5. Ueber einen Crookes'schen Apparat; von H. Pflaum.

Um die Verschiedenheit der electrischen Entladung in einem mässig bez. hoch evacuirten Raume zu zeigen, hatte Crookes¹⁾ unter anderem zwei mit Nr. 7a und 7b bezeichnete birnförmige Glasballons verwendet, welche an Gestalt vollkommen gleich und nur durch den Grad der Luftverdünnung verschieden waren. Während die Luft im ersten Ballon einige Millimeter Spannung hatte, war sie im zweiten äusserst stark verdünnt. (Nach Crookes Angabe bis auf ein Milliontel Atmosphärendruck). In die Ballons waren drei punktförmige Electroden *A*, *B*, *C* und eine hohlspiegelförmige *K* eingeschmolzen. Machte man nun im Apparat 7a nacheinander *A*, *B* oder *C* zur Anode, während *K* jedesmal Kathode blieb, so sah man einen violetten Lichtfaden von der Kathode zur jedesmaligen Anode gehen. Wurde dagegen das gleiche Experiment mit Apparat 7b wiederholt, so trat eine andere, jedesmal aber dieselbe Erscheinung auf, einerlei ob *A*, *B* oder *C* als Anode diene. Aus der hohlspiegelförmigen Kathode strahlte ein nach dem Spiegelcentrum convergirendes Bündel röthlich-violetter Strahlen, welches vom Centrum aus nach der gegenüberliegenden Gefässwand divergirte und hier eine besonders lebhafte Fluorescenz des Glases hervorrief.

Als ich zu Anfang dieses Jahres Gelegenheit hatte mit Apparaten von Leybold in Köln, die nach Crookes Angabe gefertigt und für das hiesige Polytechnikum im Jahre 1880 angeschafft waren, zu experimentiren, sah ich die eben erwähnten Erscheinungen wiederholt. Während der physikalischen Ausstellung, welche in diesem Jahre in Riga veranstaltet wurde, waren auch diese Apparate exponirt. Sie functionirten trotz der sehr starken Benutzung durch das zahlreiche Publicum nach Zufriedenheit. Als ich aber einige Wochen

1) W. Crookes, Strahlende Materie oder der vierte Aggregatzustand. Herausgegeben von Dr. Heinrich Gretschel, Leipzig.

nach der Ausstellung die Apparate revidierte, fand ich, dass 7b unbrauchbar geworden war. Deshalb bestellte ich beim Präcisionsmechaniker F. Ernecke in Berlin die zusammengehörigen Apparate 7a und 7b; der Ballon 7a zeigte auch die oben beschriebene Erscheinung, — 7b dagegen eine von der erwarteten so vollkommen abweichende, dass ich es für geboten halte, eine Beschreibung derselben der Oeffentlichkeit zu übergeben.

Hat man *K* zur Kathode, *A*, *B* oder *C* zur Anode gemacht, so sieht man ein gelblichgraues geschichtetes Licht

Fig. 1.

von der jedesmaligen Anode zur Kathode übergehen, während die schalenförmige Kathode sich vollkommen mit einem bläulichweissen Lichtschimmer bedeckt. Soviel zeigt sich also schon bei oberflächlicher Betrachtung, dass die Lage der Anode durchaus nicht gleichgültig für die Form der Lichterscheinung ist.¹⁾ Ausserdem ist die stech- apfelgrüne Fluorescenz des Glases an den der Kathode gegenüberliegenden Stellen um nichts

intensiver, als an allen sonstigen Stellen, an denen sie auftritt, so z. B. auch hinter der Kathode zwischen *A* und *K* oder zwischen *C* und *K*. Von der Erscheinung, welche man im Ballon mit mässig verdünnter Luft wahrnimmt, ist die in Rede stehende durchaus verschieden.

1) Die Versuchsbedingungen waren die Folgenden: Eine 4paarige Accumulatorbatterie lieferte den primären Strom von 3,9—4,6 Amp., der Inductionsstrom wurde von einem grossen Inductorium mit Platinunterbrecher (74 mm Funkenlänge) gegeben. Die Beobachtungen wurden in einem vollkommen verdunkelten Raume angestellt, um auch die zar- testen Lichtdetails wahrnehmen zu können.

