Zeitschrift: Pädagogische Blätter : Organ des Vereins kathol. Lehrer und Schulmänner der Schweiz

Herausgeber: Verein kathol. Lehrer und Schulmänner der Schweiz

Band: 3 (1896)

Heft: 19

Artikel: Die Röntgen'schen Strahlen

Autor: F.K.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-537468

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

der er sich verurteilt sah. Er lehnte zwar einen Ruf des französischen Ministeriums ab, beschloß aber angesichts der Lage, dennoch die Stätte langjährigen Wirkens zu verlassen und ein anderes Arbeitsfeld aufzusuchen. Seinem Wunsche entsprach das Ordenskapitel und versetzte ihn als Guardian in das Franziskanerkloster von Luzern. Nachdem Girard schweren Herzens von seiner Heimatstadt und seinen Freunden Abschied genommen hatte, siedelte er im Jahre 1824 an die Ufer der Reuß über.

(Schluß folgt.)

Die Röntgen'schen Strahlen.

Im Januar dieses Jahres brachten die Tagesblätter die überraschende, von vielen mit ungläubigem Lächeln aufgenommene Nachricht, daß der geheimnisvollen Kraft, die wir Elektrizität nennen, wieder eine neue Seite abgewonnen worden, daß eine neue Art wunderbare Strahlen, die X-Strahlen, gefunden worden, daß man jetzt sogar das Unsichtbare photographieren könne. — Seitdem vergeht wohl keine Woche, ohne daß der Zeitungsleser von neuen Entdeckungen hörte, die sich sämtlich auf diese X-Strahlen beziehen. Es hat sich auch bereits eine ziemlich ansehnliche Litteratur über diesen Gegenstand gebildet, und täglich wächst sie noch. Da mag es vielleicht dem einen oder andern der verehrten Leser der „Pädagogische Blätter" erwünscht sein, etwas über die Erzeugung der Röntgen'schen Strahlen und deren Geschichte zu vernehmen. Um aber Enttäuschungen vorzubeugen, sei dem freundlichen Leser bemerkt, daß die ganze Sache vorläufig noch, mathematisch gesprochen, X ist und dies wohl auch noch eine Zeitlang bleiben mag, bis ein glücklicher Gelehrter die Rechnung löst, den Schleier lüftet. Die folgenden Zeilen haben also nur den Zweck, über den gegenwärtigen Stand der Frage einigermaßen zu orientieren unter Berücksichtigung der Geschichte, alles soweit es ohne tieferes Eingehen in schwierige Gebiete der Physik geschehen kann.

Wohl jedem Leser der „Pädagogischen Blätter" sind die Versuche bekannt, welche in der Sekundarschule oder auf dem Gymnasium gemacht werden mit den sogenannten Geißler'schen Röhren. Man benötigt dazu eine Batterie oder sonstige Stromquelle, einen Funkengeber und einige der genannten Röhren. Zum bessern Verständnis des Folgenden sei der Funkengeber oft auch nach seinem Erfinder kurz „Ruhmkorff" genannt, etwas näher beschrieben. Derselbe besteht der Hauptsache nach aus 2 in einander geschobenen Drahtrollen, von denen die innere, die „Induktorrolle", aus wenigen Windungen eines dicken, die äußere aber aus sehr zahlreichen Windungen eines dünnen Kupferdrahtes besteht. Die letztere

heißt „Induktions- oder Sekundärrolle“ im Gegensatz zur innern oder „Primärrolle“. Sendet man nun durch die innere Rolle einen Strom (Primärstrom), so wird durch sogenannte Induktion auch in der äußern ein Strom, (Sekundärstrom) erzeugt, der jedoch nur momentane Dauer hat, d. h. die äußere Spule liefert nur dann Elektrizität, wenn der Strom der innern Rolle geöffnet oder geschlossen wird. Dieses Öffnen und Schließen geschieht durch Herstellung der Verbindung von Batterie und Primärrolle. Je rascher es vor sich geht, desto mehr Stromimpulse gehen durch die äußere Spule. Ein sinnreicher am Apparat angebrachter Mechanismus, der „Wagner'sche Hammer“, der selbsttätig wirkt, gestattet, den Strom in der Minute viele huntertmal zu unterbrechen. — Der auf solche Weise in der äußern Rolle entstandene Strom kann jetzt abgeleitet und beliebig verwendet werden. — Wenn man die beiden Drahtenden der Sekundärspule einander nähert, so springen elektrische Funken über, und weil diese hervorgebracht, „induciert“ werden durch den Strom der innern Rolle, so heißt der ganze Apparat Funkengeber oder Funkeninduktor.

