

Übungen zum Grundkurs Strahlenschutz WS 2011/12

Übungsblatt Nummer 5

Aufgabe 1: Ein hochauflösender Germaniumzähler (Kristalldurchmesser $d = 3 \text{ cm}$) misst die γ -Strahlung einer punktförmigen ^{60}Co Quelle mit einem Ansprechvermögen von 8 %. Die Zählrate im Abstand von $r = 1 \text{ m}$ von der Quelle beträgt $3350/\text{min}$ worin eine Untergrundrate von $350/\text{min}$ enthalten ist.

Wie gross ist die Aktivität der ^{60}Co Quelle?

Aufgabe 2: Die Reichweite von 100 keV Elektronen in Gewebe ist ungefähr $200 \mu\text{m}$. Schätzen Sie ab, wie lange es dauert, bis das Elektron zur Ruhe gekommen ist.

Aufgabe 3: In praktischen Situationen der Dosimetrie wird die Energiemessung in einem Halbleiterdosimeter von der Totschicht d beeinflusst, die sich normalerweise vor dem empfindlichen Volumen befindet. Für die absolute Energiemessung ist aber die Kenntnis dieser Schichtdicke wesentlich. Wie kann man d experimentell bestimmen?

Testen Sie Ihr Ergebnis mit einem Zahlenbeispiel für einen Siliziumdetektor von 1 cm Gesamtdicke, wobei $\frac{dE}{dx} = 3,87 \text{ MeV/cm}$ in Silizium ist. Die Einschussenergie der Elektronen betrage 3 MeV , und Sie messen $E_1 = 2,355 \text{ MeV}$ bei vertikalem Einfall und $E_2 = 1,997 \text{ MeV}$ bei einem Einfallswinkel von $\theta = 50 \text{ Grad}$. Nehmen wir einmal an, Sie kennen die Dicke der Totschicht aus dem Detektordatenblatt als $d = 0,05 \text{ cm}$. Aus welchem Material besteht die Totschicht? (Verwenden Sie dafür die Zahlenwerte aus der Tabelle 1.1 in meinem Buch 'Teilchendetektoren' oder 'Particle Detectors' (stehen in der Bibliothek).