**6. Ueber die helle J-Fläche Jaumann's;
von Arthur Korn.**

Verbindet man zwei in eine evacuirte Röhre in nicht zu grosser Entfernung voneinander (1—3 cm) eingeschmolzene Elektroden beide mit dem negativen Pol einer Influenzmaschine oder eines Inductoriums, so erhält man, bei einem Drucke von ca. 0,3—0,7 mm, sobald in der Leitung durch die Funken der Influenzmaschine oder des Inductoriums Hertz'sche Schwingungen entstehen, zwischen den beiden Elektroden eine helle Fläche, deren Schnittlinien mit der Glaswand sich sehr scharf hellblau abheben; bei gleichen Zuleitungen der Elektroden stellt sich die Fläche symmetrisch zu denselben ein, und sie wandert bei Veränderung der Länge einer Zuleitung auf die eine oder andere Elektrode zu. Diese Erscheinung ist zuerst von Jaumann¹⁾ beobachtet und als eine Stütze seiner Theorie der longitudinalen Wellen in evacuirten Röhren angesehen worden.

Bei der Wiederholung dieser Versuche drängte sich mir die Frage auf: Kann man sich nicht zuerst, von weiteren theoretischen Speculationen ganz absehend, von der Erscheinung dadurch Rechenschaft ablegen, dass man annimmt, die negative Elektricität ströme von der stärker schwingenden Kathode leichter ab, als von der schwächer schwingenden? Wenn man sich auch hierfür noch weitere Erklärungen, wie z. B. eine Veränderung der Leitungsfähigkeit der Gase durch rasche elektrische Schwingungen oder die Jaumann'sche Erklärung, wird zurechtlegen müssen, so werden wir doch schon einen festen Halt gewonnen haben, wenn wir die gestellte Frage in bejahendem Sinne beantworten können, wie dies aus den im Folgenden zu beschreibenden Versuchen hervorgehen wird, die ich teilweise in Gemeinschaft mit Hrn. O. v. Baeyer ausgeführt habe.

¹⁾ Am ausführlichsten: G. Jaumann, Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien 107. 1898.

Zur Erzeugung der Hertz'schen Schwingungen bediente ich mich der Funken einer grossen Toepler'schen Influenzmaschine mit 60 rotirenden Scheiben, der negative Pol wurde entweder direct oder unter Einschaltung eines Condensators mit den beiden Elektroden des Recipienten verbunden. Um die Verkürzungen bez. Verlängerungen der Zuleitungen zu der einen oder anderen Elektrode leicht ausführen zu können, bediente ich mich ähnlich, wie Jaumann, vier paralleler über Kopfhöhe von einer Wand des Zimmers zur anderen gespannter Drähte mit Stegen, die durch Schnüre leicht längs der Drähte verschoben werden konnten.

Der Recipient blieb fortdauernd mit einer Fomm'schen Luftpumpe verbunden, an der zur Messung des Druckes noch ein MacLeod'sches Manometer angebracht war.

1. Für die ersten Versuche diente als Recipient die von Jaumann angegebene Form ¹⁾, ein Cylinder mit aufgeschliffenen Spiegelglasplatten, die Elektroden, Zinkcylinder mit parallelen zu den Spiegelglasplatten senkrechten Axen. Bei gleichen Zuleitungen ²⁾ der Elektroden stellt sich die helle Fläche (die helle *J*-Fläche Jaumann's) in die Symmetrieebene der beiden Elektroden ein; bei Veränderung der Zuleitung wanderte die Fläche im allgemeinen gegen die Elektrode mit längerer Zuleitung (Rechtläufigkeit der *J*-Fläche), wobei sich die Fläche gleichzeitig hyperboloidisch um die Elektrode mit längerer Zuleitung umbog. Nur bei 0,3—0,45 mm Druck konnte ich durch geeignete Wahl der Zuleitungen eine Umkehrung des Sinnes der Verschiebung (Rückläufigkeit der *J*-Fläche) erreichen, so, dass bei Verlängerung der Zuleitung einer Elektrode die *J*-Fläche scheinbar von derselben abgestossen wird. Unter 0,3 mm Druck wird die Erscheinung sehr rasch undeutlich. Es genügte im allgemeinen eine Verschiebung um ca. 20 cm in der Zuleitung zu einer der Elektroden, um die Fläche aus der Symmetriestellung völlig an die eine oder andere Elektrode heranzudrängen. Einen zweiten Durchgang der hellen *J*-Fläche durch das Feld zu erreichen, ist mir durch weitere Vergrösserung der Unsymmetrie nicht gelungen.

1) l. c. p. 940. Fig. 5.

2) Die Länge der Zuleitungen von dem Pol der Maschine zu den Elektroden.