Der geneigte Leser möge die vorliegende weitläufige Beschreibung des bei allen Röntgen'schen Versuchen unentbehrlichen Instrumentes verzeihen! Nun, noch eine Bemerkung über die Geißler'schen Röhren, von denen die neuen photographischen Röhren nur wenig verschieden sind.

Daß gewiße feste und flüssige Körper den elektrischen Strom gut leiten, weiß man schon längst, hat man sich doch dieses große Leitungsvermögen beim Telegraphendraht dienstbar gemacht, der sozusagen in einem Augenblick den menschlichen Gedanken über Land und Meer trägt. Ebenso bekannt ist auch, daß verdünnte Gase als Leiter eine ganz besondere Stellung einnehmen. Der berühmte englische Physiker Farrday (1791—1867) hat 1839 zuerst darauf aufmerksam gemacht. Ungefähr 10 Jahre später stellte der Mechaniker und Glasbläser Geißler in Bonn die nach ihm benannten Röhren her. Es sind dies langgestreckte Glasgefäße von sehr mannigfaltiger Form, welche hochgradig luftleer gemacht wurden und an den beiden Enden eingeschmolzene Platindrähte, die „Elektroden“ (oder auf deutsch: die Elektrizitätswege) tragen. Diese Drähte sind die Eintrittsstellen des Stromes und werden, ebenfalls nach Farrday, Anode (für den positiven) und Kathode (für den negativen Strom) genannt. Geht nun der elektrische Strom durch eine solche Röhre, so zeigen sich prachtvolle Lichterscheinungen: an der Kathode erscheint ein eigentümlicher nebliger Schein, während von der Anode aus sich ein prächtiges rotes Licht bemerklich macht, das allen Biegungen der Röhre folgend gegen die Kathode sich bewegt, ohne sie jedoch vollständig zu er-

reichen. Ist die Luftverdünnung in der Röhre sehr groß, so verschwindet das rote Anodenlicht immer mehr, während das glimmende weiße Kathodenlicht zunimmt. Es zeigen sich eigentümliche Schichtungen und Schatten, welche Gegenstand sehr eingehenden Studiums und mehrerer Hypothesen gewesen sind. Außer vielen andern Physikern beschäftigten sich namentlich Hittorf in Münster 1868 damit und 10 Jahre später der Engländer Crooves. Beide stellten viele interessante Versuche an und kamen zu ebenso überraschenden Resultaten. Diese Kathodenstrahlen zeigten sich ihrem ganzen Verhalten nach als etwas so Neues, daß der letztgenannte Forscher außer den drei bekannten Aggregatzuständen der Körper, nämlich dem festen, flüssigen und gasförmigen, noch einen vierten annehmen zu müssen glaubte, nämlich den „strahlenden"; er faßte hernach unser Kathodenlicht als „strahlende Materie" auf. Auf alle die merkwürdigen Erscheinungen einzugehen, ist hier nicht der Ort; wenn der freundliche Leser sich weiter unterrichten will, sei ihm das von Crooves veröffentlichte, in deutscher Übersetzung erschienene Schriftchen empfohlen[1]). In der Folgezeit beschäftigten sich mit den Kathodenstrahlen u. a. Puluj, Goldstein und der leider zu früh (1894) verstorbene Gelehrte H. Hertz, welcher auch zuerst bewies, daß die Elektrizität überhaupt eine Wellenbewegung des Äthers sei. Er machte ebenfalls die Beobachtung, daß die Kathodenstrahlen dünne Metallschichten zu durchsetzen im stande seien; der Erbe seines wissenschafftlichen Vermächtnisses, Professor Lenard in Aachen, fand, daß sie eine photographische Platte beeinflussen und deutliche Eindrücke, wie gewöhnliches Licht auf derselben hervorrufen.

