

## VERSAMMLUNGSBERICHTE

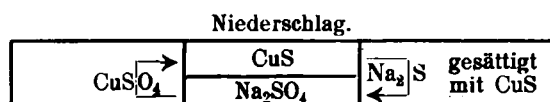
Colloquium im Kaiser Wilhelm-Institut für  
physikalische Chemie und Elektrochemie.

Berlin, 3. Dezember 1928.

Vorsitzender: Prof. Dr. H. Freundlich.

Dr. K. Söllner: „Erklärung des ‚elektrocapillaren‘  
Becquerel-Phänomens.“

Darunter versteht man die von M. Edm. Becquerel zuerst beschriebene Erscheinung, daß sich an porösen Wänden, die zwei geeignete Lösungen (z. B.  $\text{Na}_2\text{S}$  —  $\text{CuSO}_4$ ) voneinander trennen, auf der einen Seite Metall in kristallisierter Form abscheidet, während auf der anderen Seite Schwefel in Freiheit gesetzt wird. Ältere Erklärungsversuche sind wenig befriedigend. — Metallabscheidung findet nur statt, wenn beim Zusammentreffen der beiden Salzlösungen ein metallisch leitender Niederschlag, beispielsweise ein Schwermetallsulfid oder -selenid gebildet wird. Derartige Niederschlagsmembranen sind mehr oder weniger semipermeabel. Es entsteht also ein System der folgenden Art:



Wie man sieht, ein kurzgeschlossenes Konzentrationselement: eine Lösung von  $\text{CuSO}_4$  reich an  $\text{Cu}^{++}$ -Ionen; eine von  $\text{CuS}$ , die  $\text{Cu}^{++}$ -Ionen nur in minimaler Konzentration enthält ( $[\text{Cu}^{++}]$ ,  $[\text{S}^{--}] \approx 3 \cdot 10^{-42}$ ). Die beiden Lösungen sind miteinander einerseits durch einen metallischen Leiter, das  $\text{CuS}$ , andererseits durch einen elektrolytischen, die in den Poren des  $\text{CuS}$  befindliche Lösung von  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  verbunden. Falls also die Kette eine hinreichende elektromotorische Kraft liefert, um auf der einen Seite Anionen ( $\text{S}^{--}$  oder  $\text{OH}^-$ ), auf der anderen Kationen zu entladen, so muß ein Kreisstrom im Sinne der in die Figur eingezeichneten Zeile fließen, und die Metallabscheidung auftreten. Tatsächlich beträgt die EMK der genannten Kette etwa 1,3 Volt, während die nötige Zersetzungsspannung etwa 0,1 Volt beträgt. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den anderen mit positivem Erfolg geprüften Fällen ( $\text{Hg}$ ,  $\text{Pb}$ ,  $\text{Co}$ ,  $\text{Ni}$ ,  $\text{Fe}$ ). — Fehlt der metallische Mittelleiter, wie im Falle des Lösungspaares  $\text{CuSO}_4$  —  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ , so kommt es trotz einer hinreichenden EMK niemals zu einer Metallabscheidung. —

Dr. K. Söllner: „Erklärung der oligodynamischen Wirkung.“

Der Botaniker Nägeli hat beobachtet, daß scheinbar die bloße Anwesenheit selbst edler Metalle in Wasser auf anwesende Mikroorganismen (Algen, Bakterien) schädigend einwirkt; er hat dies auf Grund der Annahme erklärt, daß Metall spurenweise aufgelöst und dann von den Mikroorganismen aufgenommen wird und sie so vergiftet. Ein direkter Beweis dafür ist ihm aber nicht geglückt, da es sich um Metallmengen handelt, die mit den gewöhnlichen analytischen Hilfsmitteln nicht faßbar sind. Dieser Umstand hat manche spätere Autoren veranlaßt, für die oligodynamische Wirkung keine stoffliche Ursache, sondern spezielle, sonst völlig unbekannte Kräfte anzunehmen. — Dank einem von Haber und Mitarbeitern ausgearbeiteten, dem sogen. mikrodokimastischen Verfahren ist man seit kurzem in der Lage, Silbermengen von  $\frac{1}{1000}$  mg und weniger mit beträchtlicher Genauigkeit nachzuweisen. — Es gelang nun, zu zeigen, daß von einer Oberfläche chemisch reinen Silbers im Laufe mehrerer Tage gut nachweisbare Mengen Silber in Lösung gingen. Weiter wurde gezeigt, daß Algen in solchem Wasser in der gleichen Weise geschädigt werden, wie in einer  $\text{AgNO}_3$ -Lösung gleichen Gehaltes. Die Analyse der abgestorbenen Algen zeigte, daß sie die Hauptmenge des Silbers an sich gezogen haben. Daraus wird gefolgert, daß es sich bei der oligodynamischen Wirkung bloß um eine Wirkung des in Wasser gelösten und von den Mikroorganismen in nachweislichen Mengen aufgenommenen Silbers handelt. — Die vielfach beschriebene Vergiftung von Glasgefäßen durch Silbersalze wird durch eine Austauschadsorption zwischen Glas und Silberion erklärt und diese Auffassung durch Versuche bestätigt.

