

genau kompensierende Spannungserhöhung zur Folge hat, so daß sich der Strom insgesamt nicht ändert.

Den HHrn. Dir. Herrmann (SAF, Nürnberg) und Dr. E. Spenke (Siemens & Schuckert, Pritzenfeld) möchten wir für die Überlassung der untersuchten Gleichrichter verbindlichst danken.

Über eine Methode, den magnetischen Kraftlinienverlauf räumlich sichtbar zu machen

Von Friedrich Blaha

I. Physikalisches Institut der Universität Wien

(Z. Naturforsch. 5a, 233—234 [1950]; eingeg. am 1. Okt. 1949)

Im folgenden sei ein Verfahren beschrieben, zu dem eine Arbeit von Ehrenhaft und Mitarbeitern¹ die Anregung gab. Es gestattet den Verlauf von magneti-

zweckmäßigerweise so gut isoliert sein, daß von ihr keine Glimmentladung ausgehen kann. Die Lage der Anode im Entladungsraum und ihre Gestalt sind ziemlich belanglos, ebenso ist die Art des verwendeten Füllgases ohne Bedeutung für das Zustandekommen der Erscheinung, bestimmt aber natürlich die Farbe der Glimmbahnen.

Wird nun das Innere der Glasglocke auf einen Druck von größenordnungsmäßig 10^{-1} Torr evakuiert und legt man die für eine Glimmentladung erforderliche Spannung zwischen Kathode und Anode, so ergeben sich zwischen den Polschuhen des Magneten Glimmbahnen, die dem magnetischen Kraftlinienverlauf entsprechen. Als Beispiele mögen die folgenden Photographien dienen (es handelt sich durchweg um Momentaufnahmen in etwa natürlicher Größe). Abb. 2* zeigt die zwei kegelförmigen Polschuhe eines Magneten, Abb. 3 den Fall „Spitze gegen Platte“, Abb. 4 „Spitze gegen Hohlraum“ und Abb. 5 die Verzerrung eines Magnetfeldes durch einen einge-

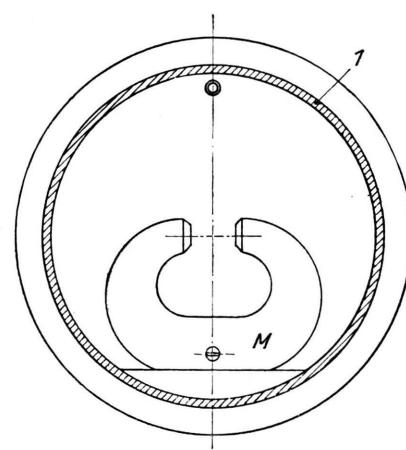
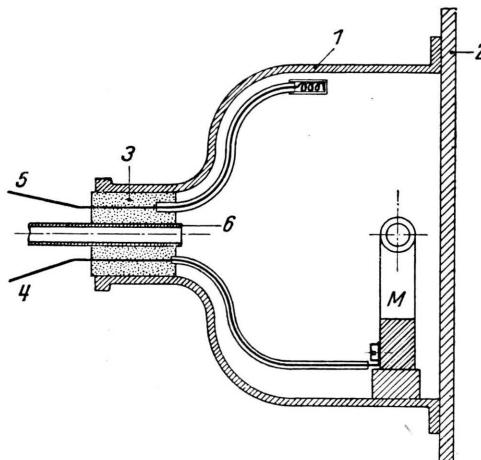


Abb. 1. Apparatur zur Sichtbarmachung des Kraftlinienverlaufs.

schen Kraftlinien, etwa zwischen zwei beliebig gestalteten Polschuhen, sichtbar zu machen und beruht darauf, daß von der besonders präparierten Oberfläche eines Polschuhs Glimmbahnen ausgehen, die dem magnetischen Kraftlinienverlauf folgen, wenn der Magnet als Kathode einer Glimmentladung verwendet wird.

Eine geeignete Anordnung zur Durchführung des Verfahrens stellt Abb. 1 im Axial- bzw. Querschnitt dar. Der Magnet M befindet sich in der Glasglocke (1), die an der geschliffenen Endfläche durch eine planparallele Spiegelglasplatte (2) verschlossen ist, während der Hals durch den Stopfen (3) mit den Durchführungen für Kathode (4) und Anode (5) sowie Pumpstutzen (6) abgedichtet ist.

