



radioaktiver Abfall



Lagerung  
des  
Abfalls

# Radioaktivität



Was ist Radioaktivität?

Welche Eigenschaften  
besitz sie ?

Welche Auswirkungen  
kann sie haben?

Warnung vor  
radioaktiver Strahlung

**Internationale  
Strahlenschutzzeichen**



## **Antoine Henri Becquerel**

- *französischer Physiker*

- *1903 Nobelpreis*

Bei seinen Experimenten mit Uranverbindungen stellte er 1896 eine bis dahin unbekannte Strahlung fest, die andere Stoffe leicht durchdringen konnte.

Er nannte diese Stoffe strahlungsaktiv.

## **▶ Radioaktivität**



## **Marie und Pierre Curie**

- *französische Physiker und Nobelpreisträger*

Beide Physiker untersuchten weitere Stoffe, die diese radioaktive Strahlung aussendeten.

1898 entdeckten sie die weitere radioaktive Elemente:

- Radium
- Polonium

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

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

In der Natur existieren zahlreiche Radionuklide.  
Die Strahlung wird daher als natürliche Radioaktivität bezeichnet.

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

### ► **Nuklearmedizin**

Bei vielen Kernumwandlungsprozessen (Kernspaltung) ist Radioaktivität eine (nicht zu vermeidende) Nebenerscheinung.



► **Gefahr !**

# Strahlungsarten

## Alphastrahlung

- Heliumkerne



## Betastrahlung

- schnelle  
Elektronen



## Gammastrahlung

- elektromagnetische  
Strahlung (Welle)



Bei allen Strahlungsarten treten Veränderungen und Umwandlungen in den Atomkernen auf.

Bei der radioaktiven Strahlung wird ein Teil der Bindungsenergie des Atomkerns frei.

zur Information:

1934 wurde die  $\beta^+$ -Strahlung wurde von Irené und Frédéric Joliot-Curie entdeckt.

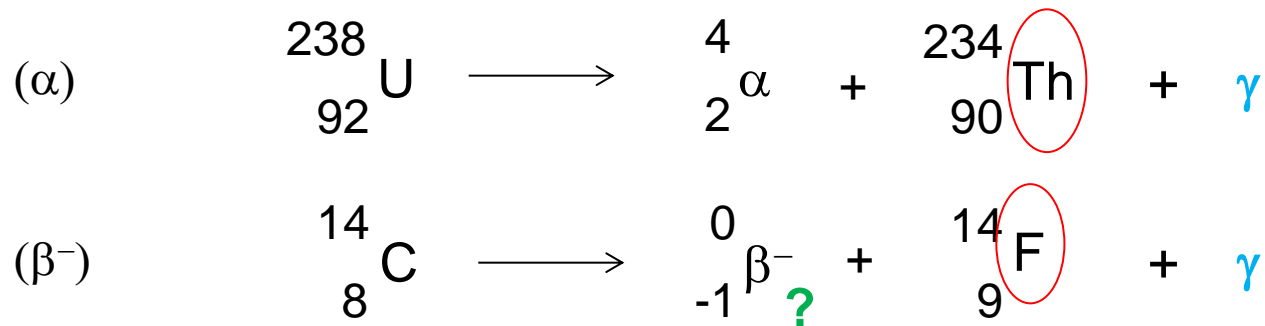
Sie besteht aus Positronen, dem Antiteilchen des Elektrons.

## Zerfallsgleichungen:

*Der Zerfall eines radioaktiven Atomkerns kann mit Hilfe einer Zerfallsgleichung beschrieben werden.*

Bei einer Zerfallsgleichung stimmen die Massenzahlen und Kernladungszahlen vor und nach dem Zerfall überein.

Beispiele:



Beim radioaktiven Zerfall eines Atomkerns entsteht der Kern eines neuen chemischen Elements.

Die  $\gamma$ -Strahlung besitzt keine Masse und keine Ladung und kann in der Zerfallsgleichung (sofern sie auftritt) ergänzt werden.

*Die  $\beta^-$ -Strahlung (Elektron) entsteht aus der Umwandlung eines Neutrons in ein Proton.*

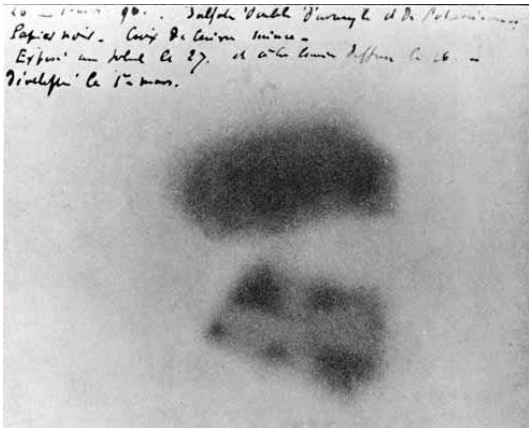
## Nachweis der Kernstrahlung:

Radioaktive Strahlung ist unsichtbar.

