

# Spectaculaire vondst: originele foto's van Röntgens ontdekking gevonden in het Lorentz-archief van het Teylers Museum [1]



FRANS W. ZONNEVELD

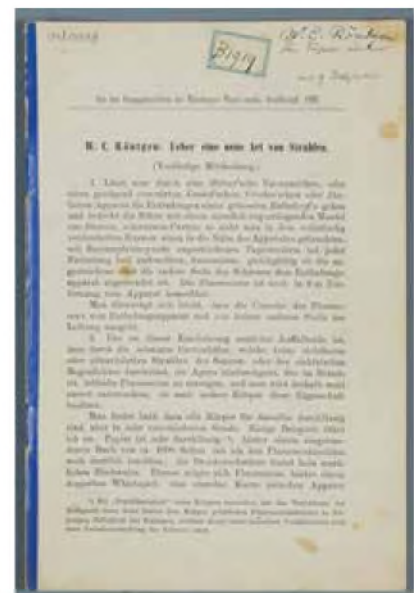
Sinds het overlijden van Hendrik Antoon Lorentz op 4 februari 1928 bevindt zijn wetenschappelijke bibliotheek zich in het Teylers Museum in Haarlem, omdat Lorentz daar sinds 1909 directeur was van het Natuurkundig Laboratorium van de Teylers Stichting. Nooit was deze nalatenschap echter pagina voor pagina doorgespit omdat er o.a. 7000 overdrukken van artikelen in zaten die Lorentz in de loop van zijn loopbaan had ontvangen. Vorig jaar (2018) hebben medewerkers van de afdeling wetenschap zich aan deze immense taak gezet, en rond april troffen zij in een catalogus van de firma Leybold [Figuur 1]<sup>1</sup> te Keulen bij de letter L een mapje aan met daarin 13 vroege röntgenopnamen, waaronder de negen foto's die Röntgen zelf heeft afgedrukt, en bij de letter R [2] de bijbehorende overdruk van Röntgens voorlopige mededeling 'Über eine neue Art von Strahlen' [3] met de door Röntgen handgeschreven opmerking 'W.C. Röntgen. Vom Verfasser überreicht mit 9 Photographien'. Er is toen een onderzoek gevolgd naar de waarde van deze vondst en rond 12 juni is het nieuws naar buiten gebracht.

**Hoe begon het ook alweer?** [4-6] Nadat Wilhem Conrad Röntgen op de avond van 8 november 1895 in zijn laboratorium in het Physikalische Institut der Universität Würzburg een vorm van straling bemerkte die hij niet kon verklaren, terwijl hij onderzoek deed aan kathodestrallen met behulp van gasontladingsbuizen, heeft hij gedurende een achttal weken intensief onderzoek gedaan en een voorlopige mededeling



**Figuur 1.** De handleiding met catalogus van de firma Leybold uit Keulen waarin de bijzondere vondst is gedaan.

geschreven die hij op 28 december 1895 heeft ingediend en die op 31 december al was gedrukt. Hij had, tijdens zijn onderzoek een aantal waarnemingen gedaan waarvan hij foto's had gemaakt die technisch van aard waren en essentieel als illustraties van de beschrijving in zijn artikel, maar hij had ook een foto gemaakt van de hand van zijn vrouw Bertha (22 december 1895), hoewel ook deze foto onderdeel was van zijn onderzoek en in het bijbehorende artikel wordt toegelicht en geduid. Een overdrukje [Figuur 2] van deze eerste mededeling stuurde hij aan enkele tientallen



**Figuur 2.** Het overdrukje van de eerste publicatie van Röntgen (die op 31 december 1895 verscheen) dat hij op 1 januari 1896 aan Lorentz stuurde. De eerste serie overdrukken hadden een blauwe omslag en de tweede serie een gele omslag. Opschrift: 'W.C. Röntgen. Vom Verfasser überreicht mit 9 Photographien'.

personen in zijn netwerk, maar slechts een tiental daarvan ontving daarbij ook een setje van negen foto's waaronder de volgende namen:

- Franz-Serafin Exner (Wenen) 1849-1926
- William Thomson [Lord Kelvin] (Glasgow) 1824-1907
- Emil Gabriel Warburg<sup>2</sup> (Berlijn) 1846-1931
- Franz Arthur Friedrich Schuster (Manchester) 1851-1934
- Henri Poincaré (Parijs) 1854-1912
- Hendrik Antoon Lorentz (Leiden) 1853-1928

<sup>1</sup> In feite was het, zoals de naam al aangeeft, een handleiding om röntgenfoto's te maken. Maar het was vooral ook een catalogus van alle producten die je daarvoor nodig hebt, zoals die door de firma Leybold geleverd konden worden [2].