Der Magnet M ist an seiner Oberfläche mit Lack überzogen oder einem anderen Isoliermaterial (Pertinax-, Glimmerplättchen od. dgl.) abgedeckt, das an denjenigen Stellen Unterbrechungen in Form von kleinen Löchern oder Schlitzten aufweist, von denen aus man den Feldverlauf sichtbar zu machen wünscht. Die innerhalb des Entladungsraumes zum Magnet führende Zuleitung soll

¹ F. Ehrenhaft u. Mitarbb., Acta Physic. Austr., im Druck.

brachten Eisenzyylinder. Das Verfahren ist keineswegs auf das Gebiet so hoher Feldstärken beschränkt, wie sie etwa zwischen den Polschuhen herrscht. Dazu zeigt Abb. 6 den Mittelteil des Magneten, wo wieder eine Stelle in der oben beschriebenen Weise präpariert wurde, und von der aus der Kraftlinienverlauf in gleicher Weise in Erscheinung tritt.

Hinsichtlich des Zustandekommens der geschlossenen Glimmbahnen scheinen die Deutungen, wie sie z. B. Ives² für die ähnlichen Righischen „magnetischen Strahl-Arbeit“ auseinandergesetzt wird. Die sonst für Glimmen“ gibt, hier nicht ganz zuzutreffen, wie in älteren entladungen typische Unterteilung der kathodischen Entladungsteile wird vermutlich dadurch stark herabgesetzt bzw. zum Verschwinden gebracht, daß sich durch das Überdecken der Flächen mit einer Isolierschicht diese positiv auflädt, wodurch an den Durchbrechungen der Isolierschicht vielleicht ein Effekt ähnlich wie bei der sog. Spritzentladung auftritt. In diesem Zusammenhang sei auch darauf hingewiesen, daß statt der festen Isoliermaterialien

² J. Ives, Physic. Rev. 9, 349 [1917].

* s. Tafel S. 228 b.



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitalized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition "no derivative works"). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.

als Abdeckmittel z. B. auch Apiezonfett verwendet werden kann. Allerdings können dann die Punkte, von denen einzelne Glimmbahnen ausgehen, im voraus nicht genau bestimmt werden, vielmehr entstehen zufällig — wie es gerade der Oberflächenbeschaffenheit der aufgetragenen Fettschicht entspricht — an diskreten Punkten Glimmbahnen, die sich zwar in ihrem Verlauf von den oben beschriebenen nicht unterscheiden, doch tritt häufig an dem Punkt, wo sie ihren Anfang nehmen, ein Funken blaugrüner Farbe auf; ferner ändert hier im Laufe des Betriebes die einzelne Bahn unter Umständen öfter ihren Ursprungsort und die Intensität. Die Wirkung des Fettes dürfte darin liegen, daß es einerseits zur Abschirmung der elektrischen Entladung dient, andererseits scheint es aber an bestimmten Stellen die Einleitung einer lokalen disruptiven Bogenentladung zu begünstigen. Durch die auftretende Erwärmung kommt es dann zu Veränderungen und Verlagerungen dieser bevorzugten Stellen.

Zum Schluß sei zum Vergleich gezeigt, wie die gewöhnliche Glimmentladung im Magnetfeld aussieht: In Abb. 7 sind jeweils nur die oberen Hälften der beiden kegelstumpfförmigen Polschuhe mit einer Fettschicht überzogen, dagegen die unteren blank. Während die auf der unteren Hälfte vorhandenen Dunkelräume auf der Photographie nicht klar herauskommen, zeigt der in der oberen Hälfte sichtbare Bogen deutlich, daß die Glimmbahn tatsächlich geschlossen vom einen Polschuh zum anderen reicht.

Die Bestimmung des Schmelzpunktes von Uran*

Von Albert Allendorfer

Laboratorium für seltene Metalle der Deutschen Gold- und Silber-Scheideanstalt, Frankfurt (Main)

(Z. Naturforsch. 5a, 234—235 [1950]; eingeg. am 2. März 1950)

Von durch Destillation gereinigtem Uran (99,96-proz.) wurde der Schmelzpunkt auf thermoelektrischem Wege bestimmt und bei 1090°C gefunden, wobei die Genauigkeit auf $\pm 2^\circ\text{C}$ geschätzt wird.

Schmelzpunkte von Uran finden sich bereits in Arbeiten von H. Fritz¹ mit 1800°, Anonym² mit 1850° und Anonym³ mit 1300 bis 1400°. In neuerer Zeit haben Driggs und Lillienthal⁴ den Schmelzpunkt mit 1869° angegeben. Gole und Wright⁵ stellen ihn mit $1700^\circ \pm 25^\circ$ fest. Ardenne gibt in einem Vortrag 1000 bis 1100° an⁶.

