

Versuch 351

## **Fourier- Analyse und Sythese**

Stefanie Hilgers  
Stefanie.Hilgers@tu-dortmund.de

Lara Nollen  
Lara.Nollen@tu-dortmund.de

Durchführung: 14.11.2018

Abgabe: 21.11.2018

TU Dortmund – Fakultät Physik

## Inhaltsverzeichnis

## 1 Theorie

## 2 Durchführung

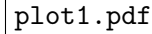
## 3 Auswertung

Die bei 0 mbar gemessene Position des Maximums entspricht einer Energie von ca. 4 MeV. Unter der Annahme einer linearen Energieskala können mit diesem Startwert die anderen Energien  $E_\alpha$  berechnet werden, die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zu sehen. Dort sind auch die nach Formel ?? berechneten effektiven Längen eingetragen, für die Berechnung wird der bei der ersten Messung eingestellte Abstand von  $x_0 = 2,5 \text{ cm}$  verwendet.

**Tabelle 1:** Zählrate und Energiemaximum bei variierem Druck, Abstand a=2,5cm

Druck $\rho$ / mbar	Energiemaximum	Zählrate $N$	Energie $E_\alpha$	effektive Länge $x$ / cm
0	540	92505	4,00	0,00
50	530	91459	3,93	0,12
100	525	89723	3,88	0,25
150	515	88232	3,81	0,37
200	521	91197	3,86	0,49
250	521	89515	3,86	0,62
300	505	88548	3,74	0,74
350	489	82659	3,62	0,86
400	486	84531	3,60	1,00
450	480	82048	3,55	1,11
500	467	78730	3,46	1,23
550	458	75023	3,39	1,36
600	451	69593	3,34	1,48
650	440	65145	3,26	1,60
700	429	64647	3,17	1,73
750	414	54482	3,07	1,85
800	406	52385	3,00	1,97
850	-	32376	-	2,10
900	-	27305	-	2,22
950	-	20768	-	2,34
1000	-	9593	-	2,47

Wird die Zählrate gegen die effektive Länge aufgetragen, so ergibt sich Abbildung ??.

A rectangular box containing the text "plot1.pdf".

**Abbildung 1**

Die mittlere Reichweite der  $\alpha$ -Teilchen wird bestimmt, indem der lineare Teil der Funktion gefittet wird, anschließend wird der Geradenschnittpunkt mit  $N/2$  gleichgesetzt. Durch umstellen ergibt sich für die mittlere Reichweite die Formel:

$$R_m = \frac{N/2 - b}{m}, \quad (1)$$

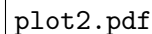
woraus sich die mittlere Reichweite von  $(1,93 \pm 0,23)$  cm ergibt. Aus Gleichung ?? ergibt sich somit eine Energie von

$$E_\alpha = (0,122 \pm 0,029) \text{ MeV}.$$

In Abbildung ?? wird die Energie gegen die effektive Länge aufgetragen, aus der linearen Ausgleichsgeraden wird die Ableitung  $dE/dx$  bestimmt, die den Energieverlust  $-dE/dx$  darstellt. Es ergibt sich ein Energieverlust von:

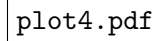
$$\frac{-dE}{dx} = (0,49 \pm 0,02) \text{ MeV}.$$

Für die zweite Messreihe, dessen Messwerte in Tabelle ?? zu sehen sind, wird ebenfalls die Zählrate  $N$  gegen die effektive Länge  $x$  aufgetragen. An den Messwerten ist zu erkennen, dass die Werte für die Zählrate deutlich langsamer abfallen als das bei der ersten Messreihe der Fall ist. Wie in Abbildung ?? zu sehen überschneiden sich die Messwerte nicht mit der  $N/2$ -Linie. Daher kann die mittlere Reichweite und somit auch die Energie nicht bestimmt werden.

A rectangular box containing the text "plot2.pdf".

**Abbildung 2**

Die Messergebnisse des zweiten Versuchsteils sind in Tabelle ?? dargestellt und werden in Abbildung ?? in einem Histogramm veranschaulicht.

A rectangular box with a thin black border. Inside the box, the text "plot4.pdf" is centered in a monospaced font.

**Abbildung 3**

Es werden sowohl die Gauß-, als auch die Poissonverteilung eingezeichnet, um diese mit den Messwerten vergleichen zu können. Da die Poissonverteilung von dem Mittelwert der Messwerte und die Gaußverteilung von dem Mittelwert  $\bar{N}$  und der Varianz  $\sigma^2$  abhängen werden diese ermittelt. Dabei ist die Varianz das Quadrat der Standardabweichung  $\sigma$ .

$$\bar{N} = 1015,52$$

$$\sigma^2 = 10,88$$

## **4 Diskussion**