

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

**Übungsblatt Nummer 3**

Aufgabe 1: Der totale Abschwächungskoeffizient (Massenabschwächungskoeffizient) für Photonen von 1 MeV in Gewebe (Wasseräquivalent) beträgt  $\mu/\rho = 0,07 \text{ cm}^2/\text{g}$ . Um welchen Faktor wird eine monoenergetische Gammastrahlung von 1 MeV durch eine

a) 10 cm

b) 50 cm

dicke Gewebeschicht geschwächt?

Aufgabe 2: In der Protonentherapie wird für tiefliegende Tumore ein Protonenstrahl im Bereich von 0,3 bis 1,0 GeV/c eingesetzt. Berechnen Sie die Reichweite von Protonen mit Impuls von  $p = 0,5 \text{ GeV}/c$ , wenn der Energieverlust im Gewebe allein durch Ionisation und Anregung erfolgt. Bei diesen Impulsen können Sie noch klassisch rechnen. Verwenden Sie für den Energieverlust die empirische Formel

$$-\frac{dE}{dx} = 1,4 \frac{\text{MeV}}{\text{g}/\text{cm}^2} \cdot \frac{1}{\beta^2}$$

Aufgabe 3: Ein Taschendosimeter habe ein Volumen von  $2,5 \text{ cm}^3$  und eine Kapazität von 7 pF. Ursprünglich wurde es auf eine Spannung von 200 Volt aufgeladen. Nach einem Aufenthalt in einem Kernkraftwerk in einem Gammastrahlungsfeld zeigt es eine Spannung von nur noch 160 Volt. Wie groß war die Strahlenbelastung in Röntgen, bzw. Sievert?

Aufgabe 4: Wie groß ist die absorbierte Dosis in 200 g Gewebe, das mit einer Fluenz von  $10^7$  thermischen Neutronen pro  $\text{cm}^2$  bestrahlt wurde?

(Hinweis: Neutronen werden hauptsächlich vom Stickstoff im Gewebe (Konzentration  $1,29 \cdot 10^{21}$  Atome pro  $\text{cm}^3$ ) gemäß  $^{14}\text{N}(n,p)^{14}\text{C}$  eingefangen. Der Einfangsquerschnitt ist  $\sigma = 1,7$  barn. Pro Einfang werden 0,626 MeV im Gewebe deponiert.)