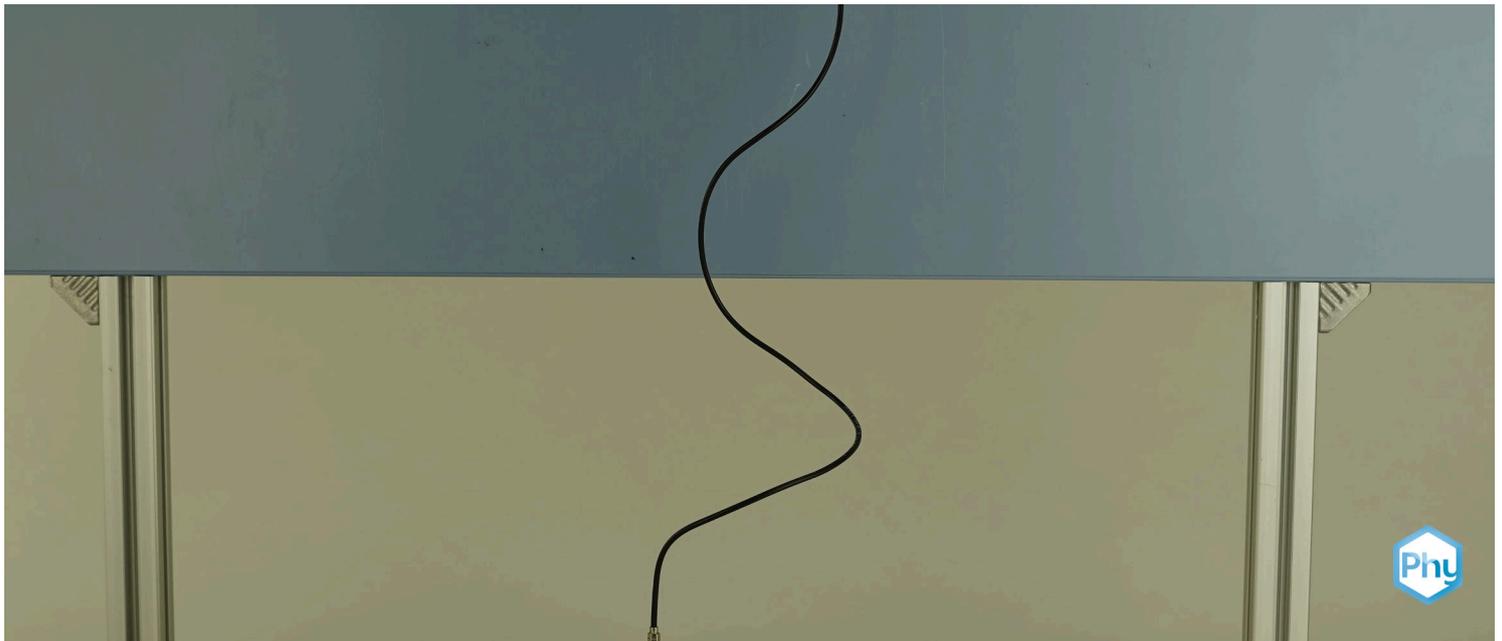


# Schwächung von Gamma-Strahlung



Physik

Moderne Physik

Radioaktivität



Schwierigkeitsgrad

schwer



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

45+ Minuten



Durchführungszeit

45+ Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f424515ec7b8f0003d0ec95>

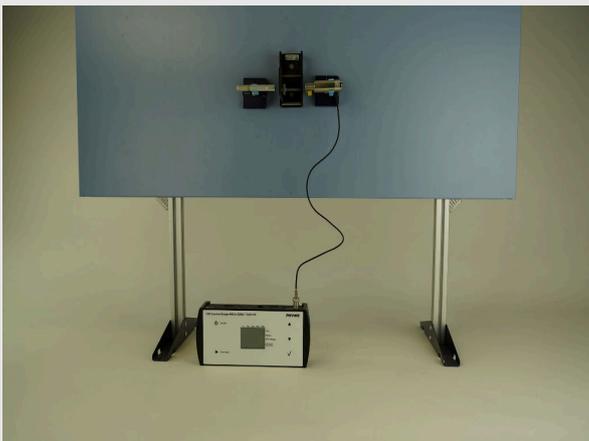
PHYWE

# Lehrerinformationen



## Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

$\gamma$ -Strahlung besitzt eine, im Vergleich zu anderen Strahlungsarten, die höchste Energie und Reichweite.

