

---

Reihe „Objekt des Monats“, Website der ThULB Jena, begonnen Februar 2014

## Objekt des Monats August 2021

Kirsten Gerth

### Ernest Rutherford: Die Radioaktivität. Berlin: Springer, 1907

Am 30. August vor 150 Jahren wurde Ernest Rutherford (1871-1937) als viertes von zwölf Kindern britischer Einwanderer in Brightwater bei Nelson (Neuseeland) geboren. Ihm war es möglich, als Stipendiat das *Nelson College* und ab 1889 das *Canterbury College*, Christchurch (heute: *University of Canterbury*, Neuseeland), zu dieser Zeit eine kleine Institution mit nur sieben Professoren und 150 Studenten, zu besuchen. 1893 erwarb Rutherford mit Auszeichnung den Magistergrad. In Anerkennung seiner Untersuchungen über elektromagnetische Wellen wurde er 1895 Forschungsstipendiat am *Cavendish-Laboratorium* der englischen Elite-Universität Cambridge. Im Jahr 1898 wurde er als Physikprofessor an die gut ausgestattete *McGill University* in Montreal (Kanada) berufen, wo er bis 1907 arbeitete. In seinem Labor beteiligte sich unter anderem ab 1905 der Chemiker Otto Hahn (1879-1968) an der chemischen Identifikation der radioaktiven Stoffe zur Aufstellung von Zerfallsreihen.

Rutherford begann seine Forschungen zur Radioaktivität 1896 am *Cavendish-Laboratorium* mit genauen Messungen über die Gasionisation durch die kurz vorher von Henri Becquerel (1852-1908) entdeckten Röntgen- und Uraniumstrahlen, die er in Montreal mit Thoriummineralen fortsetzte. Er teilte die Radioaktivität in Alphastrahlung, Betastrahlung sowie Gammastrahlung nach der positiven, negativen oder neutralen Ablenkung der Strahlenteilchen in einem Magnetfeld auf und führte den Begriff der Halbwertszeit ein.

Das erste Buch Rutherfords, *Radio-Activity*, erschienen 1904 in Cambridge, ist eine seiner wichtigsten Schriften zur Strahlenforschung. Von ihm behandelte Themen sind u.a. radioaktive Substanzen und Mineralien, Messmethoden, Umwandlungsprodukte und die physikalische Natur und Wirkungen von Strahlen. Die erste Auflage des Titels ist 399 Seiten stark und beinhaltet elf Kapitel. Bereits 1905 erschien eine stark erweiterte zweite Auflage (nun 580 Seiten), die von dem Berliner Professor Emil Aschkinass (1873-1909) für die 1907 erschienene Ausgabe *Die Radioaktivität* (Abb. 1) ins Deutsche übersetzt wurde.

Das Vorwort zur zweiten (englischen) Auflage beginnt mit den Worten: "Es bedarf wohl einige Worte der Rechtfertigung, daß ich schon nach Jahresfrist eine zweite Auflage erscheinen lasse, die so viel neues Material enthält und in der Anordnung des Stoffes so wesentliche Änderungen aufweist, daß das Buch nunmehr eine ganz andere Gestalt angenommen hat." Rutherford erklärt, dass im Verlaufe des Jahres 1904 eine außerordentlich große Anzahl wichtiger Untersuchungen über die Eigenschaften radioaktiver Substanzen veröffentlicht wurde, so dass die vorliegende Auflage nun um drei Kapitel erweitert wurde. Abbildung 2 zeigt das Inhaltverzeichnis der deutschen Ausgabe. Bei den Kapiteln IX bis XI handelt es sich um die Erweiterungen in der zweiten Auflage, "in denen die Theorie der Umwandlungsreihen vollständig entwickelt und zur Analyse

