

WILHELM CONRAD

1895 –
2020

EINE AUSSTELLUNG
DER UNIVERSITÄT
WÜRZBURG

RÖNTGEN

Julius-Maximilians
UNIVERSITÄT
WÜRZBURG

RÖNTGEN
125
JAHRE
NEUE
EINSICHTEN!
RA

Φ DPG
Deutsche Physikalische Gesellschaft

2020 feiert die Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU) die Entdeckung der Röntgenstrahlen durch Wilhelm Conrad Röntgen vor 125 Jahren – ein Ereignis, das seit 1895 weltweit größte Wirkungen im Bereich vieler Wissenschafts- und Anwendungsfelder entfaltet und über die heutige Zeit hinaus noch weit in die Zukunft ausstrahlen wird. Zum Geleit des großen Jubiläumsjahres gibt dieser Katalog Einblicke in die wissenschaftliche Karriere Röntgens bis zu seiner epochalen Entdeckung an der Universität Würzburg, in deren internationale Würdigung, aber auch in das Privatleben des von Idealismus geprägten Wissenschaftlers. Die hier versammelten Bilder und Exponate bilden zugleich einen repräsentativen Ausschnitt zweier Ausstellungen, die im Jubiläumsjahr an der Universität Tokyo und der Julius-Maximilians-Universität zu sehen sind. Dazu gehören Materialien, die für die Veröffentlichungen der JMU zum 100. Jubiläum der Entdeckung zusammengetragen wurden. Für die Bereitstellung von Fotografien sind wir zu Dank verpflichtet

dem Bayerischen Staatsarchiv Würzburg,
dem Deutschen Museum, München,
dem Deutschen Röntgen-Museum, Remscheid,
dem Imperial War Museum, London,
der Röntgen-Gedächtnisstätte, Würzburg,
dem Stadtarchiv Remscheid,
dem Universitätsarchiv Gießen,
dem Universitätsarchiv Zürich,
der Zentralbibliothek Zürich.

Der Siemens Healthcare GmbH danken wir für den entwurfsgetreuen Nachbau einer aus Röntgens Zeit stammenden Röhre, sowie die Auswertung der dazugehörigen Korrespondenz.

Sofern nicht anders gekennzeichnet, sind die in diesem Katalog gezeigten Fotografien Eigentum der Julius-Maximilians-Universität Würzburg. Manche der gezeigten Objekte wurden durch die Bombardierung Würzburgs im März 1945 teilweise beschädigt.

Leitung	Dr. Marcus Holtz / Leitung Universitätsarchiv Würzburg Josef Wilhelm / Leitung Präsidialbüro, Universität Würzburg
Content	Prof. Dr. Dr. h.c. Alfred Forchel / Präsident der Julius-Maximilians-Universität Würzburg Dr. Marcus Holtz / Leitung Universitätsarchiv Würzburg Mareile Mansky / Universitätsarchiv Würzburg Prof. Dr. Dieter Meschede / Vizepräsident der Deutschen Physikalischen Gesellschaft Dr. Flemming Schock / Präsidialbüro, Universität Würzburg Dr. Stephan Zimmermann / Präsidialbüro, Universität Würzburg
Redaktion	Dr. Marcus Holtz / Leitung Universitätsarchiv Würzburg Dr. Esther Knemeyer / Leitung Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Universität Würzburg Mareile Mansky / Universitätsarchiv Würzburg Dr. Flemming Schock / Präsidialbüro, Universität Würzburg
Layout und Design	icue medienproduktion GmbH & Co. KG

INHALTSVERZEICHNIS

125 Jahre neue Einsichten – Entdeckung der Strahlen durch Wilhelm Conrad Röntgen, Würzburg 1895

Vorwort Prof. Dr. Dr. h.c. Alfred Forchel,

Präsident Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Vorwort Prof. Dr. Dieter Meschede,

Vizepräsident Deutsche Physikalische Gesellschaft

7 Sektion I – Biografie Wilhelm Conrad Röntgens

14 Sektion II – Röntgens wissenschaftliche Karriere

Die frühen Jahre

Röntgen in Würzburg 1888-1900

Lehre und Forschung in Würzburg

24 Sektion III – Entdeckung der Röntgenstrahlen

Tage und Nächte der Forschung in den Wochen nach der Entdeckung

Die Nachricht der Entdeckung verbreitet sich in der Welt

44 Sektion IV – Ehrungen

Wissenschaftliche Ehrungen

Königliche Orden

Zeitgenössische Ehrungen

53 Sektion V – Nobelpreis

59 Sektion VI – Jenseits der Physik: Familie, Wandern, Jagen

Private Eindrücke

Persönlichkeit, die letzten Jahre und Röntgens Tod

69 Sektion VII – Die Universität Würzburg

125 JAHRE NEUE EINSICHTEN

– ENTDECKUNG DER STRAHLEN DURCH

WILHELM CONRAD RÖNTGEN, WÜRZBURG 1895

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

ein absolut herausragendes Ereignis der Wissenschaftsgeschichte jährt sich zum 125. Mal: Am Abend des 8. Novembers 1895 entdeckte Wilhelm Conrad Röntgen an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg die wenig später nach ihm benannten Strahlen. Genoss der Forscher bis zu diesem Zeitpunkt bereits in internationalen Fachkreisen ein hohes Renomé als Experimentalphysiker, so katapultierte ihn seine revolutionäre Entdeckung über Nacht in das Rampenlicht der globalen Öffentlichkeit und machte ihm zum Träger des ersten verliehenen Physiknobelpreises.

In weniger als zwei Wochen nach Röntgens Einreichung der ersten wissenschaftlichen Publikation fand die Entdeckung mittels der neuen Telegrafie ihren Weg in die weltweite Presse und stieß auch und besonders in Japan auf großes Echo. Die Rezeption und Erforschung der Röntgenstrahlen verlieh dem schon lange bestehenden, freundschaftlichen deutsch-japanischen Austausch in der Wissenschaft an der Wende zum 20. Jahrhundert einen neuen Schub: Innerhalb kürzester Zeit führten vor allem Wissenschaftler der Universität Tokyo eigene Röntgen-Experimente durch, schon 1898 wurde das erste Röntgen-Gerät von Siemens an Japan ausgeliefert. Bis heute ist der Austausch zwischen der JMU und Japan fruchtbar und lebendig und erstreckt sich bis heute auf viele andere Gebiete, darunter das der Halbleiter-Quantenstrukturen, die Weltraumforschung unter Einsatz von Picosatelliten, die Chemie und Lebenswissenschaften.

In einer frühen Phase der Programmvorbereitung zu Ehren des 125. Jubiläums von Röntgens Entdeckung entstand daher die Idee, eine Ausstellung sowohl im Universitätsmuseum der Universität Tokyo als auch an der JMU stattfinden zu lassen. Dieser Katalog zeigt einen Querschnitt aus beiden Ausstellungen. Die Julius-Maximilians-Universität stellt dafür originale Exponate und historische Fotografien des großen Physikers zur Verfügung. Einige der Gegenstände sind durch Röntgens letzten Willen in die Hände der Universität übergegangen. Die Ausstellung gewährt Einblicke in Röntgens schulische, universitäre Ausbildung und wissenschaftliche Laufbahn, bevor er Leiter des Physikalischen Instituts an der JMU wurde. Sie illustriert seine Entdeckung, die ersten Experimente mit den Röntgenstrahlen und sie dokumentiert die unmittelbare globale Resonanz. Sie würdigt aber auch die private Seite eines idealistischen und bescheidenen Wissenschaftlers.

Ich wünsche allen Gästen einen interessanten und anregenden Besuch unserer Ausstellung sowie viel Freude bei der Lektüre dieses Katalogs.



Prof. Dr. Dr. h.c. Alfred Forchel
Präsident der Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Sehr geehrte Damen und Herren,

das Jahr 2020 markiert den 175. Geburtstag Röntgens und gleichzeitig den 175. Jahrestag der Gründung der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin, aus der die Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG) hervorgegangen ist. Röntgen war seit 1899 Mitglied der DPG und seit 1919 Ehrenmitglied. Umso herzlicher möchte ich Sie deshalb auch im Namen der DPG bei dieser Ausstellung begrüßen!

Wilhelm Conrad Röntgen fasziniert auch im Jahr seines 175. Geburtstags und fast 100 Jahre nach seinem Tod. Am 8. November 1895 hatte er bemerkt, dass ein Fluoreszenzschirm in der Nähe einer Lenardschen Kathodenstrahlröhre hell aufleuchtete, obwohl die Röhre abgedeckt war. Diese Entdeckung der „X-Strahlen“ war eine Sternstunde der Wissenschaft. Selten war es einer wissenschaftlichen Entdeckung beschieden, nicht nur der Forschung völlig neue Perspektiven und Möglichkeiten zu eröffnen, sondern so schnell und durchgreifend auch den medizinischen Fortschritt zu beflügeln und der Menschheit segensreich Nutzen zu bringen.

Am 28. Dezember 1895, keine zwei Monate nachdem er auf „die neue Art von Strahlen“ gestoßen war, veröffentlichte Röntgen die Ergebnisse der umfangreichen Untersuchungen, die er seitdem bereits durchgeführt hatte. Diese „vorläufige Mitteilung“ ist ein Musterbeispiel wissenschaftlicher Prosa und ein beeindruckendes Zeugnis von Röntgens Umsicht und Gründlichkeit als Experimentator. Sie elektrisierte die Wissenschaft: Im Jahr 1896 erschienen mehr als 1000 Veröffentlichungen zur Röntgenstrahlung. Die Physikalische Gesellschaft widmete ihnen im Verlauf des Jahres sieben Vorträge; ihre Mitglieder legten eigene Röntgenaufnahmen vor und diskutierten, wie man die Apparaturen verbessern könne. Auch die Öffentlichkeit nahm unmittelbar Notiz: In Wien titelte „Die Presse“ am 5. Januar 1896 auf der ersten Seite: „Eine sensationelle Entdeckung“. Unmittelbar darauf berichteten Tageszeitungen weltweit über den „wunderbaren Triumph der Wissenschaft“ (Daily Chronicle, London). Dieses gewaltige Echo verdankte sich sicherlich auch dem Röntgenbild, das Röntgen am 22. Dezember 1896 von der Hand seiner Frau aufgenommen hatte. Knochen und Ring traten darauf klar hervor: So eine Aufnahme – aus dem Inneren eines lebenden Menschen! – hatte man noch nie gesehen. Es war unmittelbar einsichtig, dass der Medizin hier ein mächtiges Werkzeug an die Hand gegeben wurde.

Bemerkenswert ist, dass Röntgen das Angebot ablehnte, seine Entdeckung patentrechtlich schützen zu lassen oder selbst wirtschaftlich zu vermarkten. Er war generell der Auffassung, dass „seine Erfindungen und Entdeckungen der Allgemeinheit gehören und nicht durch Patente, Lizenzverträge u. dgl. einzelnen Unternehmungen vorbehalten bleiben dürfen“. Dieser Sachverhalt trug sicherlich dazu bei, dass Röntgenstrahlen sofort nach ihrer Entdeckung auf breiter Front praktisch eingesetzt wurden. Bis heute sind Röntgenstrahlen in der Medizin nicht wegzudenken und finden darüber hinaus auch breiteste Anwendungen in vielfältigen anderen Bereichen.

Für Röntgen waren die „X-Strahlen“ freilich nur eines von mehreren Forschungsthemen, denen er sich im Laufe seines Lebens widmete. 1876 war ihm der Nachweis über die Drehung der Polarisationsebene des Lichts in Gasen gelungen, um den sich zuvor Michael Faraday und andere vergeblich bemüht hatten. Später beschäftigte er sich mit Thermo- und Elektrodynamik, vor allem aber auch mit der Physik der Kristalle, die ihn besonders faszinierte. Röntgen war ein überaus guter Beobachter, ein extrem sorgfältiger Experimentator und ein äußerst gewissenhafter Wissenschaftler. Sein Charakter wird als eher introvertiert, sachlich und bescheiden beschrieben. Das ihm angetragene Adelsprädikat lehnte er ab, das Preisgeld des ersten vergebenen Physik-Nobelpreises 1901 stiftete er seiner Universität. Ein völlig weltfremder Wissenschaftler, als der er bisweilen charakterisiert wird, war er aber wohl nicht, sonst wäre er im Jahr 1893 kaum zum Rektor der Universität Würzburg gewählt worden. Das Beispiel Röntgens und der Entdeckung der Röntgenstrahlung zeigt, dass bahnbrechende Neuerungen in der Wissenschaft nicht planbar sind, dass es aber auch falsch wäre, sie einfach dem Zufall zuzuschreiben. Röntgen war ein talentierter Physiker, er hatte die Freiheit, seinen Interessen nachzugehen, er hatte Gelegenheit, mit modernen Apparaturen zu arbeiten und sich mit aktuellen Fragen auseinanderzusetzen. Vor allem hatte er die Zeit und die Muße, absichtslos und neugiergetrieben seinen Ideen nachzugehen. Dazu kamen – und ein wenig resultierten sie auch daraus – der richtige Spürsinn und das notwendige Quentchen Glück, für die es im Englischen das schöne Wort „serendipity“ gibt.

An dieser Stelle möchte ich die Brücke in die Gegenwart schlagen. Denn auch heute noch gilt, dass gute Wissenschaft vor allem der Freiheit und eines Freiraums bedarf. Leider aber sehen sich gerade junge Wissenschaftler heute immer größeren Erwartungen ausgesetzt und stehen unter immer höherem Druck, Erfolg zu haben und Ergebnisse zu produzieren. Erkenntnis aber ist kein Produkt, das sich nach vorgegebenen Plänen herstellen ließe. Viel eher verdankt sie sich absichtslosem Interesse für die Sache selbst, einer Art kindlicher Neugier – fast möchte ich sagen: selbstvergessenem Spiel. „Der Mensch ist nur da ganz Mensch, wo er spielt“, sagt Schiller, und ähnlich gilt das vielleicht für den Wissenschaftler und die Wissenschaftlerin. Aktuell ist auch das hohe wissenschaftliche Ethos, dem sich Röntgen in beispielhafter Weise verpflichtet sah. Und womöglich hängen diese beiden Dimensionen – die Freiheit, den eigenen Interessen nachzugehen, und der hohe Anspruch an die eigene Arbeit – viel enger miteinander zusammen, als es zunächst den Anschein hat.

Die DPG wird ihr Wissenschaftsfestival „Highlights der Physik“ im Jahr 2021 dem Thema „rund um Röntgen“ widmen. Gemeinsam mit der Universität Würzburg und dem Bundesministerium für Bildung und Forschung erwarten wir dafür im September 2021 in Würzburg mehrere zehntausend Besucherinnen und Besucher. Ich hoffe, dass es uns gelingen wird, diesen die Person und das Wirken Wilhelm Conrad Röntgens näherzubringen. Und ich hoffe, dass wir sie damit auch für die Wissenschaft und für das Abenteuer der physikalischen Forschung begeistern können.

Dieser Wunsch gilt auch Ihnen!

Dieter Meschede

Prof. Dr. Dieter Meschede,
Vizepräsident der Deutschen Physikalischen Gesellschaft

Quellen:

- Albrecht Fölsing, Wilhelm Conrad Röntgen, Aufbruch ins Innere der Materie, Hanser, München/Wien, 1995.
- Festschrift 150 Jahre DPG
- Mitgliederverzeichnis der DPG

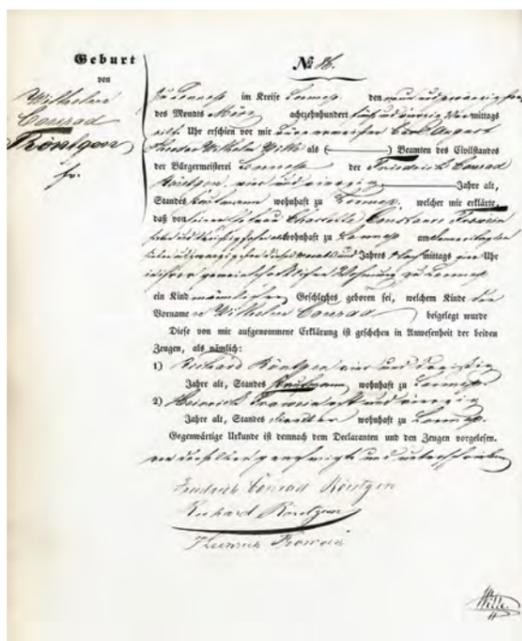
SEKTION I – BIOGRAFIE WILHELM CONRAD RÖNTGENS

Wilhelm Conrad Röntgen wurde am 27. März 1845 in Lennep geboren, einer kleinen Stadt in Nordrhein-Westfalen. Sein Vater, Friedrich Conrad Röntgen, war Tuchhändler aus einer ortsansässigen Familie. Röntgens Mutter, Charlotte Constanze Röntgen, stammte aus Amsterdam. 1849 zog die Familie in die Niederlande und ließ sich in Apeldoorn nieder, wo die Mutter zahlreiche Verwandte besaß. Dort verbrachte Röntgen den größten Teil seiner Kindheit. Seine Eltern verzichteten auf ihre deutsche Staatsangehörigkeit, wodurch auch ihr Sohn in den Niederlanden eingebürgert wurde.



HAUS DER FAMILIE RÖNTGEN IN LENNEP

Unbekanntes Datum / Fotografie / Deutsches Röntgen-Museum, Remscheid



RÖNTGENS GEBURTSURKUNDE

Stadtarchiv Remscheid

Die Geburtsurkunde besagt:

No. 86

Zu Lennep im Kreise Lennep den neun und zwanzigsten des Monats März achtzehnhundert fünf und vierzig Vormittags eilf [sic!] Uhr erschien vor mir Bürgermeister Carl August Theodor Wilhelm Wille als Beamten des Civilstandes der Bürgermeisterei Lennep der Friedrich Conrad Röntgen, vier und vierzig Jahre alt, Standes Kaufmann wohnhaft zu Lennep, welcher mir erklärte daß von seiner Ehefrau Charlotte Constanze Frowein sieben und dreißig Jahre alt wohnhaft zu Lennep am Donnerstag den sieben und zwanzigsten dieses Monats und Jahres Nachmittags vier Uhr in ihrer gemeinschaftlichen Wohnung zu Lennep ein Kind männlichen Geschlechts geboren sei, welchem Kinde die Vornamen Wilhelm Conrad beigelegt wurden. Diese von mir aufgenommene Erklärung ist geschehen in Anwesenheit der beiden Zeugen, nämlich:

- 1) Richard Röntgen, vier und dreißig Jahre alt, Standes Kaufmann wohnhaft zu Lennep
- 2) Heinrich Frowein acht und vierzig Jahre alt, Standes Direktor wohnhaft zu Lennep

Gegenwärtige Urkunde ist demnach dem Declaranten und den Zeugen vorgelesen von denselben genehmigt und unterschrieben
 Friedrich Conrad Röntgen, Richard Röntgen, Heinrich Frowein, [gez.] Wille

(S. 9, LINKS) RÖNTGEN MIT SEINEN ELTERN,
 CHARLOTTE CONSTANZE UND FRIEDRICH CONRAD

1862 / Fotografie im Metallrahmen, beschädigt im 2. Weltkrieg /
 Universitätsarchiv Würzburg

(S. 9, RECHTS) RÖNTGEN MIT 17 JAHREN

ca. 1862 / Fotografie / Deutsches Röntgen-Museum, Remscheid

In Apeldoorn sprach Röntgen niederländisch. So auch mit seinen Eltern bis zum Tode der Mutter 1880, weshalb Röntgens Deutsch zeitlebens einen leichten Akzent behielt.

Röntgen besuchte mehrere Schulen in Apeldoorn. Mit 17 Jahren schickte man ihn zur Familie Gunning nach Utrecht, um dort die örtliche Berufsfachschule zu besuchen. Unter der Anleitung von Jan Willem Gunning, Professor für Chemie an der Universität Utrecht, kam Röntgen erstmals mit den Naturwissenschaften in Berührung. Bedauerlicherweise waren seine Aussichten auf eine wissenschaftliche Karriere eher schlecht. Denn seine Schule bot weder Latein- noch Griechischkurse an – Fächer, die notwendig waren, um an der Universität von Utrecht ein Studium aufnehmen zu können. Überdies verließ Röntgen die Schule vorzeitig, noch bevor er die Abschlussprüfung ablegte. Einer Erzählung zufolge verwies man ihn der Schule, weil er keine Auskunft über eine Karikatur geben wollte, welche einen der Lehrer zeigte und möglicherweise von einem anderen Schüler gezeichnet worden war. Jedenfalls

endete der Vorfall damit, dass Röntgen 1863 die Schule verlassen musste.

Durch einen Schulfreund erfuhr Röntgen, dass das Schweizer Eidgenössisches Polytechnikum in Zürich (heute Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich) Studenten ohne ausreichende Schulabschlüsse annahm. Lediglich die Absolvierung einer Aufnahmeprüfung wurde verlangt. Röntgen hatte auf der Berufsfachschule in Utrecht stets gute Noten, vornehmlich im Bereich Mathematik, weshalb ihm die Aufnahmeprüfung erlassen wurde. Damit begann Röntgen eine universitäre Ausbildung in der Schweiz, auf dem Gebiet des Maschinenbaus, was der heutigen angewandten Mathematik entspricht.





EIDGENÖSSISCHES POLYTECHNIKUM IN ZÜRICH

Um 1860 / Stahlstich / Zentralbibliothek Zürich

Röntgen begann sein Studium im Herbst 1865. Unter Anderem belegte er Fächer bei Rudolf Clausius (1822-1888), der als Entdecker des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik gilt. Vermutlich konnte er Röntgen nachhaltig für das Fach der Physik begeistern. Clausius wechselte 1867 nach Würzburg auf den Lehrstuhl für Physik, den später Röntgens Mentor August Kundt innehatte.

Es sind viele Fotografien erhalten, die Röntgen mit Kommilitonen zeigen.



RÖNTGEN ALS STUDENT IN ZÜRICH

17.7.1868 / Fotografie / Deutsches Röntgen-Museum, Remscheid



RÖNTGEN MIT ANDEREN STUDENTEN

1860er Jahre / Fotografie, beschädigt im 2. Weltkrieg / Universitätsarchiv Würzburg



RÖNTGEN (LINKS)
IM KREIS SEINER
KOMMILITONEN

Unbekanntes Datum /
Fotografie / Deutsches
Röntgen-Museum,
Remscheid



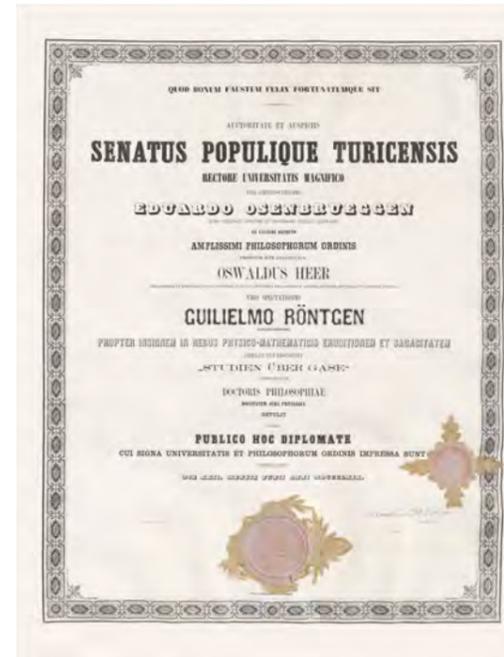
RÖNTGENS DIPLOM

6.8.1868 / Druck auf Papier /
Eidgenössisches Polytechnikum Zürich /
Röntgen-Gedächtnisstätte, Würzburg

Röntgen genoss sein Studentenleben und schloss sein Studium als einer der Jahrgangsbesten ab. Sein letztes Zeugnis war mit einer Note von 5,8 exzellent (6 war die höchstmögliche, 1 die niedrigste Note).

