des negativen Ladungsfunkens zu jener Stelle, von welcher auf der gegenüberliegenden Seite der positive Ladungsfunke ausgeht, und verzweigt sich von hier diesem entsprechend. In dieser grössern Unregelmässigkeit dürfte der Grund der mehrfachen Durchbrechung liegen.

Berusst man die Kreisflächen der Glastafel, so kann man, da die Funkenäste deutliche Spuren zurücklassen, das besprochene Verhalten in aller Ruhe constatiren. Auch bei langsamer Ladung der Glasflächen durch Büschel geht ein Theil des negativen Büschels zur Ausgangsstelle des positiven. Die positive Electrode scheint bei der Entladung den Ton anzugeben, oder, wenn man will, einen Vorsprung zu haben. Die eigenthümlichen Versuche, zu welchen uns die Beachtung dieses Umstandes geführt hat, behalten wir einer nächsten Mittheilung vor.

VII. *Ueber die electriche Durchbohrung des Glases; von A. v. Waltenhofen in Prag.*

(Aus dem LXXIX. Bande der Wien. Ber. II. Abth. Märzheft. Jahrg. 1879; mitgetheilt vom Hrn. Verf.)

Bei Gelegenheit meiner auf die Umkehrung des Lullin'schen Experimentes bezüglichen Versuche (1866) habe ich einen merkwürdigen Fall der electriche Durchbohrung des Glases beobachtet und beschrieben, welcher in Folgendem besteht.

Bringt man eine dünne Glasplatte *P* (Fig. 1), auf welcher ein einige Centimeter weiter Ring *a* aus Stearin