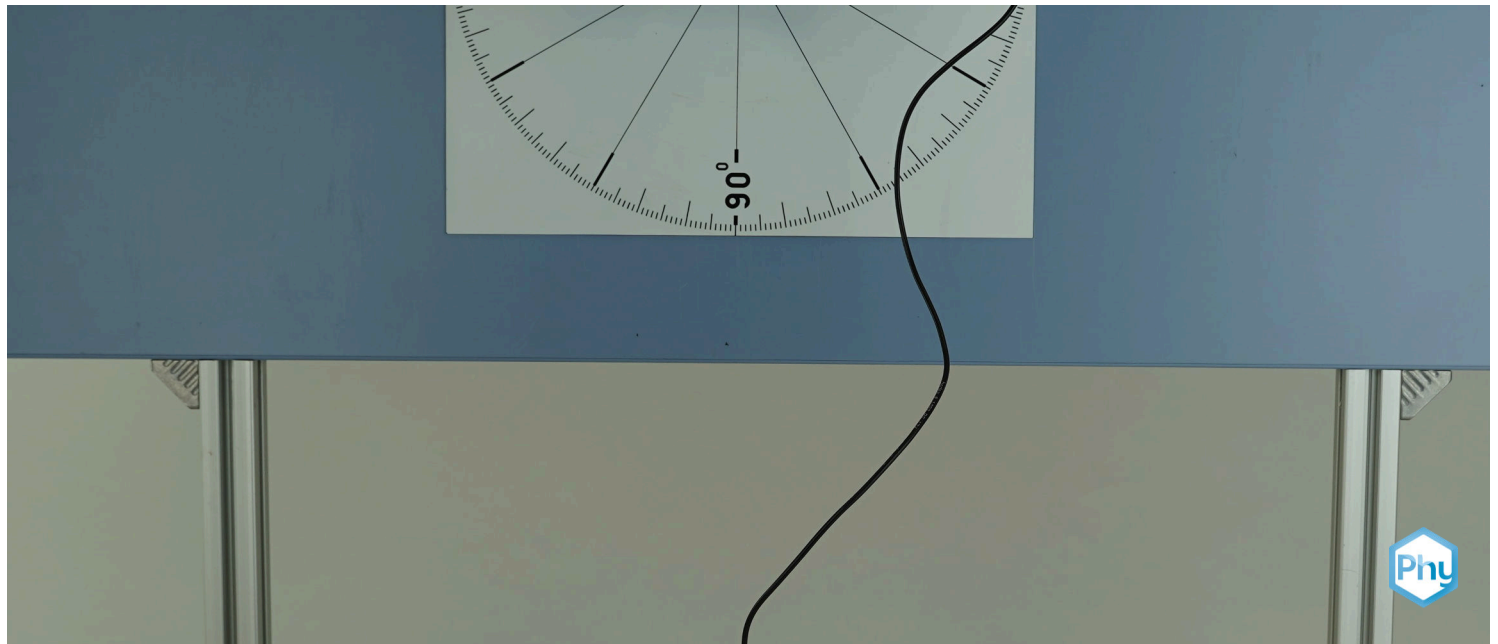


# Das Verhalten von Gammastrahlen im Magnetfeld



Physik

Moderne Physik

Radioaktivität



Schwierigkeitsgrad

schwer



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

45+ Minuten



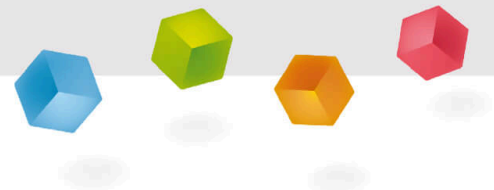
Durchführungszeit

45+ Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f42452eec7b8f0003d0ec9a>

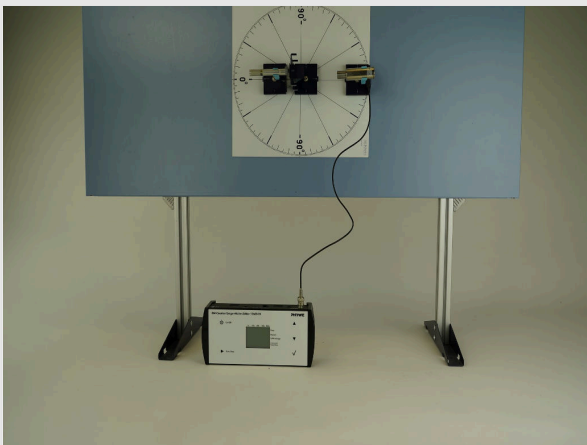
PHYWE



# Lehrerinformationen

## Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

$\gamma$ -Strahlung besteht aus neutralen Teilchen, genauer gesagt aus Photonen.

