

**Übungen zum Grundkurs Strahlenschutz WS 2011/12**

**Übungsblatt Nummer 5**

Aufgabe 1: Ein hochauflösender Germaniumzähler (Kristalldurchmesser  $d = 3 \text{ cm}$ ) misst die  $\gamma$ -Strahlung einer punktförmigen  $^{60}\text{Co}$  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  $^{60}\text{Co}$  Quelle?

Aufgabe 2: Die Reichweite von  $100 \text{ keV}$  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  $3 \text{ MeV}$ , 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).