Messung radioaktiver Strahlung (Teil 2)

Viele verbinden mit der Messung radioaktiver Strahlung einen piepsenden Kasten, dessen immer schnelleres Piepsen Gefahr andeutet. Doch wie funktioniert so ein Kasten, ein sogenanntes Geiger-Müller-Zählrohr eigentlich?

Ein Geiger-Müller-Zählrohr besteht aus einem Zylinder. Dieser Zylinder ist mit einem Gas gefüllt Die Außenfläche des Zylinders ist negativ geladen, der innere Draht bzw. die Anode ist positiv geladen. Tritt ionisierende Strahlung von links durch das (Glimmer)-Fenster und trifft auf ein Gasatom, wird dieses Gasatom ionisiert. Beim Treffen der ionisierenden Strahlung mit den Gasatomen trennt die ionisieren-de Strahlung die Gasatome in positiv geladene Ionen und Elektronen auf. Die positiv gela-denen Ionen bewegen sich zu denAußenflächen und die Elektronen zum inneren Draht bzw. der Anode. Die Hochspannung zwischen der Außenfläche und dem inneren Draht führt dazu, dass die Ionen und Elektronen weitere Gasatome treffen und ionisieren können. Dadurch kann (kurz) Strom zwischen der Außenfläche und dem inneren Draht fließen. Dieser Impuls wird elektronisch verarbeitet und gezählt. Neben der elektronischen Verarbeitung bzw. Zählung kann man das Signal auch auf einem Lautsprecher ausgeben. Mit Hilfe dieses Lautsprecher kann man dann die "Radioaktivität hören".

Skizze eines Zählrohres und ausführliche Beschreibung

① Fertige eine beschriftete Skizze eines Geiger-Müller-Zählrohres an!

- Erstelle die Skizze zunächst auf einem Schmierzettel und übertrage sie dann in kleinerer Form rechts auf dieses Arbeitsblatt!

② Ihr werdet nun ein Geiger-Müller-Zählrohr zur Bestimmung des Nulleffekts (d.h. der Strahlung des „Hintergrundes“) am Experimentierort nutzen. Welche Effekte tragen hier zum Nulleffekt bei?

- Nenne einige Faktoren, die hier den Nulleffekt beeinflussen

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter https://www.tutory.de/entdecken/dokument/6b403eb0

③ Zur Messung des Nulleffekt $\mathbf{n_0}$ ermitteln wir die die durchschnittliche Zählrate pro Minute.

- Für jeweils eine Minute messt ihr die Zählrate
- Der vorherige Schritt wird für insgesamt fünf Minuten durchgeführt
- Tragt eure Ergebnisse anschließend in die untenstehende Tabelle ein

Nr. der Messung	1	2	3	4	5
Nullrate $\mathbf{n_0/min^{-1}}$					

Messung des Nulleffekts

④ Nun werdet ihr den Versuch anhand einiger Fragen auswerten. Beantworte dazu die folgenden Fragen!

- Ist es verwunderlich, dass die Messungen sich teils unterscheiden? (Tipp: lässt sich vorhersagen, wann ein bestimmter Atomkern zerfällt?)
- Wie groß ist $\mathbf{n_0/min^{-1}}$ über die gesamte Messdauer von fünf Minuten? Bilde den dazu den Mittelwert der Einzelmessungen
- Im Anschluss an dieses Experiment werdet ihr die Strahlung aus einer bestimmten Quelle mit Hilfe der Daten berechnen. Können wir den Nulleffekt irgendwie berücksichtigen, sodass unser Ergebnis für den folgenden Versuch nicht beeinträchtigt wird?
- Ihr habt damit die Zählrate ohne Einfluss des Nulleffekts berechnet. Gibt diese Zählrate die gesamte Radioaktivität der Quelle wieder? (Tipp: Welche Richtung müssen Strahlen haben, um vom Zählrohr gezählt zu werden?)

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/6b403eb0