

VERSUCH NUMMER 704

## **Absorption von Beta- und Gammastrahlung**

Tim Alexewicz  
tim.alexewicz@udo.edu

Sadiah Azeem  
sadiah.azeem@udo.edu

Durchführung: 14.06.2022

Abgabe: 21.04.2022

TU Dortmund – Fakultät Physik

# Inhaltsverzeichnis

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Theorie</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Durchführung</b>   | <b>3</b>  |
| <b>3</b> | <b>Auswertung</b>   | <b>3</b>  |
| 3.1      | Bestimmung der Absorptionskoeffizienten von xxx unter Einfluss von<br>Gamma-Strahlung . . . . . | 3         |
| 3.2      | Bestimmung der Maximalenergie des verwendeten Beta-Strahlers . . . . .                          | 5         |
| <b>4</b> | <b>Diskussion</b>   | <b>6</b>  |
| <b>5</b> | <b>Anhang</b>   | <b>9</b>  |
|          | <b>Literatur</b>  | <b>12</b> |

# 1 Theorie

[1]

## 2 Durchführung

## 3 Auswertung

Alle aufgenommenen Messwerte sind in Abschnitt 5 zu finden.

### 3.1 Bestimmung der Absorptionskoeffizienten von xxx unter Einfluss von Gamma-Strahlung

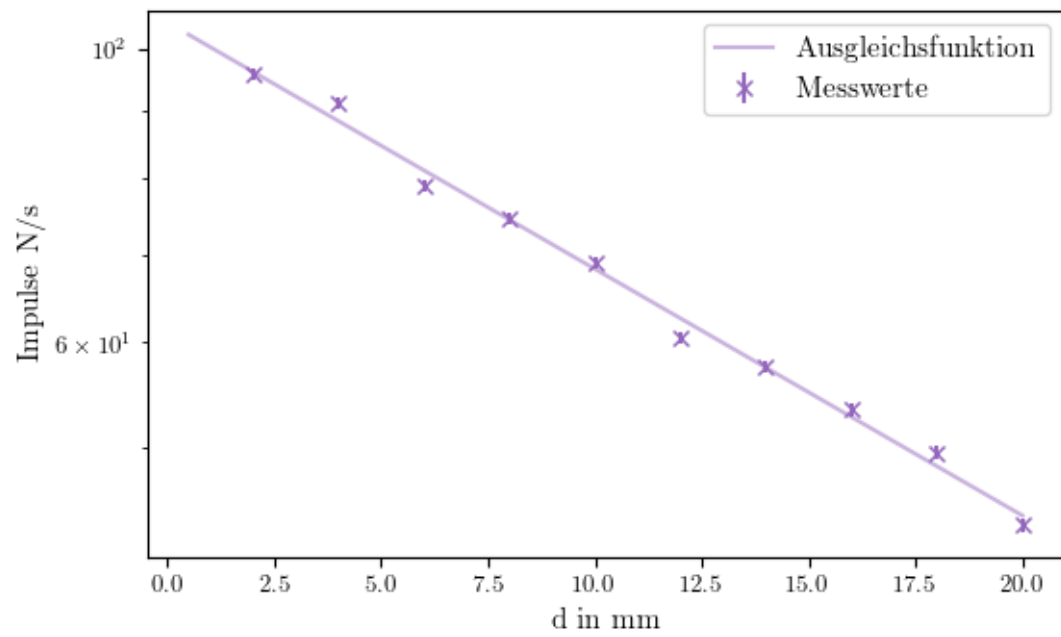
Es wird als Strahlungsquelle Cäsium-137 verwendet, dessen Verhältnis der Quantenenergie zur Ruheenergie des Elektrons  $\epsilon = 1,295$  beträgt.

