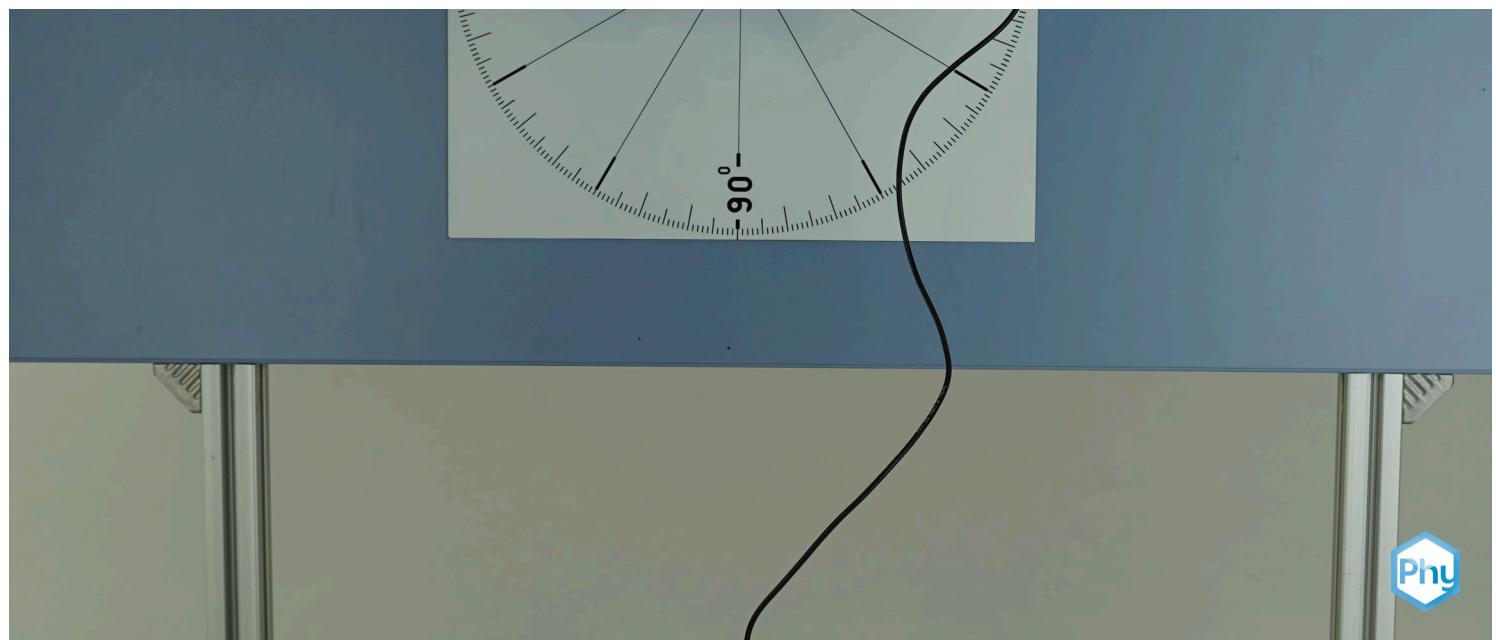


Das Verhalten von Gammastrahlen im Magnetfeld



Physik

Moderne Physik

Radioaktivität


Schwierigkeitsgrad

schwer


Gruppengröße

2


Vorbereitungszeit

45+ Minuten


Durchführungszeit

45+ Minuten

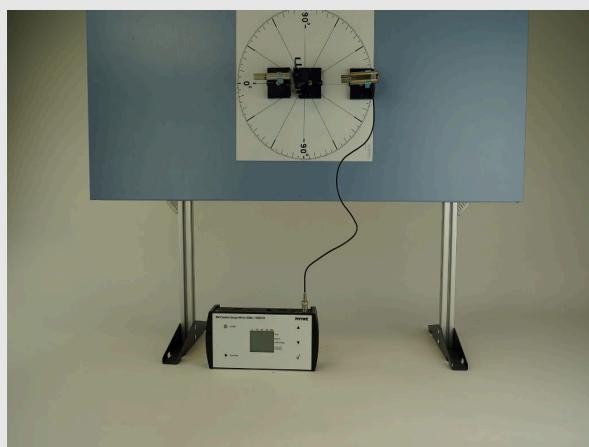
This content can also be found online at:

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

PHYWE

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE

Versuchsaufbau

γ -Strahlung besteht aus neutralen Teilchen, genauer gesagt aus Photonen.