In diesem Versuch wird das Verhalten von  $\gamma$ -Strahlung im Magnetfeld untersucht und identifiziert woraus  $\gamma$ -Strahlung besteht.

## Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

### Vorwissen



Die Schüler sollten mit dem Verhalten von Photonen im Magnetfeld und der Lorenzkraft vertraut sein.

### Prinzip



Radioaktive Kerne befinden sich nach einem Umwandlungsprozeß häufig in einem angeregten Energiezustand und geben nach Übergang in den energetisch stabileren Zustand ihre Anregungsenergie in Form von  $\gamma$ -Strahlung, einer elektromagnetischen Wellenstrahlung ab. Durch ein magnetisches Gleichfeld wird die Ausbreitung der  $\gamma$ -Strahlung nicht beeinflusst.

Da bei diesem Versuch nur das Fehlen einer Wechselwirkung zwischen Magnetfeld und  $\gamma$ -Strahlung nachgewiesen werden soll, genügt es, den Ablenkwinkel in größeren Stufen zu variieren oder zu bestätigen, dass die Zählrate in einer Richtung sich nicht ändert, wenn der Strahl durch ein Magnetfeld geführt wird.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

### Lernziel



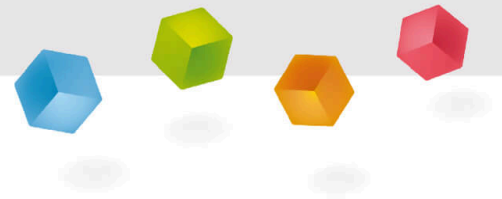
Ziel des Versuches ist es die  $\gamma$ -Strahlung als Photonen zu identifizieren.

### Aufgaben



- Untersuchung des Verhaltens von  $\gamma$ -Strahlung im Magnetfeld.

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. Dieser Versuch untersucht, wie sich  $\gamma$ -Strahlung unter dem Einfluss eines Magnetfeldes verhält, was unter Umständen zur Abschirmung genutzt werden könnte.



## 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 auf Haftmagnet	09203-00	1
7	Winkelscheibe, magnethaftend	08270-09	1
8	PHYWE Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	02150-00	1
9	Geiger-Müller Zählrohr 15 mm (Typ B)	09005-00	1
10	Geiger-Müller-Zähler	13609-99	1
11	Radioaktiver Unterrichtsquellensatz, 267 kBq	09047-40	1

## Aufbau

PHYWE

- Winkelscheibe auf die Demo-Tafel setzen. Präparatehalter mit  $\gamma$ -Strahlenquelle Co-60 so auf die Demo-Tafel setzen, dass sich der Quellpunkt der Strahlung über dem Mittelpunkt der Winkelskala befindet. Ablenkmagnete mit einem Polabstand von 1,5 cm an der Innenfläche des Plattenhalters befestigen und so auf die Winkelscheibe setzen, dass sich das Zentrum der Magnetpole über dem Kreismittelpunkt befindet. Zählrohrhalter mit Zählrohr ohne Schutzkappe so auf die 0°-Linie der Winkelscheibe setzen, dass die hintere Spitze des Halters genau auf dem äußeren Teilkreis der Winkelscheibe liegt; der Abstand des Zählrohrfensters zu den Ablenkmagneten sollte etwa 5 cm betragen; Längsachse des Zählrohres zum Mittelpunkt der Winkelskala ausrichten.

