

26. Le 1^{er} mars 96. . Sulfate Double d'urany le et de Potassium...
Papier noir. Corps de couleur blanche -
Exposé au soleil le 27. et cette couleur diffuse le 26. -
Dissoluble le 1^{er} mars.

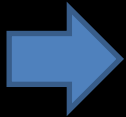
Grundbausteine des Mikrokosmos (4)

Die Entdeckung des Atomkerns ...

Alles begann mit den Röntgenstrahlen ...

November 1895, Würzburg

Wilhelm Conrad Röntgen untersuchte Kathodenstrahlen, wobei er eine Fluoreszenz von zufällig in der Nähe der Experimentieranordnung liegenden Salze bemerkte...



Diese Fluoreszenzstrahlung blieb auch bestehen, nachdem er die Kathodenstrahlröhre lichtdicht in einem Pappkarton verpackt hatte.

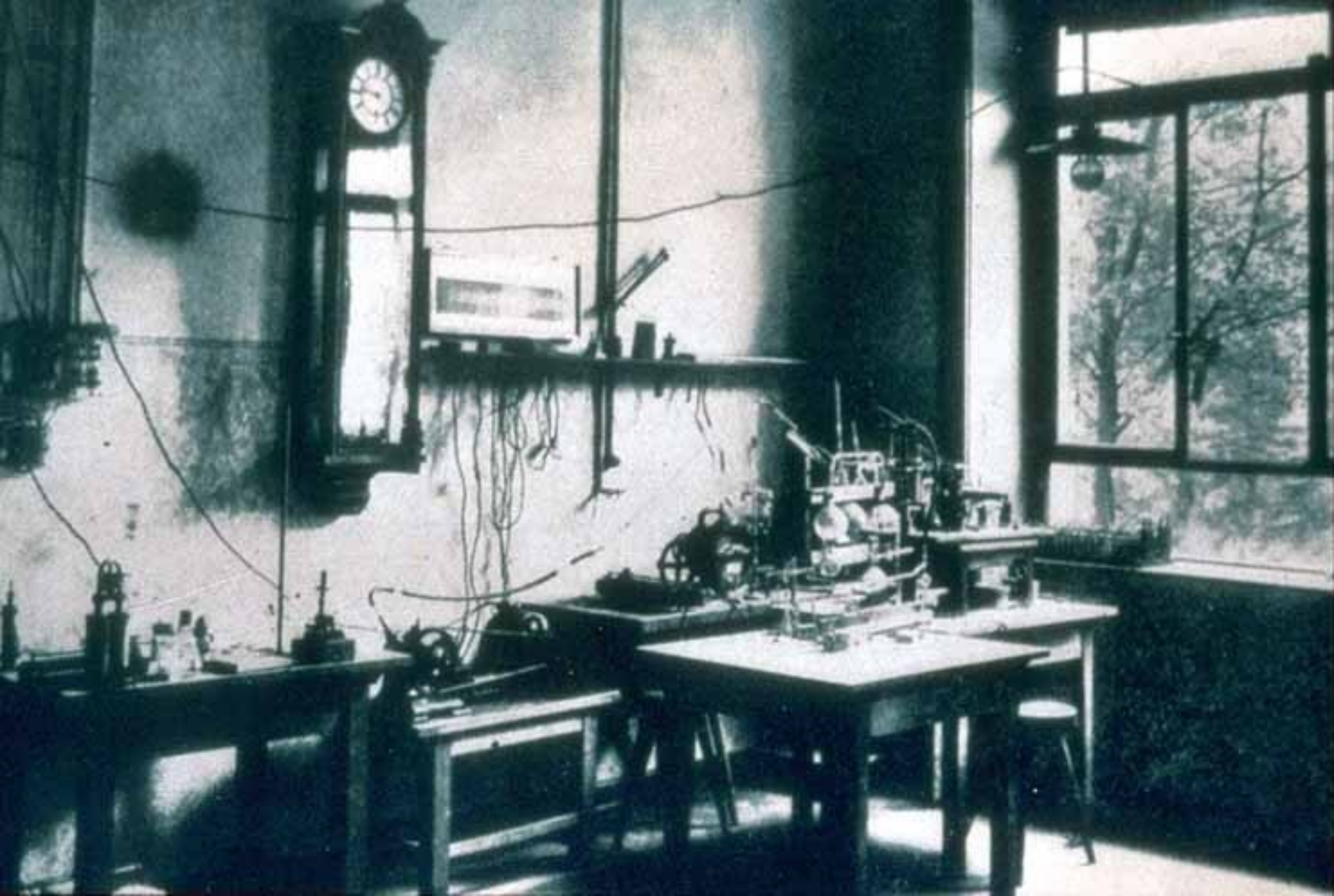
Später stellte er fest, daß diese neue Art von „Kathodenstrahlen“ – die er **X-Strahlen** nannte – auch in der Lage waren, eine Fotoplatte zu schwärzen ...

