

Bildet man eine Elektrode als eine mehrere mm² große (aufgedampfte) Metallschicht aus, die andere Elektrode dagegen als feine Metallspitze, so ist der durch den Kristall fließende Strom bei positiver Spitze wesentlich größer als bei negativer Spitze (Spitzengleichrichter). Bei Spannungen von einigen Volt wurden Gleichrichtungs-faktoren über 10³ gemessen; bei Dauerleitern mit höchstem Leitvermögen betrug der Strom in der günstigen Richtung einige mA.

Waren beide Elektroden als Flächen ausgebildet, jedoch aus Materialien mit verschiedener Austrittsarbeit, so ließen sich ebenfalls Gleichrichterwirkungen beobachten (Flächengleichrichter). Besaß das Kathodenmaterial geringere Austrittsarbeit als das Anodenmetall, dann wurden größere Ströme gemessen als im umgekehrten Falle. So fanden wir an einer Anordnung Aluminiumelektrode-Dauerleiterkristall-Silberelektrode Gleichrichtereffekte von etwa 10⁵. Der Strom in der bevorzugten (nicht sperrenden) Richtung betrug bei 10 V ungefähr 10 mA.

Sowohl bei der Spitzengleichrichtung als auch bei der Flächengleichrichtung hing die Größe des Gleichrichtungs-faktors von der Höhe der angelegten Spannung ab. Untersuchungen über die Trägheit der Gleichrichtereffekte haben ergeben, daß Wechselströme bis zu hohen Frequenzen (gemessen wurde bis 20 000 Hz) ohne wesentliche Verzerrung gleichgerichtet werden.

Die Messungen zeigen, daß CdS-Kristalle (vor allem dauerleitende) als Gleichrichter in der Technik Verwendung finden können.

2. Die Steuerwirkung. Ein durch einen CdS-Kristall fließender Elektrodenstrom läßt sich unter Ausnutzung der oben beschriebenen Gleichrichtereffekte über eine dritte, gut sperrende Elektrode beeinflussen.

Legt man diese dritte Elektrode auf ein gegenüber Kathode negatives Potential, so wird ein in unmittelbarer Nähe fließender Elektronenstrom praktisch leistungslos verkleinert. Bei einem dünnen dauerleitenden CdS-Kristall, dessen Kathode als Aluminiumschicht und dessen zweite und dritte Elektrode als Silberschichten ausgebildet waren, wurde der etwa 10 mA große, zur Anode fließende Elektronenstrom ungefähr um 10 μ A verringert, wenn man an die dritte, steuernde Elektrode eine negative Spannung von einigen Volt legte. Der über diese Steuerelektrode fließende Strom war um Größenordnungen kleiner als der ausgesteuerte Strom. Durch geeignete Wahl von Elektrodenmaterial und Elektrodenanordnung dürfte sich diese statische Beeinflussung eines Stromes wesentlich erhöhen lassen.

Andere Versuche haben ergeben, daß in CdS-Kristallen nicht nur eine statische Beeinflussung von Strömen möglich ist, sondern daß ein Elektronenstrom auch durch einen zweiten, über eine andere Elektrode fließenden Strom geändert werden kann.

3. Das Photoelement. Bildet man CdS-Kristalle durch geeignete Elektrodenanordnung als Gleichrichter aus, so tritt bei Erregung eine elektromotorische Kraft auf. Derart hergestellte Kristalle lassen sich also auch ohne

zusätzliche Spannung zum Nachweis einer anregenden Strahlung verwenden (Photoelement). Die Höhe der EMK hängt von der Güte der Gleichrichtung ab. Ein erster Vergleich eines CdS-Elementes mit einem technischen Kupferoxyd-Photoelement ergab, daß bei Anregung mit Licht die Empfindlichkeiten pro Flächeneinheit ungefähr in gleicher Größenordnung liegen. Cadmiumsulfid zeigt eine merkliche Photospannung nicht nur bei Bestrahlung mit sichtbarem oder ultraviolettem Licht, sondern auch bei Erregung durch Röntgen- und γ -Strahlen sowie durch α -Teilchen und Elektronen. Die Photospannung war im untersuchten Bereich (gemessen wurde mit weicher Röntgenstrahlung) proportional der absorbierten Strahlungsenergie und zeigte nicht die häufig bei empfindlichen CdS-Photowiderständen beobachtete Trägheit.

CdS-Photoelemente stellen somit ein sehr einfaches Nachweismittel für energiereiche Korpuskular- und Quantenstrahlen dar.

Zur Theorie des „Pinch“-Effektes

Von H. Fetz

Physikalisches Institut der Universität Würzburg

(Z. Naturforsch. 5a, 63 [1950]; eingeg. am 10. Jan. 1950)

In einer kürzlich veröffentlichten Arbeit „Relativistische Erweiterung der Theorie der positiven Säule“¹, wurde leider verabsäumt, auf eine Arbeit von L. Tonks hinzuweisen, welche dem Verf. erst nachträglich bekannt geworden ist^{2,3}. Tonks untersucht im Anschluß an eine sehr umfassende Theorie der magnetischen Effekte im Plasma eines Lichtbogens auch die Selbsteinschnürung der positiven Säule unter dem Einfluß ihres eigenen Magnetfeldes (Pinch-Effekt). Da im Falle des Gasentladungplasmas wegen der radialen Verschiebbarkeit der Ionen die relativistischen Betrachtungen ohne Einfluß auf das formelmäßige Ergebnis sind, erscheint es möglich, die, wenigstens in gewisser Hinsicht genauere, aber auch sehr undurchsichtige Tonkssche Theorie mit der Rechnung des Verf. zu vergleichen. Am besten eignet sich dazu Gl. (50) auf S. 370 der Tonksschen Arbeit. Nach Beseitigung eines Druckfehlers (Faktor ξ fehlt) erweist sich diese Gleichung als praktisch identisch mit der Endgleichung des Verfassers. Die Korrekturfaktoren γ und γ' der Tonksschen Lösung sind von Eins so wenig verschieden, daß man sie als völlig unwesentlich bezeichnen kann. Ein Vergleich zwischen Rechnung und experimentellen Ergebnissen wird von Tonks nicht vorgenommen.

Bei der Anwendung der Theorie auf sehr hohe Stromstärken wäre vor allem zu prüfen, ob die Annahme einer einheitlichen freien Elektronenweglänge über den ganzen Entladungsquerschnitt noch zulässig ist. Diese Voraussetzung scheint der heikelste Punkt der ganzen Theorie zu sein.

¹ H. Fetz, Z. Naturforsch. 4a, 627 [1949].

² L. Tonks, Physic. Rev. 56, 366 [1939].

³ T. Wasserrab, Z. Naturforsch. 2a, 575 [1947].

