

Atom- und Kernphysik

Umweltradioaktivität

Statistik des radioaktiven Zerfalls

Statistische Untersuchungen
der Strahlung des Kalium-
chlorids

Schülerblatt

Aufgabe

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

Aufbau



Abb. 1: Versuchsaufbau

Geräte

1	Großflächenzählrohr
1	Halter für Großflächenzählrohr
1	Zählgerät S
1	Petrischale
	Kaliumchlorid
1	Präzisionsmetallschiene
2	Klemmreiter

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. Nach Ablauf der Messzeit die Anzahl der Impulse N in Tabelle 1 eintragen.
6. Messung unter gleichen Bedingungen wiederholen.

Messung und Beobachtung

Tabelle. 1: Anzahl der Impulse bei einer großen Anzahl von Messungen

Messung Nummer	Anzahl der Impulse	Messung Nummer	Anzahl der Impulse	Messung Nummer	Anzahl der Impulse
	N		N		N
1		11		21	
2		12		22	
3		13		23	
4		14		24	
5		15		25	
6		66		26	
7		17		27	
8		18		28	
9		19		29	
10		20		30	
Summe Σ_{10}		Summe Σ_{20}		Summe Σ_{30}	
Mittelwert \bar{N}_{10}		Mittelwert \bar{N}_{20}		Mittelwert \bar{N}	
Minimalwert $N_{10,\min}$ für 10 Messungen		Minimalwert $N_{20,\min}$ für 20 Messungen		Minimalwert N_{\min} für dreißig Messungen	
Maximalwert $N_{10,\max}$ für 10 Messungen		Maximalwert $N_{20,\max}$ für 20 Messungen		Maximalwert N_{\max} für 30 Messungen	
				$\bar{N} - N_{\min}$	
				$N_{\max} - \bar{N}$	
Schätzwert für Standardabweichung \sqrt{N}					
Messwerte im Intervall $[\bar{N} - \sqrt{N}; \bar{N} + \sqrt{N}]$		Anzahl Messwerte in %	Messwerte im Intervall $[\bar{N} - 2\sqrt{N}; \bar{N} + 2\sqrt{N}]$	Intervall	

Auswertung

7. Für die ersten zehn, zwanzig und alle dreißig Messungen die Mittelwerte in die Tabelle eintragen.
 8. Den Minimalwert N_{\min} und den Maximalwert N_{\max} bestimmen sowie die Abstände vom Mittelwert aller Messungen bestimmen und in die Tabelle eintragen.
 9. Wie ändert sich das Ergebnis für den Mittelwert?
-

10. Welches ist der größte Abstand einer Messung zum Mittelwert?
-

11. Wie kann das Ergebnis nach 30 Messungen mithilfe dieses Abstands formuliert werden?
-

12. In der Physik ist die Wurzel aus dem Mittelwert der Schätzwert für die Standardabweichung. Wie groß ist der Schätzwert für die Standardabweichung oder Standardmessunsicherheit?
-

13. Wie viele Messungen liegen innerhalb des Intervalls $[\bar{N} - \sqrt{\bar{N}}; \bar{N} + \sqrt{\bar{N}}]$? Wie viel Prozent der Gesamtmessungen sind dies?
-

14. Wie viele Messungen liegen innerhalb des Intervalls $[\bar{N} - 2\sqrt{\bar{N}}; \bar{N} + 2\sqrt{\bar{N}}]$? Wie viel Prozent der Gesamtmessungen sind dies?
-