Solches war der Stand der Forschungen, als gegen Ende 1894 Professor Dr. W. K. Röntgen in Würzburg (geboren 1845) seine berühmte Entdeckung machte. Der geneigte Leser denkt vielleicht nach dem bisher Gesagten, daß eigentlich die Entdeckung schon gemacht gewesen sei; allein von einem schwarzen Fleck auf der Platte bis zum deutlichen Bild einer Knochenhand ist noch ein weiter Schritt. Es ging eben hier, wie bei so vielen Entdeckungen und Erfindungen: die Sache schwebte in der Luft, sie fiel dem zu, der das Glück hatte, im rechten Augenblick darnach zu greifen. Sehen wir, wie Röntgen das anstellte.

Er beobachtete in seinem Laboratorium die verschiedenen Erscheinungen, welche die Kathodenstrahlen begleiten, um womöglich dem Wesen derselben auf den Grund zu kommen. Eine Hittorf'sche Röhre, dicht mit schwarzem Karton verhüllt, so daß kein Licht nach außen treten konnte, wurde der Einwirkung des elektrischen Stromes ausgesetzt. Die Wirkung

[1]) Es führt den Titel: Strahlende Materie oder der vierte Aggregatzustand; Vortrag von W. Crooves. Deutsch von Dr. H. Gretschel. Leipzig 1879.

der Kathodenstrahlen schien fürs Auge ganz aufgehoben. Zufällig befand sich auch ein Schirm, der mit einer lichtempfindlichen Substanz, mit Bariumplatincyanür bestrichen war, in der Nähe des ganzen Apparates. Beim Durchgang des Stromes durch die Röhre bemerkte Röntgen ein plötzliches Aufleuchten des genannten Schirmes, das auch dann nicht verschwand, wenn ein dünnes Brett, ein Buch ꝛc, zwischen ihn und die Röhre gebracht wurde. Es mußten also Lichtstrahlen unbekannter Art, die für unser Auge direkt nicht sichtbar sind, X-Strahlen von der Röhre ausgehen und selbst durch bedeutende Hindernisse hindurchgehen. — Hielt man die Hand zwischen Röhre und Schirm, so zeigte sich das Schattenbild derselben, aber merkwürdigerweise sah man die Knochen schärfer als die Umrisse der Fleischteile. Es lag nun nahe, statt des lichtempfindlichen Schirmes eine solche Platte zu nehmen und die Entdeckung war gemacht. Die durch geeignete Mittel „entwickelte" Platte zeigte das deutliche Bild der Knochen, diese weiß, weil durch sie die X-Strahlen nicht oder nur schwer, die Muskelpartien schwärzlich, weil hier die Strahlen leicht durchgehen. Wird von dieser Platte, dem sogenannten Negativ auf photographisches Papier ein Abdruck gemacht, so entsteht die benannte Abbildung der Hand, wie man sie jetzt allüberall sehen kann, ein Gegenstand berechtigter Freude aller Physiker und Mediziner. Der freundliche Leser wird bemerkt haben, daß beim Photographieren mit X-Strahlen kein weiterer Apparat, keine Linsen notwendig sind.

