

TU Dortmund

# V701 - Reichweite von $\alpha$ -Strahlung

Markus Stabrin  
markus.stabrin@tu-dortmund.de

Kevin Heinicke  
kevin.heinicke@tu-dortmund.de

Versuchsdatum: 21. Mai 2013

Abgabedatum: 18. Juni 2013

## 1 Einleitung

## 2 Theorie

## 3 Versuchsaufbau und Durchführung

## 4 Auswertung

Im Folgenden werden einige Mittelwerte gebildet. Bei einer Anzahl von  $n$  Messwerten  $x_i$  gilt für den Mittelwert  $x$ :

$$x = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n x_i.$$

Die Varianz  $\sigma_x$  dieses Wertes, bzw. dessen Fehler  $\Delta x$  betragen

$$\Delta x^2 = \sigma_x^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=0}^n (x_i - x)^2.$$

### 4.1 Bestimmung der mittleren Reichweite $R_m$ mit der entsprechenden Energie $E_m$

Zur Ermittlung der mittleren Reichweite  $R_m$  wird die Zählrate  $z$  gegen die effektive Länge  $x_{\text{eff}}$  aufgetragen. Durch die abfallende Flanke (siehe Abbildungen ?? und ??) wird eine Lineare Ausgleichsgerade der Form  $z = mx + b$  gelegt. Die mittlere Reichweite  $R_m$  entspricht der x-Koordinate dieser Ausgleichsgerade an der Stelle der halben, maximalen Zählrate  $z_{\text{max}}$ .

Es gilt also

$$R_m = \frac{\frac{z_{\text{max}}}{2} - b}{m}.$$

Die maximale Energie  $E$ , die bei einer Messung detektiert wird, ist proportional zum gemessenen Kanal  $c$ . Mit Kenntnis der Energie  $E_{\text{max}}$  bei einer bestimmten Länge  $x_{\text{eff}}$  lassen sich somit alle Energiewerte berechnen.

Die Messwerte der beiden Messungen sind in den Tabellen ?? und ?? aufgeführt. Die Werte, die zur Ausgleichsrechnung benutzt werden, sind mit "\*" markiert.

Die Ausgleichsrechnung der ersten Messreihe bei  $x_0 = 2,6 \text{ cm}$  liefert

$$\begin{aligned} m &= (-1120 \pm 8) \frac{1}{\text{s cm}} \quad , \quad b = (2657 \pm 16) \frac{1}{\text{s}} \\ \Rightarrow R_{\text{m}} &= (2,13 \pm 0,02) \text{ cm} \quad , \quad E_{\text{m}} = (1,65 \pm 0,15) \text{ MeV} . \end{aligned}$$

Die Ausgleichsrechnung der ersten Messreihe bei  $x_0 = 2,8 \text{ cm}$  liefert

$$\begin{aligned} m &= (-1115 \pm 60) \frac{1}{\text{s cm}} \quad , \quad b = (2648 \pm 129) \frac{1}{\text{s}} \\ \Rightarrow R_{\text{m}} &= (2,14 \pm 0,16) \text{ cm} \quad , \quad E_{\text{m}} = (1,67 \pm 0,08) \text{ MeV} . \end{aligned}$$

## 5 Diskussion

### Literatur

- [1] Physikalisches Anfängerpraktikum der TU Dortmund: Versuch V701 - Reichweite von alpha-Strahlung. <http://129.217.224.2/HOMEPAGE/PHYSIKER/BACHELOR/AP/SKRIPT/V701.pdf>. Stand: Juni 2013.