

---

# WALTER KOSSEL

---

Walter Kossel<sup>1</sup> werd op 4 januari 1883 in Berlijn geboren. Hij stamde uit een vooraanstaande familie. Zijn vader, Albrecht Kossel, was een bekende arts die hoogleraar fysiologie was in Heidelberg (Nobelprijs Geneeskunde 1910).

Na zijn gymnasiumstudies ging hij aan de universiteit van Heidelberg onder P. Lenard (1862-1947) fysica studeren en werd er ook zijn assistent. In 1911 behaalde Kossel er het doctoraat met een thesis over de eigenschappen van kathodestrallen<sup>2</sup>.

Kossel trok dan naar München. Aan de universiteit aldaar doceerden de beroemde W. Sommerfeld en W. Röntgen en aan de "Technische Hochschule" de al even bekende Ze-neck.

Hier in München werden de kryptlijnen getekend van zijn verder wetenschappelijk onderzoek.. Hij studeerde er onder Sommerfeld, die een groot aandeel had in de verdere ontwikkeling van de atoomtheorie van Bohr. Röntgen hield zich in die periode erg bezig met de kristalfysica.

In 1912 deden daar P. Knipping, M. von Laue en W. Friedrich (allen studenten van Sommerfeld) hun beroemd experiment over de diffractie van X-stralen. Ze bewezen voor de kristallografie de regelmatige schikking van materiedeeltjes in de kristallen. Ze hadden hiermee ook een methode ontwikkeld om recht-

streeks de kristalstructuur te bepalen van chemische verbindingen<sup>3</sup>.

Dit alles heeft bevruchtend gewerkt op de jonge Kossel, die ook elektronica erbij studeerde aan de "Technische Hochschule", waar hij een tijd assistent was van Ze-neck.

Een publicatie over spectra zag het licht toen Kossel, onder leiding van Sommerfeld, vlam- of boogspectra had bestudeerd. Een vlam- of boogspectrum ontstaat bij geringe energietoevoer. De energie hiertoe vereist is de ionisatie-energie. Hij leidde uit de studie van de spectra af dat er een bepaalde gelijkenis bestond tussen bv. het boogspectrum van een alkalimetaal en het voorafgaand edelgas. Als bv. natrium is overgegaan in een natriumion, heeft het dezelfde elektronenconfiguratie als een atoom neon<sup>4</sup>. Dit zou achteraf experimentele bevestiging krijgen op basis van zijn onderzoek naar het ontstaan van X-stralen-spectra. Dit onderzoek leidde Kossel tot een verklaring binnen het kader van de atoomtheorie van Bohr. Wanneer een elektron op een bepaalde schil energie opneemt, springt het naar een baan die zich verder van de kern bevindt. Door het terugspringen van één of meer elektronen van een hoger naar een lager niveau, ontstaat een bepaalde reeks spectraallijnen. De frequentie van de uitgezonden straling is des te groter

naarmate het elektron van een hoger niveau overspringt naar eenzelfde lager niveau<sup>5</sup>. Sommerfeld ontwikkelde dit tot een algemene theorie over de X-stralspectra (excitatie van de elektronen uit de K-schil)<sup>6</sup>.

Een belangrijke publicatie was deze waar Kossel als eerste een chemische bindingstheorie opstelde<sup>7</sup>. Hij steunde hierbij op het werk van J. Thomson, E. Rutherford, N. Bohr en op eigen onderzoek. Zijn uitgangspunt was dat ionen op hun buitenste schil een edelgasconfiguratie bezaten ofwel de stabiele structuur met 18 elektronen. Kossel vatte een ionverbinding op als opgebouwd uit tegengesteld geladen ionen. Deze ionen, ontstaan door het opnemen of afgeven van elektronen, vormen een ionkristal. Vele ionkristallen lossen dan ook op in een oplosmiddel met sterk polair karakter, bv. water. Kossel kon met zijn theorie geen verklaring geven voor de binding in moleculen zoals H<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, ... Een maand later zou Lewis, onafhankelijk van Kossel, zijn theorieën publiceren over de chemische binding. Lewis hanteerde hetzelfde uitgangspunt als Kossel, maar deze laatste stelde zijn elektronen niet voor op kubussen, maar op concentrische cirkels. Evenals Lewis ondervond Kossel aanvankelijk veel weerstand tegen zijn theorie. De feiten zouden hem echter in het gelijk stellen. I. Langmuir, N. Sidgwick en L. Pauling zouden zijn theorie verder ontwikkelen.