Nun bleiben nur noch eine oder auch mehrere ganz berechtigte Fragen zu beantworten übrig: Was sind also diese X-Strahlen, und welchen Nutzen gewähren sie der Wissenschaft, überhaupt der Menschheit? Leider kann, wie schon Eingangs bemerkt, eine befriedigende Antwort über das Wesen des neuen Lichtes nicht gegeben werden. Der menschliche Geist dringt nur mühsam und allmählich ein in die Geheimnisse der Natur, Schritt für Schritt muß er sich den Boden erkämpfen. Sicher scheint bis jetzt, daß die X-Strahlen nicht identisch sind mit den Kathodenstrahlen, durch welche sie aber hervorgerufen werden. Die letztern nämlich werden beeinflußt durch den Magneten, gebrochen, reflektiert u. s. w. All das konnte an den Röntgen'schen Strahlen noch nicht nachgewiesen werden. Ihr Entdecker spricht als Vermutung die Ansicht aus, die neuen Strahlen möchten sogenannte Longitudiurlwellen des Äthers sein, d. h. jenes Stoffes, der alles durchdringt und die ungemessenen Weltenräume erfüllt. Unter Longitudiurlwellen versteht man Schwingungen der Wellenteilchen in der Richtung der Fortpflanzung; so z. B. die Tonwellen einer Orgelpfeife, im Gegensatz hiezu sind die Transwersalwellen, deren Teilchen senkrecht schwingen zur Fortpflanzungsrichtung,

wie dies u. a. bei den Wasserwellen der Fall ist. Wieder andre sehen die X-Strahlen als das schon lang bekannte ultraviolette Licht an, das zwar auch noch niemand gesehen, dessen Einwirkungen auf lichtempfindliche Körper aber festgestellt ist. Inwiefern diese und andere Ansichten richtig seien, muß abgewartet werden; es steht zu hoffen, daß die Geduld des geneigten Lesers nicht auf eine allzuharte Probe gestellt werde, da fast täglich neue Eigenschaften der X-Strahlen beobachtet werden und diese ja für uns der sicherste Weg sind zur Kenntnis des Wesens der Dinge.

Nun noch ein kurzes Wort auf die letzte Frage: was nützen diese Entdeckungen der Wissenschaft, überhaupt dem Menschen?

Die Geschichte der exakten Wissenschaften weist Hunderte von Fällen auf, wo wichtige Entdeckungen einen direkten praktischen Nutzen nicht ersehen ließen. Der Leser erinnere sich z. B. nur an Newtons berühmte Gesetze der Schwerkraft oder an die Keppler'schen Sätze von der Bewegung der Himmelskörper, und doch wäre eines dieser Gesetze allein ein reicher Lohn für alle aufgewandte Mühe und Arbeit! Geben sie uns ja das sichere Fundament für neue Folgerungen; sie sind die ersten Stufen einer Leiter, deren Ende wir gar nicht absehen können, tiefe Blicke in die Werkstätte der Natur und ebenso viele Beweise für die Existenz, Allmacht und Weisheit des Schöpfers.

Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet ist der Nutzen der Röntgen'schen Entdeckung gewiß nicht gering anzuschlagen. Aber außerdem hat sie noch eine andere eminent praktische Bedeutung und Wichtigkeit. In der Chirurgie haben die jungen X-Strahlen sich schon vielfach wohltätig wirksam gezeigt; mit ihrer Hilfe durchdringt das Auge des Arztes den Menschen ganz eigentlich bis auf die Knochen; jeder in den menschlichen Organismus eingedrungene Fremdkörper kann entdeckt und wenn nötig entfernt werden. Was noch vor einigen Wochen unmöglich schien, nämlich die wichtigen Organe, Herz, Lunge, Magen u. s. w. zu photographieren, ist heute gelungen, und so mag noch manches andere folgen, das wir heute nicht einmal ahnen! Daß die X-Strahlen echte Edelsteine und Perlen von falschen genau unterscheiden, sei hier noch bemerkt im Interesse jener geehrten Leser der „Pädagogische Blätter", welche glückliche Besitzer derartiger Kostbarkeiten sind.

Der Leser, welcher bisher geduldig ausgeharrt, weiß nun einiges über den geheimnisvollen Unbekannten, den man bisher in Ermanglung genauerer Kenntnis X-Strahlen nennt; er ist gewiß mit dem Schreiber dieses einig in dem fröhlichen Wunsche „Glück auf", den wir all den rastlosen Forschern der Wissenschaft zurufen bei ihrem schönen Streben, in das Dunkle Klarheit und an Stelle des Zweifels Wahrheit zu setzen.

P. F. K.