Man sieht daraus, daß die Beobachtungen stark voneinander abweichen. Demzufolge sind auch in den neuesten Lehr- und Taschenbüchern Werte zu finden, welche einige hundert Grade auseinandergehen.

Von Interesse war es deshalb, über Schmelzpunktuntersuchungen an einem gewonnenen Uranmetall mit einem Minimum an Verunreinigungen mit Fremdmetallen, vor allem an oxydfreiem Uran, zu berichten.

Uran ist ein außerordentlich leicht oxydierbares Metall, das bei seiner Darstellung, sei es durch Reduktion oder

* Die Verhältnisse haben das Erscheinen dieser Arbeit so lange verzögert. Sie wurde schon Anfang des Jahres 1942 durchgeführt. Inzwischen hat M. v. Ardenne, wie schon erwähnt, den Schmelzpunkt zwischen 1000 und 1100° angegeben.

durch Elektrolyse, oft erhebliche Mengen Oxyde sowie einen pyrophoren Metallanteil enthält. Hierdurch wird seine Reinigung außerordentlich erschwert. Diese Reinigung erzielte man bei der DEGUSSA durch einen Schmelz- und Gießprozeß, bei dem heftig gerührt wurde. Es entstand dabei als Mittelwert ein Metall folgender Zusammensetzung:

98,00% Uran,
1,20% Uranoxyd,
0,60% Urannitrid,
0,05% Silicium,
0,02% Kohlenstoff,
0,06% Eisen.

Zwecks Erzielung der größtmöglichen Reinheit schloß sich daran an die Destillation im Hochvakuum.

Mit der Verflüchtigung von Metallen durch Erhitzung auf den Siedepunkt, insbesondere im hohen Vakuum, zwecks Gewinnung sehr reiner Metalle, haben sich Tiegle⁷ und Kroll⁸ befaßt, so daß hier nicht näher darauf eingegangen zu werden braucht.

Der hier verwendete Ofen war ein Doppelvakuumofen. Tiegel und einseitig geschlossenes Schmelzraumrohr bestanden aus DEGUSSA-Sinterberylloxyd. Das verdampfende Metall wurde auf ein wassergekühltes Rohr aus Uranmetall aufgedampft, um alle Fremdmetalle auszuschalten. Die Trennung des aufgedampften Metalls von dem Kühler bot keine Schwierigkeit.

Der Siedepunkt dieses Urans bei einem Druck zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ und 10^{-4} mm liegt bei 1450 bis 1500°C. Um die niedriger siedenden Oxyde und Fremdmetalle zu beseitigen, wurde die Destillation nach 30 Min. unterbrochen, die Apparatur von dem unreinen Destillat gereinigt und dann mit der eigentlichen Destillation begonnen. Während einer Destillation wurden 200 bis 250 g Uranmetall erhalten.

An diesem so erhaltenen Produkt ist bei den Schmelzpunktbestimmungen dann folgendermaßen vorgegangen worden:

Bestimmung des Schmelzpunktes von Uran auf thermoelektrischem Wege

Schmelzpunkt sowie Erstarrungspunkt wurden nach der Tiegelmethode ermittelt. Als Tiegelmaterial diente ein DEGUSSA-Sintertonerde-Tiegel von 100 mm Länge und 20 mm lichter Weite, der in ein zweites, einseitig geschlossenes Rohr aus gleichem Werkstoff eingesetzt wurde. Dieses Außenrohr mit einer Länge von 500 mm und einer lichten Weite von 26 mm war oben durch einen Messing-

¹ H. Fritz, Ber. dtsch. chem. Ges. 17, 2161 [1884].

² Anonym, Circular Bur. Stand. Nr. 35, II [1915].

³ Anonym, Gazz. chim. ital. 45 II, 425 [1915].

⁴ F. H. Driggs u. W. C. Lillienthal, Ind. Engng. Chem. 22, 518 [1930].

⁵ W. L. Gole u. R. W. Wright, Physic. Rev. 56, 785 [1939].

⁶ M. v. Ardenne, Die Chemie 2, 15 [1943].

⁷ E. Tiegle, Z. anorg. allg. Chem. 87, 129 [1914]; 88, 364 [1915].

⁸ Kroll, Metallwirtschaft 13, 725 [1934].