Mit Beschluss des Schweizer Schulamtes vom 6. August 1868 erhielt Röntgen mit 23 Jahren sein Diplom als Maschinenbauingenieur. Seine Fächer waren: Höhere Mathematik, Darstellende Geometrie, Chemische Technologie der Baumaterialien, Metallurgie, Civilbau, Technische Mathematik, Analytische Mathematik, Theoretische Maschinenlehre, Maschinenbaukunde und Mechanische Technologie der Physik.

Im selben Jahr wurde August Kundt (1839-1894) als Nachfolger von Rudolph Clausius (1822-1888) berufen. Für Röntgen wurde Kundt zum Mentor im Bereich der Physik.



RÖNTGENS PROMOTIONSURKUNDE,
EINGEREICHT AN DER PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT DER
UNIVERSITÄT ZÜRICH UNTER DEM TITEL „STUDIEN ÜBER GASE“

22.6.1869 / Universität Zürich / Druck auf Papier /
Universitätsarchiv Zürich

Das Eidgenössische Polytechnikum durfte keine Doktorgrade verleihen, anders als die Universität Zürich, die im selben Gebäude untergebracht war. Doktoranden mussten nicht an der Universität Zürich studiert haben, es genügte eine unabhängige wissenschaftliche Arbeit einzureichen. Röntgen wählte ein theoretisches Thema für seine Arbeit. Darin beschäftigte er sich mit den physikalischen Zusammenhängen zwischen dem Volumen und der Temperatur eines Gases.

Über die Qualität von Röntgens Arbeit wurden zu Beginn des Sommers 1869 zwei Gutachten vorgelegt. Eines davon hatte Albert Mousson (1805-1890), Professor für Physik an der Universität Zürich, verfasst. Am Ende seiner Beurteilung schrieb Mousson: „Nach dieser Darlegung des Inhalts des Schriftchens kann dasselbe als eine größtenteils selbständige, wissenschaftlich durchgeführte und mit theoretisch interessanten Resultaten abschließende Arbeit bezeichnet werden, wenn auch der Hauptpunkt, die neue Formulierung des Mariotte-Gay Lussac'schen Gesetzes, noch nicht als hinlänglich erwiesen betrachtet werden kann. Jedenfalls enthält die eingereichte Schrift mehr als genügend Beweise von gediegenen Kenntnissen und selbständiger Forschungsgabe auf dem Gebiet der mathematischen Physik. Mein Antrag geht daher dahin, daß die Arbeit des Hr. W. Röntgen als eine vollkommen genügende Grundlage zur Promotion anerkannt werde.“

SEKTION II

– RÖNTGENS WISSENSCHAFTLICHE KARRIERE

DIE FRÜHEN JAHRE

Physik hat an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg eine lange Tradition. Bereits 1628 begann der berühmte jesuitische Universalgelehrte Athanasius Kircher, sich mit Themen zu beschäftigen, welche heute der Physik zugerechnet werden. Kircher war ein derart bemerkenswerter Gelehrter, dass er als „der letzte Mann, der alles wusste“, beschrieben wurde. Seine Forschung bildete eine Grundlage für die Errichtung des Würzburger Lehrstuhls für experimentelle Physik im Jahr 1749.

Der Lehrstuhl war in der Alten Universität untergebracht, wo auch Röntgen ab dem Frühjahr 1870 als Assistent von Prof. Kundt arbeitete.



DAS NEUE HAUPTGEBÄUDE DER UNIVERSITÄT GIESSEN, DAS IM SELBEN JAHR ERRICHTET WURDE, IN DEM RÖNTGEN DORT SEINE STELLE ANTRAT

ca. 1879 / Fotografie / Universitätsarchiv Gießen

Um sich in Würzburg habilitieren zu können, war der formale Nachweis über den erfolgreichen Abschluss einer höheren Schule (Abitur) erforderlich, den Röntgen nicht vorweisen konnte.

Daher war es ein glücklicher Zufall, als Kundt ihn 1872 mit nach Straßburg nahm. An der dortigen Universität bestand diese Regelung nicht. So war es Röntgen 1874 möglich, seine Lehrbefugnis zu erhalten.

1875 machte Röntgen die ersten Schritte in Richtung einer eigenen wissenschaftlichen Karriere. Er nahm den Ruf als Professor für Physik an die Landwirtschaftliche Akademie Hohenheim (in der Nähe von Stuttgart) an, die zu diesem Zeitpunkt mit 12 Professoren und ca. 100 Studenten eine recht kleine Einrichtung war. Physik wurde dort lediglich als Zusatzfach in den Agrarwissenschaften benötigt. Das

war auch ein Grund, weshalb Röntgen bereits nach wenigen Monaten wieder nach Straßburg zurückkehrte, wo er 1876 außerordentlicher Professor für Physik wurde.

Zwischen 1876 und 1879 arbeitete Röntgen zusammen mit Kundt am Faraday-Effekt sowie am Kerr-Effekt, bei dem die Polarisationssebene des Lichts durch magnetische und elektrische Felder verändert wird. Zudem baute er komplexe Messinstrumente wie beispielsweise einen Barometer.

1879 endete die Zusammenarbeit mit Kundt, als Röntgen Straßburg verließ, um einen Lehrstuhl an der Universität Gießen anzutreten.

(S. 14) JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT, ALTE UNIVERSITÄT, ERRICHTET ZWISCHEN 1581 UND 1591. HIER BEFANDEN SICH DIE LABORATORIEN VON KUNDT UND RÖNTGEN, DIE 1870 NACH WÜRZBURG GEKOMMEN WAREN.

Julius von Leybold / 1603 / Kupferstich / Universitätsarchiv Würzburg

In Gießen erhielt Röntgen ein Jahresgehalt von 5.000 Mark. Obendrein wurden ihm die Studentengebühren ausbezahlt. Aufgrund der großen Zahl an Medizinstudenten in den Physik-Kursen hatten seine Einnahmen aus den Gebühren zunächst etwa dieselbe Höhe wie sein Jahresgehalt.

Röntgens räumliche Arbeitsbedingungen in Gießen verbesserten sich 1880 durch die Fertigstellung des neuen Universitätsgebäudes in der Ludwigstraße. Dort konnte er den Vorlesungssaal und die fünf Laboratorien nutzen, welche zusammen eine Größe von rund 110 Quadratmetern hatten.

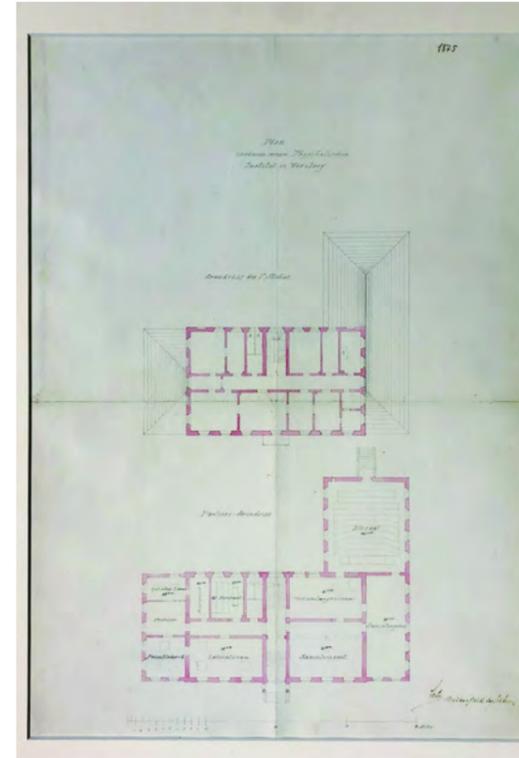
Während seiner Zeit in Gießen untersuchte Röntgen 1880 und 1881 den schallakustischen Effekt in Gasen. Es gelang ihm, akustische Wellen zu erzeugen, indem er ein Gasvolumen mittels moduliertem Gas bestrahlte. Teile des Experiments basierten auf Versuchen von Alexander Bell, der schallakustische Phänomene in Feststoffen erforscht hatte. Diese Versuche bildeten die Grundlage für die fotoakustische Spektroskopie, mit deren Hilfe die molekulare Zusammensetzung von Gasen analysiert werden kann.

Im Laufe der Jahre lehnte Röntgen ihm angebotene Stellen an den Universitäten Jena (1886) und Utrecht (1888) ab. 1888 bewies Röntgen die Existenz des von James C. Maxwell (1831-1879) als Teil von dessen elektrodynamischer Theorie (Maxwells Gleichungen) vorhergesagten Verschiebungsstroms. Dieses Experiment machte Röntgen umgehend berühmt.

RÖNTGEN IN WÜRZBURG 1888 – 1900

Im Jahr 1888 verließ Röntgen schließlich Gießen, um ein Angebot der Julius-Maximilians-Universität Würzburg anzunehmen. Dort folgte Röntgen Friedrich Kohlrausch als Lehrstuhlinhaber für Physik und Leiter des Physikalischen Instituts nach. Kohlrausch war ein brillanter Experimentalphysiker und er hatte, was für Röntgen essenziell war, den Bau eines modernen Gebäudes für das Physikalische Institut am Pleicherwall geplant und vorangetrieben. Dieses Gebäude besaß unter anderem eine spezielle Konstruktion zur Reduzierung von Vibrationen und Einflüssen

elektrischer Felder, um eine hohe Messgenauigkeit bei Experimenten zu erlauben. Ferner umfasste es Räume für die Lehre und für Experimente, Werkstätten und die Wohnung des Professors mitsamt seiner Familie. Das gesamte Gebäude inklusive der Wohnung war an das städtische Wassernetz und Abwassersystem angeschlossen. Durch das Anlegen einer Gasverbindung war Kohlrausch in der Lage, einen Gasmotor mit einem Generator zu installieren, was eine unabhängige Versorgung mit Elektrizität sicherte.



GRUNDRISS DES PHYSIKALISCHEN INSTITUTS,
VON FRIEDRICH KOHLRAUSCH

1875 / Papier, Pappe und Rahmen / Universitätsarchiv Würzburg

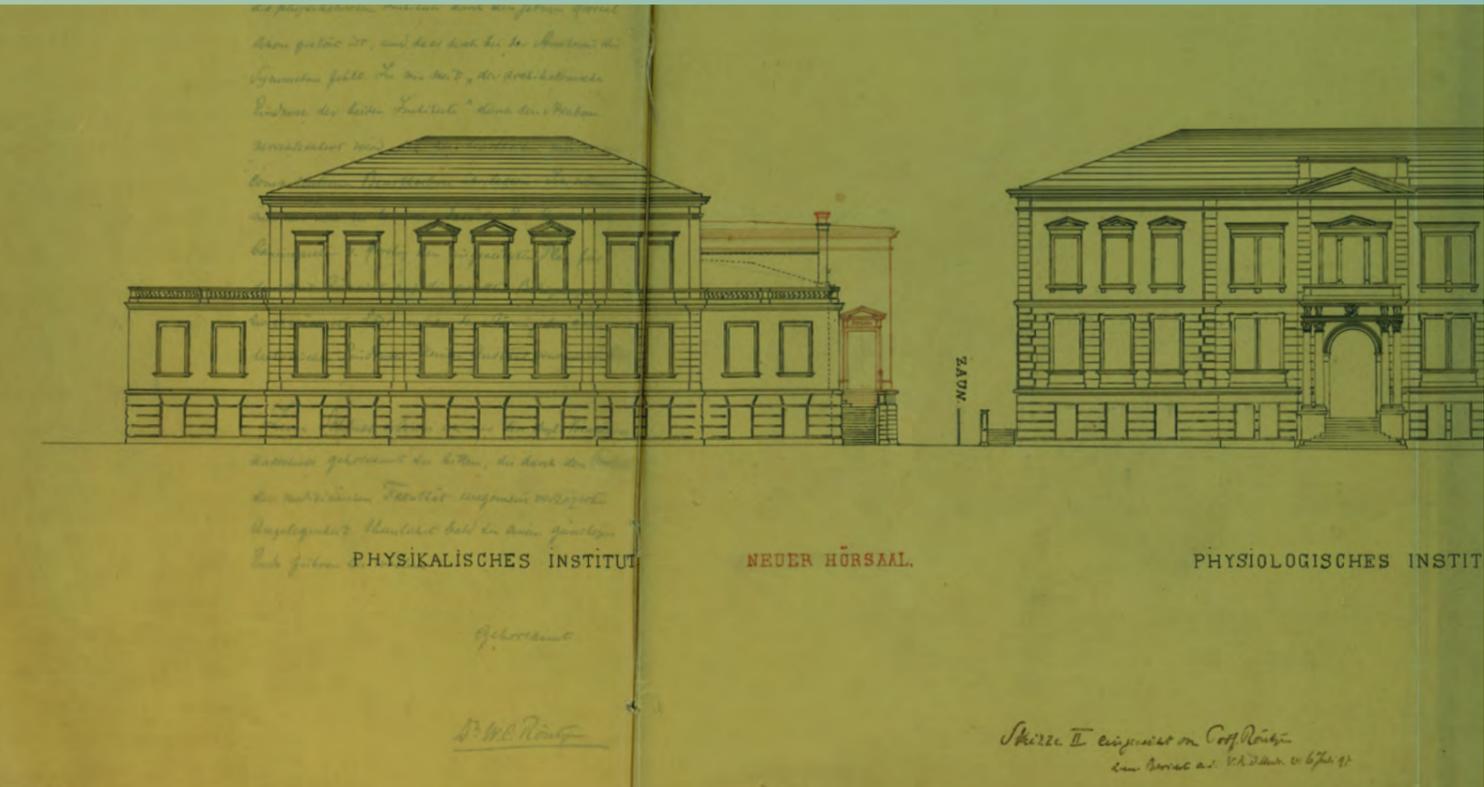
- Oben: Obergeschoss mit Professoren-Wohnung
- Mitte: Erdgeschoss mit Labor (8),
Büro des Professors (7),
Vorlesungssäle (1–4)
- Unten: Kellergeschoss mit Arbeitsräumen,
Waschraum und Kohlenkeller

1888 nahm Röntgen seine Forschung und Lehre in diesem Gebäude auf. Und hier sollte auch seine Entdeckung stattfinden. Die Straße vor dem Gebäude, die zu dieser Zeit noch „Pleicherwall“ hieß, sollte später zu Ehren Röntgens in „Röntgenring“ umbenannt werden.

FOTOGRAFIE DES PHYSIKALISCHEN INSTITUTS, 1885. DAS GEBÄUDE WURDE AM 8. NOVEMBER 1879 DURCH KOHLRAUSCH ERÖFFNET, GENAU 16 JAHRE VOR DER ENTDECKUNG DER RÖNTGENSTRAHLEN IM LABOR IM ERDGESCHOSS DES LINKEN FLÜGELS

Um 1885 / Fotografie / Physikalisches Institut, Universität Würzburg





ZEICHNUNG DES PHYSIKALISCHEN INSTITUTS MIT EIGENHÄNDIGER
ERGÄNZUNG RÖNTGENS ZUR PLANUNG EINES NEUEN VORLESUNGSSAALS

6.7.1897 / Universitätsarchiv Würzburg

(S. 19) RÖNTGEN IM VORLESUNGSSAAL DES PHYSIKALISCHEN INSTITUTS,
WÜRZBURG (KOLORIERTES FOTO)

Um 1890 / Röntgen-Gedächtnisstätte Würzburg

FORSCHUNG UND LEHRE IN WÜRZBURG

Röntgen genoss die Zeit in Würzburg sehr. Er war ein engagierter Dozent. Infolge der wachsenden Zahl an Studenten musste der Vorlesungssaal ausgebaut werden. Im späten 19. Jahrhundert zählte Würzburg etwa 60.000 Bewohner, mehr als 1.500 davon waren Studenten, von denen wiederum ungefähr 200 Vorlesungen über Physik hörten.



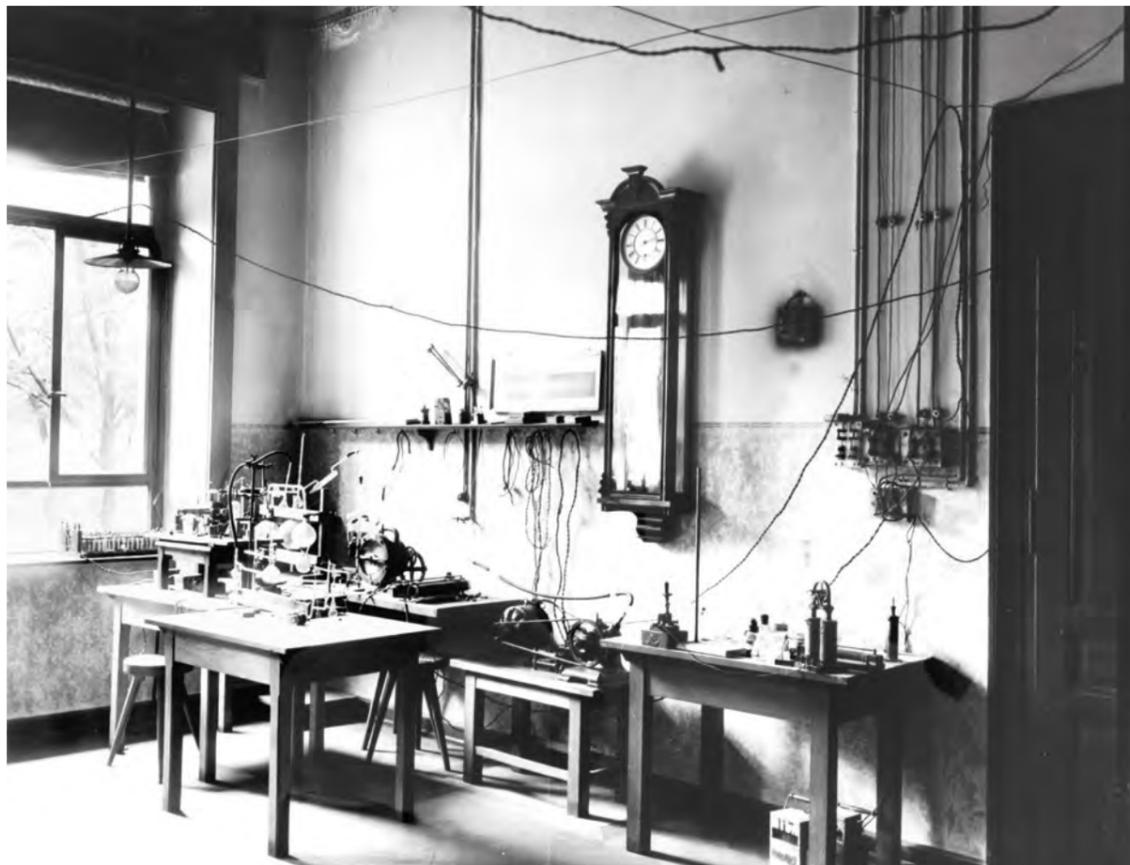
Röntgen forschte weiter über den Einfluss, den Druck auf verschiedene physikalische Konstanten ausübt. Die Sonderrolle von Wasser als Lösungsmittel vieler Substanzen und seine besondere Eigenschaft der Volumenzunahme in gefrorenem Zustand hatte bereits das Interesse vieler Physiker geweckt. Auch Röntgen versuchte, die Struktur des Wassers zu analysieren.

Andere Felder der Physik interessierten Röntgen ebenfalls, wie die Inventarliste der physikalischen Apparaturen zeigen. 1889 kaufte Röntgen für 733 Mark einen elektrostatischen Generator sowie eine Maschine für die

Produktion von hohen Spannungen. Im Jahr 1892 schaffte er zwei Instrumente an, welche die Hertz'schen Wellen sichtbar machen sollten, beide wahrscheinlich für Demonstrationszwecke während seiner Vorlesungen. Im selben Jahr erstand Röntgen für 327 Mark eine von August Raps erfundene Quecksilber-Luftpumpe, die es ermöglichte, sehr leicht ein sehr gutes Vakuum zu erzeugen. Diese Anschaffungen belegen, dass sich Röntgen einem neuen Forschungsbereich zuwandte und Untersuchungen zur Verhaltensweise von Objekten unter Vakuum ins Auge fasste.

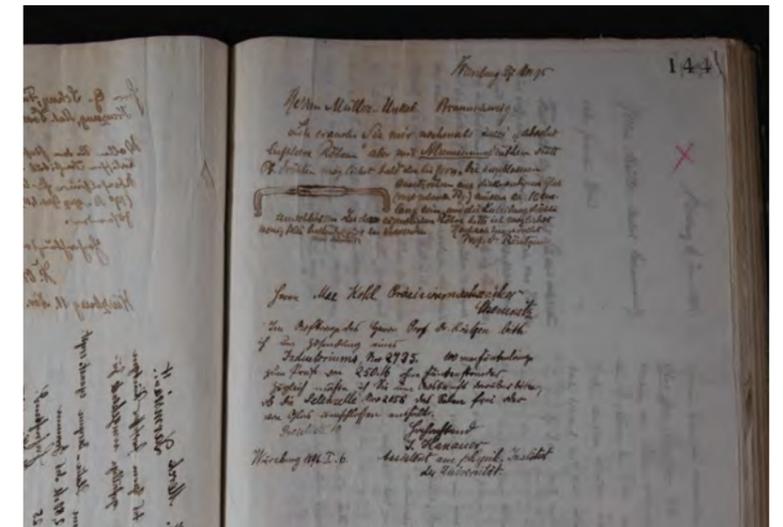
RÖNTGENS LABOR IN WÜRZBURG

1890er Jahre / Fotografie / Röntgen-Gedächtnisstätte Würzburg



RÖNTGENS POSTAUSGANGSBUCH

Wilhelm Conrad Röntgen /
1888–1900 / Handschriftliches Notizbuch /
Universitätsarchiv Würzburg



Zu Beginn seiner Beschäftigung in Würzburg führte Röntgen akribisch ein Postausgangsbuch. Dieses nutzte er hauptsächlich für die Korrespondenz mit Firmen und Partnern. Anhand der Einträge lassen sich Bestellungen für Instrumente zur Ausstattung des Physikalischen Instituts ermitteln. Für die Tage seiner Entdeckung der Röntgenstrahlen ist ebenfalls ein lebhafter Kontakt mit Firmen nachzuweisen. Röntgen beschwerte sich über die Qualität einer Lieferung von Akkumulatoren; gleichzeitig gab er mehrere dringende Bestellungen für Barium-Platinocyanide auf.