Kossel zelf bleef niet stilzitten en deed onderzoek naar de aard van de chemische binding. Speciaal hield hij zich bezig met het onderzoek naar de groei van een kristal (met voornamelijk ionverbindingen), en welke krachten hier werkzaam waren. Dit resulteerde in een her-

werking van zijn boek "Valenzkräfte und Röntgenspektren" (1924)<sup>8</sup>.

Hij deed ook met zijn medewerkers aan de "Technische Hochschule" in Dantzig, beïnvloed door von Laue, onderzoek over de interferentie van Röntgenstralen, wanneer de stralingsbron zich bevindt in een kristal. De karakteristieke straling die hierbij optradt, heeft men sindsdien het "Kossel-effect" genoemd<sup>9</sup>. Kossel hield zich ook bezig met akoestisch onderzoek. Daarnaast deed hij onderzoek op gebied van de medische fysica, meer speciaal in verband met röntgendiagnostiek.

Kossel was een goed didacticus, die veel zorg besteedde aan zijn colleges en veel toewijding betoonde voor zijn leerlingen.

Een andere kwaliteit was zijn streng geordende levenswijze en werkwijze, met een uitzonderlijke aanleg voor administratie.

Later, als hoogleraar aan de universiteit van Kiel, was hij naast zijn wetenschappelijk onderzoek even sterk begaan met administratieve taken, o.m. als dekaan en als rector.

Na de oorlog verbond hij zich aan de universiteit in Tübingen. Ook daar speelde hij op het terrein van het beheer een voornamelijk rol.

Zijn levensstijl werd gekenmerkt door een geweldige punctualiteit. Hij bezat een grote klaarheid in het uitdrukken van zijn ideeën. In de omgang met zijn collega's, medewerkers en studenten was hij zeer menselijk.

Kossel kreeg verschillende hoge onderscheidingen, o.m. de "Max-Planck"-onderscheiding (1944) en was lid van verschillende wetenschappelijke verenigingen. Walter Kossel overleed op 22 mei 1956.

---

## Bibliografie

1. E. N. da C. Andrade, "Prof. Walther Kossel", *Nature* 178 (1956), pp. 568-569.
2. W. Kossel, "Über die sekundäre Kathodenstrahlung in der Nähe des Optimums der Primärgeschwindigkeit", *Annalen der Physik* 37 (1912), pp. 393-424.

3. W. Friedrich, P. Knipping, M. Lane, "Interferenzerscheinungen bei Röntgenstrahlen", (herdruckt in) *Die Naturwissenschaften* 39 (1952), pp. 361-372.
  4. A. Sommerfeld, W. Kossel, "Auswahlprinzip und Verschiebungssatz bei den Serienspektren", *Verhandlungen der deutscher physikalischen Gesellschaft* 21 (1919), p. 240.
  5. W. Kossel, "Zum Bau der Röntgenspektren", *Zeitschrift für Physik* 1 (1920), pp. 119-134.
  6. G. L. Heilbronn, "The Kossel-Sommerfeld Theory and the Ring Atom", *Isis* 58 (1967), pp. 450-485.
  7. W. Kossel, "Über Molekülbindung als Frage des Atombaus", *Annalen der Physik* 49 (1916), pp. 229-362 en W. G. Palmer, "A History of the Concept of Valency to 1930", Cambridge University Press, Cambridge 1965, pp. 129-132.
  8. W. Kossel, "Valenzkräfte und Röntgenspektren", Berlin 1924.
  9. W. Kossel, "Zur Theorie des Kristallwachstoms", *Nachrichten der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen, Mathematisch-physikalische Klasse* (1927), pp. 135-143.
- 

Herman Van Elst  
P.H.O.K.T. Kardinaal van Roey-Instituut  
Vorselaar