

Abschirmung verschiedener Strahlungsarten

Um was geht es?

Die verschiedenen Arten der ionisierenden Strahlung wechselwirken unterschiedlich stark mit Materie. Um sich vor den jeweiligen Strahlungsarten zu schützen, können unterschiedliche Materialien verwendet werden. In diesem Versuch untersuchen wir, welche Materialien sich zur Abschirmung welcher Strahlungsart eignen.

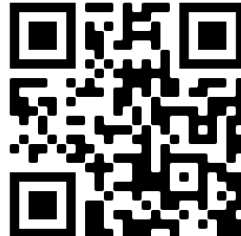
Was müsst ihr wissen?

Ihr solltet...

- Messwerte mit dem Inspector aufnehmen können.
- den Einfluss der Nullrate auf Messungen der Zählrate von radioaktiven Präparaten erklären.
- die unterschiedlichen Zerfallsarten vergleichen können.

Zur Vorbereitung auf das Experiment solltet ihr euch folgendes Video anschauen:

Die unterschiedlichen Strahlungsarten und Aktivität






Welches Material braucht ihr?



1 Am-241 Präparat, 1 Sr-90 Präparat, 1 Cs-137 Präparat, 1 Inspector, 1 Inspector-Halter, 1 Blatt Papier, Aluminium-Platten, Blei-Platte

Was soll ihr machen?

Arbeitsschritte	Fertig?
<p>1. Messt die Nullrate im Klassenraum. Messt dabei 3 Mal die Anzahl der Impulse für eine Minute. Bildet dann den Mittelwert.</p>	
<p>2. Stellt den Inspector und ein Präparat in einem konstanten Abstand auf und messt 1 Mal die Anzahl der Impulse für 1 Minute. Der Abstand bei jeder Messung soll für das Sr-90 und Cs-137 Präparat 3cm und für das Am-241 0,3cm betragen. Berührt bei dem Abstand 0,3 cm mit dem Präparat leicht das Zählrohrfenster. Notiert die Impulsrate in der Tabelle.</p>	
<p>3. Stellt nacheinander verschiedene Materialien mit der dafür vorgesehenen Halterung in den Strahlungsweg. Bei Am-241 reicht es, wenn ihr das Papier zwischen Strahler und Inspector klemmt. Messt jeweils 1 Mal die Impulse für 1 Minute.</p>	
<p>4. Wiederholt die Schritte 2 und 3 für die verschiedenen Präparate.</p>	
<p>5. Zieht von allen Messwerten die Nullrate ab und tragt den Wert in der Spalte rechts daneben ein.</p>	
<p>6. Berechnet für die jeweiligen Präparate die Anteile A der Impulsrate, die durch die jeweiligen Abschirmmaterialien nicht abgeschirmt werden können.</p> $A_1 = \frac{Z_{\text{Papier}}}{Z_{\text{ohne Abschirmung}}}; A_2 = \frac{Z_{\text{Aluminium}}}{Z_{\text{ohne Abschirmung}}}; A_3 = \frac{Z_{\text{Blei}}}{Z_{\text{ohne Abschirmung}}}$	

Hinweis: Verändert nicht den Abstand während einer Messung. Achtet darauf, dass die verschiedenen Abschirmmaterialien im gleichen Abstand zum Strahler gemessen werden.

Notiert Eure Beobachtungen!

1 Messung der Nullrate

Messung	Impulse pro Minute [Imp/min]
1. Messung	
2. Messung	
3. Messung	
Durchschnittliche Impulsrate Z_0	

2-6 Aufnahme der Messwerte

Americium-241 (Am-241) Präparat

Material	Impulsrate Z [Imp/min]	Impulsrate ohne Nullrate $Z-Z_0$ [Imp/min]	Anteile A [%]
Ohne Abschirmung			
Blatt Papier			$A_1=$