Darüber hinaus erbat Röntgen mit großer Dringlichkeit mehrere maßgefertigte, von ihm entworfene Röhren; er bestand darauf, dass diese so wenig Blei wie möglich enthalten und Aluminiumelektroden haben sollten. Um seine Bestellung zu illustrieren, fügte er eine von Hand gezeichnete Skizze bei.

Wie in Gießen engagierte sich Röntgen auch an der Würzburger Universität in verschiedenen akademischen Gremien. 1893 wurde er in den Senat gewählt und unterschrieb neben anderen Dingen auch die Berufung Theodor Boveris auf den Lehrstuhl für Biologie. Am 12. Juli 1893 wurde Röntgen für ein Jahr zum Rektor der Universität gewählt. Dieses Amt bekleidete er ab Oktober desselben Jahres. Es war Tradition, dass der Rektor das akademische Jahr mit einer großen Eröffnungsrede am 2. Januar einleitete. Röntgen sprach „Über die Geschichte der Physik an der Würzburger Universität“.



PORTRÄT RÖNTGENS ALS REKTOR
DER JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG

ca. 1893 / Fotografie, beschädigt im 2. Weltkrieg /
Universitätsarchiv Würzburg



AUDITORIUM MAXIMUM

1897 / Fotomontage, Pappe / Universitätsarchiv Würzburg

Der Rektor des Jahres 1896, Herman Schell, steht in der Mitte,
links der Anatom Albert von Kölliker, Röntgen rechts.

SEKTION III

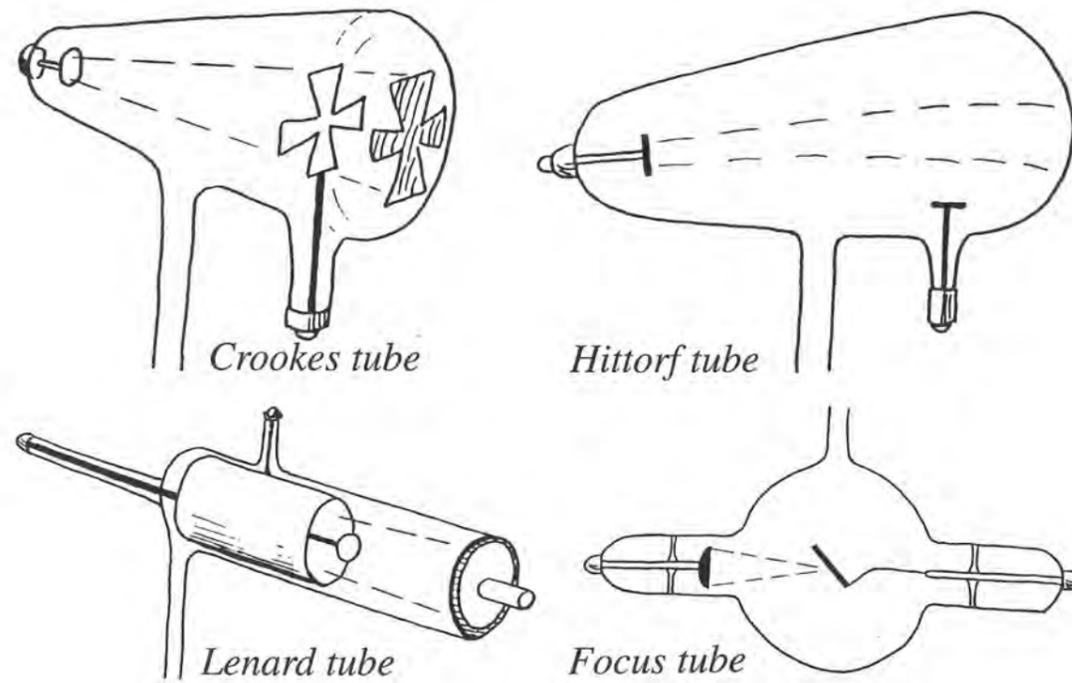
– ENTDECKUNG DER RÖNTGENSTRAHLEN

Röntgen untersuchte den Ausstoß von Gasentladungsvakuumpumpen, mit denen Kathodenstrahlen erzeugt werden konnten. Die Kathodenstrahlen selbst waren etwa 25 Jahre zuvor entdeckt worden.

Um die Wirkung der Kathodenstrahlen beobachten zu können, erforderten die einschlägigen Experimente eine

geeignete Vakuumröhre, eine Pumpe, um in der Röhre ein sehr gutes Vakuum zu erzeugen, sowie einen Hochspannungsgenerator.

Gasentladungsröhren, mit denen Kathodenstrahlen erzeugt werden, enthalten Elektroden, die an positive und negative Spannung angeschlossen sind und können eva-



SCHEMATA VERSCHIEDENER RÖHREN

Universität Würzburg, Blick. 100 Jahre Röntgenstrahlen, Würzburg, 1995, S. 14



HITTORF-RÖHRE

2020 / Fotografie / Röntgen-Gedächtnisstätte Würzburg

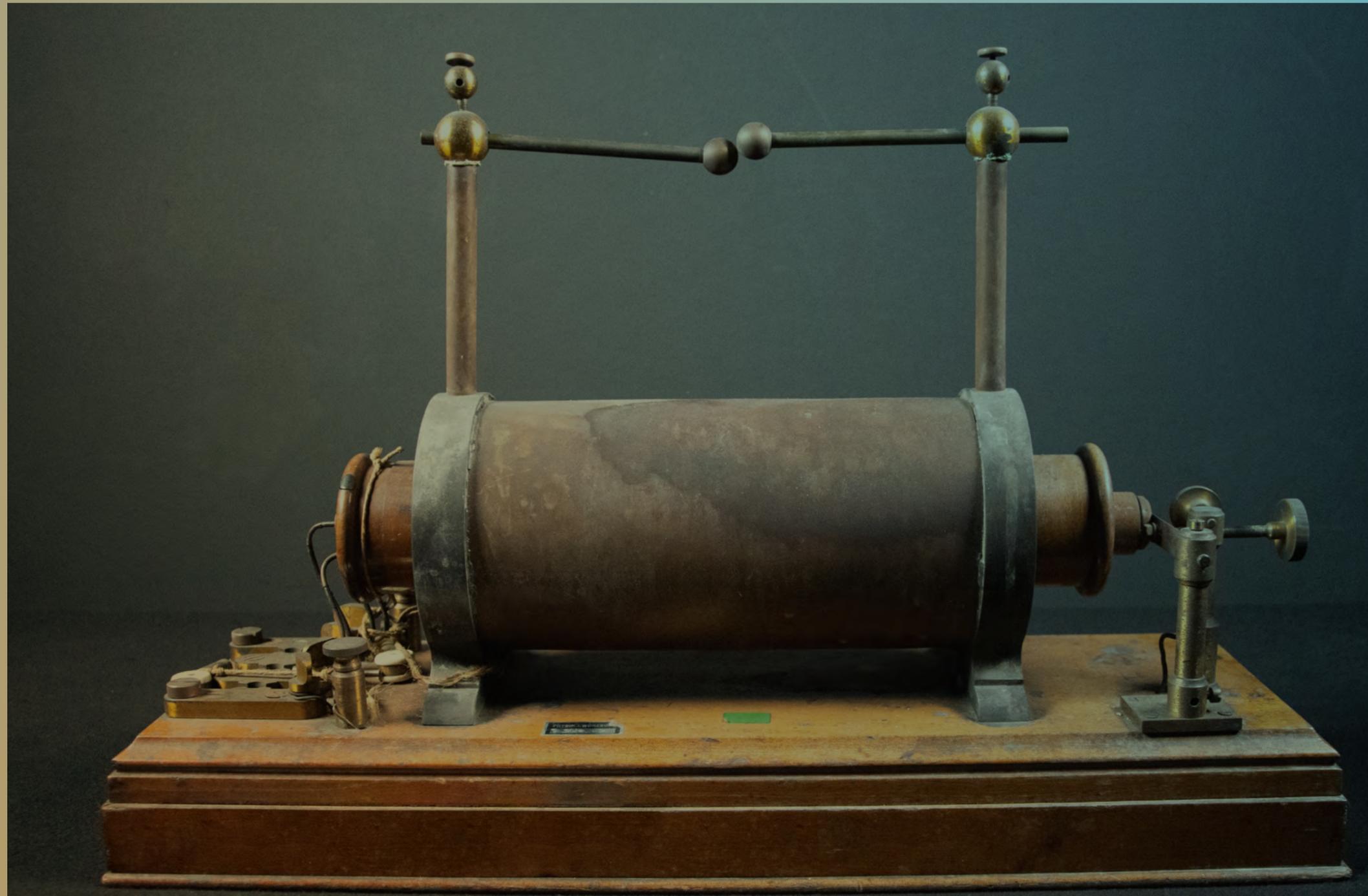
kuiert werden. Wenn eine ausreichend hohe Spannung (50 kV oder mehr) an eine evakuierte Röhre angelegt wird, beginnt die Röhre in der Nähe der an die positive Spannung (Anode) angeschlossenen Elektrode zu fluoreszieren. Das Fluoreszenzmuster zeigt Schatteneffekte aufgrund der Anode, wie dies von Strahlen zu erwarten ist, die von der negativen Spannungselektrode (Kathode) ausgesandt werden. Die Kathodenstrahlen hatte Julius Plücker bereits 1869 entdeckt. Sie wurden von verschiedenen Wissenschaftlern, darunter Heinrich Hertz, Hermann von Helmholtz und William Crookes intensiv untersucht. Johann Wilhelm Hittorf entdeckte, dass Kathodenstrahlen durch Magnetfelder abgelenkt werden kön-

nen. Philipp Lenard entwarf unter anderen eine Röhre, in der ein spezielles dünnes Fenster das Erkennen von Kathodenstrahlen außerhalb der Röhre ermöglichte. Ohne derartige Vorkehrungen wurden Kathodenstrahlen nach einer sehr kurzen Distanz gestoppt. 1897 legte Joseph John Thomson dar, dass Kathodenstrahlen auf negativ geladene Teilchen zurückzuführen waren – die bis dahin unbekanntes Elektronen. Die Abbildung zeigt die Fotografie einer Röhre, wie sie von Röntgen verwendet wurde.

Eine Induktionsspule, auch Rühmkorff-Spule genannt, wurde zur Erzeugung von Hochspannung verwendet. Sie besteht aus zwei konzentrischen Spulen, der Primärspule aus dickem Draht mit hunderten von Windungen und einer Sekundärspule mit tausenden von Windungen aus dünnem Draht. Beide Spulen sind auf einem gemeinsamen Weicheisenkern montiert und sorgfältig voneinander isoliert. Wenn die erste Spule mit einem selbstunterbrechenden elektrischen Strom gespeist wird, erzeugt die zweite Spule, wie ein Transformator, eine sehr viel höhere Spannung von über zehntausend Volt.

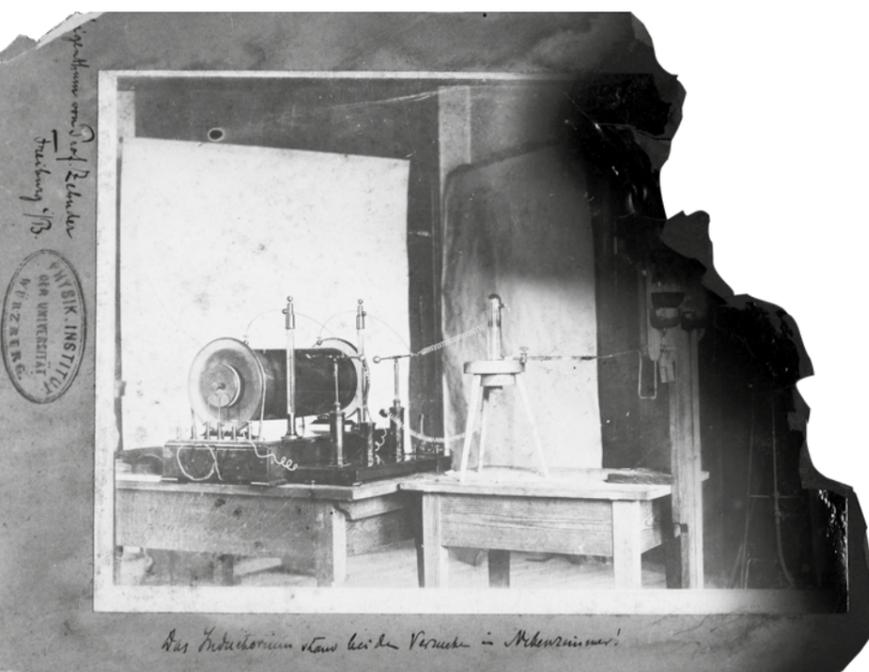
Drähte werden mit den beiden Stäben verbunden, von wo aus sie zur Anode oder Kathode der Röhre führten. Der erzeugte Strom schwankt und fließt nur während der Entladungen, wodurch die Versuche zwischen den Entladungen unterbrochen werden.

Um Gasentladungseffekte wie Kathodenstrahlen beobachten zu können, muss die Hochspannung zwischen Anode und Kathode einer evakuierten Röhre zugeführt werden. Durch die Evakuierung wird ein großer Teil der Luftmoleküle aus dem vom Rohr eingeschlossenen Volumen entfernt. Wird eine Quecksilber-Luftpumpe verwendet, wie Röntgen sie für sein Experiment gekauft hatte (Raps-Pumpe), bleibt nach mehreren Tagen Evakuierung nur etwa eines von einer Million Molekülen der Umgebungsluft in der Röhre zurück. Diese Verringerung der Anzahl der Moleküle gestattet es den Teilchen, die zwischen der Kathode und der Anode beschleunigt werden, die maximale Energie zu gewinnen.



RÜHKORFF INDUKTIONSSPULE, WIE RÖNTGEN SIE VERWENDETE

1890er Jahre / Holz, Metall / Physikalisches Institut, Universität Würzburg



Die Induktionsspule befindet sich links, die Röhre mit Kathoden- und Anodenanschlüssen zur Induktionsspule in der Mitte und die Vakuumpumpe rechts.

RÖNTGENS VERSUCHSAUFBAU

ca. 1895 / Fotografie, beschädigt im 2. Weltkrieg / Universitätsarchiv Würzburg

Mithilfe dieses Aufbaus untersuchte Röntgen im Herbst 1895 die Eigenschaften von Gasentladungen in evakuierten Hittorf-, Lenard- und Crookes-Röhren. Für sein Experiment umhüllte er die gesamte Röhre mit lichtundurchlässigem schwarzen Karton, um die Fluoreszenz der Kathodenstrahlen im Inneren der Röhre oder, allgemein gesagt, das gesamte konventionelle Licht zu unterdrücken, welches aus dem Inneren der Röhre ausstrahlte. Das Labor hielt er dunkel, um auch schwache Emissionseffekte der Röhre beobachten zu können.

Als Röntgen am 8. November 1895 in seinem Labor arbeitete, entdeckte er eine neue Art von Emissionen, die er kurzerhand X-Strahlen nannte. Obwohl die Kathodenstrahlröhre vollständig von einer lichtundurchlässigen Hülle umschlossen war, beobachtete er eine Fluoreszenz auf einem Papier, welches auf einer Seite mit Bariumplatincyano-rid bedeckt war. Die Fluoreszenz erfolgte unabhängig davon, welche Seite der Kathodenstrahlröhre zugewandt war. Sie war in Abständen von bis zu einem Meter zwischen Röhre und Papier zu beobachten, was Kathodenstrahlen als Ursprung ausschloss. Da auch Licht keine Möglichkeit hatte, die lichtundurchlässige Hülle der Röhre zu durchdringen, kam Röntgen zu dem Schluss, dass er eine neue Art von Strahlen beobachtet haben musste.

In den folgenden Wochen untersuchte Röntgen diese Entdeckung mit einer Vielzahl von Experimenten systematisch weiter. Es wird berichtet, dass er mehrere Tage und Nächte im Labor verbrachte, dass er dort seine Mahlzeiten zu sich nahm und sogar dort schlief.

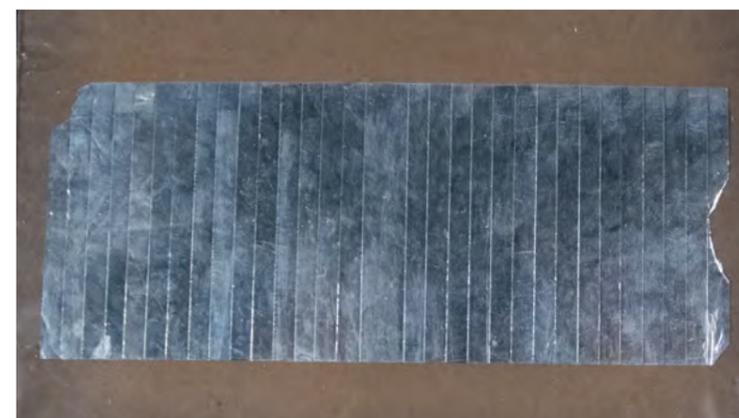
TAGE UND NÄCHTE DER FORSCHUNG IN DEN WOCHEN NACH DER ENTDECKUNG

Die Eigenschaften jener von Röntgen am 8. November 1895 entdeckten Strahlen die zur Fluoreszenz des Barium-Platino-Cyanid-Schirms führten, waren mit den bekannten Eigenschaften von Licht- und Kathodenstrahlen unvereinbar.

In den folgenden Wochen untersuchte Röntgen die Eigenschaften der von ihm entdeckten Strahlungsart mit einem Grad an Genauigkeit, der seine hervorragenden experimentellen Fähigkeiten unter Beweis stellte. Da die Intensität der Strahlung in den frühen Experimenten sehr stark schwankte, überwachte Röntgen diese sorgfältig während intensitätssensibler Experimente.

In einer Vielzahl von Versuchen erforschte Röntgen die Fähigkeit der neuen Strahlung unterschiedliche Arten von Substanzen zu durchdringen. Nachdem er bereits festgestellt hatte, dass die Strahlen durch ein Buch mit tausend Seiten, durch Glas, Holz sowie verschiedene Metalle dringen konnten, machte er sich daran, quantitative Aussagen zu deren Transmission zu treffen. Da er noch keine Möglichkeit besaß, die Intensität von unsichtbaren Strahlen zu messen und da der Betrieb der Röntgenröhren nicht immer stabil war, untersuchte er zwei verschiedene Substanzen gleichzeitig bei jeder Belichtung, um Schwankungen zu umgehen.

Besonders interessant waren für Röntgen die Dämpfungsprozesse, welche durch Wechselwirkung der neuartigen Strahlen mit Materie festzustellen waren. Wie er herausfand, wurden die Strahlen nur schwach gedämpft, nachdem sie mehrere Meter durch die Luft zurückgelegt hatten. Sie konnten auch noch nach dem Durchlaufen von Büchern und lichtundurchlässigen Materialien von beträchtlicher Dicke beobachtet werden. Die folgenden drei Abbildungen entsprechen den Befunden, über die Röntgen in seiner ersten Veröffentlichung zu den Röntgenstrahlen berichtet.



STANNIOLSCHICHTEN, BESTEHEND AUS UNTERSCHIEDLICH VIELEN SCHICHTEN IN EINEM STREIFENMUSTER ANGEORDNET

Wilhelm Conrad Röntgen / 1895 / Stanniolschichten hinter Glas / Physikalisches Institut, Universität Würzburg

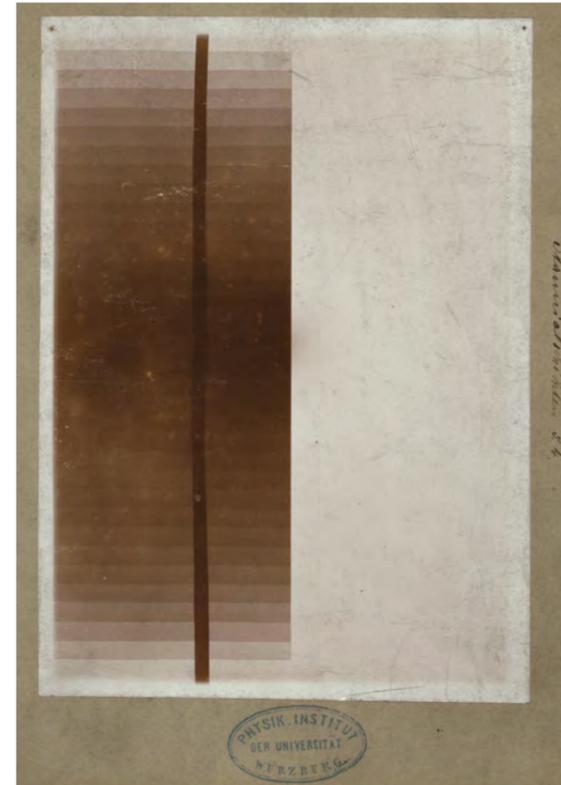
In Rahmen der Untersuchung stellte Röntgen die exponentielle Abschwächung der Röntgenstrahlen durch Materie fest. Um das zu untersuchen, verwendete er mehrlagige Stanniolschichten, die unterschiedliche Dicken aufwiesen. Rechts und links waren die Schichten einfach gelegt und überlappte sich in Richtung Mitte durch eine erhöhte Anzahl an Folienschichten.

Der Einfluss, den diese Änderung der Dichte auf die Durchlässigkeit von Röntgenstrahlen hat, ist auf Seite 31 oben dargestellt. Wie links und rechts zu sehen, ist ein einzelnes Blatt Stanniol beim Röntgen fast durchsichtig. Mit zunehmender Anzahl der Schichten jedoch wird die Durchlässigkeit der Röntgenstrahlen stark geschwächt. Die Anzahl der Folienschichten, welche die Strahlung bei konstanter Belichtungszeit und gleicher Entwicklung durchdringen kann, liefert eine Skala für die Durchdringungsstärke und -intensität. Das ist das Grundprinzip der heute gebräuchlichen Strahlenschutzplakette und des fotografischen Dosimeters, welches Menschen tragen, die mit Röntgengeräten arbeiten.

