

Über Röntgenstrahlen.

Von Josef Rosenthal.

Die folgenden Mitteilungen beziehen sich auf eine Reihe von Ergebnissen und Erfahrungen, welche ich bei Versuchen gewonnen habe, die ich gelegentlich der Herstellung von Apparaten zur Erzeugung intensiver Röntgenstrahlen anstellte.

1. Vergleich der Wirkung von kleinen Induktorien mit und ohne Transformator. — Unmittelbar nach der Veröffentlichung von Professor Röntgen, welcher seine Versuche mit einem sehr grossen Induktorium ausführte, war man bestrebt, auch mit kleineren Hilfsmitteln Röntgenphotographien zu erhalten. Der erste, dem dies in vorzüglicher Weise gelang, war wohl Professor W. König, welcher ein kleines Induktorium in Verbindung mit Condensatoren, Funkenstrecke und Transformator, die sog. Teslaanordnung, verwendete. Ich habe diese Anordnung in konstruktiver Hinsicht weiter ausgebildet und bei dieser Gelegenheit gefunden, dass unter Verwendung derselben Stromquelle und desselben Induktoriums die Teslaanordnung besonders für photographische Zwecke weit wirksamer ist als die Verwendung des Induktoriums allein, trotzdem durch die Transformation der Induktions- in Teslaströme ein grosser Teil der aufgewandten Energie verloren ging. Offenbar sind die schnelleren und regelmässigen Schwingungen der Teslaanordnung trotz der kleineren Amplitude und der geringeren gesamten bewegten Elektrizitätsmenge geeigneter, in dem Entladungsrohr Bewegungen hervorzurufen, die Röntgenstrahlen von grosser Durchdringungskraft zu erzeugen im Stande sind, als die ursprünglichen Entladungen des Induktoriums.

Dabei mag hingestellt bleiben ob es die Kathodenstrahlen als solche sind, welche die Röntgenstrahlen auslösen oder ob es

Bewegungen sind, die zwischen Kathode und Antikathode in dem durch die Kathodenstrahlen selbst veränderten Gase verlaufen.

Der Fluoreszenzschirm wird durch die mittels eines kleineren Induktoriums erzeugten Strahlen wohl zum helleren Leuchten gebracht als unter Verwendung der Teslaanordnung. Während aber das Bild etwa der hinter den Schirm gehaltenen Hand im ersten Falle die Knochen nur schwach zeigt, ist im zweiten Fall der Unterschied zwischen Knochen und Fleisch ein weitaus grösserer. Dieser Versuch zeigt, dass man verschiedene Arten von Röntgen-Strahlen zu unterscheiden hat und dass man die verschiedene Wirkung der Röntgenstrahlen nicht allein auf deren verschiedene Intensität zurückführen kann; wenn das letztere der Fall wäre, müsste der grösseren Durchdringungsfähigkeit auch die intensivere Fluoreszenz des Schirmes entsprechen. Dieses ist aber nach dem angeführten Versuch nicht der Fall.

Es wäre sowohl vom rein wissenschaftlichen als auch vom technischen Standpunkt von grossem Werte zu erfahren, ob die Verschiedenheit der Röntgenstrahlen auf Verschiedenheit der Kathodenstrahlen zurückzuführen ist, mit anderen Worten, ob Kathodenstrahlen einer gewissen Wellenlänge nur Röntgenstrahlen bestimmter Art zu erzeugen im Stande sind.