#### Absorptionskurve

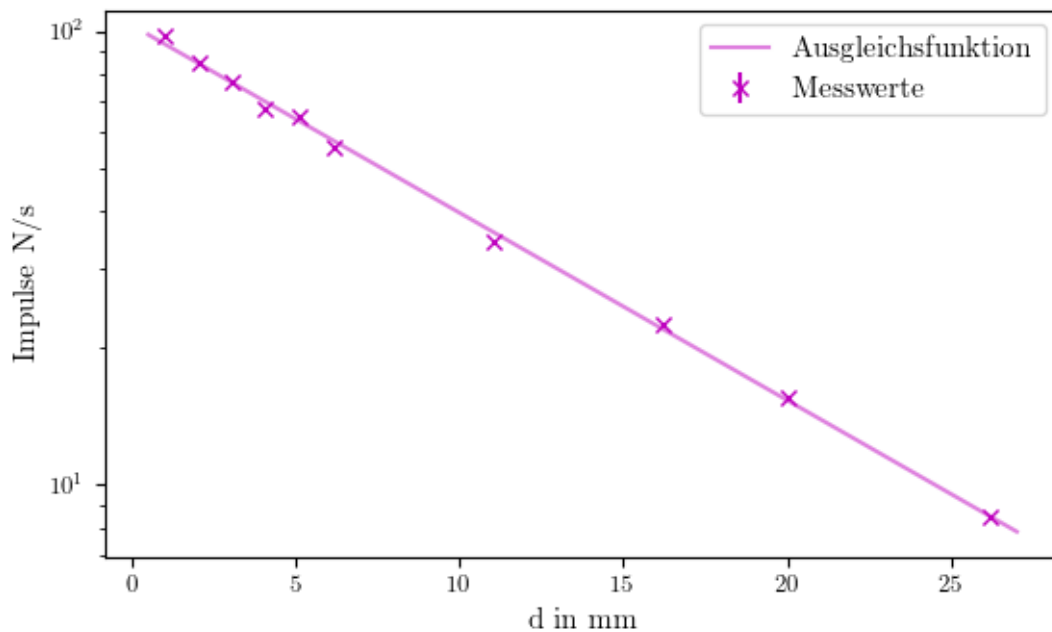
Die Ausgleichsgeraden wurde mit der Regressionsformel

$$\ln(N(D)) = -\mu D + \ln(N_0)$$

erstellt.



**Abbildung 1:** Die Messwerte der Impulsrate  $N$  in Abhängigkeit der Schichtdicke  $d$  der Zinkabsorber halblogarithmisch aufgetragen und an eine lineare Funktion gefitted.



**Abbildung 2:** Die Messwerte der Impulsrate  $N$  in Abhängigkeit der Schichtdicke  $d$  der Bleiabsorber halblogarithmisch aufgetragen und an eine lineare Funktion gefitted.

In Abbildung 1 und Abbildung 2 ist die graphische Darstellung der Berechnungen gemeinsam mit den gemessenen Werten aufgetragen. Der Betrag der Steigung der Ausgleichsgerade stellt hier den Absorptionskoeffizienten  $\mu$  dar, der y-Achsenabschnitt  $N(0)$ . Es ergeben sich die Parameter

$$\begin{aligned}\mu_{Zn} &= 43,1 \pm 1,3 \text{ m}^{-1} \\ N(0)_{Zn} &= 4,6 \pm 0,2 \text{ s}^{-1}\end{aligned}$$

für das Absorbermaterial Zink und

$$\begin{aligned}\mu_{Pb} &= 95,2 \pm 1,3 \text{ m}^{-1} \\ N(0)_{Pb} &= 4,7 \pm 0,2 \text{ s}^{-1}\end{aligned}$$

für Blei.

### 3.2 Bestimmung der Maximalenergie des verwendeten Beta-Strahlers

#### Absorptionskurve

Erneut wird eine Absorptionskurve aufgenommen. Nun werden als  $\beta$ -Strahler xxx und als Absorbermaterial xxx verwendet. Die gemessenen Werte werden halblogarithmisch an

Abschnitt 3.1 gefitted und mit der Ausgleichsgeraden in xxx graphisch dargestellt.  
Mit der Formel

$$R_{\max} = \frac{m_2 - m_1}{b_1 - b_2}$$

kann der Schnittpunkt  $R_{\max}$  der Ausgleichsgeraden ermittelt werden.

Die x-Koordinate dessen kennzeichnet multipliziert mit der Dichte von Aluminium [2] die maximale Reichweite, welche zur Berechnung der maximalen Energie mit eq:xxx benötigt wird.

