

# Atom- und Kernphysik

Umweltradioaktivität

Einführung in die Radioaktivität

Anzahl der Impulse  $N$  und  
Zählrate  $R$

Schülerblatt

## Aufgabe

Aus der Anzahl der gemessenen Impulse  $N$  bei einer Messzeit  $t$  die Zählrate  $R$  bestimmen.

## Aufbau



Abb. 1: Versuchsaufbau

Geräte	1	Großflächenzählrohr
	1	Halter für Großflächenzählrohr
	1	Zählgerät S
	1	Knopfstrahler
	1	Halter für Knopfstrahler
	1	Präzisionsmetallschiene

## Sicherheitshinweise

Der Knopfstrahler ist ein Freigrenzenpräparat, das in geringem Maße ionisierende Strahlung abgibt. Er ist ungefährlich und darf von Schülern in Versuchen benutzt werden. Beim Experimentieren mit radioaktivem Material ist neben weiteren länderspezifischen Auflagen, z.B. der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) in der Bundesrepublik Deutschland, insbesondere auf zügiges Arbeiten, Abschirmung und großen Abstand zu achten (siehe dazu Gebrauchsanweisung 559 460).

**Durchführung**

1. Versuchsaufbau gemäß Abb. 1 vorbereiten.
2. Großflächenzählrohr an das Zählgerät anschließen.
3. Knopfstrahler in 1 cm Abstand von Großflächenzählrohr aufbauen.
4. Messzeit von 10 s durch Betätigen der Taste „GATE“ wählen.
5. Messung durch Betätigen der Taste „START“ starten.
6. Nach Ablauf der Messzeit die Anzahl der Impulse  $N$  in Tabelle 1 eintragen.
7. Messung für die Messzeiten 60 s und 100 s wiederholen.
8. Zählrate als Anzahl der Impulse in einer Minute berechnen: Zählrate  $R = \frac{N}{t} \cdot 60$  und in Tabelle 1 eintragen.
9. Versuchsaufbau unverändert weiterverwenden.
10. Messzeit von 60 s durch Betätigen der Taste „GATE“ wählen.
11. Messung durch Betätigen der Taste „START“ starten.
12. Nach Ablauf der Messzeit die Anzahl der Impulse  $N$  in Tabelle 2 eintragen.
13. Messung 10-mal durchführen.
14. Zählrate bestimmen und in Tabelle 2 eintragen.

**Messung und Beobachtung**Tabelle 1: Anzahl der Impulse  $N$  und Zählrate  $R$  bei unterschiedlichen Messzeiten  $t$ 

Messzeit	Anzahl der Impulse	Zählrate
$t / s$	$N$	$R / \frac{1}{\text{min}}$
10		
60		
100		

Tabelle 2: Anzahl der Impulse  $N$  und Impulsrate  $R$  bei gleicher Messzeit  $t$  (60 s)

Messung	Anzahl der Impulse	Zählrate
	$N$	$R / \frac{1}{\text{min}}$
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

**Auswertung**

15. Bestimme mit Hilfe der Messungen die fehlenden Werte in Tabelle 3.

Tabelle 3: Berechnung der Zählrate auf unterschiedliche Arten

Mittelwert der Zählrate  $\frac{\text{Summe der Zählraten}}{\text{Anzahl der Messungen}}$	$\bar{R} = \frac{\sum R}{10}$	$\frac{1}{\text{min}}$
Gesamtanzahl der Impulse  Summe der Anzahlen der Impulse	$\sum N$	
Zählrate  $\frac{\text{Gesamtanzahl der Impulse}}{\text{Gesamtmesszeit}}$	$R = \frac{\sum N}{10 \cdot t}$	$\frac{1}{\text{min}}$
Mittelwert der Anzahlen der Impulse  $\frac{\text{Gesamtanzahl der Impulse}}{\text{Anzahl der Messungen}}$	$\bar{N} = \frac{\sum N}{10}$	
Zählrate  $\frac{\text{Mittelwert der Anzahl Impulse}}{\text{Messzeit}}$	$R = \frac{\bar{N}}{t}$	$\frac{1}{\text{s}}$

16. Wie verhält sich die Zählrate  $R$  bei unterschiedlichen Messzeiten  $t$ ?

---

17. Wie verhält sich die Anzahl der Impulse  $N$  bzw. die Zählrate  $R$  bei mehreren Messungen mit gleicher Messzeit  $t$  (Tabelle 2)?

---

18. Wie lässt sich erklären, dass die Zählraten  $R$  (bzw. die Anzahlen der Impulse  $N$  bei gleicher Messzeit  $t$ ) nicht genau gleich sind?

---



---

19. Wie kann bei unterschiedlichen Messungen die mittlere Zählrate bestimmt werden (Tabelle 3)?

---

---

---

---