

VERSUCHSBERICHT ZU

A3 - ABSORPTION VON BETA- UND  
GAMMA-STRAHLUNG

Gruppe 14Mo

Alexander Neuwirth (E-Mail: a\_neuw01@wwu.de)  
Leonhard Segger (E-Mail: l\_segg03@uni-muenster.de)

durchgeführt am 07.05.2018  
betreut von  
Johann Preuß

12. Mai 2018

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Kurzfassung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Methoden</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Ergebnisse und Diskussion</b>	<b>3</b>
3.1	Beobachtung . . . . .	3
3.1.1	Unsicherheiten . . . . .	4
3.2	Datenanalyse . . . . .	4
3.2.1	Untergrundpulse . . . . .	4
3.3	Diskussion . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Schlussfolgerung</b>	<b>5</b>

# 1 Kurzfassung

In diesem Versuch wurde die Absorption von Beta- und Gammastrahlung untersucht. Dazu wurde der Zusammenhang zwischen Schichtdicke eines Absorbers, Art der Strahlung des Präparats und Impulsrate betrachtet.

## 2 Methoden

Der Versuchsaufbau bestand aus einem Geiger-Müller-Zählrohr, das an ein Betriebsgerät angeschlossen war. Vor das Glimmerfenster des Zählrohrs konnten nun verschiedene radioaktive Präparate installiert werden und unterschiedliche Absorber zwischen Präparat und Röhre gebracht werden.

Zunächst wurde die Zählrohrcharakteristik des Geiger-Müller-Zählrohres bestimmt, um die folgenden Untersuchungen im Plateaubereich der Zählrohrkennlinie durchführen zu können. Dazu wurde die Impulsrate des Zählrohrs mit  $\beta$ -Präparat bei steigender Zählrohrspannung bestimmt. Begonnen wurde hier unmittelbar unter der Einsatzspannung und die folgenden Messungen wurden bei ca. 100 V über der Einsatzspannung durchgeführt.

Dann wurde, um die mittlere Untergrundaktivität zu bestimmen, 200 mal die Zahl der Untergrundimpulse in 10 s gemessen. Anschließend wurde die Impulsrate des  $\gamma$ -Präparats mit zunehmender Schichtdicke des Blei-Absorbers gemessen und die Impulsrate des  $\beta$ -Präparats mit zunehmender Aluminium-Absorber-Dicke. Zuletzt wurde noch die Impulsrate des  $\beta$ -Präparats mit Plexiglas- und Gummiabsorber bei konstanter Schichtdicke bestimmt.

Hierbei wurden jeweils mindestens 1111 Impulse gemessen, um die relative Unsicherheit unter 3% zu halten. Die Betriebsspannung wurde vom Betriebsgerät abgelesen und nicht mit einem externen Voltmeter überprüft.

## 3 Ergebnisse und Diskussion

### 3.1 Beobachtung

In Abb. 1 ist die Impulsrate gegen die Zählrohrspannung aufgetragen. Es ist ersichtlich, dass die Einsatzspannung zwischen 300 und 325 V liegt.

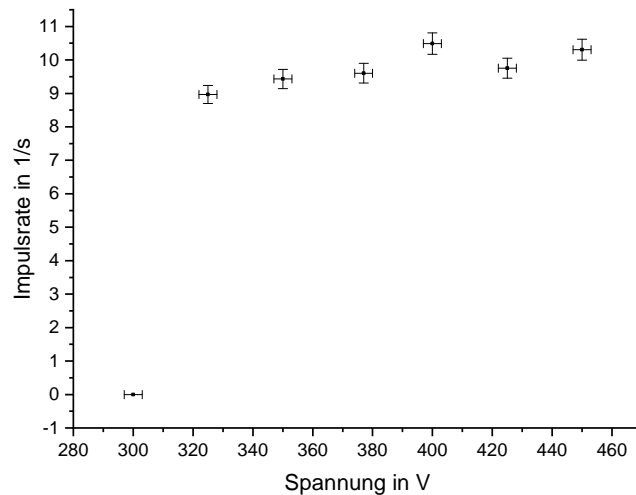


Abbildung 1: Aufgenommene Zählrohrcharakteristik. Mit  $\beta$ -Präparat.

### 3.1.1 Unsicherheiten

Die Unsicherheit der Betriebsspannung des Geiger-Müller-Zählrohrs beträgt 3 V (Dreieckverteilung). Die Zählzeit wurde in Sekunden auf einer Digitalanzeige gestoppt wodurch sich eine Unsicherheit von 0,6 s ergibt (Rechteckverteilung). Wie in Abschnitt 2 beschrieben ist die relative Unsicherheit der Impulsmessungen kleiner 3%.

## 3.2 Datenanalyse

### 3.2.1 Untergrundpulse

Die Messung der Untergrundimpulse über 200 mal 10 Sekunden ergab einen Mittelwert von 2,685 Impulsen und eine Standardabweichung von 1,519. In Abb. 2 sind die absolute und relative Häufigkeitsverteilungen dargestellt, da sich die Ordinatenwerte lediglich um einen Faktor von 200 unterscheiden lässt sich an der linken Achse die absolute und an der rechten die relative Häufigkeit ablesen. Des Weiteren ist in Abb. 2 die Poisson-Verteilung für  $\bar{N} = 2,685$  abgebildet.

$$\psi(N) = \frac{\bar{N}^N \cdot e^{(-\bar{N})}}{N!} \quad (1)$$

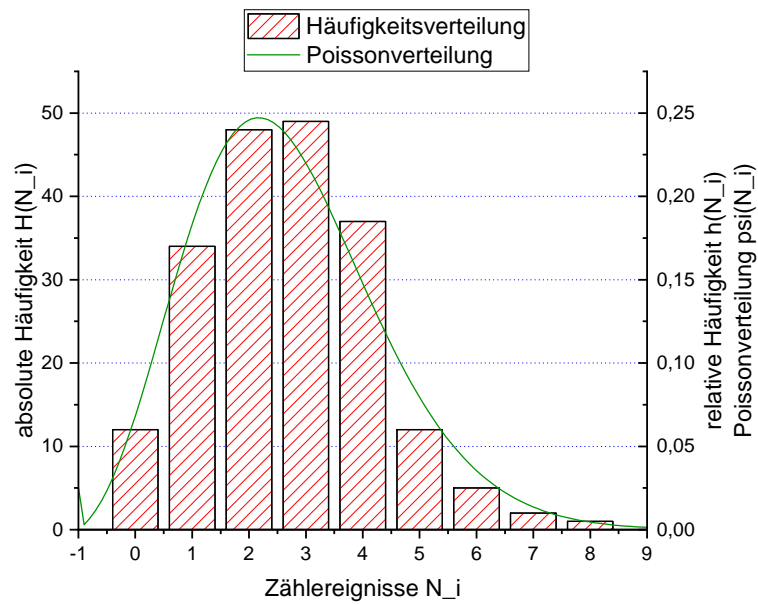


Abbildung 2: Aufgenommene absolute und relative Häufigkeitsverteilung der Untergrundpulse. Außerdem ist die durch deren Mittelwert festgelegte Poisson-Verteilung abgebildet.

### 3.3 Diskussion

## 4 Schlussfolgerung