<sup>2</sup> Voorganger van W.C. Röntgen in Straatsburg.

Later heeft hij een overdrukje (maar dan met een gele in plaats van een blauwe omslag, en bovendien is hier het woord 'Über' weggelaten en is 'W.C. Röntgen' veranderd in 'Dr. W. Röntgen') en een setje foto's aan enkele andere, voornamelijk Duitse, wetenschappers gestuurd; zoals Otto Richard Lummer (1860-1925), Ludwig Louis Albert Zehnder<sup>3</sup> (1854-1949), Friedrich Wilhelm Georg Kohlrausch<sup>4</sup> (1840-1910) en Carl August Voller (1842-1920).

Van de foto's die waren gestuurd aan de eerstgenoemde personen was alleen het setje bekend dat aan Schuster in Manchester was gestuurd. Zijn setje is door zijn dochter in de jaren zestig geschonken aan de Wellcome Collection<sup>5</sup> in Londen [1,2]. In ieder geval is de foto van de hand van Bertha die aan Zehnder is gestuurd bekend omdat daar 'Zehnder Freiburg' op staat geschreven. Deze en enkele andere foto's zijn bewaard gebleven in het Röntgen Museum in Remscheid-Lennep. Waar de andere foto's zijn gebleven is onbekend. Wel heeft Exner nog een belangrijke rol gespeeld bij het verspreiden van het nieuws van de ontdekking. Hij heeft namelijk aan de jonge fysicus Ernst Lecher (1856-1926) getoond wat hij had ontvangen, en Lecher heeft het aan zijn vader verteld die redacteur was van de Weense krant Die Presse, en na de publicatie in deze krant op 5 januari 1896 wist snel de hele wereld het grote nieuws [4].

## Welke foto's zaten er in het setje?

De foto's vormden de illustraties bij de tekst van de voorlopige mededeling. Daarom heeft Röntgen met de hand op de foto geschreven bij welke paragraaf c.q. paragrafen van de publicatie de foto als illustratie dient. Er zijn in totaal 17 paragrafen.

1. De meest aansprekende foto is die van de hand van Bertha, omdat dit de enige foto is die laat zien dat de röntgenstralen medisch van belang zijn; deze foto wordt dan ook gezien als het begin van de röntgenfotografie. Voor Time Magazine was dit aanleiding om deze foto tot de 100 invloedrijkste ooit te rekenen. De overige foto's zijn technisch van aard. Opschrift: 'Hand mit Ringen'



**Figuur 3.** Röntgenfoto die Röntgen op 22 december 1895 van de hand van zijn vrouw Bertha heeft gemaakt.



**Figuur 4.** Röntgenfoto van de deurpost van Röntgens laboratorium. Hij had hierop een plaatje platina bevestigd om aan te tonen dat dit de röntgenstralen in veel mindere mate doorliet.



**Figuur 5.** Röntgenfoto van strips van tinfoelie met verschillende dikte om aan te tonen dat naarmate het doorstraalde object dikker is er minder röntgenstralen doorheen gaan.



**Figuur 6.** Röntgenfoto van een houten klos met elektriciteitsdraad gefotografeerd door de houten zijanten van de klos heen. Deze foto toont aan dat hout de röntgenstralen vrijwel niet verzwakt.

- (§ 2 en §14) [Figuur 3].
2. De deurpost van Röntgens laboratorium waarop een plaatje van platina is aangebracht. Opschrift: 'Thürprofil mit aufgehobenem Platinblech' (§ 14) [Figuur 4].
3. Stripjes van tinfoelie met verschillende dikte. Opschrift: 'Stanniolschichten' (§ 4) [Figuur 5].
4. Een houten klos met elektriciteitsdraad. Opschrift: 'Holzspule mit Drahtwicklung' (§ 14) [Figuur 6].
5. Zinkplaatjes die aan elkaar zijn gesoldeerd en vervolgens uitgewalst tot een uniforme dikte. Opschrift: 'Vier verlöthete und nachher ausgewalste Zinkstreifen' (§ 14) [Figuur 7].
6. Opname waarbij de gasontla- ▶

<sup>3</sup> Assistent van W.C. Röntgen in Straatsburg en Würzburg en later collega in München. Hij is altijd met Röntgen bevriend gebleven en heeft met hem een uitvoerige briefwisseling gevoerd, waarbij de brieven die hij van Röntgen ontving bewaard zijn gebleven.

<sup>4</sup> Voorganger van W.C. Röntgen in Würzburg.

<sup>5</sup> wellcomecollection.org





**Figuur 7.** Röntgenfoto van zinkplaatjes die aan elkaar zijn gesoldeerd en daarna zijn uitgewalst om overal een gelijke dikte te krijgen. Hierbij zijn slechts flauwe contrasten zichtbaar die het gevolg zijn van het verschil in atoomnummer tussen zink en tin. Dit is het bewijs dat de röntgenopname inhomogeniteiten aantoonde.