Röntgen versuchte zudem, die Durchlässigkeit verschiedener Materialien in Bezug auf die neu entdeckten Strahlen zu vergleichen. In dem Experiment auf Seite 31 unten zeichnete er die Durchlässigkeit von nominell gleich dicken Glas-, Aluminium-, Kalkspat- und Quarzplättchen

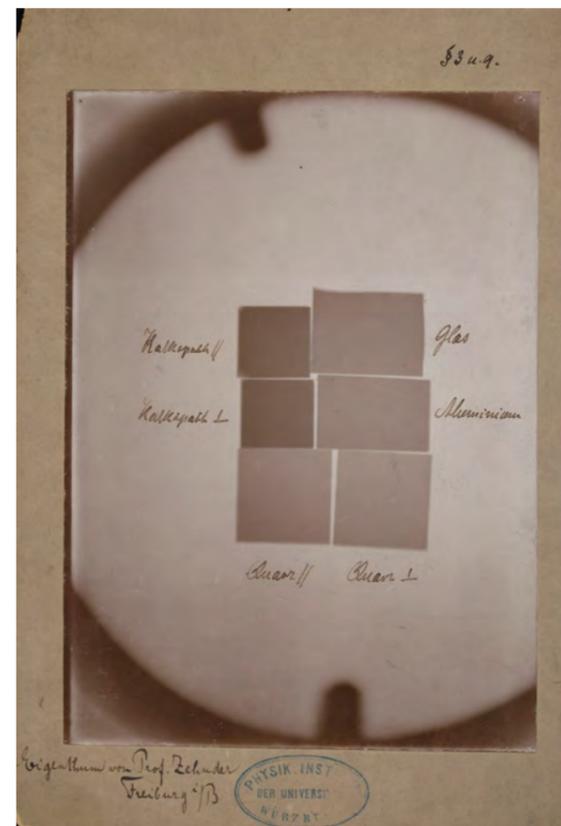
auf. Er entdeckte, dass Kalkspatplättchen weitaus weniger transparent sind als Fragmente aus anderen Materialien. Er entdeckte aber auch, dass die Durchlässigkeit eines Objekts umgekehrt mit der Dichte des Objekts korreliert. Je dichter das Material, desto schwieriger war es für die Strahlen durchzudringen. Röntgen dokumentierte jede wichtige Beobachtung mithilfe von Fotos.

Am 22. Dezember 1895 setzte Röntgen seine Experimente zur Fähigkeit von Röntgenstrahlen, Materie zu durchdringen, fort, indem er die Hand seiner Frau Anna Bertha den Strahlen aussetzte. Die Abbildung auf Seite 32 zeigt die Fotografie der Fluoreszenzintensität eines mit Bariumplaticyanid bedeckten Papiers, auf dem der Schatten der Hand Anna Berthas zu sehen ist, welche zwischen der Röntgenröhre und dem Papier platziert worden war. Die Handknochen und der Ehering sind deutlich zu erkennen. Ein einzelnes Bild dieser Art erforderte fünf bis zehn Minuten Bestrahlung sowie mehrere Nachjustierungen während der Bestrahlungszeit.



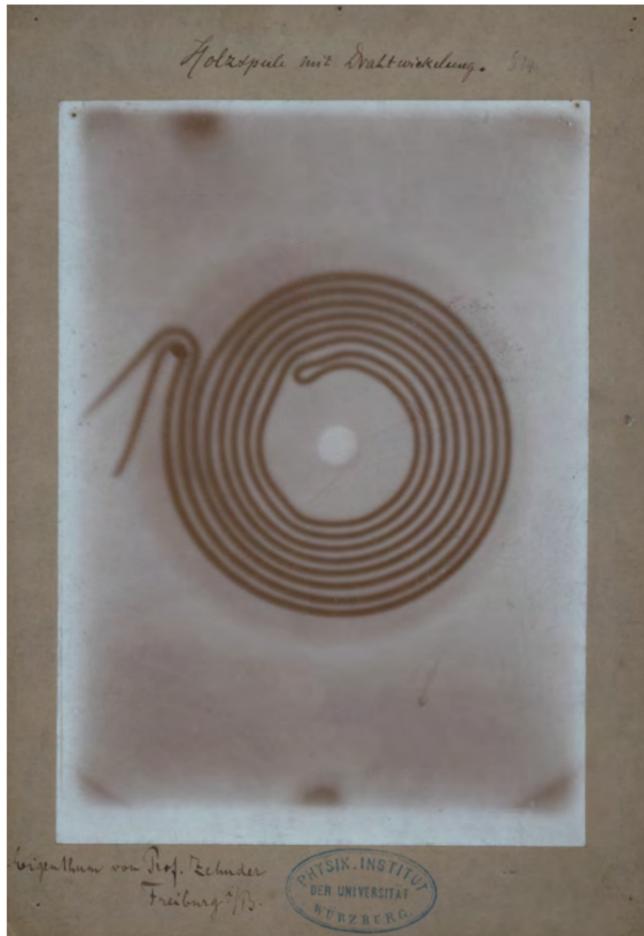
RÖNTGENSTRAHLEN DURCHDRINGEN UNTERSCHIEDLICH VIELE SCHICHTEN STANNIOLPAPIER

Wilhelm Conrad Röntgen / 1895 / Radiografie, Pappe / Universitätsarchiv Würzburg



RÖNTGENAUFNAHME VERSCHIEDENER MATERIALIEN WIE GLAS, ALUMINIUM, KALKSPAT UND QUARZ

Wilhelm Conrad Röntgen / 1895 / Radiografie, Pappe / Universitätsarchiv Würzburg



(OBEN) RADIOGRAFIE DER HAND VON RÖNTGENS FRAU, ANNA BERTHA

Wilhelm Conrad Röntgen / 1895 / Radiografie, Pappe / Universitätsarchiv Würzburg

(LINKS) RADIOGRAFIE EINES DER ERSTEN RÖNTGEN-EXPERIMENTE: HOLZSPULE MIT DRAHTWICKLUNG IN EINER GESCHLOSSENEN BOX

Wilhelm Conrad Röntgen / 1895 / Radiografie, Pappe / Universitätsarchiv Würzburg

Knochen, bestehend aus Kaliumphosphat und Kaliumkarbonat, sind wesentlich stärker absorbierend als Materialien, die höhere Anteile an Wasser und Verbindungen aus Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff, Stickstoff und geringere Mengen von Phosphor und Schwefel enthalten. Aus diesem Grund sind auf einem Röntgenbild Silhouetten der Knochen zu sehen.

Das Bild wurde zusammen mit der Schrift „Ueber eine neue Art von Strahlen“ am 28. Dezember 1895 von Röntgen zur Veröffentlichung eingereicht. Es lässt das enorme Potenzial der Röntgenstrahlung für medizinische Anwendungen bereits klar erahnen.

In den folgenden Wochen stellte Röntgen weitere Untersuchungen zur Abschwächung der Röntgenstrahlen durch verschiedene Materialien sowie zoologische Objekte an.

Das Röntgenbild einer Tür, das er anfertigte, hat eine neue Ära der Untersuchung von Gemälden eingeläutet. Röntgen stellte fest, dass Substanzen ein unterschiedliches Absorptionsvermögen in Bezug auf Röntgenstrahlen aufweisen. Ein Teil der Tür war mit einer Farbe gestrichen, die weißes Blei enthielt, was zu einer besonders hohen Absorption führte.

Die Röntgenaufnahme auf Seite 32 zeigt einen metallenen Draht in einer geschlossenen Holzkiste. Sie ist das Ergebnis eines der ersten Experimente. Position und Form der Spule innerhalb der Box sind deutlich sichtbar. Dieses frühe Röntgenbild lässt wiederum das Potenzial von Röntgenstrahlen für die Geräteinspektion deutlich erkennen, da verschiedene Komponenten und deren Platzierung innerhalb eines Behälters identifiziert werden können, ohne dass jener demontiert werden muss.

Mit der frühen Radiografie auf Seite 33 bildete Röntgen das Innere eines geschlossenen Holzkästchens ab. Darin scheinen mehrere Massegewichte ihrer Größe nach angeordnet zu sein. Die Fähigkeit von Röntgenstrahlen, durch feste Objekte hindurchzusehen, „bietet manchmal eine ganz besondere Anziehungskraft“, schrieb Röntgen. Zu demselben Zweck werden auch heute noch Röntgenstrahlen verwendet, beispielsweise bei Sicherheitskontrollen von Flughafengepäck.

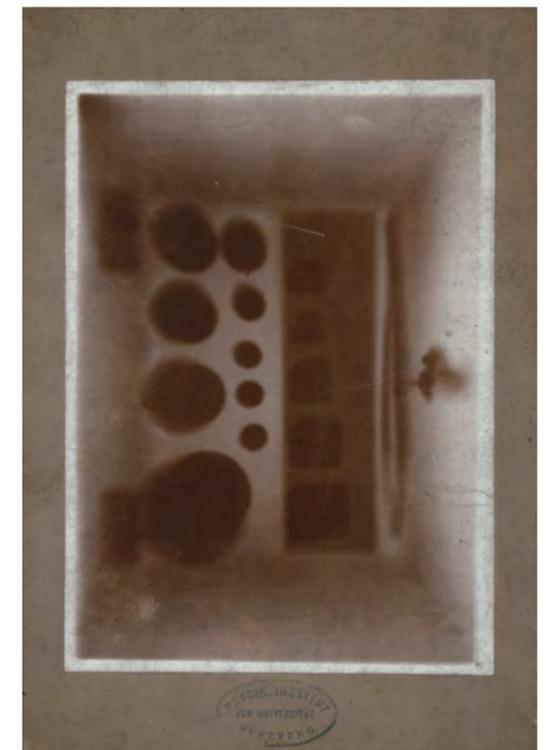


(OBEN) GEWICHTE IN EINEM GESCHLOSSENEN HOLZKÄSTCHEN

Unbekanntes Datum / Metallgewichte in einer hölzernen Box mit Samtbezug / Physikalisches Institut, Universität Würzburg

(RECHTS) RADIOGRAFIE VON METALLGEWICHTEN IN EINEM HOLZKÄSTCHEN

Wilhelm Conrad Röntgen / 1895 / Radiografie, Pappe / Universitätsarchiv Würzburg

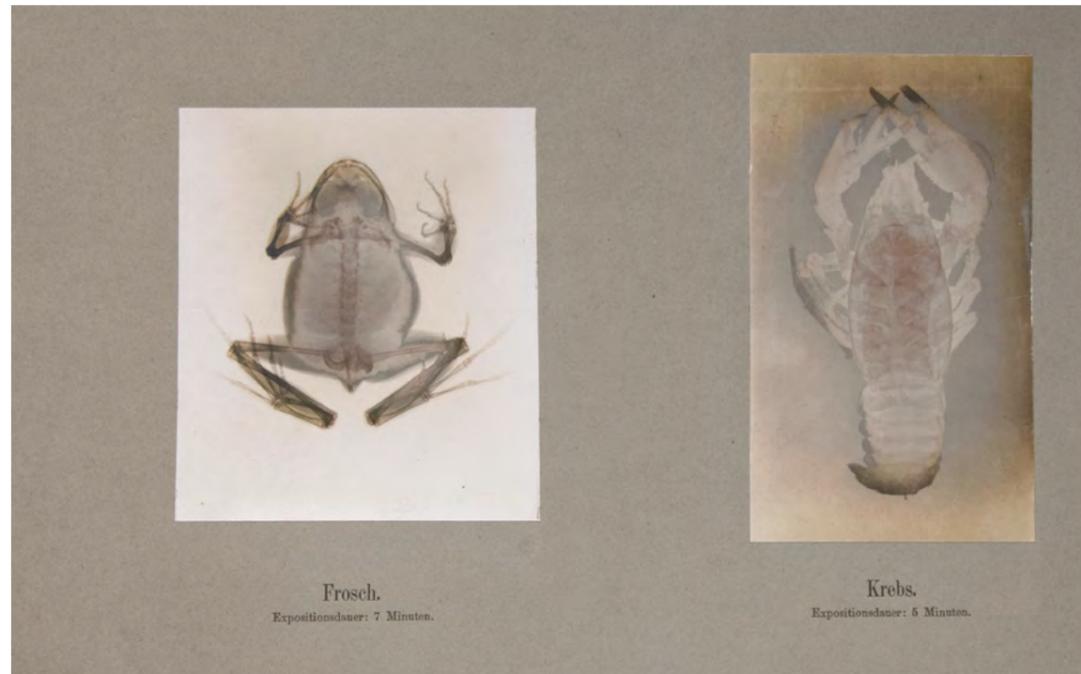


Während Röntgen die neuen Möglichkeiten seiner Entdeckung auslotete, führte er auch Experimente an Tieren durch. Die Abbildung unten zeigt einen Frosch und einen Krebs, beide mit deutlich sichtbaren Skelettstrukturen. Die Strahlenbelastung bei der Aufnahme eines solchen Bildes war überaus hoch, wie Röntgen wahrscheinlich bereits herausgefunden hatte. Sowohl Über- als auch Unterbelichtung beeinträchtigen die Bildqualität. Aus diesem Grund wurde die Dauer der Strahlenbelastung unter beiden Bildern notiert: sieben Minuten für den Frosch und fünf Minuten für den Krebs.



RADIOGRAFIE EINES KRAMETSVOGELS (WACHOLDERDROSSEL)

Unbekanntes Datum / Radiografie, Pappe / Universitätsarchiv Würzburg



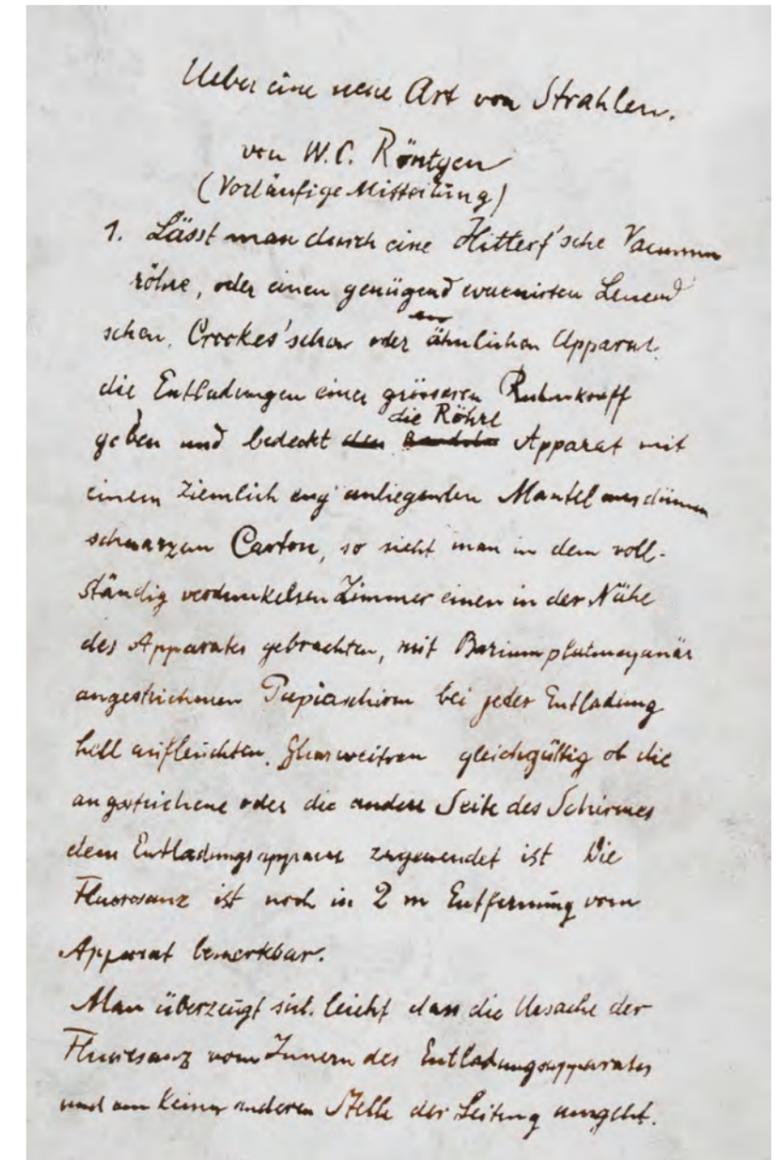
RADIOGRAFIE EINES FROSCHS UND EINES KREBSES

Unbekanntes Datum / Radiografie, Pappe / Universitätsarchiv Würzburg

Am 28. Dezember 1895 übermittelte Röntgen nach mehrwöchiger intensiver Forschung ein Manuskript seiner Ergebnisse an die Zeitschrift der Physikalisch-Medizinischen Gesellschaft in Würzburg. Das Manuskript trug den Titel „Ueber eine neue Art von Strahlen“ (Vorläufige Mitteilung).

VORLÄUFIGE MITTEILUNG RÖNTGENS
AN DIE PHYSIKALISCH-MEDIZINISCHE
GESELLSCHAFT WÜRZBURG

Wilhelm Conrad Röntgen /
Dezember 1895 / Tinte auf Papier /
Universitätsarchiv Würzburg



W. C. Röntgen: Ueber eine neue Art von Strahlen.

(Vorläufige Mittheilung.)

1. Lässt man durch eine *Hittorf'sche* Vacuumröhre, oder einen genügend evacuirten *Lenard'schen*, *Crookes'schen* oder ähnlichen Apparat die Entladungen eines grösseren *Ruhmkorff's* gehen und bedeckt die Röhre mit einem ziemlich eng anliegenden Mantel aus dünnerem, schwarzem Carton, so sieht man in dem vollständig verdunkelten Zimmer einen in die Nähe des Apparates gebrachten, mit *Bariumplatinocyanür* angestrichenen Papierschirm bei jeder Entladung hell aufleuchten, fluoresciren, gleichgültig ob die angestrichene oder die andere Seite des Schirmes dem Entladungsapparat zugewendet ist. Die Fluorescenz ist noch in 2 m Entfernung vom Apparat bemerkbar.

Man überzeugt sich leicht, dass die Ursache der Fluorescenz vom Entladungsapparat und von keiner anderen Stelle der Leitung ausgeht.

2. Das an dieser Erscheinung zunächst Auffallende ist, dass durch die schwarze Cartenhülse, welche keine sichtbaren oder ultravioletten Strahlen des Sonnen- oder des elektrischen Bogenlichtes durchlässt, ein Agens hindurchgeht, das im Stande ist, lebhaftes Fluorescenz zu erzeugen, und man wird deshalb wohl zuerst untersuchen, ob auch andere Körper diese Eigenschaft besitzen.

Man findet bald, dass alle Körper für dasselbe durchlässig sind, aber in sehr verschiedenem Grade. Einige Beispiele führe ich an. Papier ist sehr durchlässig: 1) hinter einem eingebundenen Buch von ca. 1000 Seiten sah ich den Fluorescenzschirm noch deutlich leuchten; die Drucker-schwärze bietet kein merkliches Hinderniss. Ebenso zeigte sich Fluorescenz hinter einem doppelten Whistspiel: eine einzelne Karte zwischen Apparat

1) Mit „Durchlässigkeit“ eines Körpers bezeichne ich das Verhältniss der Helligkeit eines dicht hinter dem Körper gehaltenen Fluorescenzschirmes zu derjenigen Helligkeit des Schirmes, welcher dieser unter denselben Verhältnissen aber ohne Zwischenschaltung des Körpers zeigt.

RÖNTGENS ERSTE VERÖFFENTLICHUNG "UEBER EINE NEUE ART VON STRAHLEN"

28.12.1895 / Sitzungsbericht der Physikalisch-Medizinischen Gesellschaft zu Würzburg



Die Presse.

Wien, Sonntag den 5. Jänner 1896. 49. Jahrgang.

Verkauf und Abnahme:
 In Wien: 1000 Exemplare
 In der Provinz: 1000 Exemplare
 In der Fremde: 1000 Exemplare

Abnahme für die Zeitung:
 In Wien: 1000 Exemplare
 In der Provinz: 1000 Exemplare
 In der Fremde: 1000 Exemplare

Abnahme für die Zeitung:
 In Wien: 1000 Exemplare
 In der Provinz: 1000 Exemplare
 In der Fremde: 1000 Exemplare

Verkauf und Abnahme:
 In Wien: 1000 Exemplare
 In der Provinz: 1000 Exemplare
 In der Fremde: 1000 Exemplare

Abnahme für die Zeitung:
 In Wien: 1000 Exemplare
 In der Provinz: 1000 Exemplare
 In der Fremde: 1000 Exemplare

Abnahme für die Zeitung:
 In Wien: 1000 Exemplare
 In der Provinz: 1000 Exemplare
 In der Fremde: 1000 Exemplare

Verkauf und Abnahme:
 In Wien: 1000 Exemplare
 In der Provinz: 1000 Exemplare
 In der Fremde: 1000 Exemplare

Abnahme für die Zeitung:
 In Wien: 1000 Exemplare
 In der Provinz: 1000 Exemplare
 In der Fremde: 1000 Exemplare

Abnahme für die Zeitung:
 In Wien: 1000 Exemplare
 In der Provinz: 1000 Exemplare
 In der Fremde: 1000 Exemplare

Der Feiertag wegen erichtlich das nächste Mal der „Freie“ Dienstag Früh.

Die heutige Nummer der „Freie“ enthält auf Seite 9 den Verleugungs-Artikel Nr. 1.

Wien, 4. Jänner.

Zeitlich das ganze Gemüth von Orientfragen von Jahren bis nach Afrika in Bewegung gerathen, erregt begrifflich über die Haltung Russlands allgemeine und intensive Aufmerksamkeit. Der Orient scheint sich nach und nach auf neue Verhältnisse vorzubereiten und hat kommt bei den Neugierigen und Angehörigen gleich nach der Frage: Wie wird das werden? die andere: Welcher Nation könnte da für uns herauskommen? Es regt sich mancherlei in den interessirten Kreisen des Orients die Conventional-Politik in allen ostasiatischen Ländern und da wird in der Regel dann herausgehört, dass das Russische nicht besser sein könnte, als die Conventional-Politik dieser Staaten systematisch zu belegen. Aufstrebend würde danach auf die Verfolgung seiner eigenen Interessen verzichtet und in erster Linie den Berliner Signalarbeiten — natürlich Frankreich — ausgenommen — Alles zum Trop thun müssen. Nach der Sprengung des mittelasiatischen Zeitbandes würde der Zusammenbruch der Einheit herbeiführen, deren Gedächtnis dann die interessanten Meinungen abwechselnd auftreten werden. Vom Petersburger Cabinet hängt Alles ab; wenn dieses wollte, kann heute der Orient zusammen, wenn es aber in Ruhe verharren — zum dann werde der große Tag erst im Jahre 1907 kommen. Zu dieser neuen Auffassung der Sachlage tragen nicht wenig die russischen Politiker selbst bei, indem sie der ausübenden Politik des eigenen Reiches eine Menge sublimen Regungen unterlegen, die ganz und gar mit den guten Traditionen des Petersburger Cabinets im Widerspruch stehen.

