

# physikalische Grundlagen Strahlenschutz

Für Definitionen der hier verwendeten Begriffe siehe auch die Seite [begriffsklaerungen](#).

## Allgemeine (Vorgehens-)Hinweise

### Strahlungsarten

#### Alpha-Strahlung

- Helium-Kerne ( $\rightarrow$  Teilchenstrahlung)
- Reichweite in Luft ca. 7 bis 10 cm
- Abschirmung durch ein Blatt Papier möglich
- Bestrahlung von Gewebe:
  - von außen: relativ ungefährlich, da die oberen (abgestorbenen) Hautschichten die Alpha-Teilchen stoppen
  - von innen: gefährlich, da die vergleichsweise großen Alpha-Teilchen schwere Schäden im Gewebe anrichten können

#### Beta-Strahlung

- Elektronen ( $\rightarrow$  Teilchenstrahlung)
- Reichweite in Luft ca. 7 bis 10 m
- Abschirmung durch 3 bis 4 mm Blech möglich

#### Gamma-Strahlung

- elektromagnetische Wellenstrahlung
- Reichweite in Luft theoretisch unbegrenzt
- Abschirmung abhängig vom Material (Dichte), siehe Abschnitt Halbwertschicht

### Abstandsquadratgesetz

Bei Annäherung an eine punktförmige Strahlenquelle steigt die Dosisleistung im Quadrat (vierfache Dosisleistung bei halbem Abstand).

Die Dosisleistung errechnet sich aus der Formel  $1/r^2$

Eine Berechnung zum Abstandsquadratgesetz ist auf der Seite [Strahlenschutzberechnungen](#) zu finden.

### Halbwertzeit

Analog zur Aktivität nimmt auch die Dosisleistung nach einer Halbwertzeit (HWZ) um die Hälfte ab. Faustregel zur Halbwertzeit (Prozent der Anfangsaktivität):

- 1 HWZ: 50 %
- 2 HWZ: 25 %
- 3 HWZ: ca. 10 %
- 7 HWZ: ca. 1 %
- 10 HWZ: ca. 0,1 %

### Abschirmung

#### Halbwertschicht

Faustregel zur Halbwertschicht (Prozent der Anfangsdosisleistung):

- 1 HWS: 50 %
- 2 HWS: 25 %
- 3 HWS: ca. 10 %
- 7 HWS: ca. 1 %
- 10 HWS: ca. 0,1 %

Die Dicke der Halbwertschicht hängt vom Isotop bzw. der Energie ab. Halbwertschichten gängiger Materialien für Cobalt-60 und Cäsium-137 sind:

<b>Halbwertschichtdicke in cm</b>		
<b>Material</b>	<b>Co-60</b>	<b>Cs-137</b>
<b>Luft</b>	10.000 (100 m)	7.500 (75 m)
<b>Wasser</b>	35	30
<b>Beton</b>	14	12
<b>Eisen</b>	3,5	2,8
<b>Blei</b>	1,5	0,8

### Zehntelwertschicht

Eine Zehntelwertschicht (ZWS) entspricht in etwa 3 Halbwertschichten.

Faustregel zur Zehntelwertschicht (Prozent der Anfangsdosisleistung):

- 1 ZWS: 10 %
- 2 ZWS: 1 %
- 3 ZWS: 0,1 %
- ...

### Quellenangabe

- Ausbildungsunterlagen Lehrgang ABC 1 an der LFKS Rheinland-Pfalz im August 2007
- Lehrunterlage "Grundkurs im Strahlenschutz", Studiengang Security & Safety Engineering (Bachelor), Hochschule Furtwangen

### Stichwörter