Über eine neue Art von Strahlen. In: Sitzungsberichte der Würzburger Physik.-Medic.-Gesellschaft. 1898.

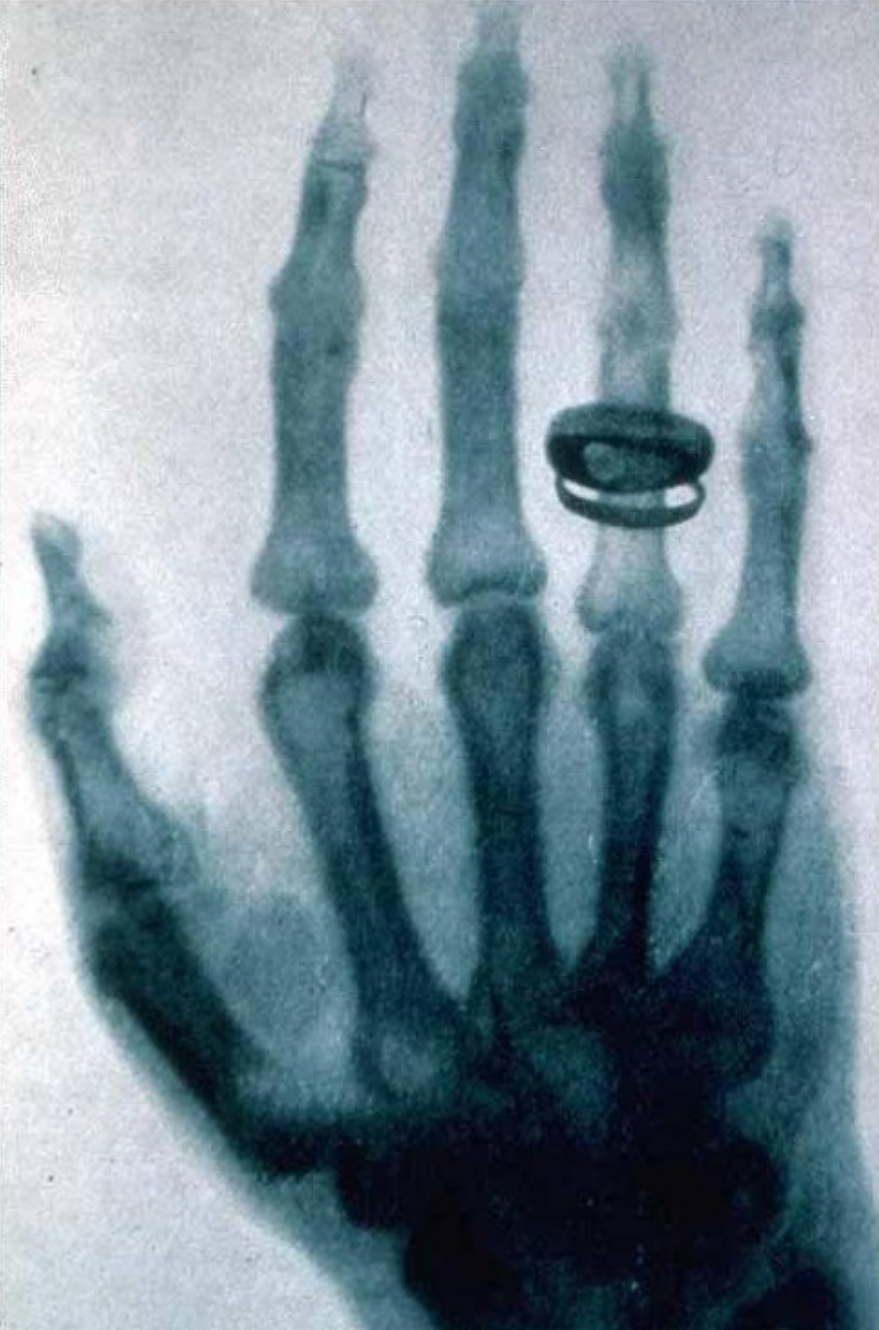


A handwritten signature in cursive script that reads "W.C. Röntgen".