Obwohl das es auch in der Geschichte des Garzarischen Reiches gegeben — vielleicht gehörte gerade jene, welche durch die Namen Garzikoffow und Tschernomoff bekannt sind zu diesen Reichern — in denen der Schicksalsknoten der Weltkämpfer eine große Rolle gespielt hat. Solche Reichern weichen indessen nur geringe aber doch keine bedeutenden Erfolge auf, wie man in uns selbst aus den Zusammenhängen des Krieges gegen die Türkei im Jahre 1877 aber aus der Behauptung der bulgarischen Frage nach dem Jahre 1885 zu ersehen vermag. Schon mehr über ist das Petersburger Cabinet bei dieser Stellung sich und nach abgeben, und Russland befindet sich schon seit Jahren unter neuen Verhältnissen, welche nach außen eine gewisse Centralität und innerliche Einheit bezeugen. Über Zweifel hat in dieser Beziehung der Meinung

sehr viel die Ueberzeugung beigetragen, dass das deutsche Kaiserthum die russische Politik nicht nur nicht hindern, sondern in der Erhaltung des europäischen Friedens auch die beste Stütze seiner eigenen Interessen erblickt. Andererseits hätte in Petersburg die auch der Erhaltung der letzten Trucemant geistliche Verfassung: das Russische nicht besser sein könnte, als sein Vater trocken zu halten und der Gestaltung der Dinge mit fast unbedeutender Schwankung gegenüberstehen — zur Ausgestaltung der europäischen Politik sehr viel beigetragen haben. Die jährige, agitatorische Einseitigkeit, welche keinen politischen Prozess ruhig abwarten kann, sondern in jeder Tagesform die höchsten Finger zeigen muss, ist auch in Petersburg aus der Erde gekommen, und jetzt Vorkommen scheint nicht der Mann zu sein, der solche Politik wieder zu Ehren bringen möchte.

Man wird sich erinnern können, dass wie diese Ueberzeugung immer zum Ausdruck gebracht haben, als die Beziehungen der französisch-russischen Orient in den letzten Jahren auf der Tagesordnung stand, über haben auch der gleichen Standpunkt in allen Mächten des europäischen Krieges, wie in allen Ländern der westlichen Welt verhalten. Die Russischen haben nicht geteilt, wenn das Petersburger Cabinet eingetretet bei aller Entschiedenheit der momentanen Action niemals über ihre eigene hinaus, wo eine Erklärung des Reiches hätte herbeiführen müssen können. Zu der Spitze des Einlaufes der zweiten Staatskonferenz in den Kappas war sogar Botschafter Nelidow in der Sprache der Forderung ein- und des anderenmal die — unrichtiger ausgedrückt als je — unter Botschafter Baron Golice. Es liegen sehr viele Anhaltspunkte dafür vor, als ob sich bald Petersburg schon lange der Meinung wäre: die Türkei sei nicht mehr auf die Dauer zu halten und es hätte deshalb das Cabinet von St. James bei jedem Anlasse einen deutlichen Anzeichen der *proposée* zu verweisen. Für die Londoner Politik begangen anderer Meinung zu sein und es haben ganz gewiss Petersburger Blätter in der letzten Zeit nicht ohne jeden Grund die Idee eines Schicksals-Verhältnisses zwischen Russland und der Türkei diskutiert. Diese Idee hat begrifflich eine gewisse Plausibilität, weil ja selbst die ostasiatischen Staatsmänner sehr genau wissen müssen, dass ein solches Verhältniss nicht anders als die Verhängung der geschicklichen Umstände wäre, deren Besten vollständig nur die Türkei allein zu befeuern hätte.

Wenn nicht alle Russen tragen, so scheint man an der Meinung dieser Ueberzeugung zu liegen, an der auch in Wien und Berlin festgehalten wird, dass nämlich die Türkei noch über hinreichende Anhaltspunkte verfügt, um der bestehenden Schwierigkeiten und Gefahren für einige Zeit Herr zu werden. Die finanziellen Kräfte und Fähigkeiten der Türkei scheinen noch lange nicht erschöpft zu sein und die angestrebten, zu Russlands himmelstürzenden Elemente sind nicht leicht genug der ostasiatischen Stürme erlösenden Schicksal zu sein zu können. Die Westler werden sich nach und nach beruhigen und es können wieder einmal die Ruhe und Ordnung im künftigen Osten einkehren, wenn die ostasiatische Politik der russischen Diplomatie beizugeht, wenn sie aufrichtig und ohne Jäger die Bahn der administrativen Reformen betritt. Es ist die Ueberzeugung nicht mehr viel Zeit zu verlieren und die Ueberzeugung müsste richtig angesehen werden, damit nicht mit der Schmerschmelze auch die berechtigten Interessen der abhängigen Völker gerettet, damit sich nicht zu Ostern die russischen Elemente wieder auf die offene Straße hervorragen. Mit dieser Zeit scheint man auch an der News zu warten. Wenn die künftige Regierung des Reiches zu relativ normalen Verhältnissen zurückzuführen, wenn man Russland auch im kommenden Jahre sehr Action unterlassen und sich demoralisch für die Erhaltung des Friedens einlegen, natürlich wenn kein Soldaten eines Versuch machen wird, den Versuch der Türkei zu befeuern. Es kommt uns vor, als ob die abwartende und beobachtende Haltung des Petersburger Cabinets die nachträgliche Nachbesserung durch die Ereignisse des nächsten Jahres finden würde, wodurch endlich Russland nicht in die Lage kommen wird, die heissen Wunden seiner letzten Schicksalskämpfe im nächsten Jahre der festen Verfassung zuzuführen.

Eine sensationelle Entdeckung.

In den gelehrten Kreisen Wiens macht dringend die Mitteilung von einer Entdeckung, welche Professor *W. C. Röntgen* in *Würzburg* gemacht haben soll, große Sensation. Wenn sich diese bestätigt, wenn die hiesigen berühmten Wissenschaftler sich als begründet erweisen, so hat man es mit einem in seiner Art epochemachenden Ergebnisse der exacten Forschung zu thun, das selbst auf physikalischen wie auf medicinischen Gebiete ganz merkwürdige Consequenzen bringen dürfte. Wir hören hierüber:

„Professor *Röntgen* nimmt eine Glasröhre, welche eine sehr feine ausgepumpte Glasröhre, durch die ein Substitutionsstrom geht — und photographirt mit Hilfe der Strahlen, welche diese Röhre nach außen hin ausstrahlt, auf geschichteten photographischen Platten. Diese Strahlen man, wenn deren Erzeugen man vorher keine Ahnung hatte, sind für das Auge vollständig unsichtbar; sie durchdringen im Gegenstande zu gewöhnlichen photographischen Platten. Diese Strahlen man, wenn deren Erzeugen man vorher keine Ahnung hatte, sind für das Auge vollständig unsichtbar; sie durchdringen im Gegenstande zu gewöhnlichen photographischen Platten. Diese Strahlen man, wenn deren Erzeugen man vorher keine Ahnung hatte, sind für das Auge vollständig unsichtbar; sie durchdringen im Gegenstande zu gewöhnlichen photographischen Platten.“

DER ERSTE PRESSEBERICHT ÜBER DIE RÖNTGENBILDER VOM 5. JANUAR 1896 IN DER WIENER PRESSE

Bereits am Neujahrstag 1896 versendete Röntgen rund 100 vorgedruckte Exemplare seines Berichts an Freunde. Er hatte einige der ersten Röntgenbilder beigelegt, darunter das von der Hand seiner Frau. Von da an breitete sich die Entdeckung rasant in der Presse aus. Nach Erscheinen des ersten Zeitungsberichts in der Wiener Presse vom 5. Januar 1896 wurde dieser telegrafisch nach London geschickt, wo er am folgenden Abend im Londoner Standard als „wunderbarer Triumph der Wissenschaft“ bejubelt wurde. Per Tiefseekabel erreichten die Nachrichten bereits am 8. Januar auch die amerikanischen Zeitungen.

Vor Ende des Monats gelangte der Bericht von Röntgen auch in renommierte wissenschaftliche Fachzeitschriften. Unter Anderem erschienen Artikel in „Nature“ (23. Januar 1896), gefolgt von L'Eclairage Electrique am 8. Februar 1896 und Science am 14. Februar 1896.

VOTE OF CONVOCATION ON THE COWPER COMMISSION SCHEME.

ANOTHER step has been taken in the long controversy with respect to the equipment of the University of London with teaching functions. While the other bodies represented on the recent deputation to the Duke of Devonshire had passed resolutions asking the Government to introduce a Bill similar to Lord Playfair's "London University Commission Bill, 1895," but with an added clause giving a right of appeal to the Privy Council (NATURE, December 5, 1895), Convocation had not expressed any opinion either on the Bill or on the proposed appeal, owing to Lord Playfair's Bill being introduced into the House of Lords too late to allow of a resolution approving its terms to be moved at the last meeting in May. On Tuesday last, the Annual Committee recommended Convocation to adopt the following resolution: "That this House desires the early introduction into Parliament of a Bill for the reconstitution of the University similar to that introduced last year by Lord Playfair, but with an inserted clause securing to the Senate, to Convocation, and to other bodies affected, the right of appeal to the Privy Council on any of the provisions which may hereafter be settled by the Statutory Commission." This resolution was carried by 470 votes against 244, and thus for the third time Convocation, in the only legal way, has pronounced decisively in favour of the Cowper Commission scheme. The progressive rise in the majorities is not the least satisfactory feature of the struggle in Convocation—a majority of 24 in a house of 290 in January of last year rose to 122 in a house of 354 in May, and has now become 226 in a house of 714. The next step rests with the Government, but in view of the remarkable unanimity existing among the bodies affected by the scheme, and the universally favourable attitude of the metropolitan press towards it, we can be in no doubt as to what the final settlement must be.

ON A NEW KIND OF RAYS.¹

(1) A DISCHARGE from a large induction coil is passed through a Hittorf's vacuum tube, or through a well-exhausted Crookes' or Lenard's tube. The tube is surrounded by a fairly close-fitting shield of black paper; it is then possible to see, in a completely darkened room, that paper covered on one side with barium platino-cyanide lights up with brilliant fluorescence when brought into the neighbourhood of the tube, whether the painted side or the other be turned towards the tube. The fluorescence is still visible at two metres distance. It is easy to show that the origin of the fluorescence lies within the vacuum tube.

(2) It is seen, therefore, that some agent is capable of penetrating black cardboard which is quite opaque to ultra-violet light, sunlight, or arc-light. It is therefore of interest to investigate how far other bodies can be penetrated by the same agent. It is readily shown that all bodies possess this same transparency, but in very varying degrees. For example, paper is very transparent; the fluorescent screen will light up when placed behind a book of a thousand pages; printer's ink offers no marked resistance. Similarly the fluorescence shows behind two packs of cards; a single card does not visibly diminish the brilliancy of the light. So, again, a single thickness of tinfoil hardly casts a shadow on the screen; several have to be superposed to produce a marked effect. Thick blocks of wood are still transparent. Boards of pine two or three centimetres thick absorb only very little. A piece of sheet aluminium, 15 mm. thick, still allowed the X-rays (as I will call the rays,

¹ By W. C. Röntgen. Translated by Arthur Stanton from the *Sitzungsberichte der Würzburger Physik-med. Gesellschaft*, 1896.

for the sake of brevity) to pass, but greatly reduced the fluorescence. Glass plates of similar thickness behave similarly; lead glass is, however, much more opaque than glass free from lead. Ebonite several centimetres thick is transparent. If the hand be held before the fluorescent screen, the shadow shows the bones darkly, with only faint outlines of the surrounding tissues.

Water and several other fluids are very transparent. Hydrogen is not markedly more permeable than air. Plates of copper, silver, lead, gold, and platinum also allow the rays to pass, but only when the metal is thin. Platinum .2 mm. thick allows some rays to pass; silver and copper are more transparent. Lead 1.5 mm. thick is practically opaque. If a square rod of wood 20 mm. in the side be painted on one face with white lead, it casts little shadow when it is so turned that the painted face is parallel to the X-rays, but a strong shadow if the rays have to pass through the painted side. The salts of the metals, either solid or in solution, behave generally as the metals themselves.

(3) The preceding experiments lead to the conclusion that the density of the bodies is the property whose variation mainly affects their permeability. At least no other property seems so marked in this connection. But that the density alone does not determine the transparency is shown by an experiment wherein plates of similar thickness of Iceland spar, glass, aluminium, and quartz were employed as screens. Then the Iceland spar showed itself much less transparent than the other bodies, though of approximately the same density. I have not remarked any strong fluorescence of Iceland spar compared with glass (see below, No. 4).

(4) Increasing thickness increases the hindrance offered to the rays by all bodies. A picture has been impressed on a photographic plate of a number of superposed layers of tinfoil, like steps, presenting thus a regularly increasing thickness. This is to be submitted to photometric processes when a suitable instrument is available.

(5) Pieces of platinum, lead, zinc, and aluminium foil were so arranged as to produce the same weakening of the effect. The annexed table shows the relative thickness and density of the equivalent sheets of metal.

	Thickness.	Relative thickness.	Density
Platinum	.018 mm.	1	21.5
Lead	.050 "	3	11.3
Zinc	.100 "	6	7.1
Aluminium	.3500 "	200	2.6

From these values it is clear that in no case can we obtain the transparency of a body from the product of its density and thickness. The transparency increases much more rapidly than the product decreases.

(6) The fluorescence of barium platino-cyanide is not the only noticeable action of the X-rays. It is to be observed that other bodies exhibit fluorescence, e.g. calcium sulphide, uranium glass, Iceland spar, rock-salt, &c.

Of special interest in this connection is the fact that photographic dry plates are sensitive to the X-rays. It is thus possible to exhibit the phenomena so as to exclude the danger of error. I have thus confirmed many observations originally made by eye observation with the fluorescent screen. Here the power of the X-rays to pass through wood or cardboard becomes useful. The photographic plate can be exposed to the action without removal of the shutter of the dark slide or other protecting case, so that the experiment need not be conducted in darkness. Manifestly, unexposed plates must not be left in their box near the vacuum tube.

It seems now questionable whether the impression on the plate is a direct effect of the X-rays, or a secondary result induced by the fluorescence of the material of the plate. Films can receive the impression as well as ordinary dry plates.



Bereits am Samstag, dem 11. Januar 1896, gaben die Zeitungen bekannt, dass Professor Röntgen für den Sonntagnachmittag eine Einladung des deutschen Kaisers Wilhelm II. in den königlichen Palast zu Berlin erhalten habe, um seine Neuentdeckung vorzustellen. Der Kaiser interessierte sich sehr für die Wissenschaft und für technologische Entwicklungen. Schon als Kronprinz hatte er selbst einen von Thomas Edison (1847-1931) erfundenen Fonografen bei Hof vorgestellt, nachdem er von einem Unternehmensvertreter in die Geheimnisse des Instruments eingeweiht worden war.

DER DEUTSCHE KAISER WILHELM II.

ca. 1887 / Fotografie / Imperial War Museum London

ÜBERSETZUNG VON RÖNTGENS BERICHT

„ON A NEW KIND OF RAYS“ IN NATURE, 23. JANUAR 1896



TELEGRAMM VOM KAISERLICHEN HOF AN RÖNTGEN

„Seine majestät wollen den Vortrag euer hochwohlgeboren morgen Sonntag 5 Uhr im Sternsaal des hiesigen Schlosses entgegennehmen. Von Arnim Fluegel adjutant vom dienst.“

Arnim Fluegel / 11.1.1896 / Telegramm / Deutsches Röntgen-Museum, Remscheid

Die kaiserliche Einladung erregte auch die Aufmerksamkeit der internationalen Presse. Am 19. Januar berichtete die New York Times, „Kaiser Wilhelm ließ den Prof. Röntgen von Würzburg nach Potsdam eilen, um der königlichen Familie einen illustrierten Vortrag über seine angebliche Entdeckung, wie man das Unsichtbare fotografiert, zu halten“. Nur eine Woche später fasste dieselbe Zeitung zusammen: „Röntgens fotografische Entdeckung monopolisiert zunehmend die wissenschaftliche Aufmerksamkeit. Es wird bereits von zahlreichen erfolgreichen

Anwendungen bei chirurgischen Schwierigkeiten aus verschiedenen Ländern berichtet, aber noch auffälliger sind die Beweise dafür, dass es die Methoden in vielen Abteilungen der metallurgischen Industrie revolutionieren wird.“

Die Nachricht von Röntgens Entdeckung erreichte auch Japan. Bereits 1896 erschienen mehrere Zeitungsberichte, unter anderem in der Zeitung Asahi Shimbun, welche auf der Abbildung unten zu sehen ist.



ZEITUNGSBERICHT AUS JAPAN

5.8.1896 / Zeitungsartikel / Asahi Shimbun, Tōkyō Ausgabe



TAGUNG DER PHYSIKALISCH-MEDIZINISCHEN GESELLSCHAFT IN WÜRZBURG

23.1.1896 / Kolorierte Zeichnung / Röntgen-Gedächtnisstätte Würzburg

(UNTEN) RÖNTGENAUFNAHME DER HAND VON PROFESSOR ALBERT VON KOELLIKER IN DER SITZUNG DER PHYSIKALISCH-MEDIZINISCHEN GESELLSCHAFT WÜRZBURG

Wilhelm Conrad Röntgen / 23.1.1896 / Radiografie, Kopie in einer Zeitschrift / Universitätsarchiv Würzburg

Trotz seines weltweiten Ruhmes blieb Röntgen zeitlebens wissenschaftlicher Idealist. Amerikanische Firmen unterbreiteten ihm lukrative Angebote, um seine Entdeckung zu vermarkten. Wichtiger war ihm jedoch, dass die neuen Strahlen überall und schnellstmöglich zum Wohle aller Menschen eingesetzt werden können – anstatt sie zum eigenen Vorteil zu vermarkten. Bescheiden wie er war, hat er niemals ein Patent eingereicht.

nischen Gesellschaft noch nie eine so großartige und bedeutsame Präsentation erlebt habe wie bei dieser Sitzung. Er beendete seine Dankesrede mit einem dreifachen Hoch auf den Entdecker, wobei das gesamte Publikum begeistert einstimmte. Anschließend erging von ihm der Vorschlag, die X-Strahlen künftig als Röntgenstrahlen zu bezeichnen, was mit Applaus begrüßt wurde.

Der einzige öffentliche Vortrag, den Röntgen jemals über seine Entdeckung gehalten hat, fand vor der Physikalisch-Medizinischen Gesellschaft in Würzburg statt, am 23. Januar 1896 im Auditorium des Physikalischen Instituts. In zahlreichen Experimenten demonstrierte er die Wirkung der neuen Strahlung. Röntgen reichte Aufnahmen der Hand seiner Frau, der metallenen Spule in geschlossener Holzkiste sowie der Gewichte in geschlossener Holzkiste herum. Abschließend bat er den Präsidenten der Gesellschaft, den Geheimrat und Anatomieprofessor Albert von Koelliker, dessen Hand mittels der neuen Strahlung fotografieren zu dürfen. Die Aufnahme wurde anscheinend sofort am Institut entwickelt und das scharf fokussierte Röntgenbild herumgereicht. Seinen Dank ausdrückend, betonte von Koelliker, dass er in den 48 Jahren seiner Mitgliedschaft in der Würzburger Physikalisch-Medizi-

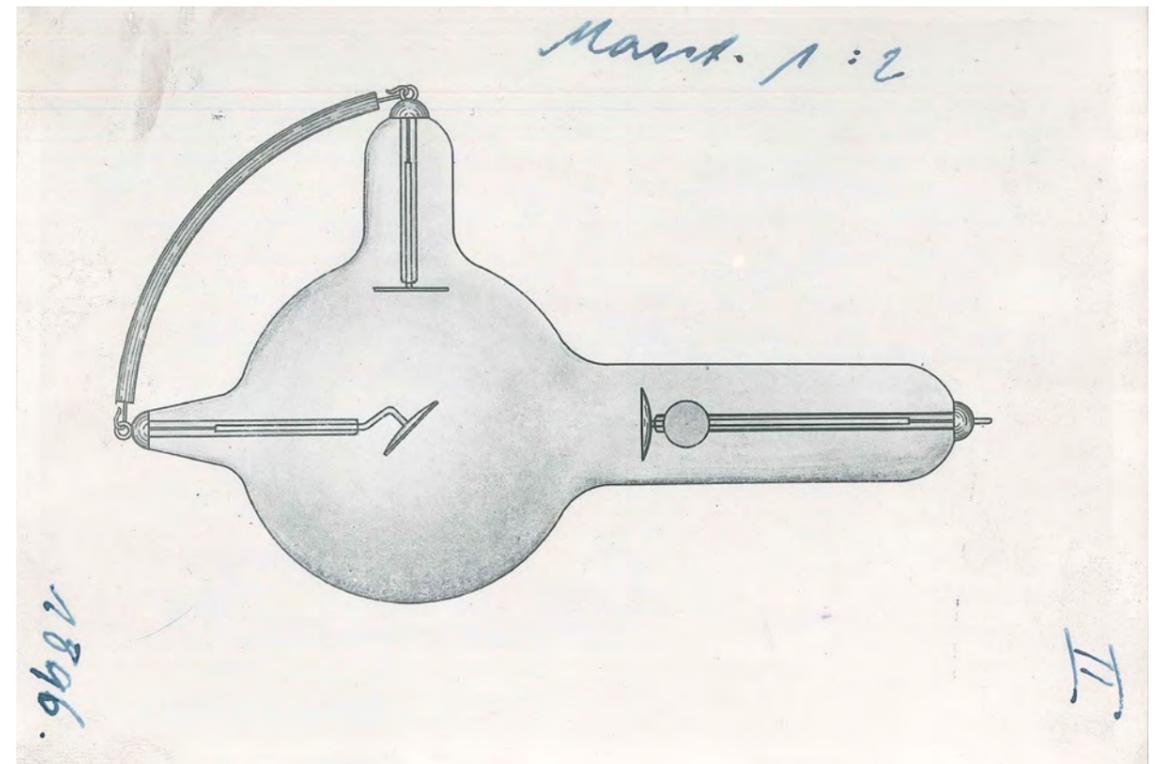




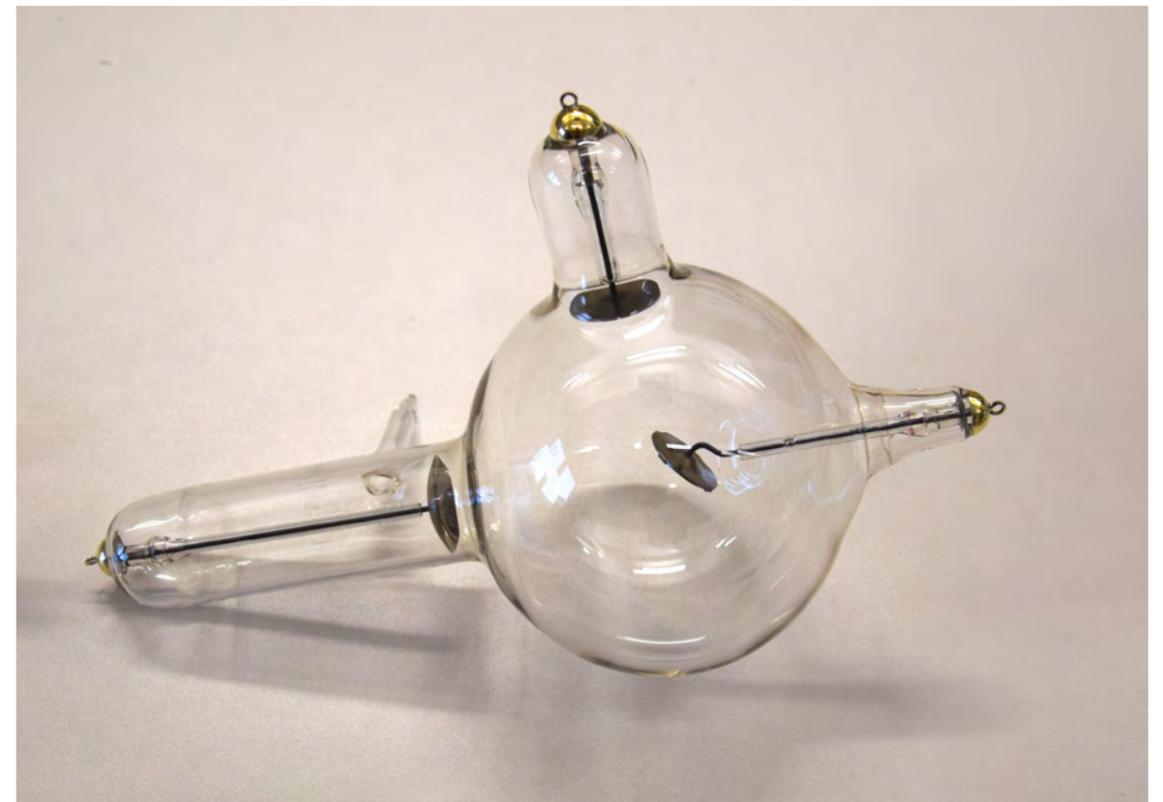
RÖNTGEN MIT EINER KLEINEN RÖHRE DER FIRMA REINIGER, GEBBERT & SCHALL (RGS), VORLAGE FÜR DAS STANDBILD AN DER POTSDAMER BRÜCKE IN BERLIN