**Figuur 8.** Röntgenfoto's van een loden kooi die zich om de gasontladingsbuis bevond, waarbij eerst de kathodestrallen niet zijn afgebogen (A) en daarna, met behulp van een magneet, wel (B). Het resultaat is dat de kathodestrallen op een andere plek terecht komen en dus de bron van de röntgenstralen zich verplaatst met een verplaatsing van de schaduwen van de loden spijlen van de kooi als gevolg. Röntgen heeft hieruit kunnen afleiden dat de röntgenstralen ontstaan op de plek waar de kathodestrallen de glaswand van de gasontladingsbuis treffen en dat er een essentieel verschil is tussen kathodestrallen en röntgenstralen, omdat de eerste kunnen worden afgebogen en de laatste niet.



**Figuur 9.** Röntgenfoto van een kompas in een gesloten metalen doos. Deze foto toont aan dat, als het blik van de doos niet al te dik is, de röntgenstralen makkelijk door het blik van de doos heen gaan en zo de kompasnaald zichtbaar wordt.



**Figuur 10.** Röntgenfoto van glas, aluminium en mineralen als kalkspaat ( $\text{CaCO}_3$ ) en kwarts ( $\text{SiO}_2$ ). Deze foto toont aan dat kalkspaat de röntgenstralen het minst doorlaat.

## Quarz II, Kalkspath I, Kalkspath II' (§ 3 en § 9) [Figuur 10].

Lorentz was erg onder de indruk van de ontdekking van Röntgen, vooral ook omdat het helemaal paste in zijn eigen visie. Lorentz was van de Engelse school die ervan uitging dat de kathodestrallen een corpusculair karakter hadden. We vinden deze visie terug in het artikel dat Lorentz op 19 februari 1896 voor De Gids schreef [7]. Lenard daarentegen dacht dat kathodestrallen een vervorming van de ether waren en dus een golfkarakter hadden. De ontdekking van het elektron door Thompson in 1897 liet zien dat elektronen zich kunnen gedragen als deeltjes, maar uiteindelijk kreeg het 'golvencamp' met de intrede van de kwantumtheorie ook deels gelijk: elektronen kunnen zich ook gedragen als golven.

## Andere foto's in het bezit van Lorentz

Na de ontdekking van de röntgenstralen gingen velen aan de slag om te kijken of men zelf de geheimzinnige stralen kon opwekken, en als dat lukte volgden publieke demonstraties. Een voorbeeld daarvan is een demonstratie die in Tilburg [1,2] werd uitgevoerd door de lokale HBS-leraar, civiel ingenieur G. van Swaay, die volgens de Tilburgsche Courant van 19 maart 1896 plaatsvond op de avond daarvoor. Van deze demonstratie bezat Lorentz twee foto's (in dezelfde

dingbuis wordt omhuld door een loden kooi. In de eerste opname [Figuur 8A] is de opname zonder gebruik van een magneet. Opschrift: 'Entladungsapparat mit Bleikäfig (Kathodenstrahlen nicht abgelenkt)' (§ 12).

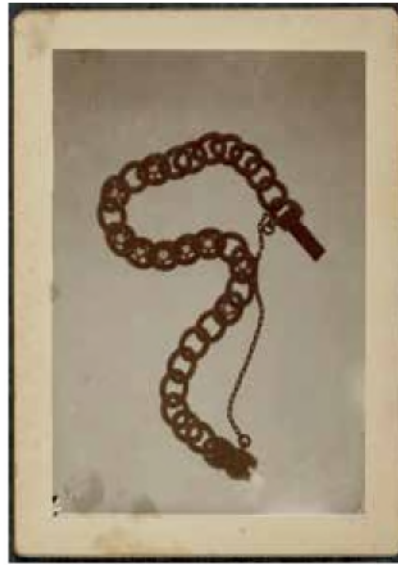
7. Een soortgelijke opname als die van (6), waarbij met behulp van een magneet de kathodestrallen zijn afgebogen, waarna de schaduw van de loodkooi zich verplaatst.

Opschrift: 'Entladungsapparat mit Bleikäfig (Kathodenstrahlen d. Magnet abgelenkt)' (§ 12) [Figuur 8B].

8. Opname van een kompas in een dichte metalen doos. Opschrift: 'Magnetnadel in Metalldose' (§ 14) [Figuur 9].
9. Opname van verschillende mineralen waaronder kwarts (siliciumoxide), kalkspaat (calciumcarbonaat), glas en aluminium. Opschrift in de foto zelf: 'Glas, Aluminium, Quarz I,



**Figuur 11.** Röntgenfoto van houten doosje met een kikker waar een naald doorheen steekt, gemaakt tijdens een röntgendemonstratie in Tilburg op 18 maart 1896.