W.C. Röntgen, 1845-1923



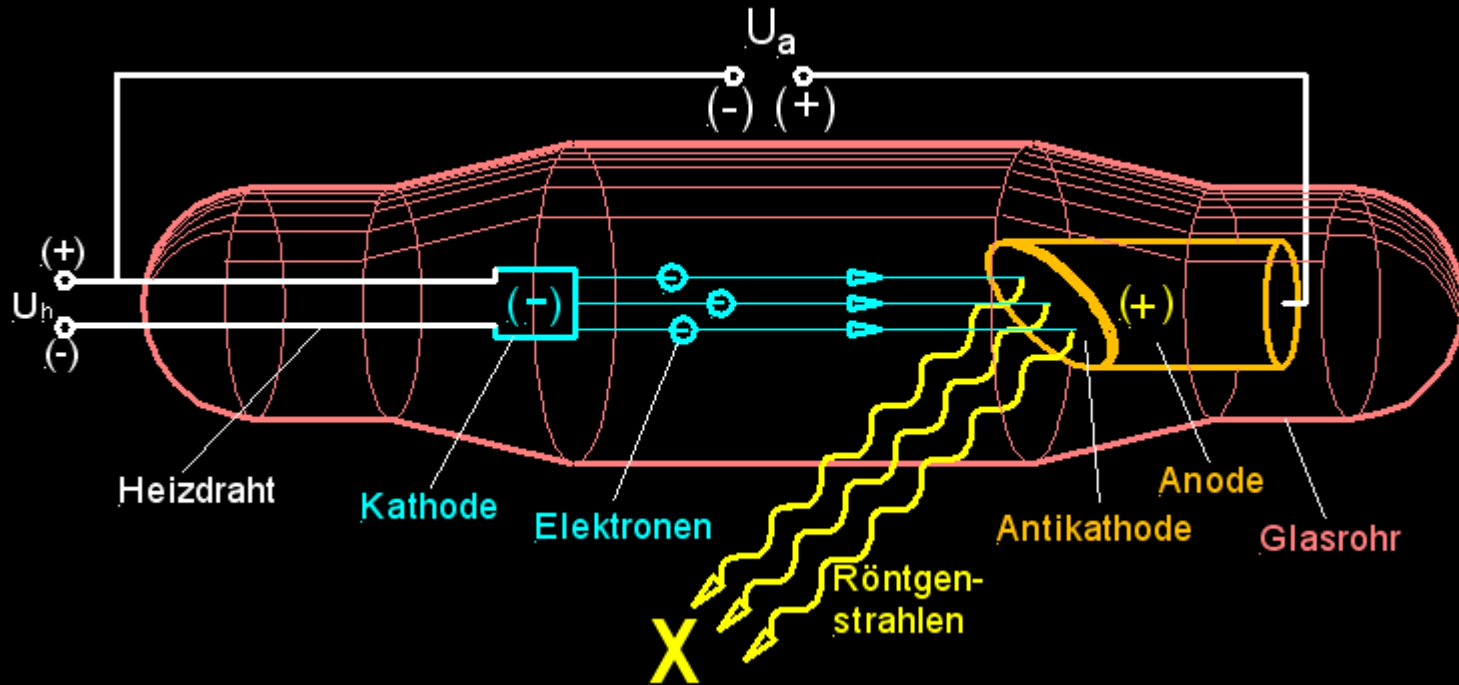
Röntgens Arbeitsplatz, wo er ab 1895 die Arbeiten durchführte, die ihm 1901 den Nobelpreis für Physik einbrachte ...



Die berühmte erste Röntgenaufnahme von der Hand von Röntgens Frau Anna Berta (22.12.1895)...



Entstehung der Röntgenstrahlen in einer Röntgenröhre



Röntgenbereich: Wellenlänge 10 nm – 0.001 nm

- Röntgen-Bremsstrahlung
- Charakteristische Röntgenstrahlung

Am 20. Januar 1896 ließ Henry Poincaré bei einer Sitzung der französischen Akademie ein paar Röntgenaufnahmen im Sitzungssaal zirkulieren...

→ In der Diskussion fragte Antoine Henry Becquerel, was der Ausgangspunkt der X-Strahlen sei – „die Wand der Entladungsröhre, die am meisten fluoresziert“ war die Antwort.

H. Becquerel begann darauf hin eine umfangreiche Untersuchung an allen möglichen fluoreszierenden Stoffen um zu prüfen, ob sie auch „durchdringende“ Strahlen aussenden, die Fotoplatten schwärzen können.

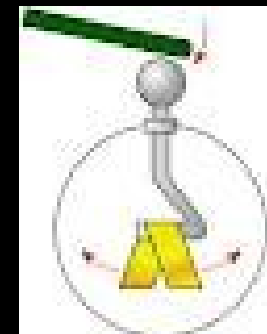


1852 - 1908

Bis auf eine Ausnahme zeigten sie nicht den gewünschten Erfolg. Nur eine Probe von Urankaliumsulfat („Uransalz“) schwärzte eine Photoplatte durch ihre lichtdichte Verpackung hindurch – und zwar auch dann noch, wenn die Fluoreszenzstrahlung des Uransalzes längst abgeklungen war.

Da es sich um eine ionisierende Strahlung handeln mußte, konnte er dann kurze Zeit später mit Hilfe eines Goldblatt-Elektroskops nachweisen.