## Elektrotechnischer Verein.

Berlin, 14. Januar 1929.

Im Rahmen der vom Elektrotechnischen Verein in Gemeinschaft mit der Deutschen Beleuchtungstechnischen Gesellschaft und dem Außeninstitut der Technischen Hochschule Berlin veranstalteten Vortragsreihe über elektrische Lichttechnik sprach Prof. Dr. M. Pirani, Berlin, über: „Wissenschaftliche Probleme der Lichterzeugung.“

Von dem Ideal, weißes Licht herzustellen, ist man technisch noch weit entfernt. Die Erreichung dieses Ideales wird dadurch erschwert, daß man nicht nur Strahlungen bekommt, die nichts beitragen zu dem Gebiet, das wir haben wollen, man hat auch noch Wärmeverluste. Die Technik benutzt die Temperaturstrahler, die eine gelbliche Farbblöndung des Lichtes geben. Die Verluste liegen hauptsächlich im ultraroten Gebiet. Derjenige Temperaturstrahler wird der beste sein, den man auf die höchste Temperatur erhitzen kann, ohne daß er sich hierbei zersetzt. Er darf nicht schmelzen, sich nicht verbiegen und muß mechanisch widerstandsfähig sein. Man hat gefunden, daß das Wolframmetall am besten ist, es besitzt den höchsten Schmelzpunkt von allen Metallen, die wir kennen. Das Wolfram hat zufällig die Eigenschaft, daß es chemisch empfindlich ist, es wird von Sauerstoff leicht angegriffen und verbrannt, es muß also in eine Atmosphäre gebracht werden, in der es nicht verbrennen kann. Die zuerst hergestellten Vakuumlampen zeigten den Nachteil, daß sie allmählich schwarz wurden und an Lichtstärke abnahmen. Der Dampfdruck des Wolframs bei 2400° absolut, der Temperatur, bei der die Vakuumlampe betrieben wird, beträgt  $10^{-11}$  Atmosphären. Dieser geringe Dampfdruck genügt aber schon, um die Lampen dahin zu bringen, daß sie in 100 Stunden um etwa 20% an Lichtstärke abnehmen, das bedeutet, daß der Dampf von Wolfram an die Wände der Lampenglocke geht. Langmuir hat einen Weg gefunden, um das Wolfram noch auf höhere Temperaturen zu bringen, indem er feststellte, daß man den Dampfdruck eines Körpers zurückdrängen kann durch Anwesenheit eines indifferenten Gases. Nach diesem Prinzip sind dann die gasgefüllten Lampen hergestellt worden. Die Technik möchte zu noch besseren Temperaturstrahlern gelangen. Man muß nach Körpern suchen, die höhere Temperaturen vertragen und weniger verdampfen. Die Wahrscheinlichkeit, derartige Körper zu finden, ist nicht sehr groß. Ein anderes Gebiet, das noch vielfältigere Probleme stellt und noch nicht ausgeschöpft ist, ist die Ausnutzung der elektrischen Entladung der Gase. Die Gase sind im normalen Zustand nicht leitend. Wenn man durch äußere Energiequellen in der Lage ist, das Gas anzuregen, dann geht eine Entladung vor sich. Man bekommt eine selbständige Entladung, wenn man im Gas Elektroden hat und an diese Spannungen anlegt. Die Stromleitung bedeutet noch nicht leuchten. Wenn die Atome angeregt werden, kommen sie in elastische Spannungen, wenn sie aus diesen zurückschnellen, geben sie Energie ab und senden elektro-magnetische Schwingungen aus, diese brauchen noch nicht Licht zu sein. Das abgespaltene Elektron dient als Stromleiter, wenn diese Elektronen zurückschwingen, geben sie Licht. Die Elektronen können mit dem Strom wandern oder sie vagabundieren. Wenn sie Atome finden, die sie ablenken, dann gehen sie an die Glaswand und diese wird heiß. Das Licht wird also dadurch erzeugt, daß sich die elastischen Spannungen ausgleichen. Eine zweite Möglichkeit, Licht zu bekommen, ist die Vereinigung von Elektron und Ion, wobei Energie frei wird, und das Wiedervereinigungsleuchten auftritt. Die Farbe des auftretenden Lichtes ist abhängig vom Elektrodenmaterial, von der Oberflächenbeschaffenheit der Elektrode, von der Form der Gefäße, von der Gasart, von etwa vorhandenen Verunreinigungen usw.; so wird das rote Neon-Licht durch etwas Kohlensäure verfärbt, die Farbe schlägt sehr bald über Violett in Weiß um. Es gibt noch eine Kombination von Temperaturstrahlern und Gasentladung, das sind die Bogenlampen, mit welchen man hinsichtlich der Leuchtdichte große Effekte erzielen kann. Während man bei Glühlampen in der Leuchtdichte auf höchstens 30 HK/mm<sup>2</sup> kommt, erzielt man bei den Bogenlampen, bei denen die Anode heiß wird, 180 HK/mm<sup>2</sup> und wenn man die Bogenlampen noch besonders stark belastet, kann man auf 1250 HK/mm<sup>2</sup> kommen. Andererseits ist aber die Bogenlampe ein sehr unvollkommenes