Bei einer sorgfältigen Beobachtung kann man folgende Details der Lichterscheinung unterscheiden (vgl. Fig. 1). Unmittelbar an die schalenförmige Kathode schliesst sich eine ca. 0,8 mm dicke Schicht weissen Lichts an (1), die an der Rückseite der Schale sehr deutlich wahrnehmbar ist. Hieran schliesst sich eine dunkle, ebenso dicke Schicht (2). Auf diese dunkle folgt wieder eine helle weisse Schicht (3) von 1 bis $1\frac{1}{2}$ mm Dicke und an

letztere grenzt ein matteres Licht (4), das continuirlich schwächer wird, sich hinter der Kathode (in der Figur nach links) bis an die Gefässwand verfolgen lässt, während es sich vor der Kathode bei continuirlichem Verwaschenerwerden auf fast einen Centimeter ausdehnt. — Nach der Anode hin schliesst sich an diesen

Lichtschimmer eine äusserst dunkle Partie (5) — offenbar der

Trennungsraum nach E. Wiedemann's Bezeichnung, worauf dann bis zur Anode 12—15 gegen die Anode concave gelblichgraue, inlebhafte

Vibration befindliche Lichtwölkchen (Schichtungen) von ungleicher Dicke und Abstand folgen.¹⁾ Die Schichtungen sind zu beiden Seiten von einem sehr schwachen dunkelvioletten Lichtschimmer begrenzt (6). Die der Anode nächsten Schich-

Fig. 2.

1) Die Lage, gegenseitige Entfernung und Anzahl zeigt sich abhängig von der Stärke des Inductionsstromes. Bei stärker werdendem Strome ziehen sie sich immer weiter zur Kathode hin, bei schwächer werdendem rücken sie nach der Anode zusammen.

tungen scheinen so nahe zusammengedrückt, dass sie fast unmerklich in einen mattgrauen ruhenden Lichtschimmer übergehen, der sich bis hinter die punktförmige Anode erstreckt (7). Inmitten dieses Schimmers liegt die Anode, umgeben von einer helleren Schicht (8), an die sich eine dunklere (9) schliesst. Unmittelbar um die Anode lagert eine sehr helle weisse Aureole, deren Licht wiederum unruhig, wie flackernd, erscheint. — Macht man an Stelle von *A* die Electroden *B* oder *C* zur Anode, so sind die Schichtungen nach *B* oder *C* gerichtet, im übrigen aber bleibt die Erscheinung die beschriebene.

Erwähnenswerth ist noch die Lichterscheinung, welche sich zeigt, wenn *K* zur Anode und beispielsweise *A* zur Kathode gemacht wird (vgl. Fig. 2). Die schalenförmige Anode ist dann wiederum, wie vorhin die Kathode, von einem Lichtschimmer umgeben, in welchem man dieselben Theile (vgl. Fig. 1, 1—4) unterscheiden kann. Auf den dunklen Trennungsraum folgt aber jetzt ein continuirliches Licht, das zur Kathode hin immer heller wird. Die punktförmige Kathode hat hier dasselbe Aussehen, wie beim ersten Versuche die punktförmige Anode, d. h. um die flackernde Aureole zieht sich ein dunkler, um diesen ein heller Kreis. Schichtungen sieht man jetzt nirgend; die Fluorescenz des Glases bleibt dieselbe, wie früher. Dann und wann löst sich von der Kathode ein Fünkchen los, alsdann sieht man ein zuckendes Aufleuchten des Lichtschimmers zwischen Kathode und Trennungsraum. Von mehreren photographischen Aufnahmen des Apparates ist nur eine soweit gelungen, dass sie diesen Zeilen beigegeben werden konnte (Fig. 2); sie zeigt bei weitem weniger, als man mit blossen Auge sieht, und ultraviolett Licht, dessen Theilnahme an der Erscheinung man etwa vermuthen könnte, macht sich auf keinem der erhaltenen Negative wahrnehmbar.

Riga, October 1895.