- „Strahlung“ kommt aus der Substanz
- sie hat nichts mit Fluoreszenz zu tun
- sie kann die umgebende Luft ionisieren



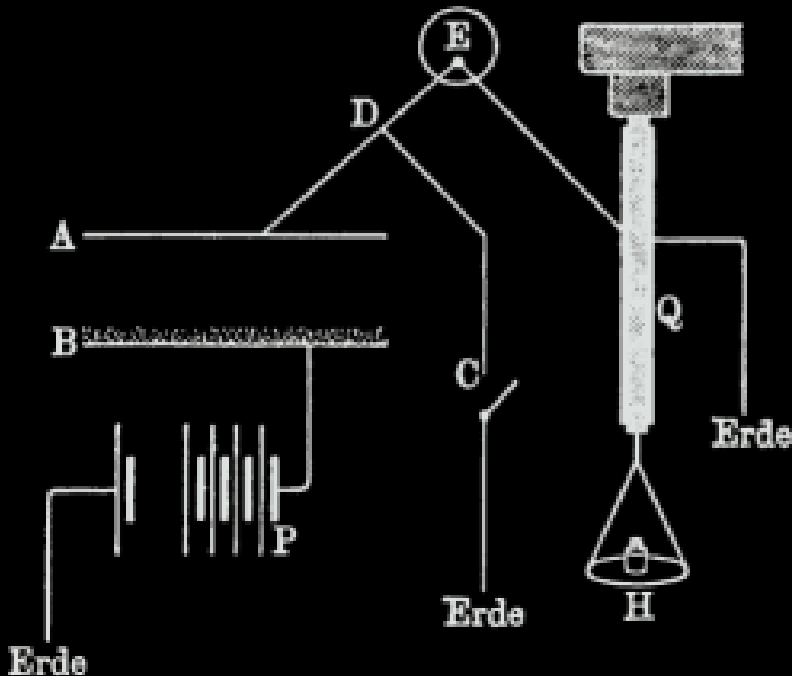
Marie und Pierre Curie und die Entdeckung radioaktiver Elemente

Marie Curie ist die einzige Frau, die zwei Nobelpreise in zwei verschiedenen Fachrichtungen – Physik (1903) und Chemie (1911) – gewonnen hat. Von ihr stammt der Begriff der „Radioaktivität“.

Sie begann 1897 im Zuge ihrer Dissertation bei Gabriel Lippmann die Ionisationsfähigkeit von Uransalzen zu untersuchen – später in Zusammenarbeit mit Pierre Curie.