In diesem Versuch wird das Abschirmungsverhalten von  $\gamma$ -Strahlung untersucht.

## Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

### Vorwissen



Die Schüler sollten wissen, dass die Halbwertsdicke die Dicke ist, bei der die Intensität der Strahlung auf die Hälfte abgesunken ist.

### Prinzip



$\gamma$ -Strahlung ist eine durch Kernumwandlungen entstehende, elektromagnetische Wellenstrahlung hoher Energie. Beim Durchgang durch Materie verringern sich durch Wechselwirkungsprozesse mit den Atomen Anzahl und Energie der  $\gamma$ -Quanten. Die Intensitätsschwächung der  $\gamma$ -Strahlung lässt sich durch ein Exponentialgesetz beschreiben.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

### Lernziel



Ziel des Versuches ist es das Abschirmungsverhalten von  $\gamma$ -Strahlung kennenzulernen.

### Aufgaben



- Untersuchung der Strahlungsintensität mit Abschirmung durch Absorberplatten aus unterschiedlichem Material.

PHYWE



# Schülerinformationen

## Motivation

PHYWE

Radioaktivität ist ein Phänomen, welches überall in der Natur auftritt. Dies zeigt das in diesem Versuch verwendete Geiger-Müller-Zählrohr, welches sensibel zur Anwesenheit aller Arten von radioaktiver Strahlung ist und zur Messung der Strahlungsintensität genutzt wird.

$\gamma$ -Strahlung ist Strahlung, die sich nicht so einfach abschirmen lässt wie  $\alpha$ -Strahlung oder  $\beta$ -Strahlung. Dieser Versuch untersucht wie effektiv die Abschirmung von  $\gamma$ -Strahlung ist.



## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Stativklemme für Kleingehäuse mit Schraubenlänge 16mm	02043-10	1
2	Muffe auf Träger für Demo-Tafel	02164-00	1
3	Stativstange, Edelstahl, l = 100 mm, d = 10 mm	02030-00	1
4	Zählrohrhalter auf Haftmagnet	09201-00	1
5	Präparatehalter auf Haftmagnet	09202-00	1
6	Plattenhalter für Demotafel auf Haftmagnet	09204-00	1
7	Geiger-Müller Zählrohr 15 mm (Typ B)	09005-00	1
8	Geiger-Müller-Zähler	13609-99	1
9	PHYWE Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	02150-00	1
10	Absorptionsplatten für Beta-Strahlung	09024-00	1
11	Radioaktiver Unterrichtsquellensatz, 267 kBq	09047-40	1

## Aufbau

PHYWE

- Der Versuchsaufbau erfolgt gemäß Abb.1.
- Plattenhalter auf Demo-Tafel setzen und seine Stellschraube zunächst ganz herausdrehen.
- Zählrohr in den Zählrohrhalter einspannen und so an den Plattenhalter schieben, dass sich das Zählrohrfenster über der rechten Kante des Plattenhalters befindet; Schutzkappe vom Zählrohr abnehmen.
- Co-60-Quelle in den Präparatehalter einspannen und bis zur linken Kante des Plattenhalters schieben.

