

Ueber einige Versuche mit Becquerel- und mit Röntgen-Strahlen.

Von

F. Himstedt.

Herr Dr. GIESEL hatte die Freundlichkeit, mir eins seiner wirklichen Radiumpräparate zu leihen. Ich habe bei Gelegenheit zweier Vorträge einem grösseren Auditorium mit Hilfe dieses Präparates sehr bequem zeigen können: 1) das Leuchten der Substanz, 2) die Erregung des Barium-Platinocyanür-Schirmes auch dann, wenn das Radium in eine Schachtel aus 0,5 mm dickem Eisenblech eingeschlossen war¹, 3) die Erregung der Phosphorescenz von Sidot-Blende sowohl wie von anderen Substanzen, 4) Die Einwirkung auf das Elektroskop durch die Wände der Eisenschachtel hindurch auf eine Entfernung von über 5 m, 5) den Einfluss auf die Funkenstrecke einer Elektrisirmaschine. Für diesen Versuch wurde bei einer Voss'schen Influenzmaschine die Funkenstrecke auf ca. 6 cm gestellt und der treibende Motor so regulirt, dass gerade noch Funken übergingen. Brachte man das Radium nun dicht unter die Kugeln der Funkenstrecke, so hörten die Funken auf. Die Wirkung liess sich viel leichter demonstrieren, als die Kugel der Kathode, wie dies ELSTER und GEITEL² angegeben haben, durch eine grössere Scheibe ersetzt wurde. Bei einem Scheibendurchmesser von 30 cm konnte man die Maschine so schnell laufen lassen wie überhaupt möglich, wobei in der Sekunde 2—3 Funken von 8 cm Länge übersprangen. Sobald das Präparat in die Nähe der Funkenstrecke gebracht wurde, hörten die Funken sofort auf.

¹ Im Dunkelzimmer, mit gut ausgeruhtem Auge, konnte man die Fluorescenz-erregung des Schirmes durch eine 1 cm dicke Bleischicht noch sehr gut sehen.

² Wiedemann's Annalen 1899, Bd. 69 S. 673.

Im Gegensatz zu den Herren ELSTER und GEITEL glaube ich bei der Gelegenheit feststellen zu sollen, dass Röntgen-Strahlen dieselbe Wirkung hervorbringen können. Mit einer Focusröhre, die durch ein 50 cm-Inductorium mit Wehnelt-Unterbrecher gespeist wurde, habe ich die Wirkung noch bei 4 m Entfernung der Funkenstrecke von der Röhre absolut sicher demonstrieren können. Die Röhre war dabei in einen lichtdicht schliessenden Kasten eingeschlossen. Da mir bei diesen Versuchen, welche ich schon im vorigen Sommer in der Vorlesung gezeigt habe, aufgefallen war, dass, wenn die Elektrisirmaschine dicht bei der Röhre stand, so dass die ganze Maschine von kräftigen X-Strahlen getroffen wurde, dann stets nach Abstellung des Inductoriums eine gewisse Zeit verging (2—10 Sekunden), ehe die Elektrisirmaschine wieder Funken gab, so schien es mir von vornherein sehr unwahrscheinlich, dass, wie die Herren ELSTER und GEITEL vermuthet haben, der Mangel an Continuität in der Strahlung der mit einem Inductorium getriebenen Röhre Schuld daran sein sollte, dass die genannten Autoren keine Wirkung der Röntgen-Strahlen auf die Funkenstrecke beobachten konnten. Ich habe das Inductorium mit einem Foucault-Unterbrecher von zwei Unterbrechungen in der Sekunde benutzt, und damit die Wirkung auf die Funkenstrecke stets sicher erhalten. Vielleicht war die von den Herren ELSTER und GEITEL benutzte Röhre nur zu schwach.

Des Weiteren habe ich mit dem GIESEL'schen Radium die magnetische Ablenkung der Becquerel-Strahlen zeigen können, so dass die Erscheinung auf 3 m Entfernung noch gut gesehen werden konnte. Das Präparat lag in einem ganz flachen Bleikästchen von 5 mm Wandstärke, dessen Deckel in der Mitte eine dickwandige Bleiröhre von 1 cm Durchmesser und ca. 5 cm Länge trug. Auf diese, die zwischen den Polen des Elektromagneten hindurchging, wurde der Röntgen-Schirm gelegt, auf dem dann ein scharf begrenzter kreisrunder Fleck entstand. Beim Schliessen des Stromes im Elektromagneten konnte dieser Fleck vollkommen zum Verschwinden gebracht werden. Beim langsamen Schwächen des Stromes sah man den Fleck von der Seite her wieder in seine alte Lage kommen.