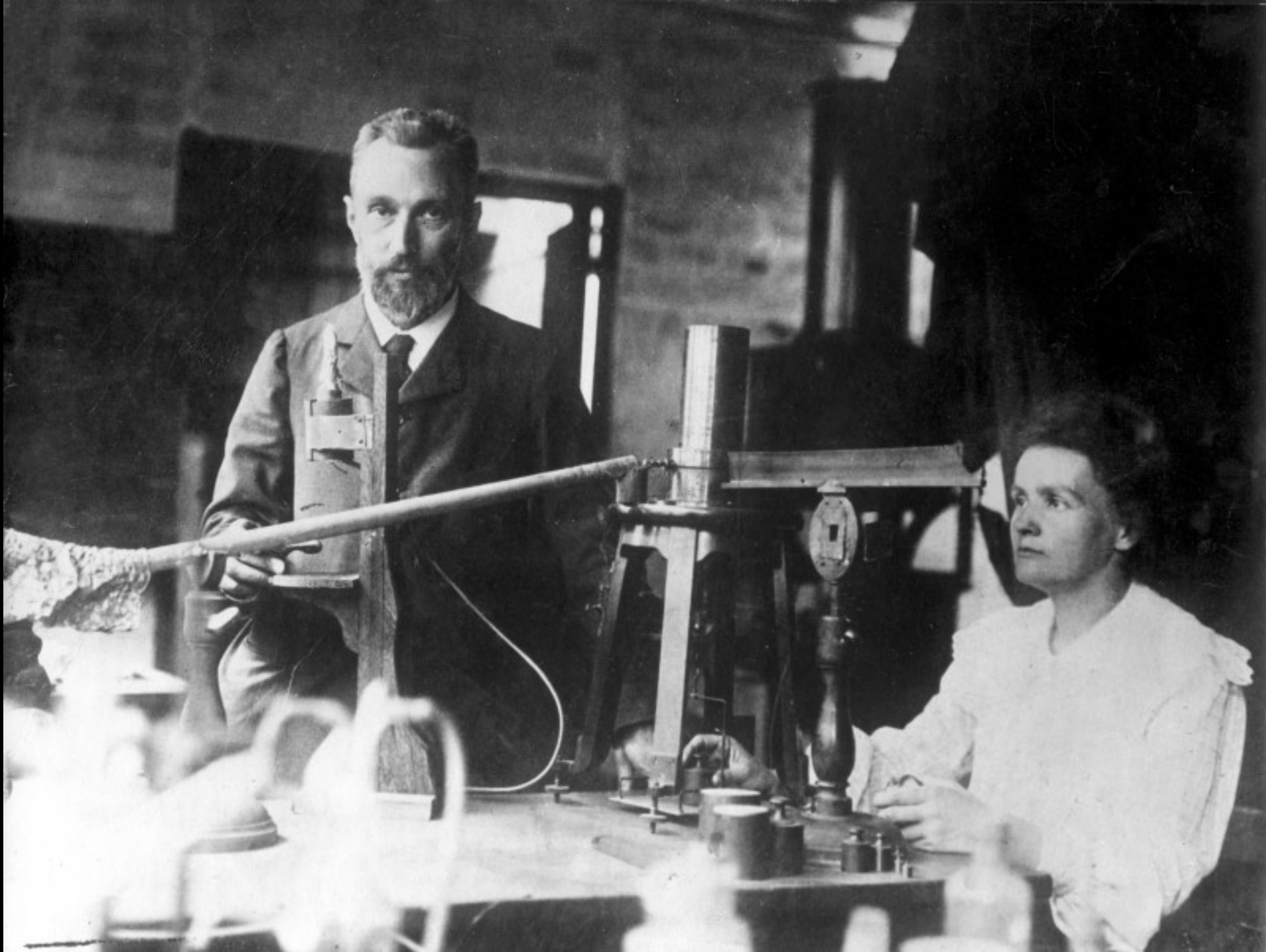
1867-1934



Prinzip: Die ionisierende Strahlung, die von den Uransalzen ausgeht, macht die Luft zwischen den Kondensatorplatten leitfähig, wobei sie sich schneller entladen

- Pechblende ist 4 mal aktiver als Uran
- Chalkolit ist 2 mal aktiver als Uran
- Aktivität ist unabhängig vom Aggregatzustand

Die Becquerelstrahlung ist keine chemische Eigenschaft, sondern der der Atome



Pierre und Marie Curie vermuteten, daß die 4mal so hohe Aktivität von Pechblende gegenüber natürlichen Uran durch ein darin enthaltenes noch unbekanntes Element verursacht wird.

- Im Juni 1898 Entdeckung des Elements Polonium
- Im November 1898 Entdeckung des Elements Radium

1899 erhielten sie vermittelt von Eduard Suess eine Tonne Pechblende aus Sankt Joachimstal, aus denen sie bis 1902 0.1 g Radiumchlorid gewannen. Daraus konnte die Atommasse dieses neuen Elements bestimmt werden.

1900: „*Die neuen radioaktiven Substanzen und die von ihnen emittierten Strahlen*“.

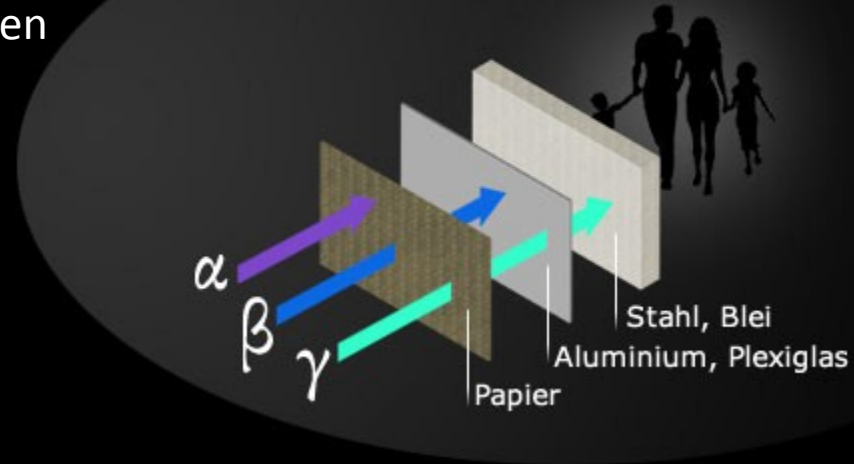
Um 1900 waren 4 radioaktive Stoffe bekannt: Uran, Thorium, Polonium und Radium.

Ernest Rutherford entdeckte 1899, daß die „Bequerelstrahlung“ mindestens aus zwei Komponenten besteht, von denen eine durch ein Blatt Papier (**Alpha-Strahlung**) und die andere durch eine dünne Metallplatte (**Beta-Strahlung**) abgeschirmt werden kann.