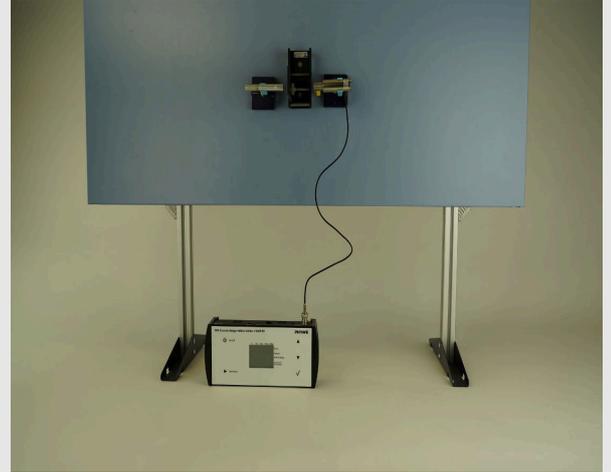


Abbildung 1

## Durchführung

PHYWE

- Messzeit von 100 s wählen und Zählrate  $Z$  (ohne Absorber) einmal bestimmen und den Messwert in die Tabelle 1 eintragen.
- Zunächst die Bleiplatte der Dicke von 5 mm in den Plattenhalter einspannen und die Zählrate einmal bestimmen; die Messungen für die Plattendicken von 10 mm, 15 mm, 20 mm, 25 mm und 30 mm wiederholen.
- Die gleichen Messreihen für die Absorberplatten aus Eisen wiederholen.
- Strahlenquelle in den Behälter zurücklegen, Absorberplatten aus den Haltern entfernen und die Nullrate  $Z_0$  mindestens zweimal bestimmen; Ergebnisse in die Tabelle 2 eintragen.
- Schutzkappe wieder auf das Zählrohr setzen.

PHYWE



# Protokoll

Tabelle 1

PHYWE

Absorberstärke [mm]	Blei		Eisen	
	$\frac{Z}{\text{Imp}/100 \text{ s}}$	$\frac{Z-\bar{Z}}{\text{Imp}/100 \text{ s}}$	$\frac{Z}{\text{Imp}/100 \text{ s}}$	$\frac{Z-\bar{Z}}{\text{Imp}/100 \text{ s}}$
0	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
10	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
15	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Tabelle 1**

PHYWE

Absorberstärke [mm]	Blei		Eisen	
	$\frac{Z}{\text{Imp}/100 \text{ s}}$	$\frac{Z-\bar{Z}}{\text{Imp}/100 \text{ s}}$	$\frac{Z}{\text{Imp}/100 \text{ s}}$	$\frac{Z-\bar{Z}}{\text{Imp}/100 \text{ s}}$
0	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
10	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
15	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Tabelle 1 (Teil 2)**

PHYWE

Absorberstärke [mm]	Blei		Eisen	
	$\frac{Z}{\text{Imp}/100 \text{ s}}$	$\frac{Z-\bar{Z}}{\text{Imp}/100 \text{ s}}$	$\frac{Z}{\text{Imp}/100 \text{ s}}$	$\frac{Z-\bar{Z}}{\text{Imp}/100 \text{ s}}$
20	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
25	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
30	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Tabelle 2

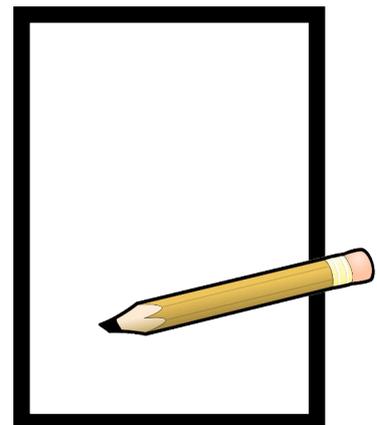
PHYWE

	$\frac{Z_0}{\text{Imp}/100\text{s}}$
Messung 1	<input type="text"/>
Messung 2	<input type="text"/>
Mittelwert	<input type="text"/>

## Aufgabe 1

PHYWE

Trage die korrigierten Zählraten als Funktion der Absorberstärke  $x$  auf.



## Aufgabe 2

PHYWE

Welches Material ist besser zur Abschirmung von  $\gamma$ -Strahlung geeignet?

 Eisen keines von beiden Blei