2. Da das Vacuum in dem Jaumann'schen Recipienten nicht leicht constant zu erhalten ist und dadurch die Interpretation der Versuche sehr erschwert wird, verwandte ich später gewöhnliche Röhren (ca. 4 cm Durchmesser, 20 cm Länge) mit zwei dünnen Aluminiumplatten (ca. 3 cm breit, 8 cm lang) als Elektroden; die Entfernung der beiden Elektroden betrug ca. 2 cm. Die Schnittlinie der hellen *J*-Fläche mit der Glaswand ist ganz ausserordentlich hell und scharf. Für die Verschiebung derselben zwischen den Enden¹⁾ der Elektroden ergibt sich die unter 1. beschriebene Erscheinung, über 0,45 mm Druck stets Rechtläufigkeit, zwischen 0,3 mm und 0,45 mm Druck Rechtläufigkeit oder Rückläufigkeit je nach Länge der Zuleitungen. Es zeigt sich nun aber, dass die Linie nicht in der ganzen Länge zwischen den Aluminiumplatten gleichmässig wandert, dass vielmehr die Linie nahe der Einschmelzungsstelle rascher oder auch manchmal langsamer wandert, als zwischen den Enden der Elektroden; ja ich habe in einzelnen Fällen erreichen können, dass, während die Linie zwischen den Enden der Elektroden gleichmässig von der einen Elektrode zur anderen wanderte, die Linie nahe der Einschmelzungsstelle zweimal zwischen den Elektroden hin- und herging.

3. Es lag nunmehr die Vermutung nahe, dass bei genügend langen Elektroden die Linie die Gestalt einer Sinuscurve haben und sich bei Veränderung der Zuleitungen wellenartig verschieben würde. Ich nahm daher schliesslich eine $1\frac{1}{2}$ m lange Röhre mit 1 m langen Aluminiumplatten als Elektroden, und die Vermutung hat sich völlig bestätigt. Bei gleichen Zuleitungen haben wir in der Mitte eine gerade Linie, bei unsymmetrischer Zuleitung eine Sinuslinie, die sich bei Veränderung der Zuleitungen wellenartig verschiebt; die Länge einer Welle (ca. 25 cm)²⁾ nimmt mit dem Drucke ab, ich habe im allgemeinen zwei ganze Wellen deutlich beobachten können,

1) d. h. den von der Einschmelzungsstelle am meisten entfernten Teilen der Elektroden.

2) In welcher Weise diese Länge von den übrigen besonderen Versuchsbedingungen abhängt, dafür habe ich bisher ein einfaches Gesetz nicht finden können.

gegen die Einschmelzungsstelle zu nimmt die Linie an Deutlichkeit ab.

Bei Anwendung des Inductoriums an Stelle der Influenzmaschine erhielt ich zwar stets die Linie sehr deutlich ausgebildet, aber stets eine gerade Linie, die sich bei Aenderung der Zuleitungen gleichmässig verschob.

Ganz besonders bei der grossen Röhre zeigte sich die Eigentümlichkeit, dass es nach dem ersten Evacuiren einer ziemlich lange andauernden Strahlung bedurfte, bis die Linie überhaupt erschien, und sie wurde mit der Zeit immer schärfer.

Im Anfange hatte ich die Enden der Elektroden durch einen aus Glasstäbchen gefertigten Halter in fester Entfernung gehalten, doch liess ich denselben später herausnehmen, da an demselben besondere Lichterscheinungen sich zeigten, sodass die Aluminiumplättchen in der vertical stehenden Röhre frei herabbingen. Durch leichte Schläge gegen die Röhre konnte man so die Enden der Elektroden bewegen, sodass sie sich bald voneinander entfernten, bald einander näher kamen, und man konnte hierbei bei unsymmetrischer Zuleitung ganz besonders gut eine wellenartige Verschiebung der hellen Linie beobachten.¹⁾ —

Mir scheint nun ganz besonders nach den unter 3. beschriebenen Versuchen für eine erste Klärung der Verhältnisse die einfache Vorstellung zweckmässig, dass sich die Hertz'schen Schwingungen in den Elektroden fortsetzen und dass die negative Elektrizität von den stärker schwingenden Stellen leichter abströmt, als von den schwächer schwingenden. Was in der gewöhnlichen Atmosphäre erst die ultravioletten, die Röntgen- und Becquerelstrahlen vermögen, das vermögen in dem zu 0,3—0,7 mm Druck evacuirten Raume bereits die gewöhnlichen Hertz'schen Schwingungen, wie sie von den Funken der Influenzmaschine erzeugt werden.

München, Physik. Institut der Universität, Februar 1901.

1) Der Grund der Verschiebung bei der Bewegung der Elektroden ist hier die Aenderung der Abstände der einzelnen Teile der beiden Elektroden.