

5. Die elektrische Leitfähigkeit des reinen Hexans; von George Jaffé.

(Leipziger Habilitationsschrift 1908.)

Inhalt: Arbeitsplan. — Die elektrische Meßmethode. — Das Reinigungsverfahren. — Versuchsergebnisse. — Die äußere Strahlung. — Einfluß der Feldstärke. — Einfluß der Feldrichtung. — Aufladung. — Einfluß der Temperatur. — Einfluß der Gefäßwände. — Strahlung gewöhnlicher Materialien. — Erzwungene Leitfähigkeit. — Ausblick. — Zusammenfassung der Ergebnisse.

Arbeitsplan.

Die geringe elektrische Leitfähigkeit flüssiger Isolatoren ist schon häufig Gegenstand der Untersuchung gewesen.¹⁾ Die bisherigen Arbeiten auf diesem Gebiete beschäftigten sich hauptsächlich mit dem Studium der Anomalien, welche beim Stromdurchgang durch schlechtleitende Flüssigkeiten auftreten.²⁾ Die Angaben, welche sich bei verschiedenen Autoren über den Absolutbetrag der elektrischen Leitfähigkeit flüssiger Dielektrika finden, zeigen untereinander außerordentlich starke Abweichungen. Es ist lange bekannt, daß diese mangelnde Übereinstimmung auf den verschiedenen Reinheitsgrad der untersuchten Flüssigkeitsproben zurückzuführen ist, und die Abnahme des Leitvermögens mit zunehmender Reinheit ist auch schon experimentell bestätigt.³⁾ Dagegen ist es noch in keinem Falle unternommen worden, den störenden Einfluß der Verunreinigungen planmäßig zu beseitigen und die Fragen zu beantworten, ob einem flüssigen Isolator überhaupt eine Eigenleitfähigkeit zuzuschreiben ist, und wenn dem so ist, welchen Gesetzen sie folgt. Die vorliegende Untersuchung wurde in

der Absicht unternommen, wenn möglich, die Antwort auf diese Fragen wenigstens für einen flüssigen Isolator zu geben.

Es ließ sich von vornherein erwarten, daß einer von zwei Fällen eintreten mußte, falls es gelingen sollte, die störenden Beimengungen ganz zu beseitigen. Das Dielektrikum kann zu einem meßbaren Betrage dissoziiert sein; es besitzt dann, wie etwa das Wasser, eine wohldefinierte Eigenleitfähigkeit und verhält sich wie ein Elektrolyt. Aber auch, wenn die Eigen dissoziation so klein sein sollte, daß die durch sie bedingte Leitfähigkeit sich der Wahrnehmung entziehen würde, war vorauszusehen, daß die Leitfähigkeit des Isolators nicht unter einen bestimmten Betrag sinken würde. Es ist nämlich durch Curies Entdeckung bekannt, daß flüssige Isolatoren durch die Strahlung radioaktiver Stoffe leitend gemacht werden. Nun läßt sich kein Leitfähigkeitsgefäß bauen, in dem die Flüssigkeit dem Einflusse radioaktiver Strahlung ganz entzogen wäre; die Strahlung der Gefäßwände — mag sie nun vom Material des Gefäßes selbst, oder von radioaktiven Beimengungen herühren —, und die durchdringende Strahlung, die bisher überall an der Erdoberfläche nachgewiesen ist, lassen sich nicht beseitigen. Dieselben Ursachen also, welche Gasen in geschlossenen Gefäßen eine geringe Leitfähigkeit erteilen, werden auch flüssige Isolatoren bis zu einem gewissen Grade leitend machen; ja, es läßt sich voraussehen, daß eine Flüssigkeit bei genügend großen Feldstärken ein größeres Leitvermögen zeigen wird, als ein Gas in dem gleichen Gefäß, da das dichtere Medium einen größeren Betrag der Strahlung absorbiert.

Also auch in diesem Falle ist eine meßbare Leitfähigkeit des flüssigen Isolators zu erwarten, eine Leitfähigkeit, die aber nun ganz andere Gesetzmäßigkeiten zeigen würde, als eine durch Eigendissoziation bedingte: die Flüssigkeit würde sich nämlich verhalten, nicht wie ein schwacher Elektrolyt, sondern wie ein dichtes Gas. Die Entscheidung der Frage, welche dieser zwei Möglichkeiten vorliegt, bietet offenbar ein prinzipiell ungleich größeres Interesse, als die numerische Festlegung der Leitfähigkeit einer Flüssigkeit; diese Entscheidung ist im folgenden versucht worden, und es wird sich zeigen, daß alle empirischen Tatsachen zugunsten der Auf-

1) Man vgl. die Literatur-Zusammenstellung in Winkelmanns Handbuch der Physik. II. Aufl. Bd. IV. p. 442—445.

2) Literatur bei E. v. Schweidler, Ann. d. Phys. 24. p. 711. 1907.

3) z. B. E. v. Schweidler, Ann. d. Phys. 5. p. 483. 1901.

