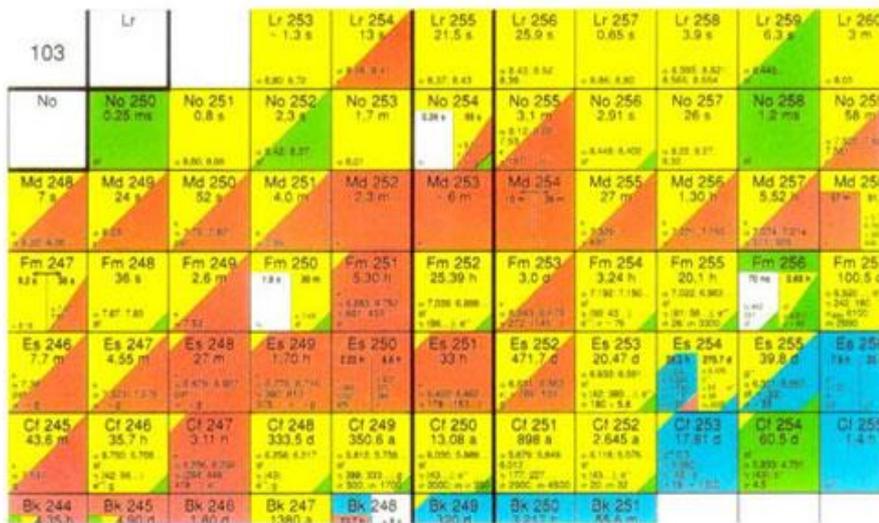


Kernstrahlung



... schön bunt ...



Entdeckung:



1896 entdeckte der französische Physiker **Henri Becquerel** eine von Uransalzen ausgehende unbekannte Strahlung, die eine Fotoplatte belichtete.

► **Radioaktivität**



Die beiden französischen Physiker **Marie und Pierre Curie** entdeckten 1898 zwei Stoffe, die diese Strahlung aussendeten.

- Radium
- Polonium

Unter **Radioaktivität** versteht man die Eigenschaft von Atomkernen ohne äußeren Einfluss Strahlung auszusenden.

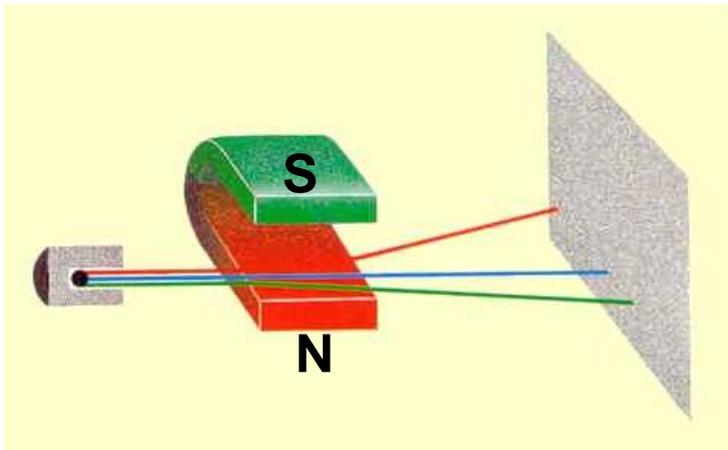
Atomkerne, die diese Strahlung aussenden, werden **Radionuklide** genannt.

In der Natur existieren zahlreiche Radionuklide.

Diese Strahlung wird als natürliche Radioaktivität bezeichnet.

Für die Industrie, Forschung und Medizin können Radionuklide auch künstlich hergestellt werden.

