

# Atom- und Kernphysik

Umweltradioaktivität

Statistik des radioaktiven Zerfalls

Untersuchung der Schwankungen bei Messung der Anzahl der Impulse

Schülerblatt

## Aufgabe

Anzahl der Impulse  $N$  bei mehrfacher Wiederholung der Messung unter gleichen Bedingungen (gleicher Abstand, gleiche Messzeit).

## Aufbau



Abb. 1: Versuchsaufbau

## Geräte

1	Großflächenzählrohr
1	Halter für Großflächenzählrohr
1	Zählgerät S
1	Knopfstrahler
1	Halter für Knopfstrahler
1	Präzisionsmetallschiene
3	Klemmreiter

## 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. Messzeit von 60 s durch Betätigen der Taste „GATE“ wählen.
4. Messung durch Betätigen der Taste „START“ starten.
5. Anzahl der Impulse  $N$  in Tabelle 1 notieren.
6. Messung unter gleichen Bedingungen zehnmal wiederholen.

**Messung und Beobachtung**

Tabelle 1: Anzahl der Impulse bei gleichartigen Messungen

Messung Nummer	Anzahl der Impulse
	$N$
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
Summe $\Sigma$	
Mittelwert $\bar{N}_4$ der ersten vier Messungen	
Mittelwert $\bar{N}_7$ der ersten sieben Messungen	
Mittelwert $\bar{N}$ der ersten zehn Messungen	
Minimalwert $N_{\min}$ für alle zehn Messungen	
Maximalwert $N_{\max}$ für alle zehn Messungen	
Differenz $\bar{N} - N_{\min}$	
Differenz $N_{\max} - \bar{N}$	
Mitte des Intervalls $[N_{\min}; N_{\max}]$ : $\frac{N_{\min} + N_{\max}}{2}$	

**Auswertung**

7. Summe der Impulse aus allen 10 Messungen berechnen.
8. Jeweils den Mittelwert der ersten vier, sieben und aller zehn Messungen bestimmen und in die Tabelle eintragen.
9. Minimalwert  $N_{\min}$  und Maximalwert  $N_{\max}$  für alle zehn Messungen ermitteln und in die Tabelle eintragen.
10. Abstände des Minimalwerts und des Maximalwerts zum Mittelwert bestimmen und in die Tabelle eintragen.

11. Mittelwert des Intervalls [Nmin; Nmax] ermitteln und in die Tabelle eintragen.
12. Sind die gemessenen Anzahlen der Impulse bei gleichen Messbedingungen gleich?

---

13. Welche Bedeutung hat das Ergebnis einer Einzelmessung?

---

14. In welchem Intervall liegen die Anzahl der gemessenen Impulse?

---

15. Wie weit weichen der kleinste und der größte Messwert vom Mittelwert ab?

---

16. Welche Bedeutung hat der Mittelwert?

---

17. Wie wirkt sich die Anzahl der Messungen auf den Mittelwert aus?

---

18. Wie viele Messungen sollten durchgeführt werden, um ein aussagekräftiges Ergebnis für den wahren Wert zu erhalten?

---