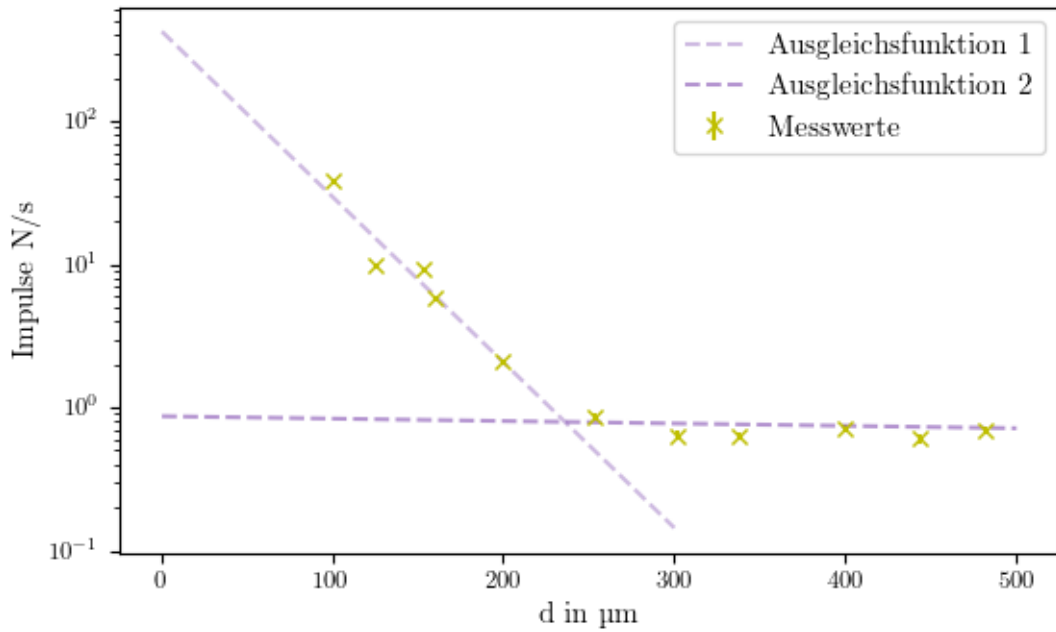
Mit

$$R_{\max} = 0,26 \pm 0,25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

ergibt sich

$$E_{\max} = 0,19 \pm xxx \text{ MeV}$$

für die maximale Energie.



**Abbildung 3:** Die Messwerte der Impulsrate  $N$  in Abhängigkeit der Schichtdicke  $d$  eines Aluminiumabsorbers halblogarithmisch aufgetragen und in den Plateaubereichen jeweils an eine lineare Funktion gefitted.

## 4 Diskussion

Die theoretisch ermittelten Werte für die Compton-Absorptionskoeffizienten

$$\mu_{Pb} = \pm \text{m}^{-1}$$

$$\mu_{Zn} = \pm \text{m}^{-1}$$

lassen sich mit den experimentiell bestimmten

$$\begin{aligned}\mu_{Pb} &= \pm \text{m}^{-1} \\ \mu_{Zn} &= \pm \text{m}^{-1}\end{aligned}$$