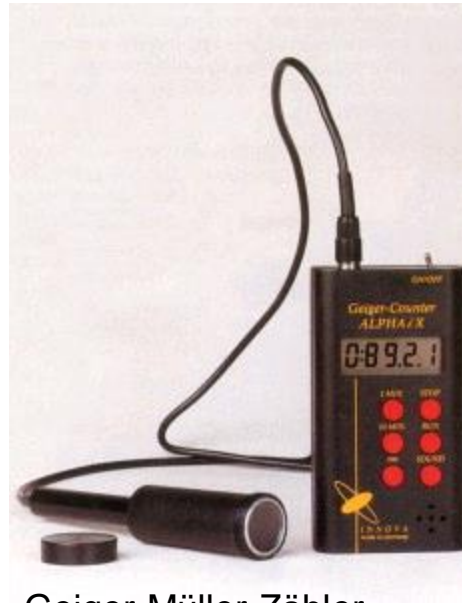
Die hohe Energie der Kernstrahlung kann Elektronen aus der Atomhülle anderer Atome herauslösen.

Der Nachweis von Kernstrahlung erfolgt durch **Ionisation**.

Die Strahlungsarten zeigen ein unterschiedliches Ionisationsvermögen.



(Becquerels) Fotoplatte

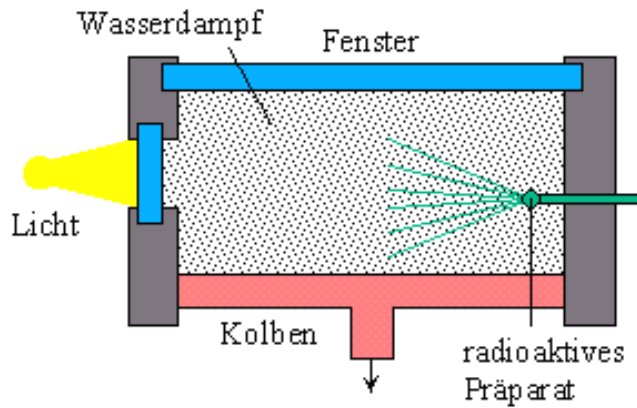


Geiger-Müller-Zähler



Nebelkammer

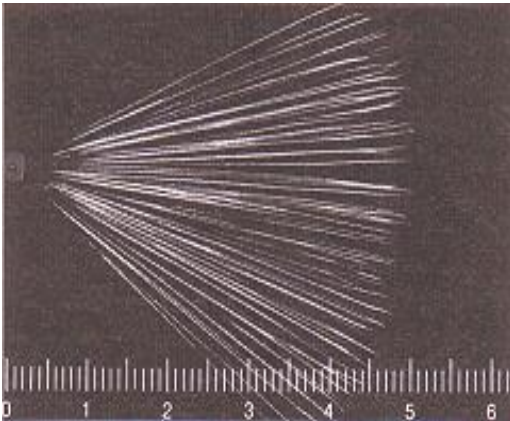
# Die Nebelkammer:



Kernstrahlungsteilchen wirken bei plötzlicher Druckverringering und Abkühlung als Kondensationskeime und erzeugen Nebelspuren.

Bahnen der Strahlungsteilchen werden sichtbar und erlaubt Rückschlüsse auf Art der Strahlung und ihre Eigenschaften.