der eigenartigen Zersetzungsvorgänge, die sich in den Radioelementen abspielen, verwertet wird". Abbildung 3 zeigt Rutherfords Überlegungen zur Bezeichnung der radioaktiven Produkte. "Somit ergibt sich für die Namen der bisher bekannten Formen radioaktiver Materie folgendes einfaches Schema, das zugleich den Vorzug besitzt, sich sehr bequem erweitern zu lassen, falls späterhin noch andere Substanzen dieser Art entdeckt werden sollten." Das Fazit des Physikers Rutherford: "Die Lehre von der Radioaktivität bildet heutzutage ein selbständiges Gebiet der Naturwissenschaft, von welchem breite Pfade einerseits zur Physik, andererseits zur Chemie hinüberführen."

Rutherford gehört mit seinen Forschungen zur Radioaktivität, der Aufstellung des planetarischen Atommodells und dem Nachweis der künstlichen Kernumwandlung zu den Begründern der modernen Atom- und Kernphysik, wofür er zahlreiche Auszeichnungen und Ehrungen erhielt. Im Jahr 1903 wurde er zum Mitglied der *Royal Society* gewählt und wirkte dort von 1925 bis 1930 als Präsident. Seine bahnbrechenden Forschungen zum radioaktiven Zerfall wurden 1904 mit der Rumford-Medaille der *Royal Society* und 1908 mit dem Nobelpreis für Chemie gewürdigt. Im Jahr 1914 wurde er von der britischen Krone zum Ritter (Knight Bachelor) geschlagen und 1931 zum Lord (1. Baron Rutherford of Nelson) ernannt. 1932 verlieh man ihm die Ehrenmitgliedschaft der *Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina*. Zu seinen Ehren wurde im Jahr 1997 das Element 104 als Rutherfordium (Rf) benannt.

Bestattet wurde Rutherford 1937 in Westminster Abbey nahe dem Grab Isaac Newtons (1643-1727).

Signatur: PHY:OH:1000:Rut::1907

Literatur:

- Ernest Rutherford: Radio-Activity. Cambridge: Univ. Press 1905.
- Arthur Stewart Eve: Rutherford. Cambridge: University Press 2013.

Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek Jena  
Bibliotheksplatz 2  
D-07743 Jena  
<https://www.thulb.uni-jena.de/>

*Inv. Nr. 242*

Archiv

# Die Radioaktivität.

Von

**E. Rutherford, D. Sc., F. R. S., F. R. S. C.,**  
Professor der Physik an der McGill-Universität  
zu Montreal.

Unter Mitwirkung des Verfassers  
ergänzte autorisierte deutsche Ausgabe

von

**Professor Dr. E. Aschkinass,**  
Privatdozent an der Universität Berlin.



*y 249*

Berlin.  
Verlag von Julius Springer.  
1907.

Abb. 1: Titelblatt

enen  
kten  
ak-  
  
mög-  
s zu  
fast  
Ver-  
hrend  
inter-

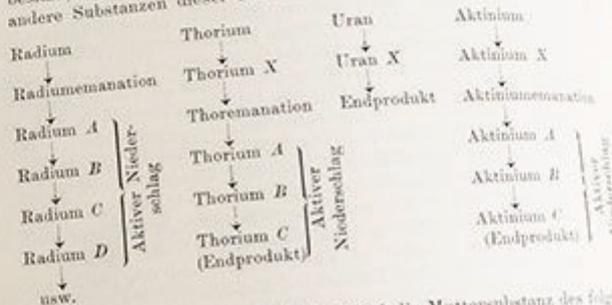
## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Kapitel I. Die radioaktiven Substanzen . . . . .	1
"  II. Die Ionisation der Gase. . . . .	32
"  III. Messmethoden. . . . .	85
"  IV. Die physikalische Natur der Strahlen . . . . .	111
"  V. Wirkungen der Strahlen . . . . .	208
"  VI. Kontinuierliche Erzeugung radioaktiver Materie. . . . .	227
"  VII. Radioaktive Emanationen . . . . .	248
"  VIII. Erregte Radioaktivität . . . . .	305
"  IX. Theorie der Umwandlungsreihen . . . . .	335
"  X. Die Umwandlungsprodukte von Uran, Thorium und Aktinium . . . . .	356
"  XI. Die Umwandlungsprodukte des Radiums . . . . .	383
"  XII. Die Energieentwicklung . . . . .	433
"  XIII. Radioaktive Prozesse . . . . .	452
"  XIV. Atmosphärische Aktivität. Die Radioaktivität als all- gemeine Eigenschaft der Materie . . . . .	514
Anhang A. Eigenschaften der $\alpha$ -Strahlen . . . . .	555
"  B. Die radioaktiven Mineralien. . . . .	568