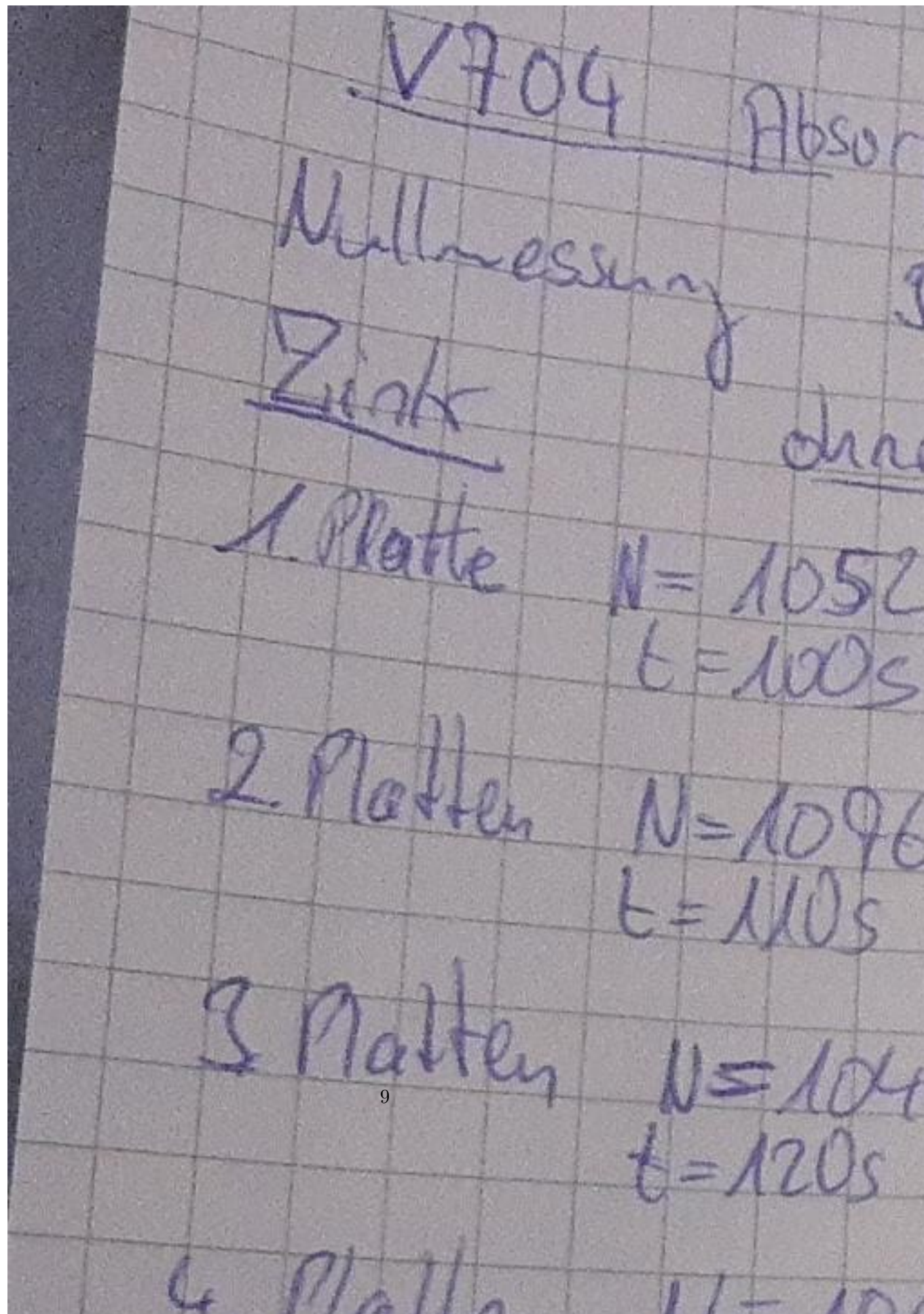
vergleichen. Die Werte aus dem Experiment zeigen eine Abweichung von

$$\begin{aligned}\eta_{Pb} &= \pm \text{m}^{-1} \\ \eta_{Zn} &= \pm \text{m}^{-1}.\end{aligned}$$





5 Anhang



4. rot

$N =$   
 $t =$

5. 4 rot  
1 gelb

$N =$   
 $t =$

6. 4 rot  
2 gelb

$N =$   
 $t =$

7. 4 rot  
2 gelb  
1 super

$N =$   
 $t =$



## V704: Absorption

\* Nullmessung:

für 900 [s] in

(1) Beta-Strahlung:

Alu; Dicke  $d$  =

Dicke  $d$  [mm]

100  $\mu\text{m}$

125

153  $\pm$  <sup>11</sup> 0,5

160  $\pm$  1

## Literatur

- [1] *Absorption von Beta- und Gamma-Strahlung*. TU Dortmund, Fakultät Physik. 2022.
- [2] *Dichte von Aluminium*. Wolfram Alpha, besucht am 14.06.2022. URL: <https://www.wolframalpha.com/input?i=density+of+aluminum+in+kg%2Fm%5E3>.