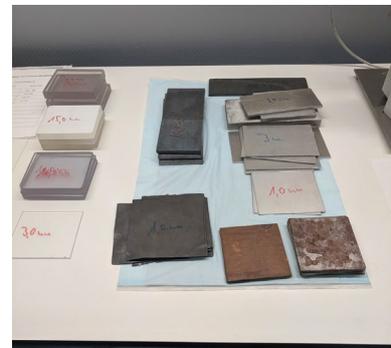


Versuchsanleitung – Absorption Cs-137

Ziel des Versuchs

Bei diesem Versuch sollen die Zählraten von einem radioaktiven Präparat gemessen werden. Es sollen mehrere Messreihen mit verschiedenen Absorbern und Schichtdicken aufgenommen werden. Aus den Daten kann dann z.B. die Halbwertschichtdicke (HWS) oder die Zehntelwertschichtdicke (ZWS) bestimmt werden.

Versuchsaufbau



Radioaktive Quelle:

- Cs-137
- Aktivität: 333 kBq
- 662 keV Gamma-Strahlung

Messgerät:

- Szintillationsdetektor
- Software *ISOMED 2400*
- Zählung der Impulse pro 10 s

Absorber:

- Blei 1 - 30 mm
- Aluminium 3 - 45 mm
- Eisen 2 - 18 mm

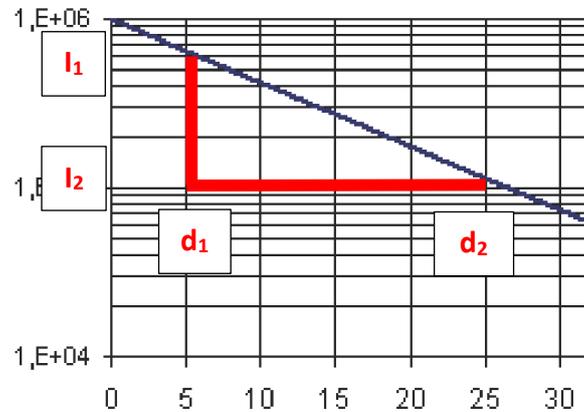
Versuchsdurchführung

- Notieren Sie den „Nulleffekt“, d.h. die Zählrate, die der Detektor auch ohne eine Strahlenquelle anzeigt.
- Erfassen Sie die Messwerte der unterschiedlichen Schichtdicken eines Materials und tragen Sie diese in eine Tabelle ein. Berücksichtigen Sie dabei den Offset des Nulleffekts!
- Erstellen Sie ein Diagramm mit den Messwerten
- Welcher Verlauf ergibt sich? (Lineare Funktion, Exponentielle Funktion, ...)
- Ermitteln Sie grafisch die Halbwertschichtdicke und falls möglich die Zehntelwertdicke

Anhang

Logarithmisches Papier:

Werden die Messdaten logarithmisch aufgetragen, kann die Steigung der Geraden ermittelt werden. Aus dem Steigungsdreieck wird μ bestimmt:



$$\mu = \frac{\ln(I_1) - \ln(I_2)}{d_1 - d_2}$$

Schwächungsgesetz:

$$I = I_0 * e^{-\mu d}$$

I : Intensität oder Zählrate hinter dem Absorber

I_0 : Intensität oder Zählrate vor dem Absorber

μ : Schwächungskoeffizient (Energie- und Materialabhängig!)

d : Dicke des Absorbers

Schwächungsfaktor F :

Intensität oder Dosis im Verhältnis vor / nach der Abschirmung

$$F_N = \frac{I_0}{I} = e^{\mu d}$$

Halbwertdicke $d_{1/2}$:

Dicke einer Abschirmung, um die Intensität auf die Hälfte abzuschwächen.

→ Aus dem Schwächungsgesetz zu berechnen:

$$F_N = \frac{I_0}{I} = 2 = e^{\mu d_{1/2}}$$

$$\ln(2) = \mu d_{1/2}$$

$$d_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\mu}$$

Zehntelwertdicke $d_{1/10}$:

Dicke einer Abschirmung, um die Intensität auf ein Zehntel abzuschwächen.

Herleitung s.o.

$$F_N = 10$$

$$d_{1/10} = \frac{\ln(10)}{\mu}$$