Abb. 2: Inhaltsverzeichnis

zunächst wird aus der Emanation die Materie *A* abgeschieden. *A* verwandelt sich sodann in *B*, *B* in *C*, *C* in *D*, usw. Demgemäß werde ich mich der Bezeichnung Emanation *X* künftig nicht mehr bedienen, sondern die Ausdrücke Radium *A*, Radium *B* usw. benutzen. Analog Bezeichnungen sollen auch für die einzelnen aufeinanderfolgenden Zerfallsprodukte der Thor- und Aktiniumemanation Verwendung finden. Spreche ich dagegen allgemein von der Materie, welche das Aufsteigen der erregten Aktivität veranlaßt, ohne Rücksicht auf ihre einzelnen Bestandteile, so werde ich mich, wie bisher, des Ausdruckes „aktiver Niederschlag“ bedienen.

Somit ergibt sich für die Namen der bisher bekannten Formen radioaktiver Materie folgendes einfache Schema, das zugleich den Vorschlag besitzt, sich sehr bequem erweitern zu lassen, falls späterhin noch andere Substanzen dieser Art entdeckt werden sollten:



In diesen Reihen stellt jedes Glied die Muttersubstanz des folgenden Gliedes dar. In den aktiven Niederschlägen des Thoriums und Aktiniums hat man nur je zwei verschiedene Formen der Materie feststellen können; unter Thorium *C* und Aktinium *C* sind daher die betreffenden inaktiven Endprodukte zu verstehen. Dafs zwischen dem Aktinium und seiner Emanation noch ein Zwischenprodukt existiert — das Aktinium *X*, wie es in Analogie mit dem Thor *X* und Uran *X* genannt worden ist —, wird erst im nächsten Kapitel nachgewiesen werden.

**196. Theorie der stufenweise verlaufenden Umwandlungsprozesse.**

Die Erfahrungen nötigen uns zu der Annahme, dafs der Zerfall der radioaktiven Substanzen stufenweise vor sich geht, indem sich die einzelnen Stoffe allmählich immer weiter umwandeln. Bevor wir die Erscheinungen, die zu dieser Schlussfolgerung geführt haben, noch näher ins Auge fassen, wird es sich empfehlen, die Theorie derartiger komplizierterer Umwandlungsprozesse zu entwickeln.

Es werde angen  
*B* in *C*, *C* in *D*, usw.  
das Gesetz der mome  
soll also in jedem I  
gebliebenen Teilche  
indem wir mit *N<sub>0</sub>*  
die Umwandlung

In diesem Ge  
die Umwandlung  
unverwandelter J  
klingsgesetz  
als ein Ausdruc  
Prozess von de  
stellt.

Es bezeich  
vorhandenen T  
gehörigen Um  
ferner an, da  
erzeugt, jede

Was di  
so kommen  
selbst nicht

Es wär  
für die zu e  
beliebig vi  
werte von  
indessen

Theorie.  
Dies gen  
einem ak  
emanatio  
Jene dr

- 1.
- Dauer
- 2.
- Produkt
- 3.
- 1
- kehr
- Zeite
- noch
- A. J

Abb. 3: Umwandlungsreihen