2. Gelegentlich eines Vortrags auf der Naturforscherversammlung zu Frankfurt a. M. habe ich darauf hingewiesen, dass einer der wichtigsten Faktoren zur Erzeugung intensiver Röntgenstrahlen eine geeignete Vakuumröhre ist. Diese muss der Spannung, der bewegten Elektrizitätsmenge und insbesondere auch der Schwingungszahl der elektrischen Entladungen angepasst sein. In erster Linie ist die Höhe des Vakuums der Röhre von den genannten Grössen abhängig; jedoch sind auch sowohl Material als Form und Grösse der Röhre, der Elektroden und der Antikathode von wesentlichem Einfluss. Ausserdem spielt die Anordnung der einzelnen Teile der Röhre gegeneinander, die Art der Gase und Dämpfe, welche die Röhre enthält und noch manch anderer Umstand eine grosse Rolle. — Während man bei den ersten Vakuumröhren als Antikathode die Glaswand der Röhre selbst benutzte, wird jetzt wohl ausnahmslos eine solche aus Metall verwendet. Infolge der grossen Energie, welche den Kathodenstrahlen innewohnt (nach Messungen und

Betrachtungen von E. Wiedemann und H. Ebert ist, gleiche Zeitdauer der Strahlung vorausgesetzt, die Energie der Schwingungen ca. 140000 mal so gross wie die des hellsten Sonnenlichtes an der Erdoberfläche), erwärmt sich die Stelle, auf welche die Kathodenstrahlen auftreffen; solange man als Antikathode die Glaswand benutzte wurde hierdurch das Vakuum stark verändert und damit die Wirksamkeit der Röhre im allgemeinen wesentlich beeinflusst. Durch Verwendung von Antikathoden aus Metall erreichte man einerseits bei bedeutend grösserer Haltbarkeit der Röhre viel intensivere Röntgenstrahlen, andererseits konnte man die Kathodenstrahlen auf eine sehr kleine Fläche konzentrieren und damit viel schärfere Bilder, sowohl auf der photographischen Platte als auf dem Fluoreszenzschirm erzielen.

Ein weiterer Fortschritt bestand darin, dass man die Antikathode als Anode verwendete oder wenigstens mit der Anode metallisch verband. Als Grund, dass diese Anordnung einer isolierten Antikathode vorzuziehen ist, hat Herr Professor E. Wiedemann mir folgendes mitgeteilt:

Nach E. Goldstein wird ein Kathodenstrahlenbündel beim Vorbeigehen an einer anderen Kathode, wenn auch nicht vollkommen, so doch zum grossen Teil abgelenkt, deflektiert; es trifft dieselbe also nicht vollständig und kann daher nur teilweise in Röntgenstrahlen transformiert werden. Eine isolierte Antikathode wird aber unter dem Einfluss der Kathodenstrahlen selbst zur Kathode, zeigt also die erwähnten Eigenschaften. Sobald man jedoch die Antikathode mit der Anode verbindet, oder selbst zur Anode macht, kann sie nicht mehr Kathode werden, die Kathodenstrahlen können infolgedessen vollständig auf dieselbe auftreffen und damit intensive Röntgenstrahlen erzeugen.

Die erwähnte Deflektionserscheinung an einer isolierten Antikathode tritt nach meinen Beobachtungen um so stärker auf, je höher der Druck in der Vakuumröhre ist; bei sehr niederen Drucken ist sie nur äusserst schwach zu bemerken.

3. Die Haltbarkeit der Vakuumröhren hängt sowohl von deren Erwärmung während des Gebrauches als auch von der Occlusion der Gase durch die Elektroden und die Glaswand ab.

Um das Vakuum nach Belieben verändern und dadurch die unwirksam gewordene Röhre wieder verwenden zu können, kann man einerseits Substanzen in die Röhre bringen, welche durch Erwärmen Gase bezw. Dämpfe abgeben, andererseits kann man die Eigenschaft der Röhren mit der Zeit höheres Vacuum anzunehmen, also die Occlusion durch die Elektroden bezw. Glaswand benutzen. Diese von mir in dem erwähnten Vortrag auf der Naturforscherversammlung angegebene Regulierbarkeit der Vakuumröhren ist inzwischen auch von anderen vorgeschlagen worden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen](#)

Jahr/Year: 1895-1897

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Rosenthal Josef

Artikel/Article: [Über Röntgenstrahlen. 125-128](#)