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: 15.12.2025

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 Arbeitsseld aufzususchen. 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 User der Reuß über. (Schluß solgt.)

Die Röntgen'ichen Strahlen.

3m Januar dieses Jahres brachten die Tagesblätter die überraschende, von vielen mit ungläubigem Lächeln aufgenommene Nachricht, daß der geheimnisvollen Rraft, die wir Elektrigität nennen, wieder eine neue Seite abgewonnen worden, daß eine neue Art wunderbare Strahlen, bie X=Strahlen, gefunden worden, daß man jest fogar das Unfichtbare photographieren könne. - Seitdem vergeht wohl keine Woche, ohne daß ber Zeitungslefer von neuen Entdeckungen hörte, die fich fämtlich auf biese X=Strahlen beziehen. Es hat sich auch bereits eine ziemlich ansehn= liche Litteratur über diesen Gegenstand gebildet, und täglich wächst sie noch. Da mag es vielleicht dem einen oder andern der verehrten Leser ber "Badagogische Blätter" erwünscht sein, etwas über die Erzeugung ber Röntgen'schen Strahlen und beren Geschichte zu vernehmen. Um aber Enttäuschungen vorzubeugen, fei 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 bie Rechnung löft, den Schleier lüftet. Die folgenden Zeilen haben alfo nur ben 3med, über ben gegenwärtigen Stand ber Frage einigermaßen ju orientieren unter Berücksichtigung der Geschichte, alles soweit es ohne tieferes Eingehen in ichwierige Gebiete ber 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 Ersinder kurz "Ruhmkorss" genannt, etwas näher beschrieben. Derselbe besteht der Hauptsache nach aus 2 in einander geschobenen Drahtrollen, von denen die innere, die "Induktor=rolle", aus wenigen Windungen eines dicken, die äußere aber aus sehr zahlreichen Windungen eines dünnen Kupferdrahtes besteht. Die letztere

heißt "Induktions= oder Sekundarrolle" im Gegensat gur innern ober "Primärrolle". Sendet man nun durch die innere Rolle einen Strom (Brimarftrom), so wird durch fogenannte Induktion auch in der äußern ein Strom, (Sefundärstrom) erzeugt, ber jedoch nur momentane Dauer hat, d. h. die außere Spule liefert nur dann Gleftrigität, wenn der Strom der innern Rolle geöffnet oder geschloffen wird. Diefes Offnen und Schließen geschieht durch Herstellung der Verbindung von Batterie und Primärrolle. Je rascher es vor fich geht, desto mehr Stromimpulse geben durch die äußere Spule. Gin sinnreicher am Apparat angebrachter Mechanismus, der "Wagner'sche hammer", der selbsttätig wirkt, gestattet, den Strom in der Minute viele huntertmal zu unterbrechen. - Der auf folche Weise in der äußern Rolle entstandene Strom fann jett abgeleitet und beliebig verwendet werden. - Wenn man die beiden Draht= enden der Sefundärspule einander nabert, jo fpringen elettrische Funten über, und weil diese hervorgebracht, "induciert" werden burch den Strom der innern Rolle, fo heißt der gange Apparat Funkengeber oder Funken= induftor.

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 fluffige Rorper den elektrischen Strom gut leiten, weiß man schon langft, hat man fich doch diefes große Leitungs= vermögen beim Telegraphendraht dienstbar gemacht, der sozusagen in einem Augenblick den menschlichen Gedanken über Land und Meer trägt. Ebenso bekannt ift auch, daß verdunnte Base als Leiter eine gang besondere Stellung einnehmen. Der berühmte englische Physiker Farrdan (1791—1867) hat 1839 zuerst darauf aufmerksam gemacht. 10 Jahre fpater ftellte der Mechaniter und Glasblafer Beigler in Bonn die nach ihm benannten Röhren ber. Es find dies langgeftredte Glasgefäße von fehr mannigfaltiger Form, welche hochgradig luftleer gemacht wurden und an den beiden Enden eingeschmolzene Platindrähte, die "Glettroben" (ober auf beutsch: die Elektrizitätswege) tragen. Diese Drabte find die Gintrittestellen des Stromes und werden, ebenfalls nach Farrday, Unobe (für den positiven) und Rathode (für den negativen Strom) Beht nun der elektrische Strom durch eine folche Röhre, fo zeigen fich prachtvolle Lichterscheinungen: an der Rathode erscheint ein eigentümlicher nebliger Schein, mahrend von der Anode aus fich ein prächtiges rotes Licht bemerklich macht, das allen Biegungen der Röhre folgend gegen die Rathode fich bewegt, ohne fie jedoch vollständig zu erreichen. Ift die Luftverdünnung in der Röhre sehr groß, so verschwindet bas rote Anodenlicht immer mehr, mahrend das glimmende weiße Rathodenlicht zunimmt. Es zeigen fich eigentümliche Schichtungen und Schatten, welche Begenftand fehr eingehenden Studiums und mehrerer Spothesen gemesen find. Außer vielen andern Physitern beschäftigten sich namentlich hittorf in Münster 1868 damit und 10 Jahre später ber Englander Crooves. Beide stellten viele interessante Versuche an und tamen zu ebenfo überraschenden Resultaten. Diese Rathodenstrahlen zeigten fich ihrem ganzen Berhalten nach als etwas fo Renes, daß der lettge= nannte Forscher außer den drei bekannten Aggregatzuständen der Rörper, nämlich dem festen, fluffigen und gasförmigen, noch einen vierten an= nehmen zu muffen glaubte, nämlich den "ftrahlenden"; er faßte hernach unser Rathodenlicht als "ftrahlende Materie" auf. Auf alle die merkwürdigen Erscheinungen einzugehen, ist hier nicht ber Ort; wenn ber freundliche Lefer fich weiter unterrichten will, fei ihm das von Crooves veröffentlichte, in deutscher Übersekung erschienene Schriftchen empfohlen1). In der Folgezeit beschäftigten fich mit den Rathodenstrahlen u. a. Buluj, Boldstein und der leider zu früh (1894) verstorbene Gelehrte B. Berk, welcher auch zuerst bewies, daß die Elettrizität überhaupt eine Wellenbewegung des Athers fei. Er machte ebenfalls die Beobachtung, daß die Rathodenstrahlen dunne Metallschichten zu durchsetzen im ftande feien; ber Erbe feines miffenschafftlichen Bermächtniffes, Brofeffor Lenard in Machen, fand, daß sie eine photographische Platte beeinfluffen und deutliche Eindrücke, wie gewöhnliches Licht auf derfelben hervorrufen.

