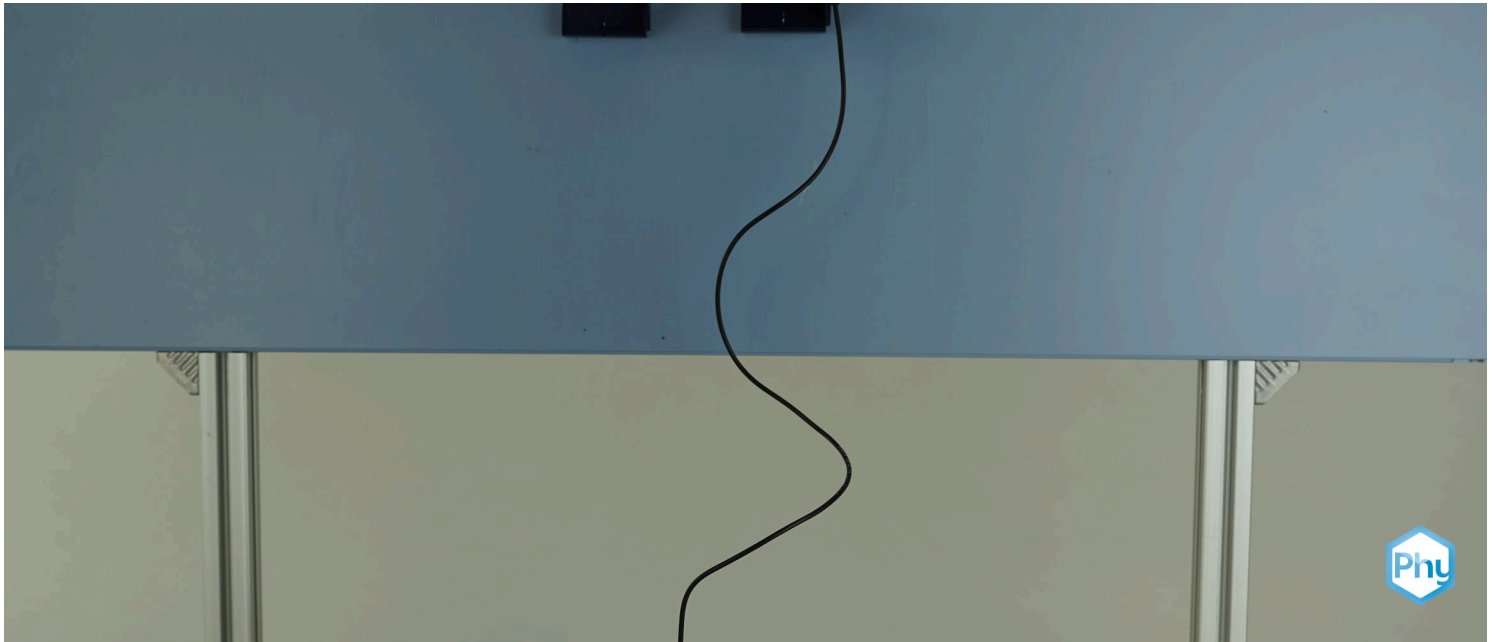


# Quadratisches Abstandsgesetz für Gammastrahlen



Physik

Moderne Physik

Radioaktivität



Schwierigkeitsgrad

schwer



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

45+ Minuten



Durchführungszeit

45+ Minuten

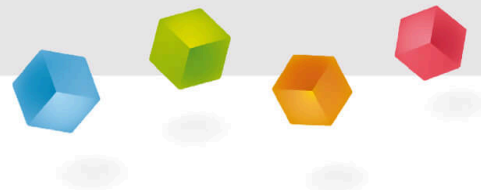
This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5f4248bdec7b8f0003d0ecb1>

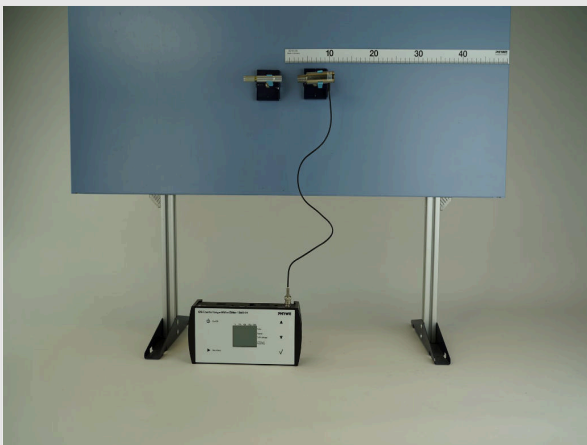
PHYWE

# Lehrerinformationen



## Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

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

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

## Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

### Vorwissen



Die Schüler sollten mit  $\gamma$ -Strahlung als Konzept vertraut sein.

### Prinzip



Bei einer punktförmigen  $\gamma$ -Strahlenquelle nimmt die Zählrate und damit die Ortsdosisleistung mit dem Quadrat der Entfernung ab, weil nach dem Strahlensatz die von einem Strahlenbündel erfasste Fläche mit dem Abstand quadratisch zunimmt. Daraus folgt die für den Strahlenschutz wichtigste Regel zur Reduzierung der Strahlenbelastung, den größtmöglichen Abstand zur Strahlenquelle einzuhalten.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

### Lernziel



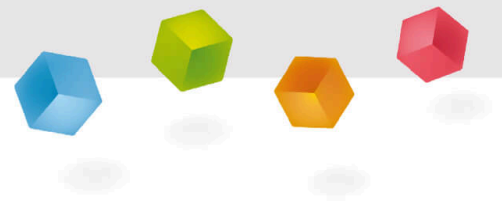
Die Schüler sollten das Abstandsverhalten von  $\gamma$ -Strahlung kennenlernen und lernen dieses durch das quadratische Abstandsgesetz zu beschreiben.