Man hat, soviel mir bekannt, den Energieaufwand für die beständige Strahlung des Radiums herzuleiten gesucht aus einem langsam verlaufenden chemischen Prozesse. Es schien mir deshalb von besonderem Interesse, den Einfluss tiefer Temperaturen auf die Radioactivität des Präparates zu untersuchen. Die Herren HAGENBACH und KAHLBAUM in Basel hatten die Freundlichkeit, die hierzu

nöthige flüssige Luft herstellen zu lassen und selbst an den Beobachtungen Theil zu nehmen. Es konnte keine Abnahme, weder in der Leuchtkraft, noch in der Erregung des Fluoreszenzschirmes beobachtet werden. Belichtete BALMAIN'sche Leuchtfarbe, mit der ein Controlversuch ausgeführt wurde, erschien bei der Temperatur der flüssigen Luft vollkommen dunkel.

Um den Einfluss der Abkühlung auf die Fähigkeit des Radiums, das Elektroskop zu entladen, zu untersuchen, wurde die folgende Anordnung benutzt. Der Knopf eines EXNER'schen Elektroskopes war durch einen Draht verbunden mit einer isolirten horizontal aufgestellten Metallplatte von 6 cm Durchmesser. Unter dieser wurde ein in Watte verpacktes Becherglas aufgestellt, in welches das in eine Glasröhre eingeschlossene Radium gebracht werden konnte. Es wurde beobachtet die Zeit, während welcher das Elektroskop von 2000 auf 1000 Volt entladen wurde. Bei Zimmertemperatur gaben hierfür 3 Versuche übereinstimmend 31 Sekunden. Nachdem jetzt das Becherglas mit flüssiger Luft gefüllt und genügend lange gewartet war, ergaben sich 33, 35, 34, 35 Sekunden. Hiuterher ergaben die Versuche in Zimmertemperatur wieder 31 Sekunden.

Aus dieser Differenz von ca. 3 Sekunden, deren thatsächliches Vorhandensein durch eine neue Versuchsweise festgestellt wurde, darf man jedoch noch nicht den Schluss ziehen, dass die Abkühlung auf eine tiefe Temperatur die Radioaktivität entsprechend vermindert hätte. Man darf nicht ausser Acht lassen, dass bei der gewählten Versuchsanordnung die Strahlen vom Radium zum Elektroskope das eine Mal durch gasförmige, das zweite Mal durch flüssige Luft gehen, und dass letztere, entsprechend ihrer bedeutend grösseren Dichte, auch stärkere Absorption hervorrufen kann. Um hiervon unabhängig zu sein, wurde das Becherglas ein Mal gefüllt mit Alkohol von Zimmertemperatur, das zweite Mal mit Alkohol, der bis an seinen Erstarrungspunkt abgekühlt war. Es ergab sich in beiden Fällen die gleiche Entladungsdauer von 36 Sekunden. Dieselben Versuche sind wiederholt, immer mit dem gleichen Erfolge angestellt, indem die Abkühlung durch feste CO_2 in Aether bewirkt wurde¹.

Es ist bekannt, dass, wenn man das Präparat, in lichtdichtes Papier eingeschlossen, auf das im Dunkelzimmer gut ausgeruhte geschlossene Auge legt, man eine Lichtempfindung wahrnimmt, bei der

¹ Kurze Zeit nachdem die Versuche am 27. März abgeschlossen waren, erfuhren wir, dass Herr und Frau CURIE schon vor uns ähnliche Versuche mit dem gleichen Erfolge ausgeführt hatten.

