

TP 9: Radioaktivität

Zweck des Versuches:

...

Versuchsaufbau und -durchführung:

Die radioaktive Strahlung wird mit einem Geiger-Müller-Zählrohr gemessen. Sie löst im Meßgerät in unregelmäßiger Folge einzelne Impulse aus.

Somit können beispielsweise die Strahlungswerte im Klassenzimmer gemessen werden.

Radioaktive Probe mit gut messbaren Halbwertszeiten sind schwierig zu finden, sehr teuer und sehr schwierig zu entsorgen (z.B. nach knapp 10 Jahren Verwendung in einer Schule... 😞).

Die Gesetze des radioaktiven Zerfalls sollen daher mit Hilfe von Würfeln ermittelt werden!

Eine größere Menge Würfel wird hierzu gewürfelt. Alle Würfel, die eine beliebige, zuvor festgelegte Augenzahl (z.B. 6 !?) haben, werden aus der Menge entnommen.

Die Anzahl der verbleibenden Würfel wird notiert. Der Vorgang wird nun mit diesen wiederholt.

Diese Vorgehensweise wird solange wiederholt, bis „kein Zerfall“ mehr stattfinden kann bzw. statistisch nicht mehr relevant ist – d.h. bis nur noch eine Handvoll Würfel übrig ist.

Messung der Strahlung:

Um die Strahlung quantitativ beschreiben zu können, wird die **radiologische Aktivität** oder kurz **Aktivität** verwendet:

Unter der **radiologischen Aktivität** (Formelzeichen: A) einer radioaktiven Substanz versteht man den Quotienten aus der Anzahl der Impulse N und der Zeit Δt , in der diese erfolgen.

$$A = \frac{N}{\Delta t}$$

A: radiologische Aktivität
in Bq (Becquerel)
 $1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1}$

N: Anzahl der Impulse

Δt : Zeitintervall in s

Versuchsdurchführung:

- Nullrate: Bestimme die Aktivität im Klassenzimmer.
- Bestimme den „Zerfall“ der Würfel.

Versuchsbericht:

Fertige einen Versuchsbericht an, der folgende Punkte enthält:

- Versuchsbeschreibung (u.a. Versuchsaufbau, genaue Durchführung)
- Messwerte, Erklärungen (z.B. Vorgehensweise, z.B. woher kommt die Aktivität im Klassenzimmer? , . . .) und Beobachtungen.
- Auswertung:
 - Trage dir Anzahl an Würfeln über der Anzahl an Würfelvorgängen auf. (Nimm an, dass ein Würfelvorgang einem Zeitintervall entspricht. Der Zeitpunkt 0 entspricht folglich der Gesamtzahl an Würfeln).
 - Berechne den natürlichen Logarithmus der Anzahl der Würfel und trage die Messwerte über der Anzahl an Würfelvorgängen auf.
 - Bestimme aus den zwei Diagrammen **manuell** die Halbwertszeit. Bei dem ersten Diagramm führt der Mittelwert aus beispielsweise drei „Bestimmungen“ zu einem genaueren Ergebnis. Beachte, dass der Logarithmus von $x/2$ nicht gleich dem halben Logarithmus von x ist!
 - Berechne die absolute und die relative Abweichung der Halbwertszeit vom theoretischen Wert. (Zu berechnen oder anders zu ermitteln! 😊)
 - Bestimme die Zerfallskonstante.
- Schlussfolgerung