Strontium-90 (Sr-90) Präparat

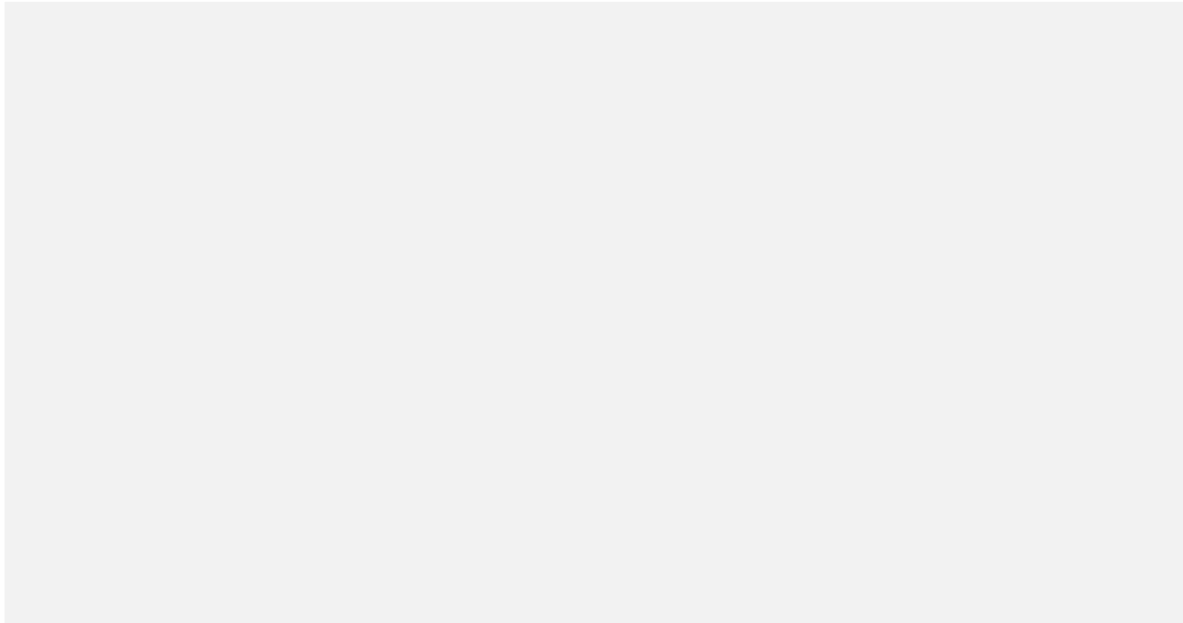
Material	Impulsrate Z [Imp/min]	Impulsrate ohne Nullrate $Z-Z_0$ [Imp/min]	Anteil A [%]
Ohne Abschirmung			
Blatt Papier			$A_1=$
4* Aluminiumplatten			$A_2=$
Bleiplatte			$A_3=$

Cäsium-137 (Cs-137) Präparat

Material	Impulsrate Z [Imp/min]	Impulsrate ohne Nullrate $Z-Z_0$ [Imp/min]	Anteile A [%]
Ohne Abschirmung			
Blatt Papier			$A_1=$
4* Aluminiumplatten			$A_2=$
Bleiplatte			$A_3=$

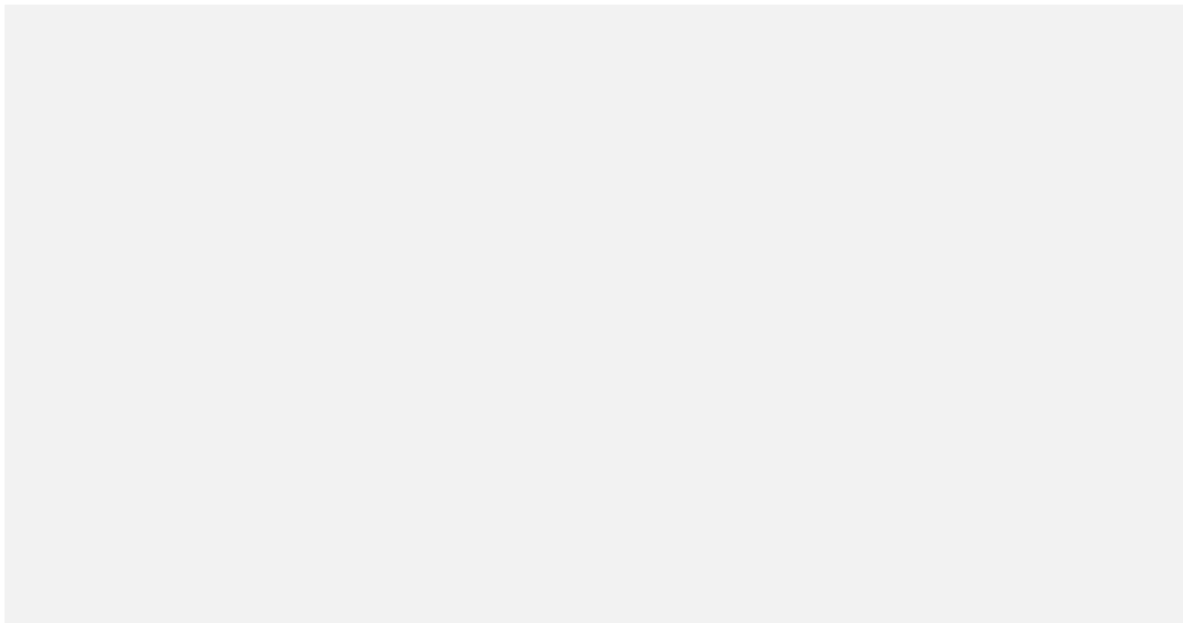
Was sind Eure Ergebnisse?

1. Ermittelt aufgrund der berechneten Anteile, welche Materialien sich zur Abschirmung welcher Strahlungsart eignen.

A large, empty rectangular area with a light grey gradient, intended for the student to write their results and conclusions.

Zusatzaufgabe für schnelle Gruppe:

2. Erklärt die Erhöhung der Impulsrate, wenn Blei anstatt Aluminium bei einem Beta-Strahler verwendet wird.

A large, empty rectangular area with a light grey gradient, intended for the student to explain the increase in pulse rate when lead is used instead of aluminum for a beta emitter.