1896 / Fotografie / Deutsches Röntgen-Museum, Remscheid

Bereits Mitte Januar 1896 fanden die neu entdeckten Strahlen ihren Weg in die medizinische Anwendung. Mancher Arzt musste hierbei jedoch die Endlichkeit seiner technischen Möglichkeiten erkennen, da nur wenige der frühen Radiologen über einen entsprechenden Kenntnisstand verfügten, so dass nicht selten die verwendeten, und häufig dafür nicht geeigneten Röhren platzten und Schäden an Patienten und Geräten verursachten. Heinrich Albers-Schönberg (1865-1921), erster Röntgenfacharzt und Begründer der Radiologie in Deutschland riet daher, das Gesicht der Patienten mit einem Tuch abzudecken, um bei etwaigen Explosionen die Augen zu schonen. Bald jedoch sollten der neuen Fachrichtung geeignete Röhren zur Verfügung stehen, denn Max Gebbert, der Inhaber des auf Medizintechnik spezialisierten Erlanger Unternehmens Reiniger, Gebbert & Schall (RGS) – neben Siemens & Halske die zweitälteste Wurzel von Siemens Healthineers – schickte drei Tage nach Bekanntwerden der Entdeckung einen seiner Mitarbeiter zu einem Gespräch mit Röntgen nach Würzburg. Röntgen jedoch empfing den gesandten Robert Fischer nicht, sondern ließ ihm über seinen Assistenten die Versuchsanordnung zeigen. Mit Hilfe des Starkstromingenieurs Josef Rosenthal, gelang die Erzeugung von Röntgenstrahlen. Rosenthal erkannte die besondere Notwendigkeit geeigneter Röhren und bildete mit einer eigens für den medizinischen Einsatz konzipierten Röntgenröhre den Kopf eines lebenden, sechzehnjährigen Mädchens ab und schickte das Bild an Röntgen. Wenige Tage später, am 3. November 1896, erhielt er eine Postkarte aus Würzburg mit Röntgens Dank, sowie einer Bestellung über zwei Vakuumröhren seiner Konstruktion. Die unverzüglich versendeten Röhren fanden in Würzburg großen Anklang und wurden umgehend nachbestellt. Röntgen saß schließlich mit einer solchen kleineren RGS-Röhre für das Denkmal Modell, welches auf der Potsdamer Brücke aufgestellt wurde.



TECHNISCHE ZEICHNUNG EINER RÖNTGENRÖHRE DES ERLANGER UNTERNEHMENS REINIGER, GEBBERT & SCHALL (RGS), 1896



MITHILFE TECHNISCHE ZEICHNUNGEN AUS DEM JAHRE 1896 IN TRADITIONELLER HANDARBEIT HERGESTELLTE RÖNTGENRÖHRE FÜR MEDIZINISCHE ZWECKE DER FIRMA SIEMENS-HEALTHINEERS.

Jörg Linke, Stefan Werner und Andre Knäblein / 2020 / Rudolstadt

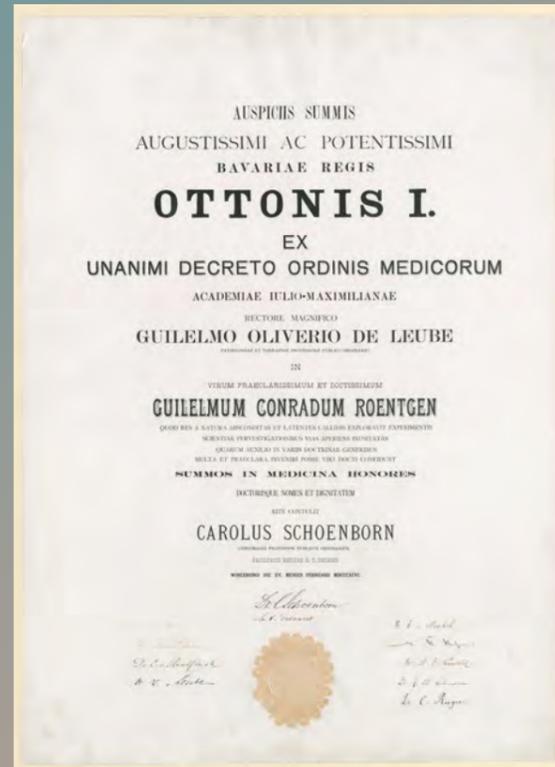
SEKTION IV – EHRUNGEN

WISSENSCHAFTLICHE EHRUNGEN

Die Entdeckung der Röntgenstrahlen veranlasste Wissenschaftler weltweit zur sofortigen Verwendung der Strahlen in unterschiedlichen Forschungsfeldern wie Physik und Medizin sowie zur Analyse verschiedener Materialien. Nachdem das Potenzial dieser Anwendung insbesondere in der Medizin erkannt worden war, begannen mehrere Firmen 1896 bzw. kurz danach mit der Entwicklung von Systemen für die Untersuchung von Menschen mittels Röntgenstrahlen.

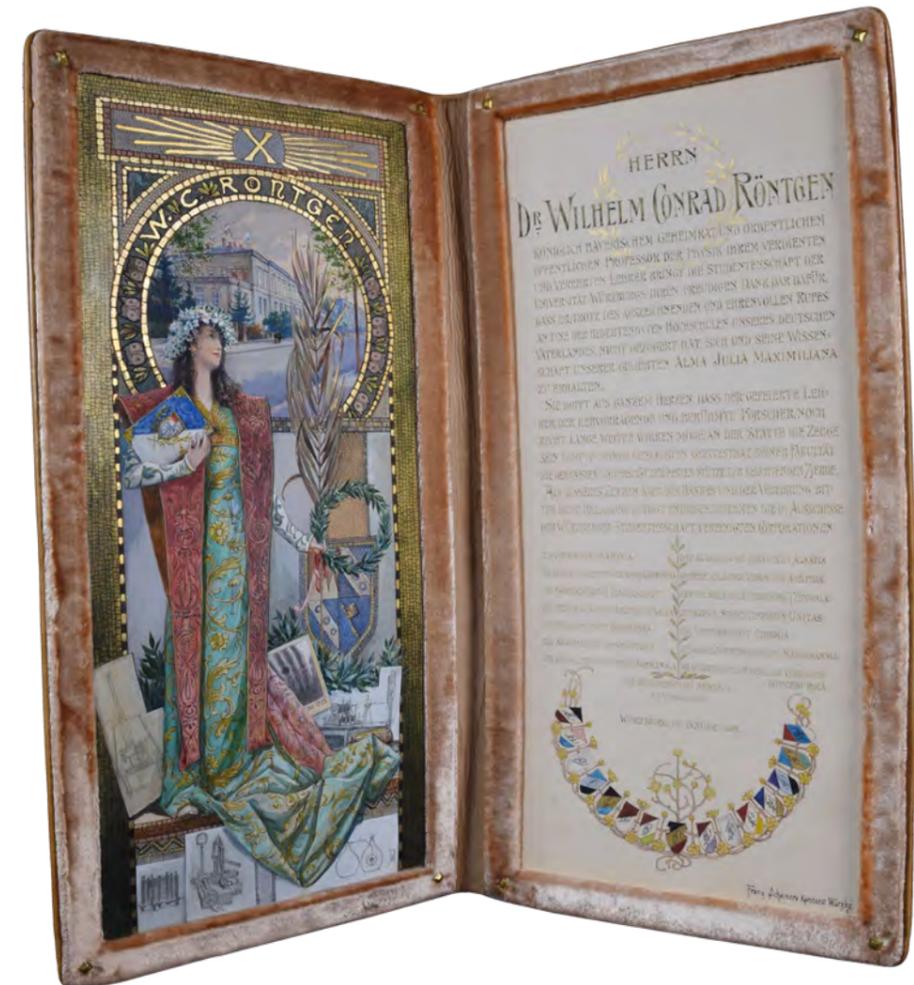
Die Relevanz der Röntgenstrahlen für wissenschaftliche Entdeckungen und neue Anwendungsbereiche machte Röntgen in der ganzen Welt berühmt. Er erhielt etliche wissenschaftliche, politische und königliche Auszeichnungen. Im Folgenden werden ausgewählte Ehrungen aufgeführt, sortiert nach dem Jahr ihrer Verleihung. Eine ausführlichere Auflistung bietet beispielsweise die Röntgenbiografie Otto Glassers, der insgesamt 89 Auszeichnungen zusammenträgt. Aufgrund der herausragenden Bedeutung des ersten Nobelpreises für Physik, welchen Röntgen 1901 erhielt, wird dieser in der nächsten Sektion gesondert behandelt.

Die Medizinische Fakultät der Universität Würzburg verlieh Röntgen ihre höchste Ehrung, den Titel eines doctor medicinae honoris causa, unterschrieben vom Dekan, Professor Dr. Karl Schönborn. Besonders daran ist vor allem die Geschwindigkeit, mit der die Verleihung erfolgte: Röntgen erhielt diesen Titel bereits am 15. Februar 1896, also nur drei Wochen nach der Präsentation seiner Entdeckung vor der Physikalisch-Medizinischen Gesellschaft Würzburgs.



DOCTOR MEDICINAE HONORIS CAUSA
DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT, UNIVERSITÄT WÜRZBURG

1896 / Papier / Universitätsarchiv Würzburg



DANKESSCHREIBEN DER WÜRZBURGER
STUDENTENVERBINDUNGEN

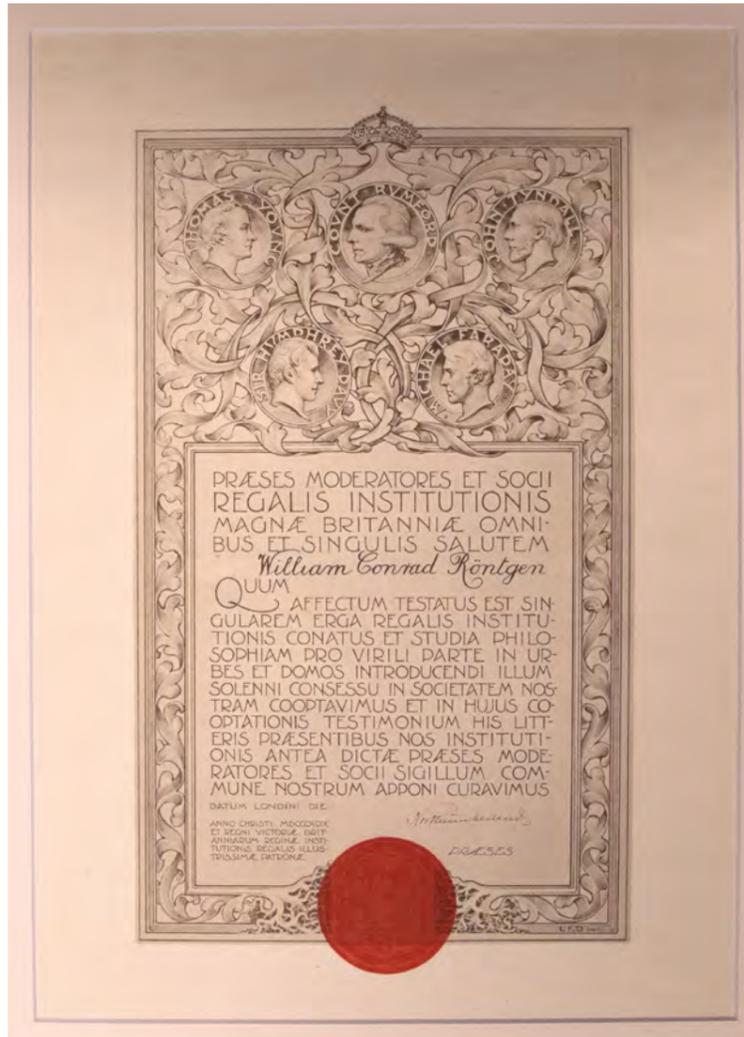
Franz Scheiners Kunstanstalt Würzburg / Januar 1899 /
Leder, Pergament und Stoff. Handgefertigt und vergoldet /
Universitätsarchiv Würzburg

Nicht mit der Ehrung des Dokortitels honoris causa vergleichbar, aber doch ein sprechendes Zeichen der Wertschätzung ist ein Scheiben, das Röntgen von Studenten dafür erhielt, dass er Würzburg nicht zugunsten einer Anstellung in Berlin verlassen hatte. Als Dank organisierten Würzburger Studentenverbindungen ihm zu Ehren einen Fackelzug und überreichten ihm ein Dankeschreiben.

Das Kunstwerk zeigt eine Frau, die ein Palmenblatt und einen Lorbeerkrantz in der linken Hand hält. Das Palmenblatt ist ein christliches Symbol für Märtyrertum, kann aber auch für ewiges Leben stehen. In der rechten Hand trägt die Frau das Wappen der Julius-Maximilians-Universität Würzburg. Sie blickt auf ein Bild des Physikalischen Instituts, welches in vergoldetem Schriftzug mit Röntgens Namen verziert ist. Das Gebäude ist mit den Fahnen des Königreichs Bayern und des Deutschen Reichs beflaggt.

Im unteren Teil findet man technische Zeichnungen zu Röntgens Experiment. Unterhalb des Wappens ist der Versuchsaufbau abgebildet, inklusive einer kleinen Induktionsspule. Daneben befindet sich das Röntgenbild der Hand von Röntgens Frau, Anna Bertha. Links unterhalb der Füße der Frau sieht man den experimentellen Aufbau von Röntgens Forschung. Weiter unten befindet sich die Primärspule eines Tesla-Generators, welcher von Röntgen genutzt wurde, um zu demonstrieren, dass man auch mit diesem Gerät Röntgenstrahlen zu generieren vermag.

Unter dem Dankesscheiben stehen die Wappen der Würzburger Studentenverbindungen.



Als eine der ältesten Auszeichnungen, die durch die British Royal Society vergeben wird, geht die Rumford-Medaille an Wissenschaftler, die große Beiträge in ihren Disziplinen geleistet haben. Sie wurde 1796 von Benjamin Thompson ins Leben gerufen, auch bekannt als Graf Rumford des Heiligen Römischen Reichs. Seit 1800 wird diese Auszeichnung jedes zweite Jahr an herausragende Physiker vergeben. Sie besteht aus einer versilberten Medaille und ist mit £2.000 dotiert. Neben Röntgen wurden bislang über hundert Wissenschaftler ausgezeichnet.

Für seine „investigations of the phenomena produced outside a highly exhausted tube through which an electrical discharge is taking place“ ging die Auszeichnung 1899 an Röntgen. Weitere zu nennende Preisträger waren unter anderem Ernest Rutherford (1871-1937), Heinrich Hertz (1857-1894) und James Clerk Maxwell (1831-1879).

**URKUNDE DER RUMFORD-MEDAILLE
DER BRITISH ROYAL SOCIETY**

1899 / Papier und Siegelwachs /
Universitätsarchiv Würzburg

Auch außerhalb Europas wurde Röntgen für seine Entdeckung geehrt, wie zum Beispiel mit der Barnard-Medaille für verdienstvolle Leistungen in der Wissenschaft der Columbia University in New York City. Diese Auszeichnung wurde benannt nach Frederick Augustus Porter Barnard, dem 10. Präsidenten der Columbia University.

Bis zu ihrer Einstellung im Jahr 1985 wurde die Barnard-Medaille alle fünf Jahre vergeben und würdigte Physiker und Astronomen, die innerhalb der zurückliegenden fünf Jahre eine Entdeckung gemacht hatten, von welcher die Menschheit entscheidend profitiert. Dabei sollten Entdeckungen ausgezeichnet werden, ohne dass die Nationalität des Nominierten eine Rolle spielt. So konnte auch der Deutsch-Niederländer Röntgen die Medaille 1900 erhalten.

Die Vorderseite der Barnard-Medaille ist mit einer Darstellung Columbias verziert, die einen Lorbeerkranz in der einen Hand und eine Öllampe in der anderen hält, während sich zu ihren Füßen zwei Flussgottheiten aus dem Wasser erheben und zu ihr aufsehen. Gemäß Barnards Wunsch ist über Columbias Haupt der Schriftzug *Deo optimo maximo, gloria in excelsis* (Dem gnädigsten und erhabensten Gott sei Ehre in der Höhe) angebracht. Auf der Rückseite finden sich die Details zu Preisträger und -verleihung sowie das Motto *Magna est veritas* (Mächtig ist die Wahrheit).



**BARNARD-MEDAILLE DER
UNIVERSITY OF COLUMBIA**

Tiffany & Co., New York; Columbia University in the
City of New York / 13.6.1900 / Massivgold /
Universitätsarchiv Würzburg



HELMHOLTZ-MEDAILLE

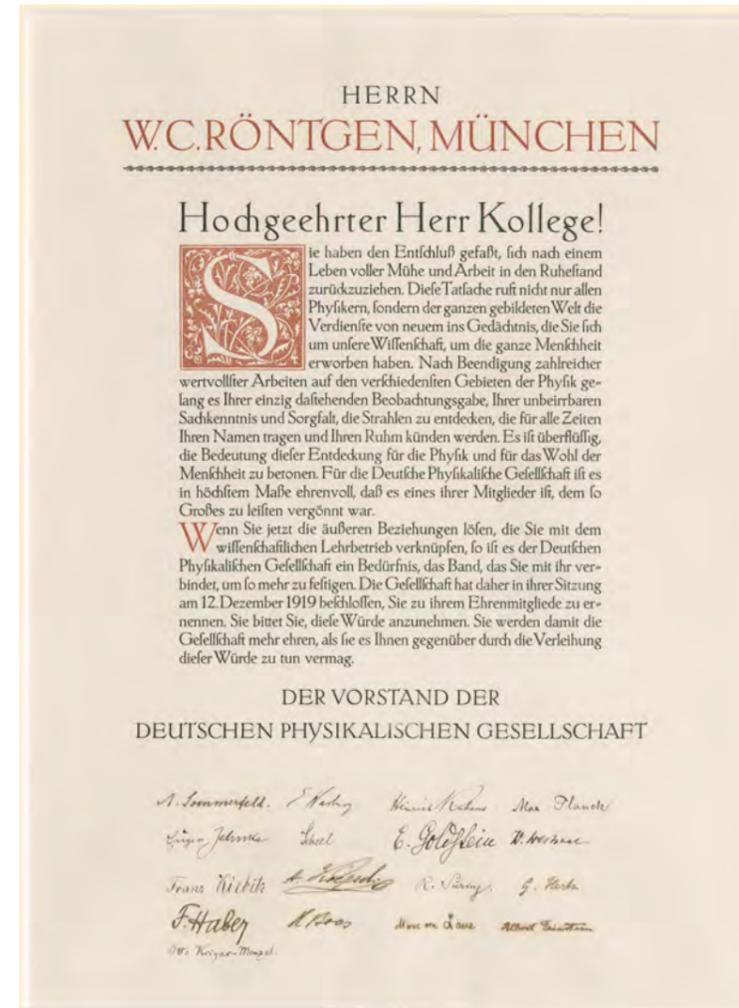
Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften / 1919 /
Massivgold / Universitätsarchiv Würzburg

Die Preußische Akademie der Wissenschaften vergibt die sogenannte Helmholtz-Medaille an Personen, die herausragende Beiträge zur Wissenschaft, vor allem zu den Naturwissenschaften, geleistet haben. Sie wurde 1891 von Hermann von Helmholtz an dessen 70. Geburtstag gestiftet.

1892 nominierte von Helmholtz noch persönlich die ersten vier Gewinner. 1919 erhielt auch Röntgen die Auszeichnung. Seit 1994 wird die Helmholtz-Medaille nur noch alle zwei Jahre vergeben. Auf der Vorderseite zeigt sie den Namensgeber im Profil und seinen Namen in umlaufenden Lettern. Auf der Rückseite ist der Preisträger genannt sowie das Jahr der Auszeichnung, umschlossen von einem Lorbeerkranz.

Ebenfalls 1919 wurde Röntgen die Ehrenmitgliedschaft in der Deutschen Physikalischen Gesellschaft zuteil. 1845 gegründet hat die Gesellschaft heute über 60.000 Mitglieder, was sie zur ältesten und größten physikalischen Organisation der Welt macht. Von historischem Wert ist die Urkunde, welche Röntgen anlässlich seiner Aufnahme erhielt, weniger aufgrund ihres Inhalts als vielmehr der Personen, welche sie unterzeichneten.

Die Urkunde wurde unterschrieben von den Mitgliedern des Vorstands der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, darunter Max Planck, Max von Laue, Fritz Haber und Albert Einstein. Diese Reihung klangvoller Namen illustriert die Anerkennung die Röntgens Entdeckung auch durch seine Kollegen erfuhr.



