



# Grundbegriffe zu Radioaktivität und Strahlung

## Radioaktive Strahlung

kann vom Menschen nicht wahrgenommen werden!  
Nachweis nur durch Geräte z.B: Dosimeter möglich

**Radioaktive Stoffe** haben instabile Atomkerne: sie senden radioaktive Strahlung aus.

**Entdecker:** Henri Becquerel, Marie Curie, Ernest Rutherford, ...

**Im Atomkern sind** PROTONEN ( $p^+$ ) und NEUTRONEN ( $n^0$ ). Die verschiedenen Elemente unterscheiden sich in der Zahl der Protonen = Ordnungszahl (= Kernladungszahl). Die Massenzahl ( $p^+$  plus  $n^0$ ) ist die Zahl aller Kernteilchen.

Element	Helium	Stickstoff	Chlor	Eisen	Silber	Gold	Polonium	Uran
Kurzzeichen								
Massenzahl $p^+ + n^0$								
Ordnungszahl $p^+$								
Neutronenzahl $n^0$								

**Von Natur aus radioaktiv** sind Elemente mit sehr großen Atomkernen (z. B.: Uran, Radium, ...): hier können die Neutronen den Kern nicht mehr auf Dauer zusammenhalten.

**ISOTOPE** sind Atome ein und desselben Elements mit verschiedener Massenzahl. Viele Elemente treten in mehreren Isotopen auf; z. B.: Uran 238 und Uran 235:



Von vielen Elementen kann man (durch radioaktive Bestrahlung im Kernreaktor) radioaktive Isotope künstlich herstellen; z. B.: Iod 131, Kobalt 60,... Bedeutung: Medizin, Materialprüfung, Aufspüren von Lecks, Forschung, ...

## Strahlungsarten

### 1.) Alpha-Strahlung:

„Schwere“ Teilchenstrahlung (Alpha-Teilchen = He-Kern =  $2n^0 + 2p^+$ ).  
sehr energiereich; direkt ionisierend (löst unmittelbar Reaktion z. B. auf der Haut aus). Geringe Reichweite (in der Luft ca. 10 - 15 cm), leicht abschirmbar (Papier, Kleidung).  
**Sehr gefährlich bei Inkorporation!**

### 2.) Beta-Strahlung:

„Leichte“ Teilchenstrahlung (Beta-Teilchen =  $e^-$  aus dem Kern!).  
Größere Reichweite (Reichweite in Luft ca. 1 m), höhere Durchdringungsfähigkeit. Indirekt ionisierend.  
Abschirmung: Mauern, Metallfolien.

- 3.) **Gamma-Strahlung:** Reine Energiestrahlung (wie z. B. UV-Strahlung, Röntgenstrahlen). Enorme Reichweite. Durchdringt auch dicke Mauern. Kann nicht abgeschirmt, nur abgeschwächt werden!
- [4]. **Neutronen-Strahlung:** Tritt im Kernreaktor und bei der „Neutronenbombe“ auf. Sehr große Reichweite, sehr hohe Energie, sehr schwer abschirmbar!]

## Messgrößen der Radioaktivität

### a) Stärke einer radioaktiven Strahlungsquelle:

**„Aktivität“** = Anzahl , wieviele Atome pro Sekunde zerfallen.

Einheit: Bq (Bequerel) [früher: Ci (Curie)].

Grenzwerte für Nahrungsmittel; z. B.: Milch: maximal 185 Bq/Liter.

### b) **„Strahlendosis“, „Energiedosis“, „Ionendosis“:**

Einheit: R (Röntgen).

Die „Dosisleistung“ wird demnach in R/s (Röntgen pro Sekunde“) angegeben.

### c) **Schädigende biologische Wirkung der Strahlung:**

**„Äquivalentdosis“** = vom Menschen aufgenommene Strahlenbelastung.

Einheit: Sv (Sievert) [früher: rem].

- Strahlenbelastung in einem Jahr:  
natürliche Umweltstrahlung in Österreich ca. 1,2 mSv (höchster Wert: Königswiesen: 1,9 mSv; ungefährlich bis zu 50 mSv)
- Strahlenbelastung in 48 Stunden:  
nachweisbar schädlich ab 250 mSv = 0,25 Sv  
letale (tödliche) Dosis: 2 bis 6 Sv