

Physik Q12		19.01.2021
Radioaktive Strahlung	Grundlagen	

## Begriffsklärungen

- **Kernumwandlung** oder **Kernreaktion**: Umwandlung eines Atomkerns in einen anderen Kern.
- **Radioaktivität**: Kernumwandlung, bei der radioaktive Strahlung ausgesandt wird.
- **radioaktive Nuklide** oder **Radionuklide**: Atomkerne, die nicht stabil sind, sondern spontan mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit „zerfallen“, d.h. sich in einen anderen Kern umwandeln.
- **natürliche Radioaktivität**: In der Natur vorkommende Radionuklide wandeln sich spontan unter Aussendung radioaktiver Strahlung um.
- **künstliche Radioaktivität**: Künstlich erzeugte Radionuklide (z.B.  $^{59}_{27}\text{Co}$ ) wandeln sich spontan unter Aussendung radioaktiver Strahlung um.

## Wichtige Eigenschaften radioaktiver Strahlung

- fluoreszierende Materialien leuchten auf, wenn sie radioaktiver Strahlung ausgesetzt werden
- Fotomaterial (lichtempfindliche Filme) werden geschwärzt (→ Filmdosimeter zum Nachweis radioaktiver Strahlung z.B. bei medizinischem Personal)
- ionisierende Wirkung (→ Schädigung biologischer Zellen; Nachweis radioaktiver Strahlung im Geiger-Müller-Zähler, in der Ionisationskammer oder in der Nebelkammer)
- radioaktive Strahlung ist energiereich

## $\alpha$ -Strahlung

- Aussendung eines zweifach positiv geladenen He-Kerns („ $\alpha$ -Teilchen“) aus dem Atomkern
- z.B.  $^{235}_{92}\text{U} \rightarrow \cancel{^{233}_{90}\text{Th}} + ^4_2\text{He}$  **Fehler! richtig muss es heißen:**  $^{235}_{92}\text{U} \rightarrow ^{231}_{90}\text{Th} + ^4_2\text{He}$
- kinetische Energie der  $\alpha$ -Teilchen je nach Radionuklid typisch zwischen 1 MeV und 10 MeV
- alle  $\alpha$ -Teilchen eines bestimmten Radionuklids haben die gleiche Energie

## $\beta$ -Strahlung

- Aussendung eines Elektrons („ $\beta^-$ -Teilchen“) oder eines Positrons („ $\beta^+$ -Teilchen“) aus dem Atomkern
- z.B.  $^{209}_{82}\text{Pb} \rightarrow ^{209}_{83}\text{Bi} + ^0_{-1}\text{e} + \bar{\nu}$  ( $\beta^-$ -Zerfall) bzw.  $^{204}_{84}\text{Po} \rightarrow ^{204}_{83}\text{Bi} + ^0_{+1}\text{e} + \nu$  ( $\beta^+$ -Zerfall); neben dem  $\beta$ -Teilchen wird ein Anti-Neutrino ( $\bar{\nu}$ ) bzw. ein Neutrino ( $\nu$ ) ausgesandt
- kontinuierliches Energiespektrum der  $\beta$ -Teilchen im Bereich von 1 MeV

## $\gamma$ -Strahlung

- elektromagnetische Strahlung sehr kleiner Wellenlänge
- Energiespektrum mit diskreten Linien im Bereich von 1 MeV
- Abgabe „überschüssiger“ Energie eines angeregten Atomkerns
- keine Kernumwandlung
- tritt in der Regel begleitend zur  $\alpha$ -Strahlung oder  $\beta$ -Strahlung auf
- $^{208}_{82}\text{Pb}^* \rightarrow ^{208}_{82}\text{Pb} + \gamma$  (der Stern \* bedeutet, dass der Kern angeregt ist)