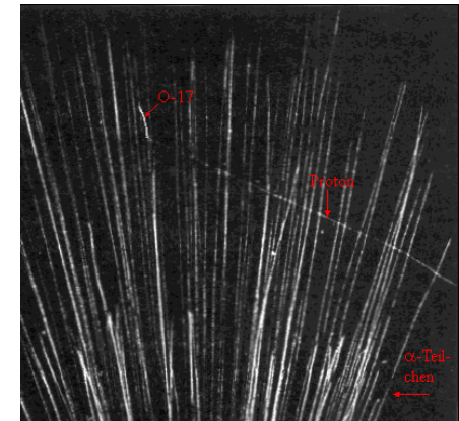
## Alphastrahlung



## Betastrahlung

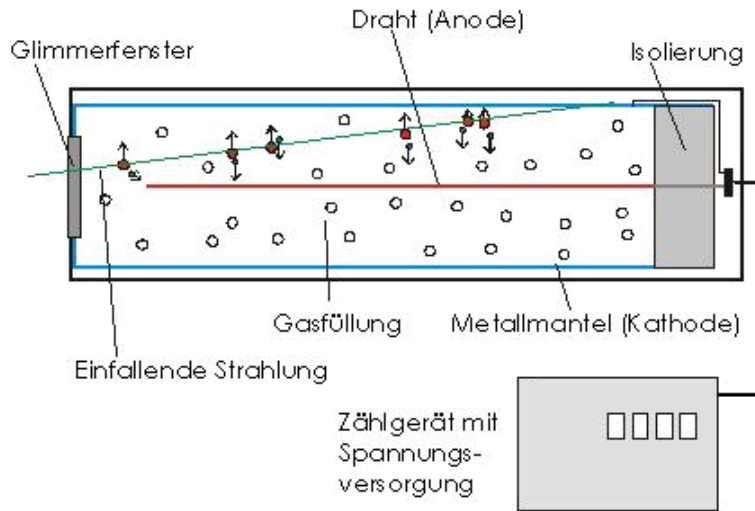


## künstliche Kernumwandlung





# Der Geiger-Müller-Zähler:



Die Kernstrahlung führt zur Ionisation der Gasatome im Zählrohr.

- positive Gasionen
- freie Elektronen

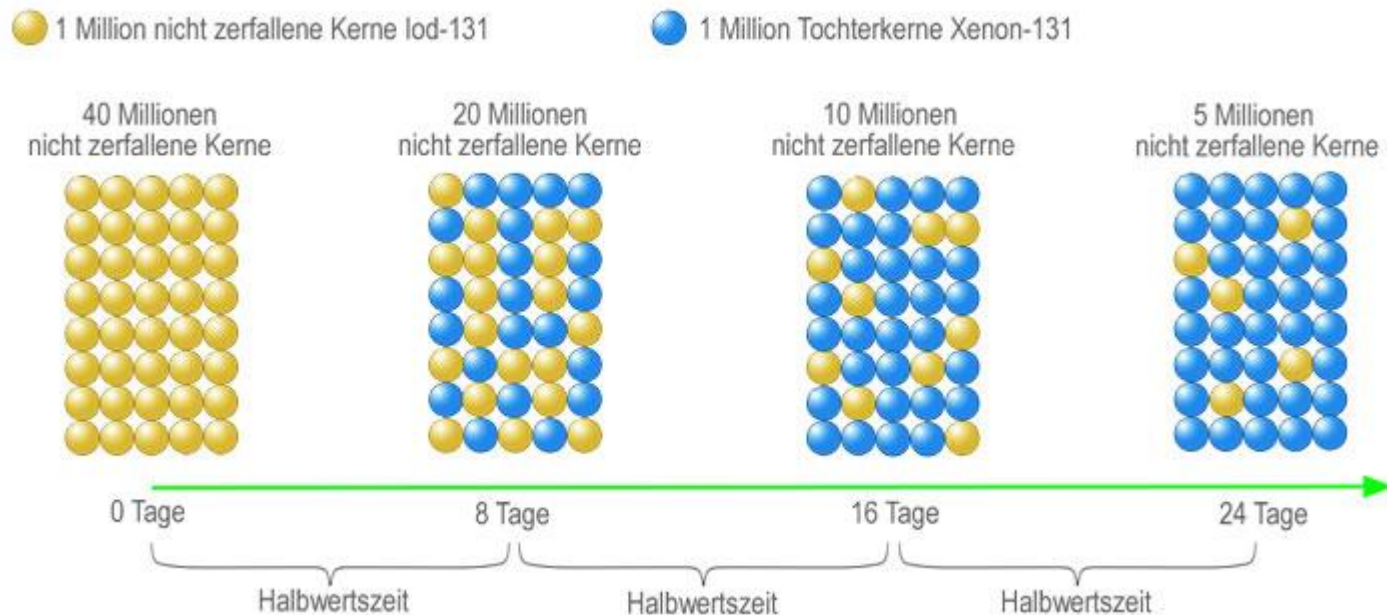
Zwischen Kathode und Anode fließt kurzzeitig ein Strom der als Impuls registriert wird.

- schneller Nachweis von radioaktiver Strahlung
- transportables Nachweisgerät (universell einsetzbar)
- Nachweis der Intensität (Stärke) der Strahlung
- Keine Identifikation der Strahlungsart

## zeitlicher Verlauf eines radioaktiven Zerfalls:

Der Zerfall eines einzelnen Atomkerns erfolgt zufällig und kann nicht vorausgesagt werden.

Verschiedene radioaktive Substanzen zerfallen unterschiedlich schnell.



Die **Halbwertszeit** bei einem radioaktiven Zerfall gibt die Zeit an, in der jeweils die Hälfte (50%) der Kerne zerfallen sind.