

Das Radium und die Becquerelstrahlen.

Die Entdeckung, dass gewisse Substanzen, ohne einer äusseren Anregung zu bedürfen, fortdauernd eine eigenartige Form der Energie ausstrahlen, steht im inneren Zusammenhange mit der Entdeckung Röntgens und wurde von dem französischen Physiker Becquerel gemacht, der zuerst diese höchst merkwürdige Eigenschaft an gewissen Uranverbindungen konstatierte. Er konnte feststellen, dass natürliche und künstliche Uransalze Strahlen aussandten, die zunächst mit den Röntgenstrahlen grosse Aehnlichkeit zu haben schienen, da sie wie diese befähigt sind, undurchsichtige Medien zu durchdringen. Becquerel wies nach, dass, wenn man derartige Uranminerale auf eine lichtdicht eingehüllte photographische Platte legte, auf dieser nach einigen Tagen ein entwickelbarer photographischer Eindruck entstand. Die Eigenschaften der Uranminerale zeigten sich ferner, wenn auch in geringerem Masse, bei den Verbindungen des Thors.

Von besonderem Interesse wurde diese Beobachtung aber erst, als es dem französischen Physiker-Ehepaare Curie gelang, aus den natürlichen Uranmineralen, besonders aus dem Uranpfecherz von Johann-Georgenstadt, eine Substanz abzuschleiden, die kein Uran enthielt, aber die Eigenschaften der Uranminerale, die Becquerel gefunden hatte, in erhöhtem Masse zeigte. Es gelang dann, durch Verarbeitung von grossen Mengen passender Ausgangsmaterialien scheinbar mindestens zwei verschiedene derartige eigentümliche Substanzen zwar nicht vollkommen zu isolieren, aber doch als erhebliche Anteile von Körpergemischen zu gewinnen, welche die sogen. radioaktiven Eigenschaften in hervorragender Weise zeigten. Die eine dieser Substanzen ist chemisch dem Baryum ausserordentlich nahe verwandt, die andere scheint mit dem Wismut grosse Aehnlichkeit zu haben. Besonders die erstere Substanz, die sich verhältnismässig noch in grösserer Menge gewinnen lässt, ist in den letzten Jahren genauer studiert worden und hat eine Fülle von interessantem Beobachtungsmaterial geliefert. Ein neues Licht wurde auf die hier in Frage kommenden Thatsachen geworfen, als Giesel feststellte, dass die von diesen Substanzen ausgestrahlten Energieformen als magnetisch ablenkbare anzusprechen seien, also jedenfalls den Kathodenstrahlen äusserst ähnlich sein mussten.

Wir wollen in folgendem kurz die merkwürdigen Eigenschaften dieser neuen Substanz des sogen. Radiums, wie sie bis heute bekannt geworden sind, besprechen, schreibt das „Archiv für Post und Telegraphie“.

Das Radium stellt sich als eine vom Baryum bis jetzt nicht vollkommen sicher trennbare Substanz dar, die in ihren wichtigsten Verbindungen dem Baryum vollkommen analog sich verhält. Die Chlorverbindung, die Bromverbindung, das schwefelsaure Salz und das Karbonat ähneln den entsprechenden Baryumverbindungen bis in die geringsten Einzelheiten. Der einzige, bis jetzt auffindbare Unterschied ist der, dass die wasserlöslichen Salze des Radiums dies in geringerem Masse sind als die entsprechenden Baryumsalze. Der Weg, das Baryum vom Radium zu trennen, ist daher durch das sogen. fraktionierte Krystallisieren gegeben. So hat auch Verfasser aus einem schwach radiumhaltigen Baryumpräparat den radioaktiven Anteil allmählich so weit angereichert, dass aus etwa 130 g Ausgangsmaterial etwa 2 g einer radioaktiven Substanz gewonnen worden sind, die vielleicht 20 v. H. Radium enthielt. Die Eigenschaften dieses Körpers sind nun physikalisch äusserst merkwürdige. Die Substanz selbst stellt ein ursprünglich weisses, allmählich gelb werdendes Krystallaggregat dar, das im Dunkeln mit stark bläulichem Lichte leuchtet. Dieses Leuchten rührt davon her, dass die von der Substanz ausgehende Wirkung (Kathodenstrahlen) in der Substanz zum Teil sich in Licht verwandelt; aber nicht allein die Substanz selbst leuchtet, sondern sie bringt auch fast jeden in ihre Nähe gebrachten Körper zum Leuchten; mindestens alle durchscheinenden oder durchsichtigen, hellgefärbten Körper werden in der Nähe des Radiumpräparats mehr oder minder stark leuchtend. Stark leuchten besonders Flusspat, Kalkpat, Diamant, Baryumplatinecyanür, naphionsaures Natron, Antracon, Aeskulin, Chinin, in

erster Linie alle diejenigen Substanzen, welche im ultravioletten Lichte fluoreszieren.