### Aufgaben



- Untersuchung der Strahlungsintensität von  $\gamma$ -Strahlung für unterschiedliche Abstände von der Strahlungsquelle.

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. Da dies der Fall ist, untersucht dieser Versuch das Abstandsverhalten von  $\gamma$ -Strahlung und beantwortet damit die Frage, worum  $\gamma$ -Strahlung dennoch händelbar 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	Maßstab für Demo-Tafel	02153-00	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	Radioaktiver Unterrichtsquellensatz, 267 kBq	09047-40	1

## Aufbau

PHYWE

- Der Versuchsaufbau erfolgt gemäß Abb.1.
- Das Zählrohr mit abgenommener Schutzkappe so im Zählrohrhalter verschieben, bis das Zählrohrfenster über der Vorderkante des Zählrohrhalters liegt.
- Co-60-Strahlenquelle so in den Präparatehalter einspannen, dass die Austrittsöffnung der Strahlenquelle über der Kante des Präparatehalters liegt.
- Maßstab so anlegen, dass sich seine Nullmarke 8 mm vor der Austrittsöffnung des Strahler befindet, also an der Stelle, an der die radioaktive Substanz eingebettet ist.

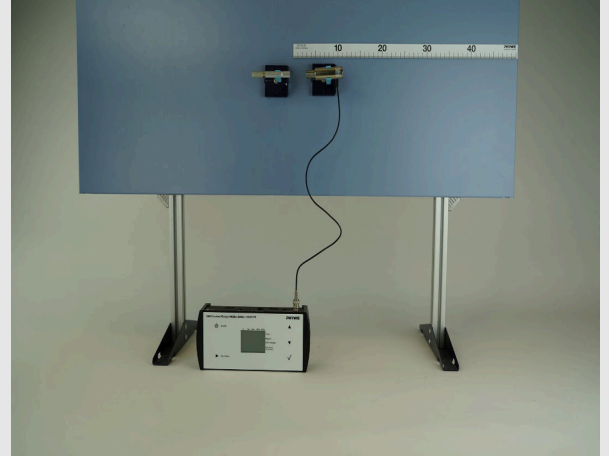


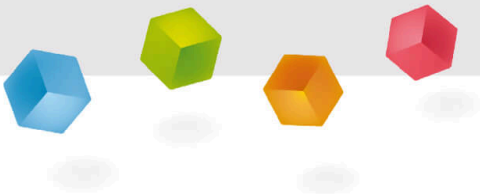
Abbildung 1

## Durchführung

PHYWE

- Messzeit von 60 s wählen und die Zählraten bei allen in der Tabelle vorgegebenen Abständen zweimal bestimmen und die Messwert in die Tabelle 1 eintragen.
- Nach Beendigung der Messreihe die Strahlenquelle in den Behälter zurücklegen und in großer Entfernung vom Zählrohr ablegen; Nullrate dreimal bestimmen und die Meßwerte in Tabelle 2 notieren.

PHYWE



Protokoll

Tabelle 1

PHYWE

Abstand a [cm]	$\frac{Z_1}{\text{Imp}/60 \text{ s}}$	$\frac{Z_2}{\text{Imp}/60 \text{ s}}$	$\frac{\bar{Z}}{\text{Imp}/60 \text{ s}}$	$\frac{\bar{Z}-\bar{Z}_0}{\text{Imp}/60 \text{ s}}$	$\frac{(\bar{Z}-\bar{Z}_0) \cdot a^2}{\text{cm}^2 \cdot \text{Imp}/60 \text{ s}}$
5	<input type="text"/>	<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"/>	<input type="text"/>
15	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
20	<input type="text"/>	<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"/>	<input type="text"/>
30	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Tabelle 2

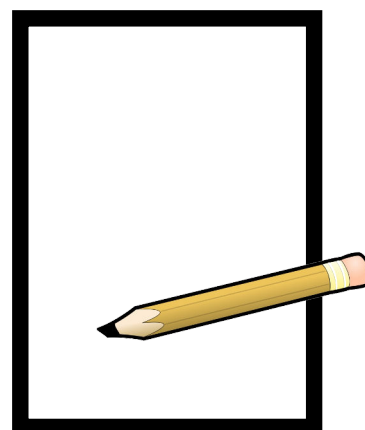
PHYWE

	$\frac{Z_0}{\text{Imp}/60\text{s}}$
Messung 1	<input type="text"/>
Messung 2	<input type="text"/>
Messung 3	<input type="text"/>
Mittelwert	<input type="text"/>

## Aufgabe 1

PHYWE

Trage die korrigierten Zählraten als Funktion des Abstandes  $a$  auf.





## Aufgabe 2

PHYWE

Welches Verhalten zeigen die Produkte  $(\bar{Z} - \bar{Z}_0) \cdot a^2$ ?

linear wachsend

näherungsweise konstant

linear fallend


Folie

Punktzahl / Summe

Folie 14: Abstandsverhalten

0/2

Gesamtpunktzahl

 0/2 Lösungen anzeigen Wiederholen Text exportieren