man das Gefühl hat, als sei das ganze Auge mit Licht erfüllt. Ueberraschend ist dabei, wie schnell das Auge für diese Lichtempfindung ermüdet. Ich habe mir zwei ganz gleiche Päckchen aus lichtdichtem Papier hergestellt, das eine mit dem Radium, das andere mit einer entsprechenden Menge Sand gefüllt. Legt man einem Menschen mehrmals hintereinander auf die beiden Augen die beiden Päckchen, sie ohne sein Wissen wiederholt vertauschend, so sind manche Menschen nach 10—15 maliger Wiederholung des Versuches wohl noch im Stande anzugeben, dass sie eine Lichtempfindung haben, vermögen aber nicht mehr anzugeben, auf welchem Auge das wirksame Päckchen mit dem Radium liegt. Nach etwa 30 maliger Wiederholung des Versuches vermag nach meiner Erfahrung kein Mensch mehr anzugeben, auf welches Auge das Radium, auf welches der Sand gelegt ist. Man wird zur Erklärung der Lichtempfindung ja wohl annehmen müssen, dass die Netzhaut oder auch die Linse bzw. der Glaskörper des Auges zur Fluorescenz erregt wird¹, vielleicht ist die erwähnte schnelle Ermüdung daraus zu erklären, dass die Fluorescenz nicht momentan verschwindet, und deshalb die Contraste geringer werden.

Da die Becquerelstrahlen durch undurchsichtige Substanzen hindurchgehen, so war es von vorn herein sehr wahrscheinlich, dass Blinde, deren Sehvermögen dadurch verloren gegangen ist, dass die Hornhaut oder die Linse des Auges getrübt ist, trotzdem unter der Einwirkung der Becquerel-Strahlen eine Lichtempfindung haben würden. Versuche an einer grösseren Anzahl von Personen haben dies durchaus bestätigt.

Zum Schlusse möchte ich noch erwähnen, dass es mir nicht gelungen ist, irgend eine Wirkung des Radiums auf den Cohärer nachzuweisen, dagegen habe ich ohne Schwierigkeiten zeigen können, dass der Widerstand einer Selenzelle durch die Einwirkung der Becquerel-Strahlen herabgesetzt wird. Bei diesen Versuchen war das Radium in eine mehrfache Hülle lichtdichten photographischen Papiers eingeschlossen, bei einigen Versuchen befand es sich auch in einer Eisenschachtel von 0.5 mm Wandstärke, so dass die Wirkung sichtbarer Strahlen mit voller Sicherheit ausgeschlossen war. Es wurde hierauf mit grosser Sorgfalt geachtet, weil durch Vorversuche festgestellt war, dass alle phosphorescirenden Substanzen den Wider-

¹ Ueber diesbezügliche Versuche mit Becquerel- und mit Röntgen-Strahlen, die ich inzwischen zusammen mit Herrn Dr. NAGEL angestellt habe, soll in Kürze berichtet werden.

stand der Selenzelle bei directer Bestrahlung herabzusetzen vermögen, durch lichtdichtes Papier hindurch jedoch keinerlei Wirkung ausüben. Die Widerstandsverminderung der Selenzelle durch das Radium betrug, wenn letzteres durch eine doppelte Hülle lichtdichten Papiers und eine ca. 1 cm dicke Luftschicht hindurch wirkte, ca. 1% und liess sich mit der WHEATESTONE'schen Brücke sehr sicher messen.

Ich habe bei dieser Gelegenheit dann weiter constatirt, dass Röntgen-Strahlen sehr energisch auf die Selenzelle wirken. Ich konnte den Widerstand der Zelle durch Röntgen-Strahlen um mehr als 50% vermindern. Ich hoffe, dass sich hieraus eine Methode ergeben wird, welche in bequemer Weise die Intensität der Röntgen-Strahlen zu messen, resp. die Strahlung verschiedener Röhren unter verschiedenen Umständen zu vergleichen gestattet. Ebenso wie die Röntgen-Strahlen vermögen nach meinen Versuchen aber auch die ultravioletten Strahlen den Widerstand der Selenzelle zu verkleinern, dagegen nicht die ultrarothern Strahlen. Es liegt bei der übereinstimmenden Wirkung der ultravioletten, der Röntgen- und der Becquerel-Strahlen die Vermuthung nahe, dass die Widerstandsverminderung des Selens eine indirecte sei, indem direct durch die Wirkung jener Strahlen eine Fluorescenz oder Phosphorescenz des Selens hervorgerufen werde, und dieses dann erst so zu sagen unter der Wirkung seiner eigenen Strahlen seinen Widerstand ändere. Ich habe jedoch auch bei den sorgfältigsten Beobachtungen im Dunkelzimmer keine Fluorescenz oder Phosphorescenz des Selens beobachten können.

Freiburg i. Br., 15. April 1900.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1899-1901

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Himstedt Franz

Artikel/Article: [Ueber einige Versuche mit Becquerel- und mit Röntgen-Strahlen. 126-130](#)