Paul Ulrich Villard entdeckte noch eine dritte Komponente, die mindestens genauso durchdringend war wie Röntgenstrahlung – die **Gamma-Strahlung**

Radioaktive Strahlung

- unterschiedliches Durchdringungsvermögen
- unterschiedliche Ablenkung in Magnetfeldern
- Alpha-Teilchen sind elektrisch positiv geladen
- Beta-Teilchen sind elektrisch negativ geladen
- „Gamma-Teilchen“ sind elektrisch neutral



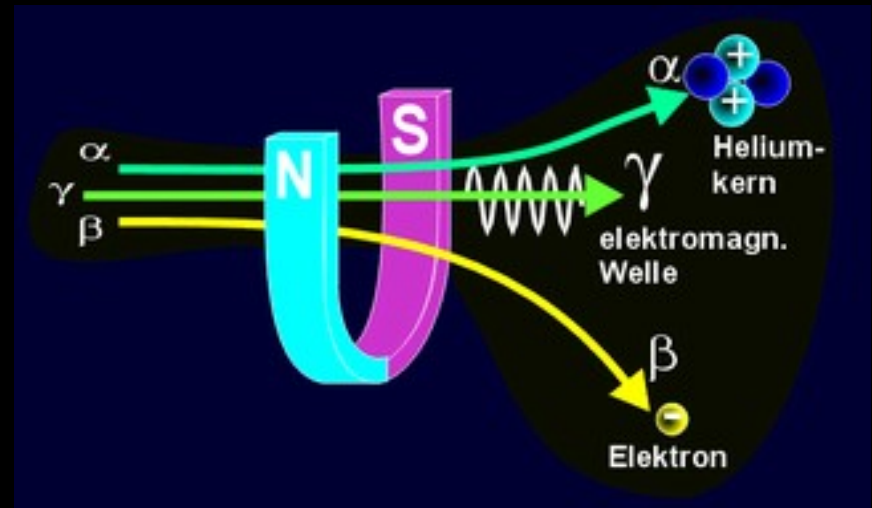
1903: E. Rutherford und F. Soddy: mit Radioaktivität ist die Umwandlung von Elementen verbunden

1908: E. Rutherford: Alphateilchen sind Heliumionen (Nachweis spektroskopisch (Gasentladung))

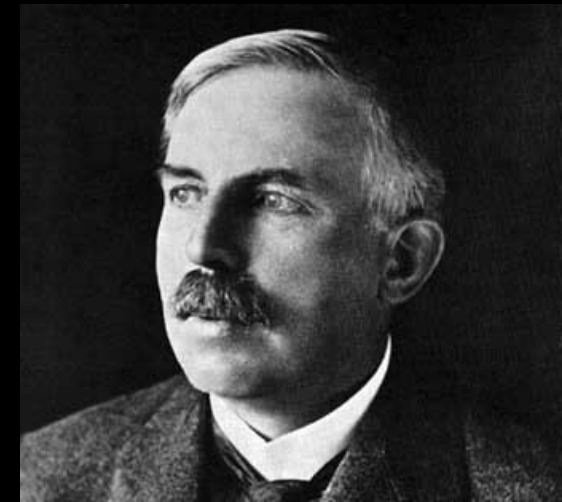
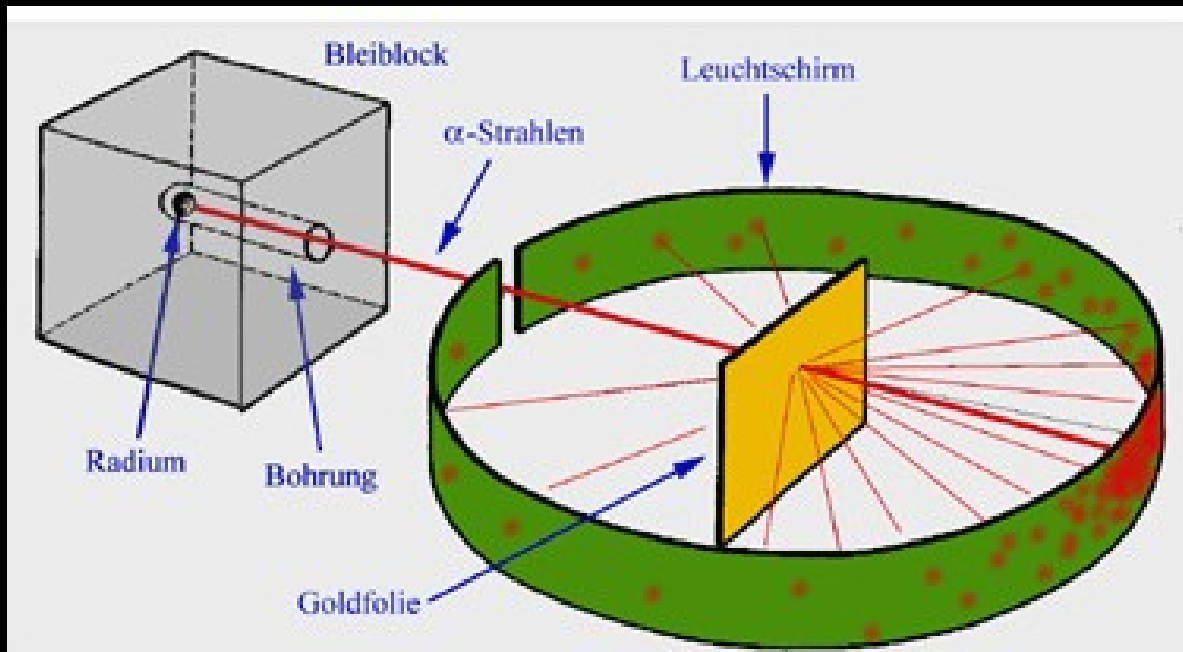
1913: Radioaktive Verschiebungssätze – Änderung der Ordnungszahl bei Alpha- und Betazerfällen