EHRENMITGLIEDSCHAFT RÖNTGENS BEI
DER DEUTSCHEN PHYSIKALISCHEN
GESELLSCHAFT; UNTERSCHRIEBEN DURCH
DIE VORSTANDSMITGLIEDER DER
GESELLSCHAFT

1919 / Papier / Universitätsarchiv Würzburg

1. Zeile von links nach rechts:
Arnold Sommerfeld (1868-1951), Emil Warburg (1846-1931), Heinrich Rubens (1865-1922), Max Planck (1858-1947)
2. Zeile von links nach rechts:
Eugen Jahnke (1861-1929), Karl Scheel (1866-1936), Eugen Goldstein (1850-1930), Wilhelm Westphal (1882-1978)
3. Zeile von links nach rechts:
Franz Kiebitz (1878-1962), Adolf Köppler (1856-1933), Reinhard Süring (1866-1950), Gustav Hertz (1887-1975)
4. Zeile von links nach rechts:
Fritz Haber (1868-1934), Hans Adolf Boas, Max von Laue (1879-1960), Albert Einstein (1879-1955)
5. Zeile: Otto Krigar-Menzel (1861-1929)

KÖNIGLICHE ORDEN

Für seine Entdeckung erhielt Röntgen zahlreiche Auszeichnungen. Mehrere davon sollten am fin de siècle mit Röntgens 55. Geburtstag zusammenfallen. Im Zuge der Verleihung des Verdienstordens der Bayerischen Krone erhielt der Physiker den Rang eines „Komturs“ und wurde in den persönlichen Adelsstand erhoben, lehnte jedoch zeitlebens das Tragen des Adelstitels ab. Unter anderem erhielt er des Weiteren den Verdienstorden vom Heiligen Michael I. Klasse und den Orden Pour le Mérite für Wissenschaften und Künste.

Im Jahr 1808 stiftete König Maximilian I. Joseph von Bayern (1756-1825) den Verdienstorden der Bayerischen Krone, eine renommierte Auszeichnung, die den Träger mit dem Recht eines Adelstitels ausstattete. Bei einem persönlichen Treffen wurde Röntgen der Orden von Prinzregent Luitpold von Bayern (1821-1912) und vom deutschen Kaiser Wilhelm II. (1859-1941) überreicht.

Der Orden besteht aus einem sechzehnspeitzigen, weiß emaillierten Kreuz, umgeben von einem Eichenkranz mit einem Medaillon im Zentrum. Dieses zeigt die goldene Königskrone auf blau-weißen Wecken, umgeben von einem golden umbordeten roten Band mit der Inschrift virtus et honos (Tugend und Ehre). Im Revers ist das Porträt des Stifters, König Maximilian I. Joseph, zu finden, mit der Inschrift MAX.JOS.BOJOARIAE.REX. Als Komtur erhielt Röntgen auch den reich verzierten Bruststern.

Die Anerkennung, die Röntgen zuteilwurde, ging weit über die deutschen Grenzen hinaus. Italien zum Beispiel ehrte den Physiker mit einem hohen, für Ausländer bestimmten Ehrentitel. Röntgen wurde mit dem Orden der Italienischen Krone ausgezeichnet und zum Commendatore dell' Ordine della Corona d'Italia ernannt. Der Orden besteht aus einem weißen, goldbordierte Kreuz mit gerundeten Enden, die in den Zwischenräumen mit sogenannten Savoy-Knoten verziert ist. Die vorderseitige Mittelscheibe zeigt auf blauem Hintergrund die eiserne Krone der Lombardei. Auf der Rückseite ist auf goldenem Grund ein schwarzer Adler abgebildet, der das Kreuz von Savoyen trägt.

(OBEN) VERDIENSTORDEN DER BAYERISCHEN KRONE

Königreich Bayern / 1900 / Metall und Emaille / Universitätsarchiv Würzburg

(UNTEN) ORDEN DER ITALIENISCHEN KRONE

Königreich Italien / 1900 / Metall und Emaille / Universitätsarchiv Würzburg



ZEITGENÖSSISCHE EHRUNGEN

Benennung eines neuen Elements: Roentgenium 111Rg

Am 8. Dezember 1994 erzeugte ein internationales Team, geleitet von Sigurd Hofmann, am Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung (GSI) in Darmstadt ein extrem radioaktives Element, das nicht in der Natur zu finden ist, sondern lediglich im Labor hergestellt werden kann. Nach Dmitri Mendelejew (Дмитрий Иванович Менделеев 1834-1907) Nomenklatur für unbenannte und unentdeckte Elemente wäre Roentgenium als Eka-Gold zu bezeichnen. Bereits 1979 hatte die Internationale Union für reine und angewandte Chemie (IUPAC) eine Empfehlung herausgegeben, nach der das Element als Ununium (mit dem Symbol Uuu) bezeichnet werden sollte – ein systematischer Elementname als Platzhalter, bis das Element wirklich entdeckt (und die Entdeckung bestätigt) sowie ein dauerhafter Name festgelegt ist. Wie vom GSI-Team vorgeschlagen, wurde es jedoch nach Röntgen benannt. Der Vorschlag wurde von der IUPAC am 1. November 2004 angenommen. Roentgenium ist somit ein chemisches Element, mit dem Symbol Rg und der Atomzahl 111.

Im Juni 2016 bestimmte die European Physical Society (EPS) dasjenige Institut, in welchem Röntgen 1895 seine Strahlen entdeckte hatte, als eine von gerade einmal fünf „Historischen Stätten“ in ganz Deutschland.

SEKTION V – NOBELPREIS

Die bedeutendste Ehrung, die Röntgen zuteil wurde, war zweifelsohne der Nobelpreis für Physik aus dem Jahr 1901 – der allererste Nobelpreis, welcher jemals vergeben wurde.

Anfang Dezember 1901 wurde Röntgen von der Akademie darüber informiert, dass er den ersten Nobelpreis für Physik erhalten sollte.

Die Auszeichnung geht zurück auf Alfred Nobel (1833-1896), der durch die Erfindung des Dynamits in den 1860er Jahren ein Vermögen machte. Den Großteil seines Reichtums stiftete er für Wissenschaftspreise in den Bereichen Physik, Chemie, Medizin und Literatur, die alle nach ihm benannt werden sollten. Wegen Erbstreitigkeiten innerhalb der Familie wurde die erste Preisverleihung jedoch erst fünf Jahre nach seinem Tod durchgeführt.

In einem Brief vom 6. Dezember 1901 beantragte Röntgen beim Königlich Bayerischen Ministerium für Kirchen- und Schulangelegenheiten:

„Nach einer vertraulichen Mitteilung von der K. Schwedischen Akademie der Wissenschaften hat der ehrerbietigst, gehorsamst Unterzeichnete den ersten Nobel-Preis für das Jahr 1901 erhalten. Die K. Schwedische Akademie legt besonderen Werth darauf, daß die Preisgekrönten am Verleihungstag (10. Dez. l. J.) die Preise persönlich in Stockholm in Empfang nehmen. Da diese Preise einen ausnahmsweise hohen Wert haben und besonders ehrenvoll sind, so glaubt der ehrerbietigst, gehorsamst Unterzeichnete dem Wunsch der K. Schwedischen Akademie, wenn auch nicht leichten Herzens, nachkommen zu müssen, und bittet er deshalb, ihm für die Dauer der nächsten Woche Urlaub gewähren zu wollen. Dr. W.C. Röntgen.“

Für die Wahl des Preisträgers waren die Grenzen beim ersten Nobelpreis noch sehr weit gesteckt. Zur Auswahl standen sämtliche Entdeckungen und Erfindungen der vergangenen Jahrzehnte, Voraussetzung war, dass der Erfinder noch lebte. Wählen durfte dabei die Königlich Schwedische Akademie der Wissenschaften auf Basis von Empfehlungen außenstehender, namhafter Wissenschaftler.



DER ERSTE NOBELPREIS IN PHYSIK

Sophia Gisberg / 1901 / Leder, Pergament und Gold /
Universitätsarchiv Würzburg



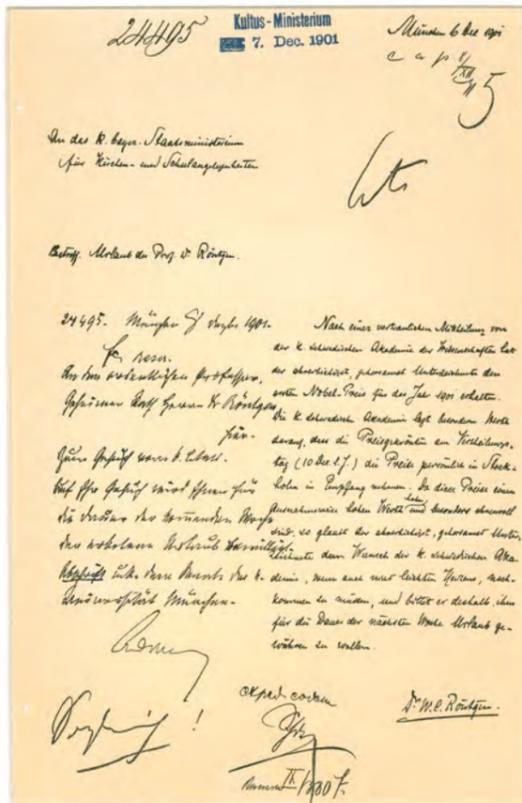
DAS EHEMALIGE
PHYSIKALISCHE INSTITUT DER
UNIVERSITÄT WÜRZBURG

2016 / Fotografie / Privatbesitz



DAS EHEMALIGE PHYSIKALISCHE INSTITUT DER UNIVERSITÄT WÜRZBURG ERHIELT 2016
DEN TITEL „HISTORISCHE STÄTTE“ DURCH DIE EUROPEAN PHYSICAL SOCIETY

2016 / Fotografie / Privatbesitz



RÖNTGENS BRIEF AN DAS KÖNIGLICH BAYERISCHE MINISTERIUM FÜR KIRCHEN- UND SCHULANGELEGENHEITEN

Wilhelm Conrad Röntgen / 1901 / Handschrift auf Papier / Bayerisches Staatsarchiv Würzburg

Das Ministerium erhielt den Brief am 7. Dezember 1901 und bewilligte das Gesuch einen Tag später, gerade noch rechtzeitig für Röntgen, um nach Stockholm reisen und den Nobelpreis entgegennehmen zu können.

Die Preisverleihung fand am 10. Dezember 1901 in der reich dekorierten Festhalle des Grand Hotels in Stockholm statt. Nach einem musikalischen Auftakt und diversen Ansprachen zollte der Direktor des Schwedischen Nationalarchivs der Entdeckung der Röntgenstrahlen seine Anerkennung. Daraufhin nahm Röntgen den ersten Nobelpreis für Physik entgegen, überreicht vom Kronprinzen selbst.

Da das Design der Medaille noch nicht abschließend festgelegt war, musste bei der Zeremonie von 1901 auf einen Ersatz zurückgegriffen werden. Erst 1902 erhielten die Preisträger des Vorjahres ihre offiziellen Medaillen. Der Durchmesser der Medaille beträgt 66 Millimeter, bei einer variierenden Stärke von 2,4 bis 5,2 Millimetern. Die Vorderseite zeigt das Profil und den Namen des Begründers Alfred Nobel (1833-1896) sowie dessen Lebensdaten in römischen Ziffern. Auf der Rückseite ist der Name des jeweiligen Preisträgers zu lesen. In seinem Nachlass vermachte Röntgen der Universität Würzburg die Medaille, die Urkunde sowie das üppige Preisgeld von 50.000 schwedischen Kronen.

Zusätzlich zur Teilnahme an der Preisverleihungszeremonie und dem offiziellen Bankett wurde von den Preisträgern erwartet, in Gestalt eines Vortrags Einblicke in ihre Entdeckung zu geben. Röntgen allerdings hielt weder eine Rede noch gab er eine Erklärung für das Ausbleiben einer solchen ab, was nicht zuletzt daran lag, dass der Physiker bereits am nächsten Tag wieder abreiste.

In den folgenden Jahren wurde Röntgen noch fünf weitere Male für den Nobelpreis für Medizin nominiert.

Die Nobelpreisurkunde ist in eine blaue Ledermappe eingebunden, welche mit kunstvoller goldener Ornamentik sowie den Initialen des Preisträgers geprägt ist. Die zwei nebeneinanderliegenden Seiten sind aus Pergament gefertigt und wurden für die Preise in Physik und Chemie 25 Jahre lang von der schwedischen Künstlerin Sofia Gisberg (1854-1926) in Handarbeit gestaltet. Keine Urkunde gleicht der anderen, da die Künstlerin in der Ausgestaltung immer auf die jeweils ausgezeichnete Forschungsleistung Bezug nahm. Bei Röntgens Urkunde beinhaltet die linke Seite die Signatur der Königlichen Schwedischen Akademie der Wissenschaften, unter der das Datum der Zeremonie, der Name des Namensgebers sowie das Datum der Entdeckung geschrieben steht, gefolgt von der Begründung für die Auszeichnung und dem Namen des Preisträgers. Auf der rechten Seite werden das Datum der Ausstellung der Urkunde und die Signatur des Präsidenten der Königlichen Schwedischen Akademie der Wissenschaften aufgeführt, ferner das Siegel der Akademie und die Unterschrift des ständigen Sekretärs.

Über die ganze Urkunde hinweg sind die Nationalfarben Schwedens zu erkennen. Die vergoldeten Blätter und Früchte sind teilweise erhaben, da sie mit einer plastischen Masse unterfüttert wurden. Dadurch entsteht eine sehr lebendige Oberflächenstruktur. Die kleinen Früchte wirken wie Tropfen, ein Eindruck der vor allem durch feine Strahlen aus goldener Tinte verstärkt wird.



(S. 54) NOBELPREIS-MEDAILLE RÖNTGENS

Erik Lindberg / 1901 / Massivgold / Universitätsarchiv Würzburg



KONGLIGA SVENSKA
VETENSKAPS-AKADEMIEN

har vid sitt sammanträde den 12 Nov.
1901 i enlighet med föreskrifterna i det af

ALFRED NOBEL

den 27 November 1895 upprättade testa-
mente beslutat att tilldela det pris som
denna är bortgifves 'åt den som inom fy-
sikens område har gjort den viktigaste
upptäckt eller uppfinning' till

**WILHELM CONRAD
RÖNTGEN**

såsom ett erkännande af den utomordent-
liga förtjenst han inlagt genom upptäckten



af de egendomliga strålar, som sederme-
ra uppkallats efter honom.

Stockholm den 10 December 1901

C. Th. Sauer

Kgl. Vet. Ak:s Præses

Sten Axelsson

Kgl. Vet. Ak:s Sekreterare.



Auf der rechten Seite der Urkunde ist oben anstelle des Siegels der Akademie Röntgens Versuchsaufbau abgebildet. Vor blauem Hintergrund steht ein goldgeprägter Tisch, auf dem eine horizontal ausgerichtete Vakuumröhre (vorn), eine zweite Vorrichtung (links) und die Kante der Induktionsspule (hinten) zu erkennen sind. Lose Kabel deuten die Verbindung der drei Apparate an. Und das offenliegende Laborbuch mit rotem Einband lässt den theoretischen Ansatz des Experiments erahnen.

Auf dem unteren Teil der rechten Seite befindet sich das Siegel der Königlich Schwedischen Akademie der Wissenschaft. Es zeigt eine vergoldete Sphäre innerhalb eines vertikalen, blauen Ovals, Flügel und drei Kronen. Am Gipfelpunkt schwebt ein fünfspitziger Stern mit Strahlenkranz. Die Inschrift, welche von einem Flügel zum anderen verläuft, benennt die auszeichnende Institution in Großbuchstaben: „KUNGL.WETENSK.ACAD.SIGILL“. Der Name der Institution „KONGLIGA SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIEN“ ist in blauer Minuskelschrift geschrieben. Die Buchstaben scheinen vor einem goldenen Hintergrund zu stehen, was sich bei genauerer Betrachtung jedoch als feine Umrandung der Buchstaben mit einer Art Schatteneffekt herausstellt. Derselbe goldene Schatteneffekt ziert auch Alfred Nobels Namen auf der linken Seite und die roten Initialen auf der rechten. Und auch der Name des Preisträgers ist in derselben Minuskelschrift geschrieben, genauso wie der Text selbst, mit goldenen Linien und Frakturschrift in Sepia.

SEKTION VI

– JENSEITS DER PHYSIK: FAMILIE, WANDERN, JAGEN



FRÜHSTÜCK MIT FREUNDEN AN DER TSCHIERVA HÜTTE, SCHWEIZ

1.9.1907 / Fotografie / Universitätsarchiv Würzburg

Röntgen war ein Naturliebhaber und verbrachte seine Semesterferien gern mit Familie und Freunden. Besonders beliebt bei den Röntgens waren Pontresina in der Schweiz und Cadenabbia am Comer See in Norditalien. In Cadenabbia wählten sie stets dasselbe renommierte Hotel Bellevue. Dank der Gastfreundschaft des Prinzen von Meiningen (1826-1914) war es ihnen sogar möglich, den Garten der Villa Carlotta auch außerhalb der Öffnungszeiten zu besuchen.

Zu den beliebtesten Ferienaktivitäten des Physikers gehörten sowohl selbstorganisierte Automobil- und Dampfbootexkursionen als auch Bergwanderungen mit Familie und Freunden. Seine Leidenschaft fürs Klettern teilte er vor allem mit Margret Boveri, der Tochter von Theodor Boveri (1862-1915), dem bekannten Biologen, einem Freund und Kollege Röntgens an der Julius-Maximilians-Universität.

Die Ausflüge waren von Röntgen so geplant, dass seine Frau, die unter einer Nierenerkrankung litt, ebenfalls teilnehmen und den Zielort mit einem Auto erreichen konnte.



RÖNTGEN MIT SEINER FRAU IM ENGADIN

Frühjahr 1903 / Fotografie /
Deutsches Röntgen-Museum, Remscheid



RÖNTGEN MIT SEINER FRAU UND SEINER NICHTE IM KREIS SEINER FREUNDE, FOTOGRAFIERT VON RÖNTGEN SELBST MITHILFE EINES SELBSTAUSLÖSERS

Wilhelm Conrad Röntgen / ca. 1891 / Fotografie / Deutsches Röntgen-Museum, Remscheid

KLEINE JAGDHÜTTE

undatiert / Fotografie / Deutsches Röntgen-Museum, Remscheid

Während seiner Zeit in Würzburg pachtete Röntgen ein kleines Waldstück, um sich vom städtischen Trubel zurückziehen zu können. In die Jagdgründe Rimpars nahm Röntgen auch öfter Kollegen wie den Anatomen Albert von Koelliker und Theodor Boveri mit, um gemeinsam auf die Jagd zu gehen.



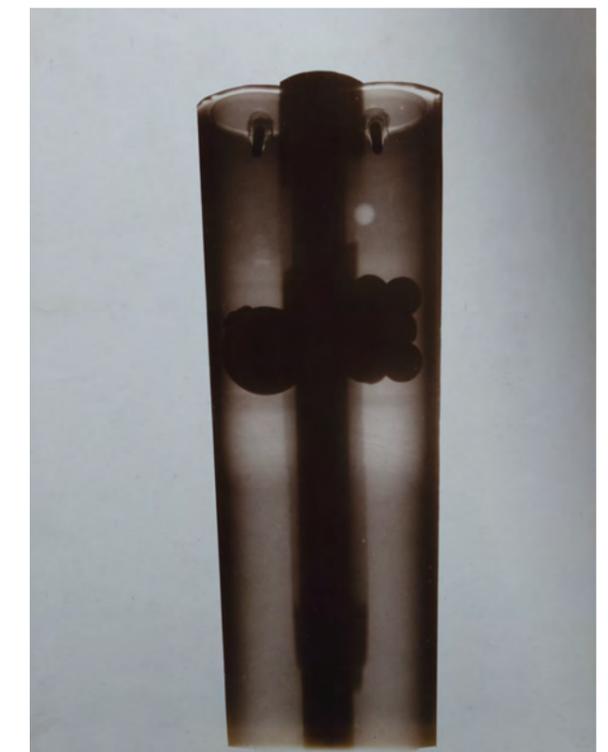
RÖNTGENS BELGISCHES LEFAUCHEUX-GEWEHR (DOPPELÄUFIG)

1850er Jahre / Holz und Metall / Universitätsarchiv Würzburg

Nachdem Röntgen 1900 an die Universität München berufen worden war, pachtete er erneut einen Jagdgrund und kaufte sich eine stattliche Jagdhütte in Weilheim, wohin er häufig Freunde aus Würzburg einlud. Röntgens Liebe zum Jagen zeigt sich auch in den von ihm verfassten Briefen, wo er von seiner „geliebten Flinte“ spricht.

Röntgen verwendete sein Jagdgewehr für einen seiner ersten Versuche mit den neu entdeckten Strahlen. Mit unbefriedigendem Resultat jedoch. Erst nachdem er neue, stärkere Röhren erhielt, konnte er genug Strahlung entwickeln, um das dicke Metall des Gewehrs zu durchdringen.

Die Radiografie zeigt den Lauf von Röntgens Jagdgewehr, geladen mit Kugeln und Schießpulver. Das Pulver befindet sich dabei vermutlich hinter den Kugeln. Auf der dazugehörigen Fotografie des Gewehrs machte Röntgen einige Notizen, etwa über einen materiellen Defekt, eine Vertiefung und über die Struktur des Gewehrs selbst.



RADIOGRAFIE VON RÖNTGENS GEWEHR

Wilhelm Conrad Röntgen / ca. 1895 / Universitätsarchiv Würzburg

PRIVATE EINDRÜCKE

Röntgen war begeisterter Hobbyfotograf. Seine erste Fotografie entstand bereits 1885, zu einer Zeit also, in der die industrielle Produktion fotografischer Materialien erstmals möglich war.



WÜRZBURG, FOTOGAFIERT VON
RÖNTGEN

1894 / Fotografie / Deutsches
Röntgen-Museum, Remscheid



RÖNTGEN UND SEINE FRAU IN EINER
KUTSCHE WÄHREND EINES AUSFLUGS
ZU EINEM MÜNCHNER SEE

1906 / Fotografie / Deutsches
Röntgen-Museum, Remscheid



RÖNTGEN IN DER „KUR- UND SEEBADEANSTALT WALDHAUS FLIMS“

Undatiert / Fotografie / Deutsches Röntgen-Museum, Remscheid



ANNA BERTHA UND PROFESSOR ALBERT VON KOELLIKER

Wilhelm Conrad Röntgen / 1898 / Fotografie, Pappe /
Universitätsarchiv Würzburg



ANNA BERTHA UND WILHELM CONRAD RÖNTGEN MIT FREUNDEN IN PONTRESINA

Lotte Baur / 10.9.1890 / Fotografie, Pappe / Universitätsarchiv Würzburg



RÖNTGEN IN CADENABBIA

24.3.1896 / Fotografie / Universitätsarchiv Würzburg



**CHINESISCHER TURM IM ENGLISCHEN GARTEN
IN MÜNCHEN**

Wilhelm Conrad Röntgen / Nach 1900 /
Fotografie / Universitätsarchiv Würzburg

PERSÖNLICHKEIT, DIE LETZTEN JAHRE UND TOD

Eine der grundlegenden Charaktereigenschaften Röntgens, der er nicht zuletzt seinen Erfolg als Wissenschaftler verdankt, war seine Hingabe an die Forschung. Röntgen galt als äußerst ehrgeizig; stets nur nach mehrfacher Überprüfung verließ er sich auf ein einmal erzielttes Forschungsergebnis. Diese Hingabe erreichte ihren Höhepunkt während seiner Entdeckung der Röntgenstrahlen, als er sogar sein Bett ins Labor stellte. Erst nachdem Röntgen sicher war, dass seine Entdeckung tatsächlich die vermutete Sensation barg, ging er mit seiner Schrift „Ueber eine neue Art von Strahlen“ an die Öffentlichkeit.

