

Praktikum 4: Das Abstandsgesetz

Ein Praktikumsbericht muss abgegeben werden! Siehe Bewertungskriterien im separaten Dokument *Richtlinien_GYM4_VYK*.

Einleitung

Wenn man einer grossen Gefahr ausgesetzt ist, versucht man intuitiv wegzulaufen. Im folgenden Experiment können Sie untersuchen, ob diese Reaktion im Fall der Radioaktivität etwas nützt und nach welcher Gesetzmässigkeit dies gegebenenfalls erfolgt.

Geräte

- Strahlungsmessgerät "Inspector"
- Probenhalter
- Reiter
- Messgeräthalter
- 2 Stifte mit Gewinde
- Glühstrumpf in Dose
- Kaliumchlorid
- Universalschiene
- Geodreieck

Aufbau

- Schrauben Sie je einen Stift mit Gewinde in den Probenhalter und den Messgeräthalter und montieren Sie sie in je einem Reiter auf die Schiene, den Probenhalter bei der Marke "0", den Messgeräthalter bei der Marke "40".
- Stecken Sie die Dose mit dem Glühstrumpf so in den Probenhalter, dass das blaue Beschriftungsfeld dem Messgerät abgewandt ist.
- Justieren Sie die Position des Probenhalters auf der Schiene so, dass die zum Messgerät zeigende Dosenwand genau über der Marke "0" steht. Nehmen Sie anschliessend die Dose wieder aus dem Halter und legen Sie sie kurzzeitig in den Kasten zurück.
- Stecken Sie das Messgerät so in den Messgeräthalter, dass sein Fenster zum Probenhalter zeigt, und verschieben Sie den Reiter solange, bis sich das Fenster direkt über der Marke "5" befindet. Schrauben Sie den Reiter fest.

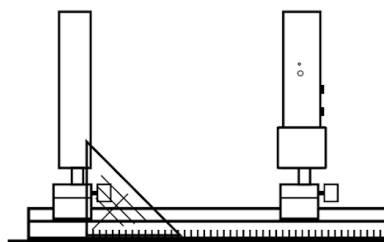


Abbildung 1: Versuchsaufbau

Durchführung

- Bereiten Sie das Messgerät auf die Betriebsart "mit Zeitvorgabe" vor. Wählen Sie dabei die Messdauer 3 Minuten. (*Hinweis: Vorsichtshalber lohnt es sich hier auch mit dem Stoppuhr/Handy die Zeit zu stoppen*)
- Bestimmen Sie zuerst den Nulleffekt für diese Zeit und tragen Sie den Wert in die Tabelle 1 ein.
- Stecken Sie die Dose mit Glühstrumpf wie vorhin in den Probehalter und messen Sie die Anzahl der Impulse für 3 Minuten. Tragen Sie den Wert in die Tabelle 2 ein.
- Wiederholen Sie die Messung für die Abstände 10 cm, 15 cm, ..., 40 cm.

Nulleffekt (Impuls/3 Minuten)	Nullrate

Tabelle 1: Messung des Nulleffekts und der Nullrate.

Abstand d in cm	Impulse in 3 Minuten	Impulsrate	bereinigte Impulsrate		
5					
10					
15					
20					
25					
30					
35					
40					

Tabelle 2: Messungen mit Glühstrumpf

- Wiederholen Sie das Experiment mit Kaliumchlorid.

Abstand d in cm	Impulse in 3 Minuten	Impulsrate	bereinigte Impulsrate		
5					
10					
15					
20					
25					
30					
35					
40					

Tabelle 3: Messungen mit Kaliumchlorid.

Auswertung

Die folgenden Punkte beziehen sich sowohl für Auswertung der Messungen mit dem Glühstrumpf (Tabelle 2) als auch für die Auswertung der Messungen mit Kaliumchlorid (Tabelle 3).

- Berechnen Sie die Nullrate und tragen Sie den Wert in die Tabelle 1 ein.
- Berechnen Sie für jeden Abstand die Impulsrate sowie die bereinigte Impulsrate und tragen Sie Ihre Ergebnisse in die Tabelle 2 und 3 ein. Beachten Sie, dass wir hier stets mit ganzen Zahlen rechnen.
- Die bereinigten Impulsraten bezeichnen wir im Folgenden mit dem Symbolbuchstaben Z . Tragen Sie sie in einem $Z - d$ -Diagramm gegen den Abstand d graphisch auf. Wählen Sie hierzu auf den Achsen geeignete Einheiten.
- Offensichtlich nehmen die Impulsraten sehr stark mit der Entfernung ab. Prüfen Sie daher rechnerisch, ob sie umgekehrt proportional zum Quadrat des Abstandes sind. Berechnen Sie hierzu das Produkt $Z \cdot d^2$ und tragen Sie die Ergebnisse in die fünfte Spalte der Tabelle 2 und 3 ein. Formulieren Sie Ihre Feststellung in 1 – 2 Sätzen.
- Berechnen Sie für jede Zeile den Quotienten $1 : \sqrt{Z}$, schreiben Sie das Resultat in die sechste Spalte der Tabelle 2 und 3 und tragen Sie diese Werte in einem $(1 : \sqrt{Z}) - d$ -Diagramm auf.
- Fassen Sie Ihre Resultate aus den vorherigen Teilaufgaben in Worte. Berücksichtigen Sie dabei auch die Abweichungen und versuchen Sie eine Erklärung hierfür zu finden.

Wichtig für den Bericht:

- Es sollen 2 Diagramme dargestellt werden:
 - 1. Diagramm ist ein $Z - d$ Diagramm. In diesem Diagramm sollen die Messwerte vom Glühstrumpf und vom Kaliumchlorid mit verschiedenen Farben eingetragen werden.
 - 2. Diagramm ist ein $(1 : \sqrt{Z}) - d$ - Diagramm. In diesem Diagramm sollen die Messwerte vom Glühstrumpf und vom Kaliumchlorid mit verschiedenen Farben eingetragen werden.
 - Die beiden Diagramme können Sie entweder von Hand oder mit Excel machen. Vergessen Sie die Achsenbeschriftungen, Titel etc. nicht!
- Versuchsaufbau entweder mit Fotos oder mit einer Skizze nicht vergessen!
- Die Messresultate sollten auch ersichtlich sein!
- Da Sie für diesen Praktikumsbericht 2 Diagramme, Messresultate und Fotos/Skizze einfügen, ist für diesen Bericht **maximal 5 Seiten** erlaubt! Falls Sie die Limite von 5 Seiten überschreiten, wird ein halber Punkt abgezogen!