Bei diesem Leuchtendwerden der verschiedenen Substanzen zeigt sich nun aber die weitere höchst auffallende Eigentümlichkeit, dass es offenbar verschiedene, von dem Präparat ausgesandte Strahlen sind, die die einzelnen Körper zum Leuchten bringen, wie denn überhaupt auch durch andere Beobachtungen festgestellt worden ist, dass es sich bei den sogen. Becquerelstrahlen nicht um eine einheitliche Art von Strahlen handelt, sondern um Strahlen von thatsächlich recht verschiedenen Eigenschaften. Einige von ihnen werden vom Magnet stark, andere schwächer abgelenkt, einige durchdringen undurchsichtige Körper mit grosser Leichtigkeit, andere werden selbst durch dünne Schichten davon stark abgeschwächt. Die Strahlen beispielsweise, die eine Spiegelglasplatte passiert haben, bringen Baryumplatinecyanür noch zu starkem Leuchten, während sie naphionsaures Natron kaum erregen. Dagegen ist beispielsweise die menschliche Hand, die für die Radiumstrahlen im allgemeinen ziemlich undurchsichtig ist, für diejenigen Strahlen, welche eine Glasplatte passiert haben, fast vollkommen durchsichtig.

Das Leuchten, das die verschiedenen Substanzen unter Bestrahlung mit Becquerelstrahlen zeigen, verschwindet meist, sobald die Becquerelstrahlung selbst aufhört. Ausnahmen davon bilden die sogen. phosphoreszierenden Körper, die durch Licht erregt werden und unter Umständen längere Zeit fortleuchten, nachdem die Erregung aufgehört hat. In besonders schöner Weise zeigt dies die sogen. Sidot'sche Zinkblende. Noch auffallender aber sind die Erscheinungen bei einigen Mineralen, besonders beim Flusspat und beim Kalkpat. Man kann mit ihnen die Becquerelstrahlung förmlich sammeln, indem man Flusspatkrystalle einige Stunden in der Nähe einer radioaktiven Substanz liegen lässt. Bei darauffolgendem Erwärmen strahlen sie ein prachtvolles intensives Licht aus, viel stärker als das, welches sie, wenn man sie mit Kathodenstrahlen bestrahlt hatte, von sich geben. Auf die besonderen Eigentümlichkeiten dieses Lichtes und auf seine spektrale Zusammensetzung kann hier nicht eingegangen werden.

Wir haben bereits darauf hingewiesen, dass die Becquerelstrahlen, wie Giesel zuerst gefunden hat, durch den Magnet abgelenkt werden. Diese Ablenkung ist schon mit mittelstarkem Magneten deutlich nachweisbar und lässt sich experimentell am besten durch die Wirkungen auf elektrische Entladungen demonstrieren, die den Becquerelstrahlen zukommen, und von denen wir jetzt sprechen müssen.

Röntgenstrahlen, Kathodenstrahlen und Becquerelstrahlen haben die interessante Eigenschaft, die elektrische Leitungsfähigkeit der Luft und anderer Gase zu verändern. Laden wir zwei Leiter, die sich mit Kugeln einander gegenüberstehen, auf entgegengesetztes elektrisches Potential, so wird bei einer bestimmten Potentialdifferenz die Entladung der entgegengesetzten Elektrizitäten durch einen Funken erfolgen. Bringt man jedoch ein radioaktives Präparat in die Nähe einer derartigen Unterbrechungsstelle, so genügt bereits eine geringere Potentialdifferenz, um den Funken hervorzurufen. Diese Wirkung lässt sich mit starken Präparaten bereits auf die Entfernung von mehreren Metern hin zeigen. Man kann diese Versuche auf sehr verschiedene Weise variieren und vor allen Dingen zeigen, dass die Luft selbst durch die Becquerelstrahlung ebenso wie durch die Röntgenstrahlung mehr oder minder gut leitend gemacht wird, und kann als Vorlesungsexperiment ein geladenes Elektroskop durch die blosse Annäherung eines Radiumpräparats auf etwa 5 m schnell entladen. Hierbei lässt sich, ebenso wie bei den Röntgenstrahlen, eine gewisse Nachwirkung konstatieren, derartig, dass die Luft ihren Normalleitungswiderstand erst einige Zeit nach dem Entfernen des radioaktiven Präparats wiedererhält.

Sind so die Wirkungen der radioaktiven Präparate äusserst merkwürdige, und ist bis jetzt die Herkunft der von ihnen ausgestrahlten, immerhin nicht gerade geringen Energiemenge absolut rätselhaft, so kann die Frage auftauchen, ob nicht diese Erscheinungen im Widerspruche mit dem bekannten Gesetze von der Erhaltung der Energie stehen. In der That scheint ein solcher vorhanden zu sein. Wir sehen scheinbar spontan Energie