1914: E. Rutherford: Gammastrahlung ist eine extrem kurzwellige elektromagnetische Strahlung (Kristallbeugung)

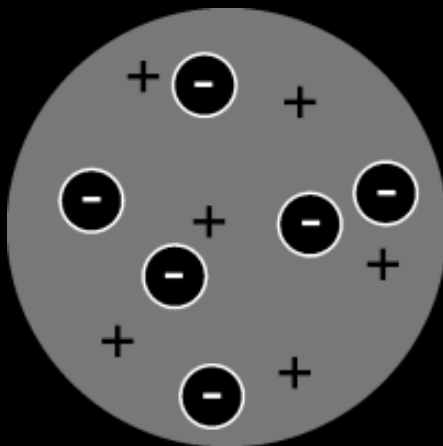
1948: Beweis, daß Betastrahlen aus in Atomkernen gebildeten Elektronen bestehen (M. Goldhaber)



Ernest Rutherford und die Entdeckung des Atomkerns



1871-1937

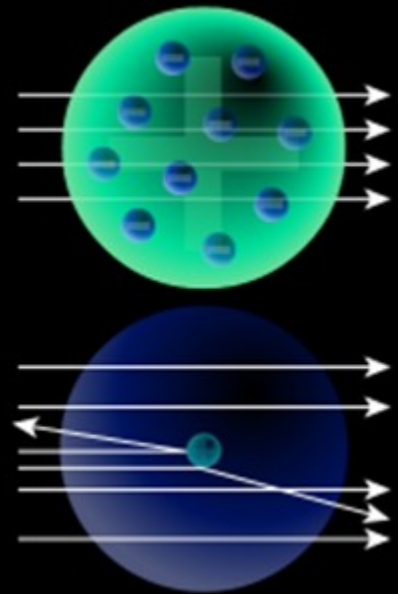
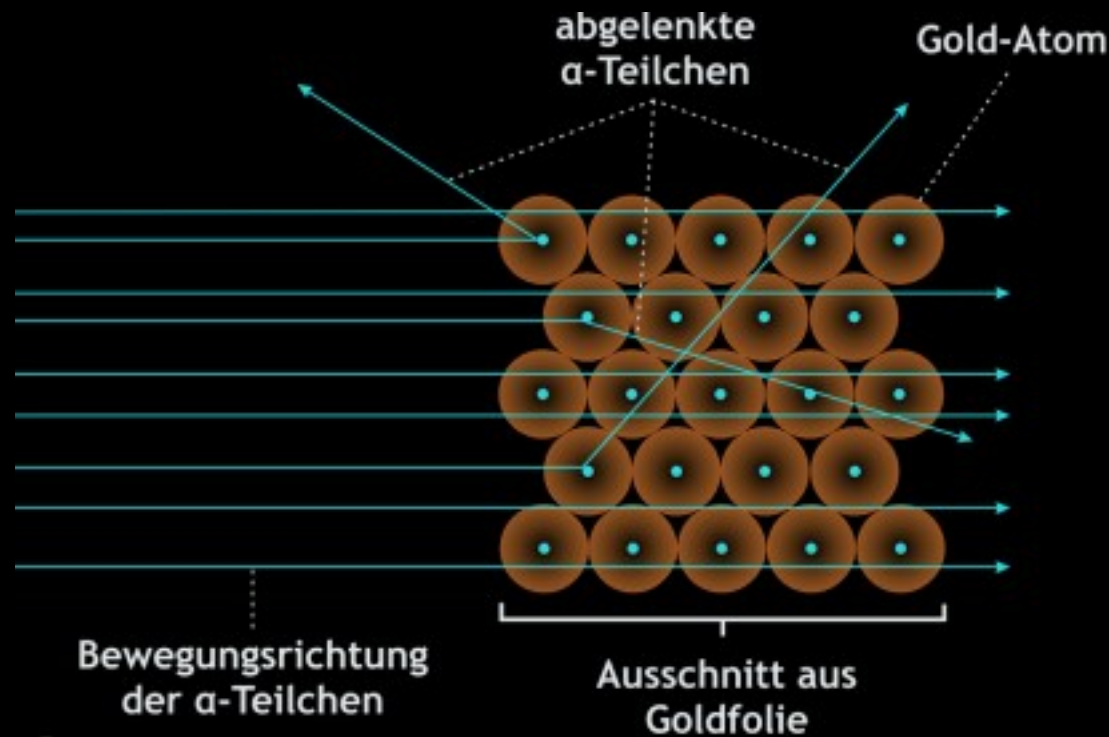