Solches war der Stand der Forschungen, als gegen Ende 1894 Professor Dr. W. R. Nöntgen in Würzburg (geboren 1845) seine bezühmte 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 Ersindungen: die Sache schwebte in der Luft, sie siel dem zu, der das Glück hatte, im rechten Augenblick darnach zu greifen. Sehen wir, wie Köntgen das anstellte.

Er beobachtete in seinem Laboratorium die verschiedenen Erschein= ungen, welche die Rathodenstrahlen 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; Borstrag von W. Crooves. Deutsch von Dr. H. Greifchel. Leipzig 1879.

ber Rathodenstrahlen schien fürs Auge gang aufgehoben. Bufällig befand fich auch ein Schirm, der mit einer lichtempfindlichen Substang, mit Bariumplatinchanur bestrichen mar, in der Rabe des ganzen Apparates. Beim Durchgang bes Stromes durch die Röhre bemerkte Rontgen ein plögliches Aufleuchten des genannten Schirmes, das auch dann nicht verschwand, wenn ein dunnes Brett, ein Buch ac , zwischen ihn und die Röhre gebracht murde. Es mußten alfo Lichtstrahlen unbekannter Urt, die für unfer Auge dirett nicht fichtbar find, X=Strahlen von der Röhre ausgehen und felbst durch bedeutende hinderniffe hindurchgeben. - hielt man die Band zwischen Röhre und Schirm, so zeigte fich bas Schattenbild berfelben, aber merkwürdigerweise fah man die Anochen scharfer als die Umriffe der Fleischteile. Es lag nun nahe, ftatt des lichtempfindlichen Schirmes eine folche Platte zu nehmen und die Entdeckung mar gemacht. Die durch geeignete Mittel "entwickelte" Platte zeigte das deutliche Bild der Knochen, diese weiß, weil durch fie die X=Strahlen nicht oder nur fcmer, die Mustelpartien schwärzlich, weil hier die Strahlen leicht durch= geben. Wird von dieser Platte, dem fogenannten Negativ auf photographisches Papier ein Abdruck gemacht, jo entsteht die benannte Abbildung ber Sand, wie man fie jest allüberall feben fann, ein Begenftand berechtigter Freude aller Physiter und Mediziner. Der freundliche Leser wird bemerkt haben, daß beim Photographieren mit X=Strahlen kein weiterer Apparat, feine Linfen notwendig find.

Run bleiben nur noch eine ober auch mehrere gang berechtigte Fragen zu beantworten übrig: Bas find alfo diefe X=Strahlen, und welchen Nugen gewähren fie der Biffenichaft, überhaupt der Menschheit? Leider kann, wie ichon Eingangs bemerkt, eine befriedigende Antwort über das Wefen des neuen Lichtes nicht gegeben werden. Der menfchliche Beift dringt nur mubjam und allmählich ein in die Beheimniffe der' Natur, Schritt für Schritt muß er fich ben Boden erkampfen. Sicher scheint bis jett, daß die X-Strahlen nicht identisch find mit den Kathodenstrahlen, durch welche fie aber hervorgerufen werden. Die lettern nainlich werden beeinflußt durch den Magneten, gebrochen, reflektiert u. f. w. All das konnte an den Rontgen'schen Strahlen noch nicht nachgewiesen werden. Ihr Entdeder spricht als Bermutung die Unficht aus, die neuen Strahlen möchten fogenannte Longitudiurlwellen des Athers fein, d. h. jenes Stoffes, der alles durchdringt und die ungemeffenen Weltenräume erfüllt. Unter Longitudiurlwellen versteht man Schwingungen der Wellenteilchen in der Richtung der Fortpflanzung; fo g. B. die Tonwellen einer Orgelpfeife, im Gegensat hiezu find die Transwerfalwellen, deren Teilchen fentrecht schwingen zur Fortpflanzungerichtung,

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 lichtempfind= liche Körper aber festgestellt ist. Inwiesern 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.

Run noch ein kurzes Wort auf die lette Frage: was nützen diese Entdeckungen der Wiffenschaft, überhaupt dem Menschen?

Die Geschichte der exakten Wissenschaften weist Hunderte von Fällen auf, wo wichtige Entdeckungen einen direkten praktischen Rugen nicht ersehen ließen. Der Leser erinnere sich z. B. nur an Newtons berühmte Gesetze der Schwerkraft oder an die Reppler'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, tiese 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 Köntsgen'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 vielsach wohltätig wirksam gezeigt; mit ihrer Hilfe durchdringt das Auge des Arztes den Menschen ganz eigentlich dis 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 Besiher 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 Zweisels Wahrheit zu setzen.