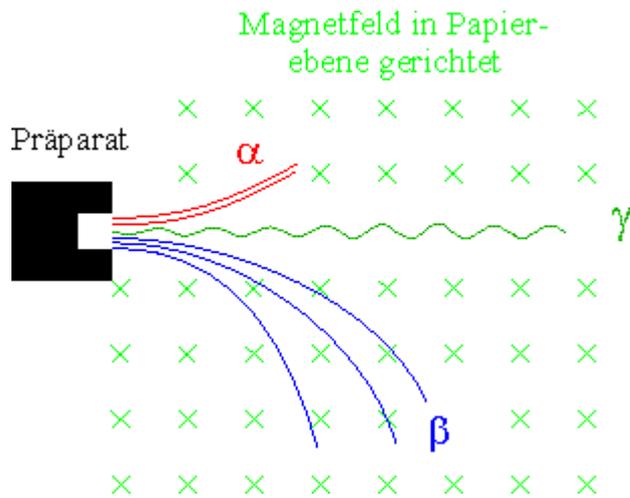
Strahlungsarten:



Aus ihrem Verhalten im Magnetfeld kann man Rückschlüsse auf die Art und Eigenschaften der Strahlung ziehen:

Man unterscheidet:

Alpha- (α),
Beta- (β^- ; β^+) und
Gamma-Strahlung (γ)



*elektrisch geladene Teilchen
erfahren in Magnetfeldern
(und elektrischen Feldern)
eine Kraftwirkung ...*

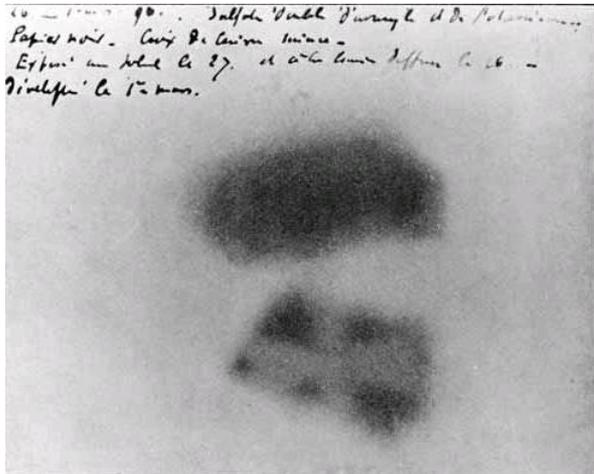
Strahlungsart	Aufbau	Schreibweise
α -Strahlung	<ul style="list-style-type: none"> - schwere positive Teilchenstrahlung - 2-fach positive Elementarladung - 4-fache Nukleonenmasse } He-Kern	${}^4_2\text{He}$ ${}^4_2\alpha$
β^- -Strahlung	<ul style="list-style-type: none"> - sehr leichte negative Teilchenstrahlung - einfache Elementarladung } schnelle Elektronen	${}^0_{-1}e^-$ ${}^0_{-1}\beta^-$
γ -Strahlung	<ul style="list-style-type: none"> - keine Masse - keine Ladung } elektromagnetische Welle	γ (Energie)
β^+ -Strahlung	<ul style="list-style-type: none"> - sehr leichte positive Teilchenstrahlung - einfache Elementarladung } Positronen (Antiteilchen der Elektronen)	${}^0_{-1}e^+$ ${}^0_{-1}\beta^+$

Nachweis der Radioaktivität:

Radioaktive Strahlung ist unsichtbar.

Sie ist hochenergetisch und kann Atome anderer Stoffe **ionisieren**.

(1) Belichtung von Fotoplatten:

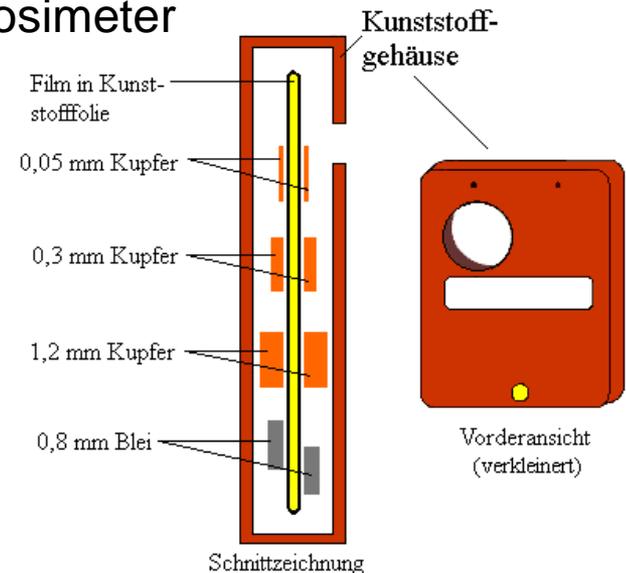


(1896 Becquerel)

Nach dem Entwickeln einer der Strahlung ausgesetzten Fotoplatte kann eine Veränderung (Schwärzung) nachgewiesen werden



Filmdosimeter

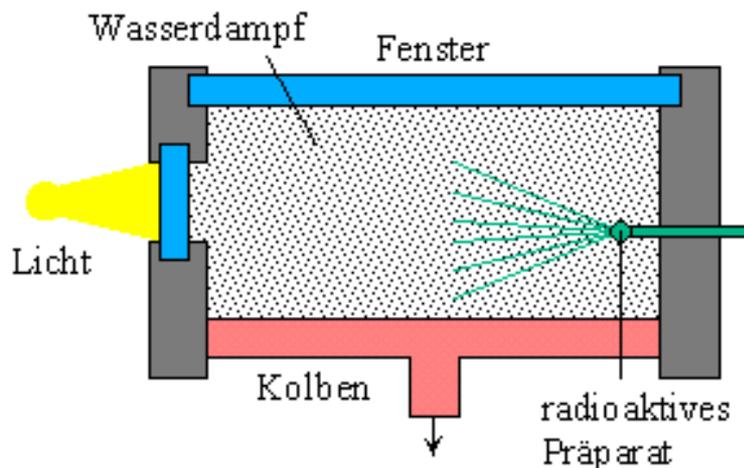
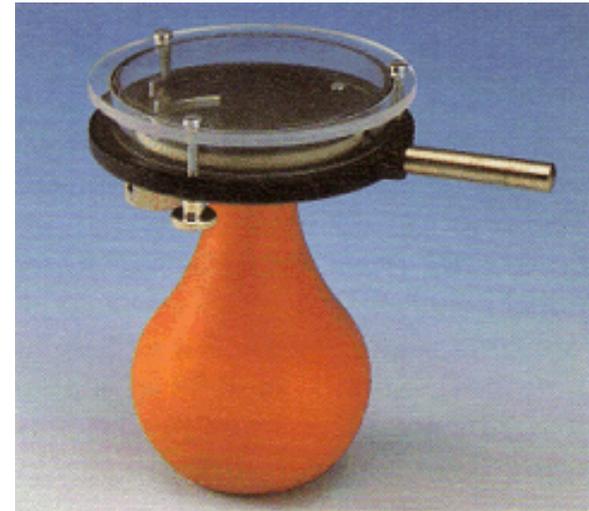


Das Vorhandensein und die Intensität der Strahlung kann erst nach dem Entwickeln beurteilt werden.

(2) Wilsonsche Nebelkammer:

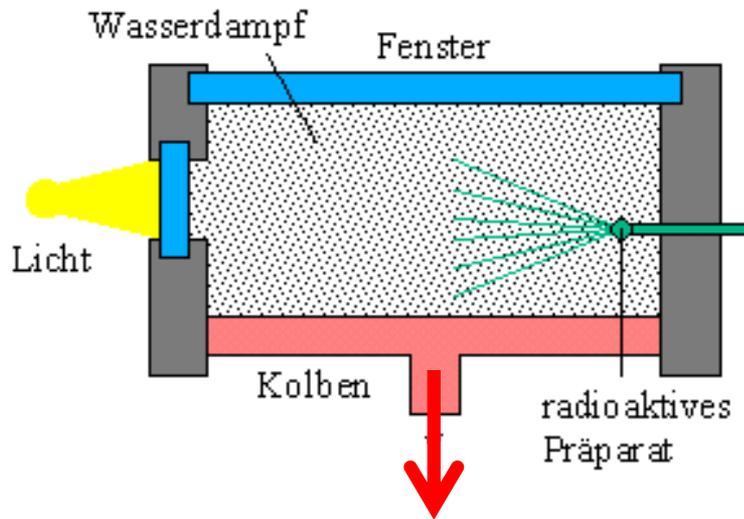
(1911 von Charles Thomas WILSON entwickelt)