Das „Rosinenkuchen-“ Atommodell von Josef John Thomson (1903)

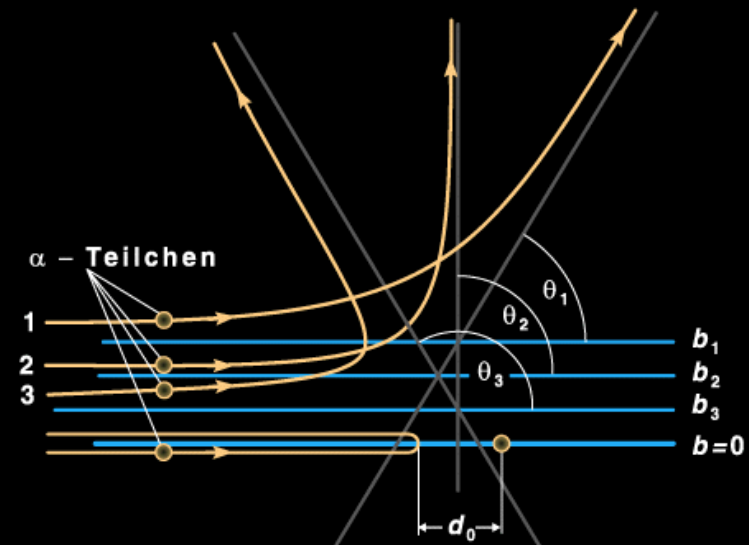


Gleichmäßig verteilte positiv geladene Substanz, in der sich negativ geladene Elektronen befinden - Quasineutralität

Deutung der Streuversuche



$$\frac{d\sigma}{d\Omega} = \left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Z_1 Z_2 e^2}{4E_0} \right)^2 \frac{1}{\sin^4 \left(\frac{\vartheta}{2} \right)}$$



Rutherford'sches Atommodell

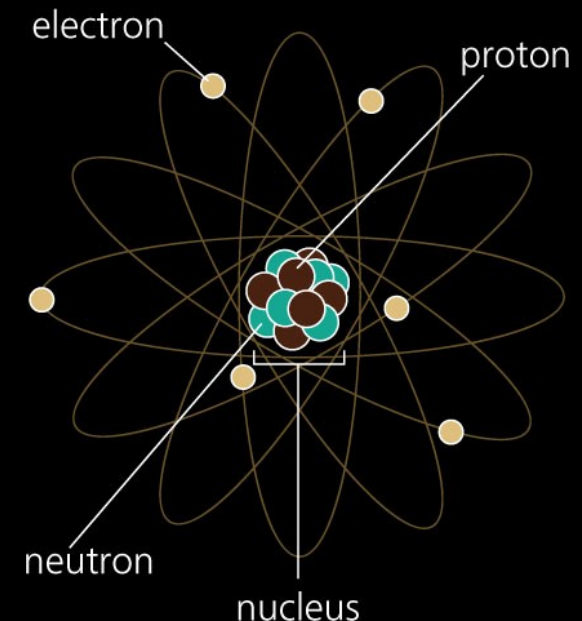
Resümee der Streuversuche:

„... es war beinahe so unglaublich, als wenn man mit einer 15-Zoll-Granate auf ein Stück Seidenpapier schießt und die Granate zurückkommt und einen selber trifft.“

– E. RUTHERFORD ÜBER DAS GOLDFOLIENEXPERIMENT

Der Atomkern ist mindestens 3000x kleiner als der Atomradius eines Dalton'schen Atoms

- Atomkerne sind Träger der positiven elektrischen Ladung
- Sie müssen von Elektronen umgeben sein, damit ein Atom nach außen neutral ist
- Die Alpha-Teilchen stammen aus den Atomkernen bestimmter radioaktiver Elemente



Prof. Bömmel fragen: Wat is'n Atom?

Aha, heute krieje mer de Atom. Also, wat is en Atom? Da stelle mer uns ganz dumm. Und da sage mer so: En Atom, dat is ene große leere Raum, der hat in do Mitte een kleene Kern. Dat is de Atomkern. Und darum schwirre die Elektrone. Warum se det machen, dat krieje mer später. ..."

