Der Nulleffekt

Im Folgenden findest Du die Lösungen zu den Aufgaben zum Nulleffekt.

Begründe, dass der Nulleffekt von Deinen Messwerten abgezogen werden muss. Der Nulleffekt beruht darauf, dass fast immer - egal an welchem Ort - ionisierende Strahlung vorhanden ist. Diese stammt z.B. aus kosmischer Strahlung oder dem radioaktiven Zerfall um uns herum. Der Nulleffekt wird somit auch von Messgeräten immer registriert. Ein Messgerät zählt somit immer ein wenig „zuviel“.

Beispiel: Der Nulleffekt beträgt 10 Impulse/min. Bei einer Messung an einem Gegenstand werden 12 Impulse/min registriert. Im Mittel werden somit 10 Impulse in jeder Minute auch ohne Gegenstand gemessen (mal etwas mehr, mal auch etwas weniger). Zieht man den Nulleffekt ab, so verbleiben die (vielleicht) durch den Gegenstand verursachten Impulse, hier also 2 Impulse/min. Diese sind in unserem Fall eher auf den zufällig etwas höheren Nulleffekt zurückzuführen - und nicht darauf, dass der Gegenstand wirklich radioaktiv ist.

Erläutere den Unterschied zwischen der Impulsrate und der Aktivität A(t) eines radioaktiven Präparates. Impulsrate ist das, was ein Zählgerät tatsächlich misst. Die Aktivität A(t) hingegen beschreibt, wie viele Atomkerne in einem radioaktiven Gegenstand tatsächlich pro Sekunde zerfallen. Natürlich treffen nie alle Strahlen auf das Zählrohr (manche sicher auf den Boden oder in die Luft) - und nicht jedes Strahlungsteilchen verursacht immer auch einen Impuls. Die Zählrate ist somit immer kleiner als die Aktivität eines Präparats.

Begründe, weshalb Großflächenzählrohre zur Messung von Proben mit geringer Aktivität geeigneter sind als Zählrohre mit kleinem Eintrittsfenster. Je größer das Eintrittsfenster, desto mehr Strahlung, die von einem Präparat ausgeht, trifft auf das Zählrohr. Ist die Strahlung insgesamt eher gering, so maximiert man durch ein großes Zählrohr die Wahrscheinlichkeit, dass ionisierende Strahlung tatsächlich auch im Zählrohr registriert wird.

Man weiß, dass 1 g Kaliumchlorid eine durch radioaktives Kalium-40 verursachte Aktivität von 16,6 Bq besitzt. Schätze aus deinen Messwerten ab, wie groß der Anteil der von K-40 freigesetzten Strahlung ist, die vom Zählrohr registriert wird. Der genaue Anteil hängt sicher davon ab, wie viel Kaliumchlorid (KCl) du benutzt hast. Nehmen wir an, dass du genau 1 g benutzt hast und (abzüglich des Nulleffektes) 16 Impulse in 10 s misst. Mit einer Aktivität von 16,6 Bq müssten in diesen 10 s gerade $10 \cdot 16,6 \text{ Bq}=166$ Impulse gemessen werden. Nun geht es um den Anteil der tatsächlich gemessenen 16 Impulse an den theoretisch möglichen 166 Impulsen. Dieser beträgt $\frac{16}{166}=0,096$ - Dies entspricht in etwa 9,6%.

From:
https://hsander.net/wiki/ - **herr-sander.de**

Permanent link:
https://hsander.net/wiki/doku.php?id=physik:jahrgang10:radioaktivitaet:nulleffekt&rev=1539376935

Last update: **2018/10/12 22:42**