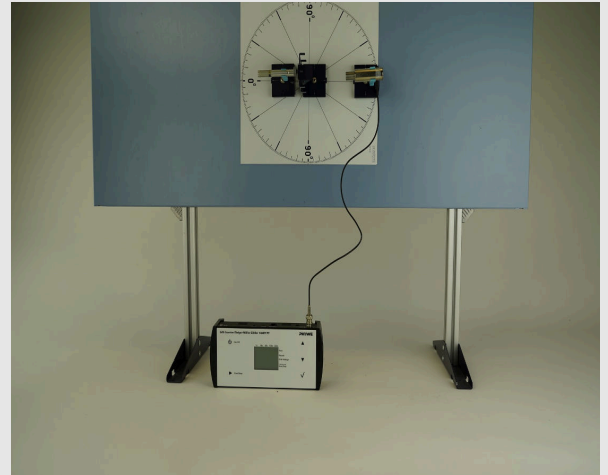


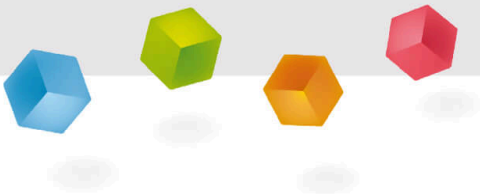
Abbildung 1

## Durchführung

PHYWE

- Messzeit 60 s einstellen, Zählrate bestimmen und in der Tabelle 1 notieren.
- Das Zählrohr auf die 10°-Winkelmarke verschieben, wobei das Zählrohr seinen Abstand zur Strahlenquelle nicht verändern darf.
- Zählrate bei dieser und allen weiteren Ablenkwinkeln in 20°-Schritten zwischen +90° und -90° bestimmen und in die Tabelle 1 eintragen.
- Plattenhalter mit den Ablenkmagneten von der Demo-Tafel entfernen, die Lage der Strahlenquelle nicht verändern; die gesamte Messreihe ohne Ablenkmagnete in gleicher Weise wiederholen und alle Messwerte notieren.
- Nach Beendigung der Messungen Strahlenquelle in den Schutzbehälter zurücklegen und Schutzkappe wieder auf das Zählrohr setzen.

PHYWE



# Protokoll

Tabelle 1 (Teil 1/8)

PHYWE

ohne Magnetfeld				
Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
0	<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"/>
20	<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"/>
40	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Tabelle 1 (Teil 2/8)

PHYWE

## ohne Magnetfeld

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
50	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
60	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
70	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
80	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
90	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Tabelle 1 (Teil 3/8)

PHYWE

## ohne Magnetfeld

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
-10	<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"/>
-30	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-40	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-50	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Tabelle 1 (Teil 4/8)

PHYWE

## ohne Magnetfeld

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
-60	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-70	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-80	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-90	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Tabelle 1 (Teil 5/8)

PHYWE

## mit Magnetfeld

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
0	<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"/>
20	<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"/>
40	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Tabelle 1 (Teil 5/8)

PHYWE

## mit Magnetfeld

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
0	<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"/>
20	<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"/>
40	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Tabelle 1 (Teil 6/8)

PHYWE

## mit Magnetfeld

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
50	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
60	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
70	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
80	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
90	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Tabelle 1 (Teil 7/8)

PHYWE

## mit Magnetfeld

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
-10	<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"/>
-30	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-40	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-50	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Tabelle 1 (Teil 8/8)

PHYWE

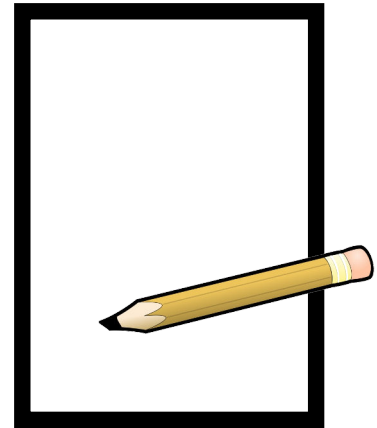
## mit Magnetfeld

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
-60	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-70	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-80	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-90	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Aufgabe 1

PHYWE

Trage die Mittelwerte der Zählraten als Funktion des Ablenkwinkels für die Fälle mit/ohne Magnetfeld auf.



## Aufgabe 2

PHYWE

Was zeigen die Intensitätsverteilungen aus Aufgabe 1?

Die Intensitätsverteilungen zeigen, dass das Magnetfeld keinen Einfluss auf die  $\gamma$ -Strahlung hat.

Die Intensitätsverteilungen zeigen, dass  $\gamma$ -Strahlung im Magnetfeld abgelenkt wird.