**Figuur 12.** Röntgenfoto van een houten doosje met een kettingarmband met veiligheidssluiting, eveneens gemaakt tijdens een röntgendemonstratie in Tilburg op 18 maart 1896.



**Figuur 13.** Röntgenfoto van een hand waaraan de wijsvinger ontbreekt. Bron van deze foto is onbekend.

map als de foto's van Röntgen), nl. één van een kikker waar een naald doorheen stak [Figuur 11] en één van een gouden kettingarmband, beide in een houten doosje omwikkeld met zwarte stof [Figuur 12]. Er waren ook nog twee foto's van handen waaraan bij één een wijsvinger ontbrak [Figuur 13]. De herkomst van deze twee foto's is onbekend.

### Reacties in de pers

Kort na de ontdekking van de foto's en het overdrukje in de nalatenschap van Lorentz verschenen er berichten in het Noordhollands Dagblad [8], de NRC [9], de Telegraaf [10] en de Volkskrant [11]. Het NRC meldt dat de eerdergenoemde handleiding van Leybold uit 1896 dateert en dat daarin reclame wordt gemaakt voor apparatuur om röntgenstralen te maken en dus ook röntgenfoto's. De Volkskrant meldt dat ook het bedankbriefje van Lorentz aan Röntgen is teruggevonden gedateerd op 25 januari 1896. Hierin meldt Lorentz dat hij zo vrij is geweest de foto's

te laten zien bij de Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen. In het verslag van de KNAW is dit 'ter tafel brengen' ook terug te vinden [1]. Het vreemde is dat de Volkskrant zegt dat Röntgen de Nobelprijs voor Natuurkunde heeft gekregen op basis van een latere versie van zijn voorlopige mededeling en vervolgens verwijst naar een versie die is uitgegeven ter gelegenheid van het 100-jarig bestaan van de Physikalisch-Medizinische Gesellschaft zu Würzburg in 1949, terwijl de bewuste Nobelprijs in 1901 is uitgereikt.

### Expositie

Het Teylers Museum achtte deze vondst van een dusdanig hoog niveau dat men besloot om een maand lang, van 15 juni tot 15 juli 2019, deze vondst te exposeren in het boekenkabinet [Figuur 14]. De Röntgen InitiatiefGroep Apeldoorn en de Historische Commissie hebben de expositie bezocht.

**Prof.dr.ir. F.W. Zonneveld**

### Beeldverantwoording

De figuren 1 t/m 13 zijn ontvangen van het Teylers Museum. Daar berust dus ook het copyright.

### Literatuur

1. Spek T van der. Lorentz en de ontdekking van röntgenstralen. Een bijzondere vondst in de collectie van Teylers Museum. *Teylers Magazijn* 2019;137:12-5.
2. Persoonlijke communicatie d.d. 5 en 11-7-2019 met mev. drs. T. van der Spek, Hoofdconservator Wetenschappelijke Collecties en Hoofd Afdeling Wetenschap bij het Teylers Museum.
3. Röntgen WC. Über eine neue Art von Strahlen (Vorläufige Mitteilung). *Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Gesellschaft zu Würzburg*. 1895: 132-41. Tevens in: *Annalen der Physik und Chemie* 1898;300:1-11.
4. Rosenbusch GJ, Knecht-van Eekelen A de. Wilhelm Conrad Röntgen. The birth of radiology. Cham (CH): Springer Nature, 2019.
5. Glasser O. Wilhelm Conrad Röntgen und die Geschichte der Röntgenstrahlen. 3., erweiterte Auflage. Berlin: Springer-Verlag, 1995.
6. Fölsing A. Wilhelm Conrad Röntgen. Aufbruch ins Innere der Materie. München: Carl Hanser Verlag, 1995.
7. Lorentz HA. De door prof. Röntgen ontdekte stralen. *De Gids* 1896:510-28.
8. Engelen L van. Teylers Museum ontdekt zeldzame complete set van oudste röntgenfoto's ter wereld in eigen collectie. *Noordhollands Dagblad* 13-06-2019.
9. Heijden M van der. De sensatie van de eerste röntgenfoto's. *NRC* 13-06-2019.
10. Onbekende auteur. Bijzondere vondst Haarlem: oudste röntgenfoto's duiken op. *Telegraaf* 13-06-2019.
11. Keulemans M. Teylers Museum vindt per toeval origineel setje eerste röntgenfoto's. *Volkskrant* 14-06-2019.



**Figuur 14.** Röntgenlaborante van het Spaarne Gasthuis bezoekt de expositie in het Teylers Museum.