Aufbau:



- zylinderförmiges Gefäß mit Sichtfenster und beweglichem Kolben zur Volumenänderung
- gefüllt mit Wasser-Alkohol-Gemisch
- eingeführtes radioaktives Präparat

Funktionsweise:



- schnelles Ziehen am Kolben vergrößert das Volumen des Wasser-Alkohol-Gemisches
- starke Abkühlung und Entstehung von übersättigtem Wasserdampf
- Strahlungsteilen wirken als Kondensationskerne an denen sich Wassertröpfchen anlagern

→ Nebelspuren

- Bahnen der Teilchen werden sichtbar
- Identifizierung der Strahlungsart (Dicke und Länge der Spuren; Ablenkung in Feldern)
- unhandlich
- heute fast ausschließlich zu Demonstrationszwecken

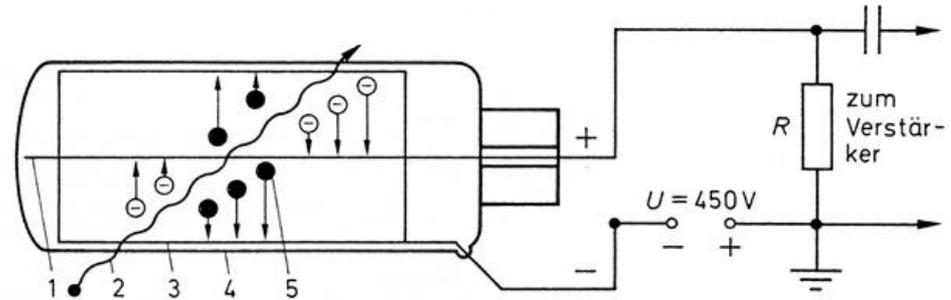


(3) Geiger-Müller-Zähler (GMZ):

(1928 von HANS GEIGER und WALTHER MÜLLER entwickelt)



Aufbau (Zählrohr):



1 – pos. Elektrode (Anode)

2 - Strahlungsteilchen

3 – neg. Elektrode (Kathode)

4 – Glaskolben mit Restgas (z.B. Radon)

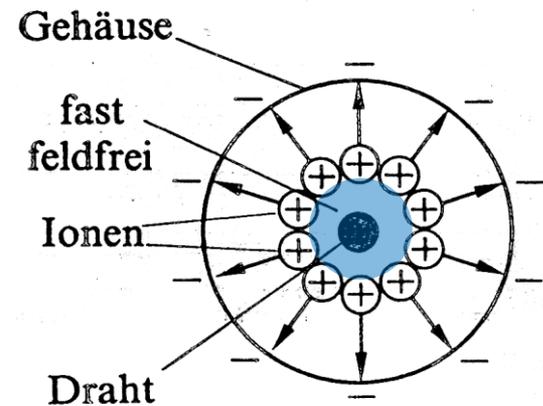
5 – pos. Ionen

... geschlossener Stromkreis mit Widerstand R



Funktionsweise:

- Strahlungsteilen ionisieren Gasatomen
 - freie Elektronen und positive Gasionen
- Kraftwirkung im elektrischen Feld
 - leichte Elektronen wandern schnell zur Anode (+)
 - schwerere pos. Ionen wandern langsam zur Kathode (-) und erzeugen einen **feldfreien Raum** um die Anode



