

*Citation:*

H. Zanstra, Levensbericht A.H. Compton, in:  
Jaarboek, 1961-1962, Amsterdam, pp. 320-323

LEVENSBERICHT  
VAN  
ARTHUR HOLLY COMPTON

(10 september 1892—15 maart 1962)

DOOR

H. ZANSTRA

A. H. Compton werd op 10 september 1892 te Wooster in de staat Ohio geboren. Hij studeerde in het College of Wooster, waar hij in 1913 de graad van Bachelor of Science behaalde, gevolgd door de graad van Master of Arts in 1914 aan de University of Princeton, waar hij in 1916 de doctorsgraad (Ph. D.) behaalde. Van 1916 tot 1917 was hij instructor in natuurkunde aan de Universiteit van Minnesota in Minneapolis en van 1917 tot 1919 als research engineer bij de Westinghouse Lamp Company werkzaam. Hij verkreeg toen een National Research Fellowship en bracht het jaar 1919/20 aan Cambridge University door. Hij werd toen benoemd tot hoofd van het Department of Physics en professor in de natuurkunde aan Washington University in St. Louis (Missouri) en kwam vervolgens in 1923 naar de Universiteit van Chicago, waar hij tot 1945 werkzaam was, eerst als professor in natuurkunde, en van 1940 af tevens als hoofd van het Department of Physics en Dean of Physical Sciences. Hij was daarbij in verschillende functies werkzaam, o.a. als Director World Survey Cosmic Rays (1931—34), als George Eastman Visiting Professor in de Universiteit van Oxford (1934—35), als Director of the University of Chicago South American Cosmic Ray Expedition

(1941) en als Director U.S. Government Plutonium Research Project (1942—45).

Na 1945 was hij Distinguished Service Professor of Natural Philosophy, weer in Washington University, St. Louis, waar hij ook tot 1953 de functie van Chancellor bekleedde.

Zijn grote ontdekking was, zoals algemeen bekend, het Compton effect omtrent verstrooiing van Röntgenstralen aan vrije electronen, dat hij tevens verklaarde en waarvoor hij in 1927 de Nobel-prijs ontving. Dit effect was reeds in 1922, toen hij nog aan de Washington University was, door hem ontdekt en werd verder in Chicago door hem uitgewerkt. De schrijver van dit levensbericht was in 1923/24 als National Research Fellow aan de University of Chicago en had dus het bijzondere voorrecht hem zijn ideeën te horen ontwikkelen in een reeks colloquium-voordrachten en met hem persoonlijk bekend te worden. Er ging een bijzondere charme van hem uit en hij presenteerde zijn grote gedachten op een eenvoudige en vaak geestige wijze. Het volgend jaar bij een verblijf in Hamburg bleek de schrijver hoezeer de ontdekking van Compton ook bij de fysici in Europa was ingeslagen en als het ware op het juiste moment was gekomen.

Dit mag misschien met enige woorden worden toegelicht. De strijd die er bij de fysici gaande was, was voornamelijk een tussen de golftheorie van het licht en de Röntgenstralen enerzijds en de andere extreme opvatting van de straling in de vorm van energie-quanta, die zich als afzonderlijke deeltjes zouden gedragen, welke laatste opvatting vooral door Einstein was uitgewerkt, uitgaande van zijn verklaring voor het foto-electrisch effect<sup>1)</sup>. Deze strijd was een sportieve en zeker niet van humor ontbloot: in Hamburg sprak Pauli in informele discussies van „die Spielregeln der Quantentheorie”, terwijl in Chicago Compton bij een colloquiumvoordracht, eveneens zeer informeel, gesproken had van een voetbalspel, waarbij weer eens een „goal for the quantum” was gemaakt.

Nemen we hier de situatie van Compton's proeven: een even-

<sup>1)</sup> Zie W. Pauli, Quantentheorie, Handbuch der Physik XIII, Ziffer 15. ook Ziffer 1—4.

wijdige monochromatische bundel Röntgenstralen, die invalt op materie met vrije (d.w.z. los gebonden) electronen, oorspronkelijk in rust.

Bij de golfopvatting der klassieke theorie moeten de electronen met dezelfde frequentie meetrillen als die der opvallende stralingsbundel, dus de verstrooide straling slechts één bepaalde frequentie hebben. Tevens ondervinden de electronen een kracht der stralingsdruk in de richting van de invallende bundel, die willekeurig klein kan worden naarmate de opvallende bundel zwakker is.

Bij de extreme opvatting van lichtquanta (in het algemeen stralingsquanta) daarentegen bestaat de opvallende bundel uit een evenwijdige stroom van deeltjes, alle met dezelfde energie en dezelfde hoeveelheid van beweging. Deze stralingsdeeltjes botsen elastisch met de oorspronkelijk rustende electronen, en wel ieder afzonderlijk deeltje met een afzonderlijk electron. Dit heeft twee gevolgen, beide geheel anders dan volgens de klassieke theorie: 1. het verstrooide quantum heeft een geringere energie dan het opvallende quantum en dus een geringere frequentie die op een zeer bepaalde wijze van de verstrooiingsrichting afhangt, 2. het electron ondervindt deze stoot en springt hierbij terug en wel met een zeer bepaalde energie in een zeer bepaalde richting, die alleen afhangt van de richting waarin het quantum verstrooid wordt, dus weer geheel anders dan klassiek. Beide voorspellingen worden geheel door de waarneming bevestigd: punt 1 door de door Compton gemeten frequentieverandering en punt 2 door de in de Wilson-camera door Compton en Simon waargenomen terugstoot-electronen (recoil-electrons), waarbij dan de richting van het uittredende quantum bepaald werd doordat het verder in zijn baan een secundair electron vrijmaakt.

Dit was de toestand omtrent 1925. Er waren dus veel doelpunten (om met wijlen Compton te spreken) gemaakt voor het quantum als deeltje, maar evenzeer nog zeer veel, wellicht evenveel, doelpunten voor de klassieke golftheorie, als men alle mogelijke fysische verschijnselen beschouwde. Het is de lezer bekend dat in latere ontwikkeling als golfmechanica de beide in één systeem ver-

enigd zijn en dat deze dualiteit niet alleen voor straling, maar ook voor materie geldt: men werkt met materiegolven zowel als met materiedeeltjes.

Verder werk van Compton kan kort genoemd worden en we willen ons tot de cosmische stralen beperken. Het door Clay ontdekte breedte-effect (later nauwkeuriger samen met Berlage waargenomen) werd ook in een onder leiding van Compton staande survey gemeten. Het bovenstaande Compton-effect speelt ook bij de secundaire processen van cosmische stralen een rol. Ook zijn door Compton en medewerkers waarnemingen op grote hoogte gedaan. Verder mag nog het Compton-Getting effect worden genoemd dat zou ontstaan uit de galactische rotatie van ons zonnestelsel, indien de cosmische stralen van buiten het melkwegstelsel zouden komen, een opvatting die thans niet meer gehuldigd wordt.

Vele eerbewijzen vielen Compton ten deel; behalve de reeds genoemde Nobelprijs ontving hij vele eredoctoraten en medailles en hij werd ook benoemd tot officier van het Franse Erelegioen. Onze Koninklijke Akademie erkende zijn verdienste door hem in 1938 tot buitenlands lid te benoemen.

Zijn heengaan is een groot verlies, maar zijn verdienste is blijvend en hij heeft een plaats onder de allereerste fysici.