Obwohl Röntgen dank seiner Entdeckung eine breite Bekanntheit erlangte, strebte er weder nach Ruhm noch nach Geld. Als überaus introvertierter Mensch scheute er vielmehr die Öffentlichkeit und konnte kein Gefallen an öffentlichen Auftritten, welche mit seiner Entdeckung einhergingen, finden. Dies wurde vor allem bei der Nobelpreisverleihung deutlich, als er die Auszeichnung zwar entgegennahm, jedoch ohne die erwartete Rede zu halten. Erst beim späteren Bankett sprach er ein paar Dankesworte. Einladungen zu Konferenzen und anderen Veranstaltungen lehnte er grundsätzlich ab und mied die Öffentlichkeit.

Mehrfach wurde Röntgen geraten, ein Patent für seine Strahlen anzumelden oder die Rechte einem Anwalt zu übertragen. Das hat er allerdings nie getan. Zum Wohlergehen der Menschheit wollte er, dass seine Entdeckung nicht nur frei, sondern auch so schnell wie möglich verfügbar gemacht wird. Mit diesem selbstlosen Verzicht auf persönlichen Profit bekundete Röntgen ein tiefgehendes Verständnis von der Wichtigkeit der Strahlen für die gesamte Menschheit.

Trotz seiner in sich gekehrten Natur konnte Röntgen durchaus impulsiv sein. Sein stürmisches Temperament brachte ihn gelegentlich auch in Unannehmlichkeiten.

Enge Freunde verzichteten darauf, mit ihm Karten zu spielen, weil er nicht verlieren konnte und bei einem schlechten Blatt des Öfteren zornig wurde. Auch nahm er es seinen Mitspielern gern übel, wenn diese schlecht spielten.

Zum Sommersemester 1900 wurde Röntgen auf den Lehrstuhl für Physik an die Universität München berufen. Die dortige Hochschulpolitik wie auch der Erste Weltkrieg bedeuteten für den Wissenschaftler jedoch eine große Belastung, was sich bald bemerkbar machte. Röntgens Gesundheit begann sich zu verschlechtern. Trotzdem verabschiedete er sich erst 1919 in den Ruhestand, nach den Turbulenzen des großen Krieges und der umwälzenden Revolution. Er wollte aber auch weiterhin Zugang zum Institut und den Sammlungen haben.

Seine Frau, Anna Bertha, starb schon vor dieser Zeit, was Röntgen in eine tiefe Krise stürzte. Theodor Boveri's Witwe, die Amerikanerin Marcella Boveri, eine enge Freundin des Physikers, war der einzige Kontakt den er aufrechterhielt.

Am 10. Februar 1923 starb Röntgen im Alter von 77 Jahren an Darmkrebs. Er wurde auf dem Alten Friedhof in Gießen neben seinen Eltern beigesetzt.

Schon zwei Jahre vor seinem Tod kümmerte sich Röntgen um die Verteilung seines Nachlasses und spendete einen Großteil seines Einkommens gemeinnützigen Einrichtungen.

Die meisten seiner persönlichen Aufzeichnungen wurden auf seine Anweisung hin verbrannt, was die erhaltenen Stücke umso wertvoller macht.

Nur wenige Entdeckungen waren von vergleichbarer Wichtigkeit und haben einen ähnlich großen Einfluss auf die Menschheit ausgeübt wie die Röntgenstrahlen.

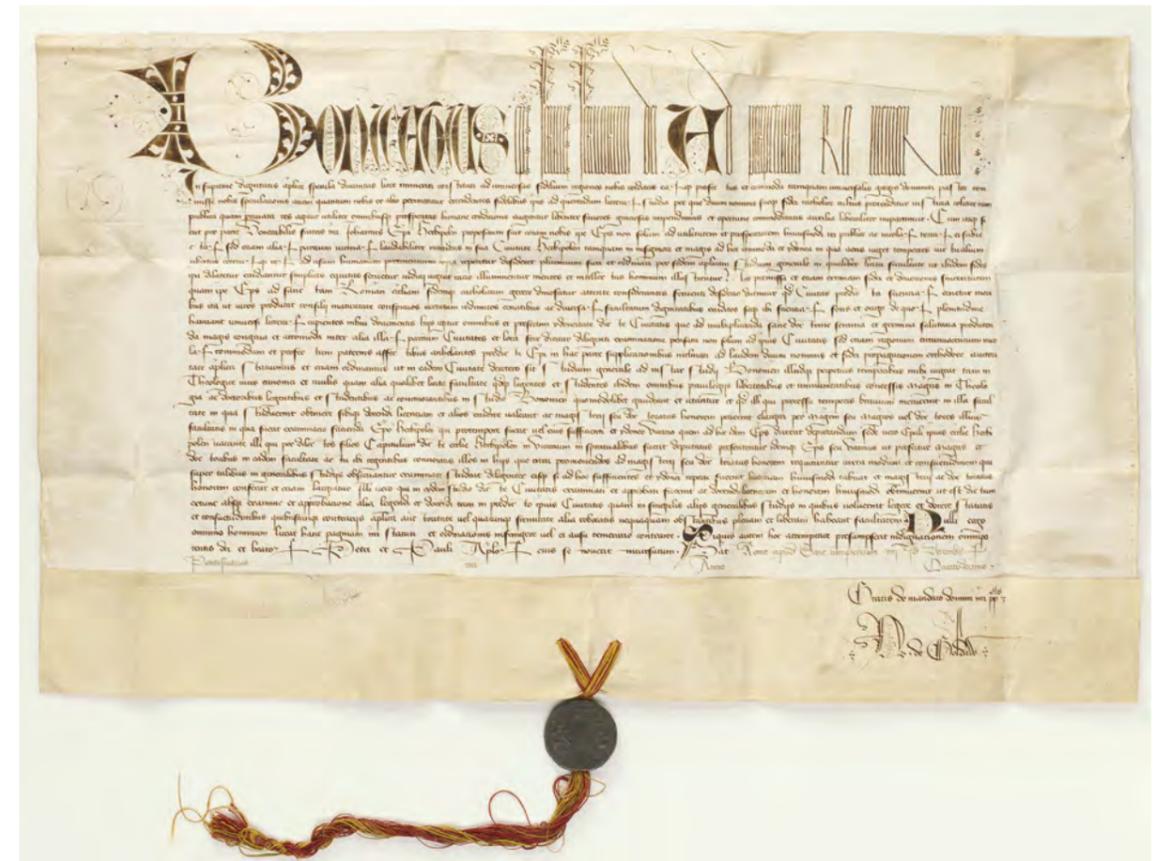


MARCELLA BOVERI, GEB. O'GRADY, WAR IM JAHR 1896 DIE ERSTE FRAU, DIE EINE ZULASSUNG ALS GASTHÖRERIN AN DER UNIVERSITÄT WÜRZBURG BEKAM, JEDOCH NUR UND NUR „AUSNAHMSWEISE“ AUFGRUND IHRER SCHON SIEBENJÄHRIGEN TÄTIGKEIT ALS BIOLOGIE-PROFESSORIN IN DEN USA.

1890er Jahre / Fotografie / Deutsches Röntgen-Museum, Remscheid

SEKTION VII – UNIVERSITÄT WÜRZBURG

Im Jahr 1402 erteilte Papst Bonifatius IX. (1350-1404) das Privileg zur Errichtung einer Volluniversität in Würzburg. Diese sollte eine Theologische und eine Juristische Fakultät umfassen. Die Würzburger Hochschule war damit die vierte Universität auf deutschem Boden und wurde bald darauf von Fürstbischof Johann von Egloffstein († 1411) mit umfassenden universitären Privilegien, wie z.B. einer eigenen Gerichtsbarkeit ausgestattet. In Würzburg gab es damit die zu diesem Zeitpunkt sechste höhere Bildungseinrichtung im gesamten deutschsprachigen Raum, nach den Universitäten von Prag, Wien, Heidelberg, Köln und Erfurt.



PÄPSTLICHES PRIVILEG MIT SIEGEL

1402 / Pergament mit Bleibulle an Seidenbändern/ Bayerisches Staatsarchiv

Nachdem Julius Echter von Mespelbrunn (1545-1617) im Jahr 1573 zum Fürstbischof von Würzburg gewählt worden war, bemühte er sich bei Kaiser Maximilian II. (1527-1576) um die Erneuerung der universitären Privilegien. Die originalen päpstlichen Privilegien wurden von Papst Gregor XIII. (1502-1585) im Jahr 1576 wiedererlassen, wodurch die Universität bereits 1582 als Academia Catholica Herbipolensis unter Julius Echter erneut eröffnet werden konnte. Zu diesem Zeitpunkt bestand die Universität bereits aus vier Fakultäten, der Theologischen, der Philosophischen, der Juristischen und der Medizinischen. Infolge der vollzogenen Säkularisation kam Würzburg 1802 unter bayerische Herrschaft, wodurch die Universität ihre herrschaftlichen Ansprüche verlor. Dies führte dazu, dass sie abermals grundlegend umstrukturiert werden musste, da sie nun in eine staatliche Einrichtung umgewandelt wurde.

Während der Märzrevolution von 1848 bemühte sich die Universität um Autonomie, indem sie die „Integrität der Universität“ bei der bayerischen Regierung einforderte. Die Lehre sollte von vorhandenen Einschränkungen befreit und die universitären Organe gestärkt werden. So kam es, dass am 1. Oktober 1849 Statuten erlassen wurden, die wesentliche Verbesserungen für die Studenten und die Universität mit sich brachten. Studenten konnten von nun an eigene Vereine bilden, der Rektor erhielt mehr Rechte und das Studieren wurde insgesamt liberaler gestaltet.

Nach der Gründung des Deutschen Kaiserreichs im Jahr 1871 erfuhr die Würzburger Universität eine weitere Welle rapider Entwicklungen. Vor allem die Medizin und die Naturwissenschaften konnten sich über eine Reihe von Innovationen und Forschungserfolgen freuen.

Während des Zweiten Weltkriegs wurde die Julius-Maximilians-Universität am 16. März 1945 bei einem Luftangriff schwer beschädigt. Nach dem Ende des Krieges erlebte die Universität eine regelrechte Wiederauferstehung. Heute ist sie mit dem dazugehörigen Julius-Spital der größte Arbeitgeber der Stadt und besteht aus zehn Fakultäten mit rund 30.000 eingeschriebenen Studierenden.



LUFTAUFNAHME DES ÄLTESTEN TEILS DER UNIVERSITÄT WÜRZBURG

Gerhard Launer / 2006 / Fotografie / Universität Würzburg

RENOMMIERTE GELEHRTE DER JULIUS MAXIMILIANS UNIVERSITÄT WÜRZBURG

Die Universität war in ihrer über 600-jährigen Geschichte Heimstätte zahlreicher Wissenschaftler, etliche davon wurden für ihre Erkenntnisse mit dem Nobelpreis ausgezeichnet. Darunter Emil Fischer (Chemie, 1902), Eduard Buchner (Chemie 1907), Wilhelm Wien (Physik 1911), Johannes Stark (Physik 1919) und Hans Spemann (Medizin 1935). Viele weitere renommierte Gelehrte wären an dieser Stelle zu nennen, nachfolgend soll eine Auswahl dargestellt werden.

Johann Zantfurt (unbekannt-1413), Rektor der Universität Würzburg ca. 1410. Ab 1392 studierte er Jura an der Universität Erfurt und wurde 1402 an der neu gegründeten Würzburger Universität zum Professor für Kirchenrecht berufen. Im März 1405 wurde er zum Vikar des Domkapitels ernannt. Ab 1410 war er als Domkapitular und Kanzler aktiv. Zantfurt wohnte seit 1412 im „Hof zum großen Löwen“, wo er am 1. Dezember 1413 von einem Bediensteten ermordet wurde.

Athanasius Kircher (1602-1680) war ein Universalgelehrter, der durch seine Forschungen zu Erkenntnissen gelangte, die seiner Zeit weit voraus waren. Außerdem kann er als Vorreiter vieler Erfindungen gesehen werden wie etwa einer Rechenmaschine oder einer Art Vorgänger des modernen Filmprojektors. Im Jahr 1629 folgte Kircher dem Ruf als Professor für mathematische Wissenschaften und für hebräische und syrische Sprachen an die Universität Würzburg.

Kaspar Schott (1608-1666) verbrachte mehr als die Hälfte seiner Lebenszeit damit, sich als Jesuit ein großes Spektrum an Wissen anzueignen, bevor er dieses als Lektor weitergab. Während seiner Zeit als Student in Würzburg und später in Rom wurde er stark von Athanasius Kircher beeinflusst. 1655 erhielt Schott die Professur für mathematische Wissenschaften in Würzburg und schaffte es in nur elf Jahren, zwölf wissenschaftliche Werke zu veröffentlichen, die sich allesamt mit Mathematik und ihrer Anwendung beschäftigen.

Carl Caspar Siebold (1736-1807) revolutionierte die operative Medizin, indem er unter anderem den ersten modernen Operationssaal der Welt einrichtete. Er studierte Medizin an der Universität Würzburg, schloss sein Studium mit Auszeichnungen sowie einem Dokortitel ab und wurde anschließend zum Leibarzt des Fürstbischofs ernannt. Ab 1769 war er an der Alma Julia als Professor für Anatomie, Chirurgie und Geburtshilfe tätig. Siebold etablierte neue chirurgische Methoden, Hygienestandards und eine verbesserte Hebammenausbildung.

Albert von Koelliker (1817-1905) legte das Fundament für die Entwicklung der Neuronenlehre und gilt als Begründer der mikroskopischen Anatomie. Er wies die Existenz einzelliger Organismen nach und erbrachte den Nachweis von Zellkernen in menschlichen Fettzellen. Eine der ersten angefertigten Röntgenaufnahmen zeigt von Koellikers Hand.

Emil Fischer (1852-1919) wurde 1902 für seine Arbeit über die chemischen Strukturen von Zucker und Purinen mit dem Nobelpreis für Chemie ausgezeichnet. Indem er das Schlüssel-Schloss-Prinzip zwischen Enzymen und Substraten entdeckte, legte Fischer den Grundstein für die organische Chemie und die Biochemie.

Ernst von Bergmann (1836-1907) gilt als Wegbereiter der Hirnchirurgie und, aufgrund der Einführung revolutionärer Methoden bei der Wundbehandlung wie der Verwendung von dampfsterilisiertem Verbandsmaterial, als „Vater der Asepsis“.

Johann Lukas Schönlein (1783-1864) leistete wichtige Beiträge zum Fachbereich der Medizin, wie etwa die grundlegende Verbesserung der medizinischen Diagnostik und die Anerkennung der Tuberkulose als eigenständiger Krankheit. Außerdem entdeckte er die Krankheit Purpura Schönlein-Henoch, eine Entzündung der kleinen Blutgefäße, die Haut, Gelenke und innere Organe angreifen kann.

Philipp Franz von Siebold (1796-1866) war Arzt, Naturforscher, Botaniker und Ethnologe. Er gilt als Begründer der westlichen Japanforschung und ist einer der wichtigsten Zeugen für das isolierte Japan der Edo-Zeit.

Rudolf Virchow (1821-1902) gilt als Begründer der Zellulopathologie und wird als „Vater der Pathologie“ bezeichnet. Neben seiner Forschung zu Identifikation von Thrombose und Leukämie, etablierte Virchow außerdem die „Sozialmedizin“.

Theodor Boveri (1862-1915), Begründer der experimentellen Zellforschung und der Chromosomentheorie der Vererbung, gilt als Initiator der modernen Krebsforschung.

Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923). Seine Entdeckung der Röntgenstrahlen ist eine der wichtigsten Innovationen der Moderne. Er legte den Grundstein für neue Diagnosemöglichkeiten, welche für die moderne Medizin essenziell sind.

Eduard Buchner (1860-1917) erhielt 1907 den Nobelpreis für seine Arbeit über Gärungsprozesse, indem er zeigte, dass der zellfreie Presssaft aus Bierhefe Zucker zum Gären bringt. Buchner gilt als Begründer der Enzymologie.

Wilhelm Wien (1864-1928) wurde für seine Erkenntnisse zur Wärmestrahlung und der Entdeckung des Wienschen Strahlungsgesetzes 1911 mit dem Nobelpreis für Physik ausgezeichnet. Wien war Röntgens Nachfolger als Direktor des Physikalischen Instituts der Universität Würzburg.

Hans Spemann (1869-1941) war ganze sechs Mal für den Nobelpreis für Physiologie oder Medizin nominiert, bevor er ihn 1935 schließlich erhielt. Seine größte wissenschaftliche Errungenschaft war die Entdeckung des Organisations-Effekts.

Johannes Stark (1874-1957) erhielt für die Entdeckung des optischen Doppler-Effekts in Kanalstrahlen und die Entdeckung der Aufspaltung der Spektrallinien in elektrischen Feldern 1919 den Nobelpreis für Physik. Letzteres wird als Stark-Effekt bezeichnet.

Erika Simon (1927-2019) war die erste Frau, die in Deutschland einen Lehrstuhl für Klassische Archäologie innehatte. Von 1964 bis 1994 hat sie die klassische Archäologie in Würzburg entscheidend geprägt und war Direktorin der Antikenabteilung des Martin von Wagner-Museums. Unter ihrer Leitung entstand ein Museum von exzellentem Ruf.

Harald zur Hausen (*1936) revolutionierte die moderne Krebsforschung durch die Entdeckung, dass humane Papillomviren Gebärmutterhalskrebs auslösen können. Seine Forschungen in der Tumorstudiologie ermöglichten neue Maßnahmen zur Prävention und Behandlung von Gebärmutterhalskrebs, etwa durch den HPV-Impfstoff. Zur Hausen wurde 2008 mit dem Nobelpreis für Medizin ausgezeichnet.

Klaus von Klitzing (*1943) arbeitete von 1969 bis 1980 an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg. 1985 wurde er für seine Forschungen zum Quanten-Hall-Effekt mit dem Nobelpreis für Physik ausgezeichnet. Seine grundlegende Entdeckung eröffnete ein neues Forschungsfeld, das bis heute von großer Bedeutsamkeit ist.

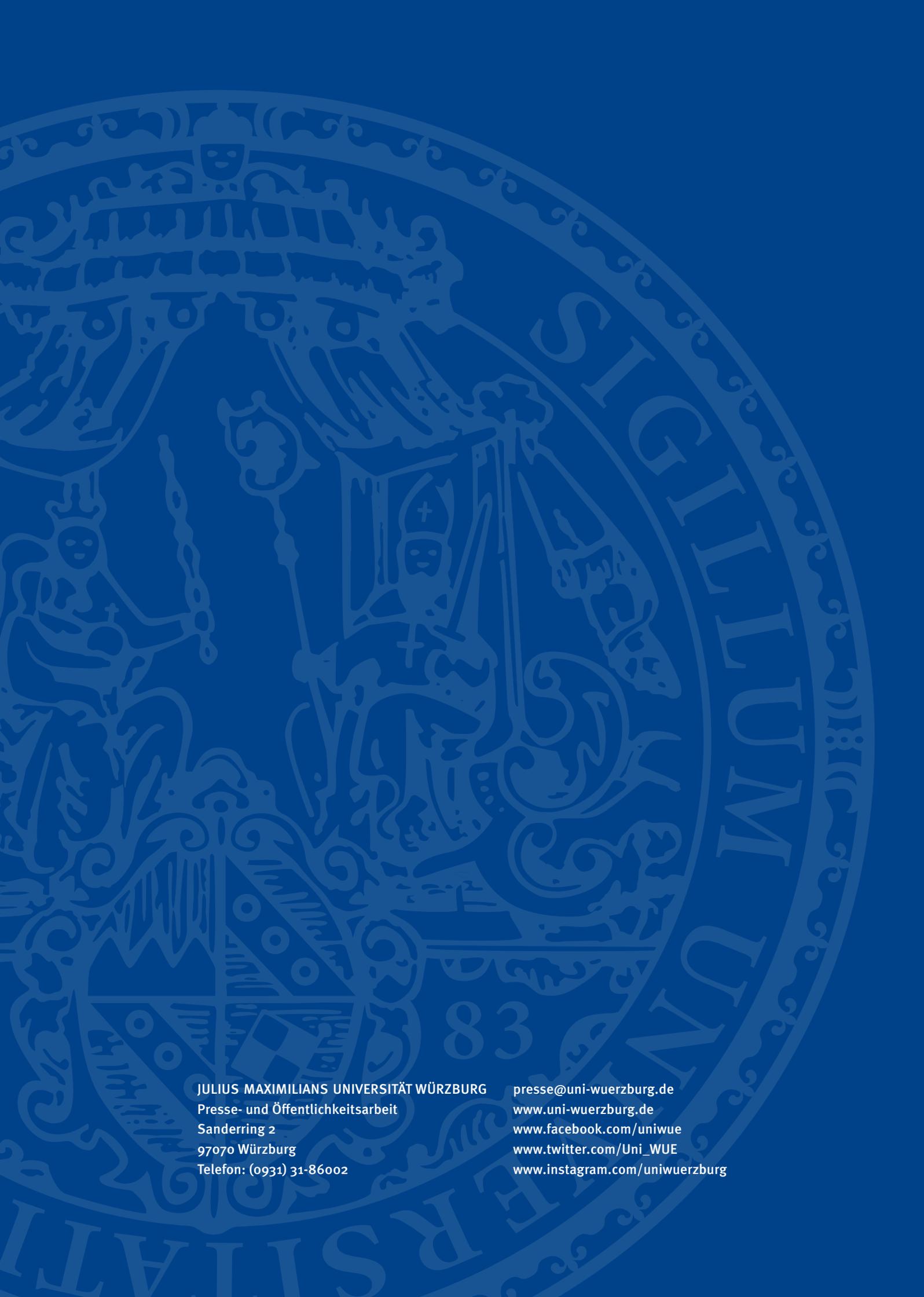
Hartmut Michel (*1947) erlangte vor allem durch die Erzeugung von kristallisierten Membranproteinen bei Bacteriorhodopsin Bekanntheit, weil dies bis dahin als unmöglich galt. Dem Biochemiker wurde 1988 für die Erforschung der dreidimensionalen Molekülstruktur des Reaktionszentrums der Photosynthese im Purpurbakterium der Nobelpreis verliehen.

**WILHELM
CONRAD**

1895 –
2020

RÖNTGEN



The background of the page is a large, light blue watermark of the seal of Julius Maximilians Universität Würzburg. The seal is circular and features a central figure holding a staff and a cross, surrounded by various symbols and the Latin text 'SIGILLUM UNIVERSITATIS JULII MAXIMILIANI WÜRZBURGENSIS' and the year '1527'.

JULIUS MAXIMILIANS UNIVERSITÄT WÜRZBURG
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Sanderring 2
97070 Würzburg
Telefon: (0931) 31-86002

presse@uni-wuerzburg.de
www.uni-wuerzburg.de
www.facebook.com/uniwue
www.twitter.com/Uni_WUE
www.instagram.com/uniwuerzburg