► Totzeit (*keine Messung von Strahlung möglich*)

- im Stromkreis entsteht ein (pulsförmiger) Stromfluss, der mit einer Zählleinrichtung registriert wird

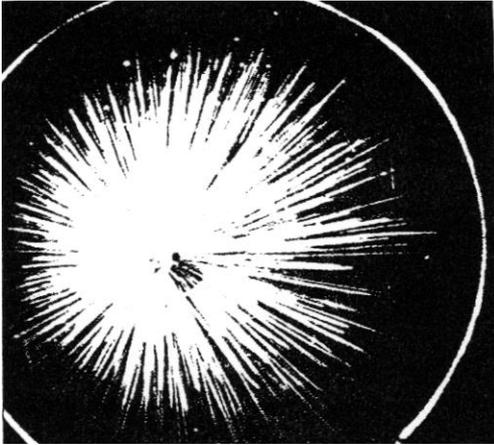
*Die Funktion ergibt sich nur in einem bestimmten Spannungsbereich!
(→ Zählrohrcharakteristik)*

Einsatz von GMZ:

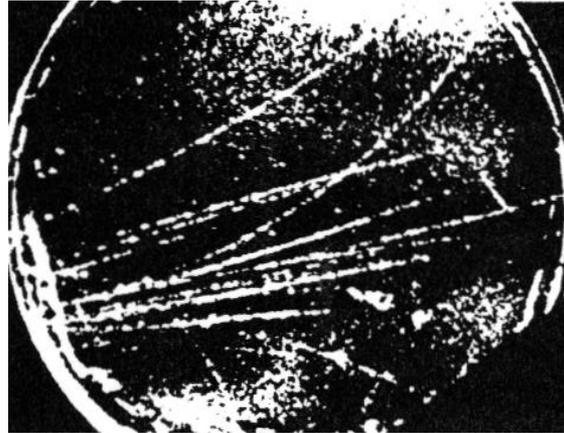


- schneller (sofortiger) Nachweis von Strahlung
 - klein, transportabel, universell
 - Messung der Intensität der Strahlung möglich
 - i.a. keine Identifizierung der Art der Strahlung
- Zur Erkennung der Strahlungsart werden verschiedene Zählrohrarten eingesetzt.

Nebelkammeraufnahmen:



α -Strahlung



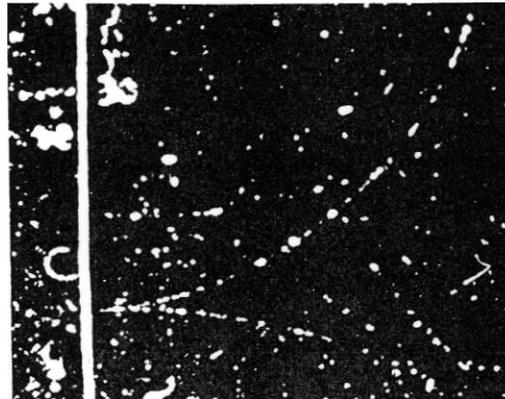
β -Strahlung



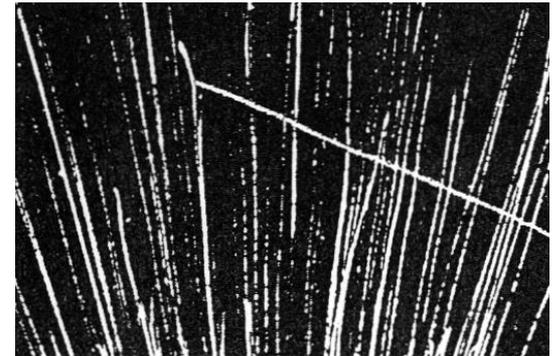
β -Strahlung in einem
Magnetfeld



Stoßprozesse von
 α -Teilchen



Paarerzeugung eines
Elektrons und Positrons



künstliche
Kernumwandlung