In diesem Versuch wird das Verhalten von γ -Strahlung im Magnetfeld untersucht und identifiziert woraus γ -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 γ -Strahlung, einer elektromagnetischen Wellenstrahlung ab. Durch ein magnetisches Gleichfeld wird die Ausbreitung der γ -Strahlung nicht beeinflußt.

Da bei diesem Versuch nur das Fehlen einer Wechselwirkung zwischen Magnetfeld und γ -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 γ -Strahlung als Photonen zu identifizieren.

Aufgaben



- Untersuchung des Verhaltens von γ -Strahlung im Magnetfeld.



Schülerinformationen

Motivation

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.

γ -Strahlung ist Strahlung, die sich nicht so einfach abschirmen lässt. Dieser Versuch untersucht, wie sich γ -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 γ -Strahlenquelle Co-60 so auf die Demo-Tafel setzen, dass sich der Quellpunkt der Strahlung über dem Mittelpunkt der Winkelskale befindet. Ablenk Magnete 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 Ablenk Magneten sollte etwa 5 cm betragen; Längsachse des Zählrohres zum Mittelpunkt der Winkelskale ausrichten.

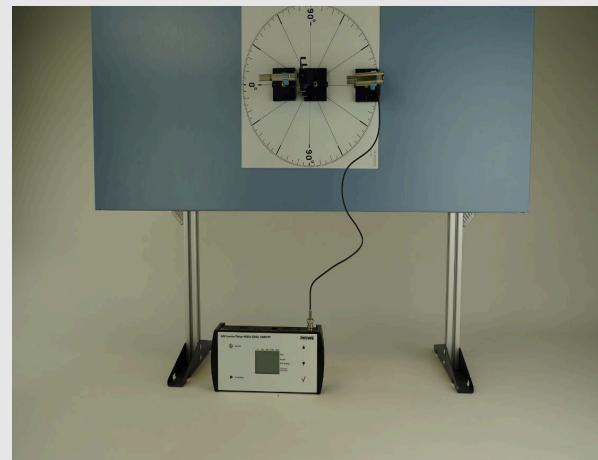


Abbildung 1

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 Ablenk Magneten von der Demo-Tafel entfernen, die Lage der Strahlenquelle nicht verändern; die gesamte Messreihe ohne Ablenk Magnete 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)**ohne Magnetfeld**

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
50				
60				
70				
80				
90				

Tabelle 1 (Teil 3/8)**ohne Magnetfeld**

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
-10				
-20				
-30				
-40				
-50				

Tabelle 1 (Teil 4/8)**ohne Magnetfeld**

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
-60				
-70				
-80				
-90				

Tabelle 1 (Teil 5/8)**mit Magnetfeld**

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
0				
10				
20				
30				
40				

Tabelle 1 (Teil 5/8)**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)**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)**mit Magnetfeld**

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
-10				
-20				
-30				
-40				
-50				

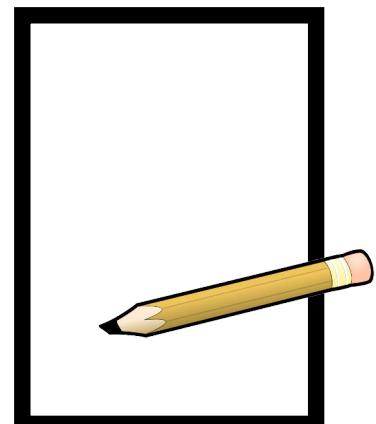
Tabelle 1 (Teil 8/8)**mit Magnetfeld**

Winkel [Grad]	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Mittelwert
-60				
-70				
-80				
-90				

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 γ -Strahlung hat.

Die Intensitätsverteilungen zeigen, dass γ -Strahlung im Magnetfeld abgelenkt wird.