

V27

## Der Zeeman-Effekt

Benjamin Schäfer  
benjamin.schaefer@tu-dortmund.de

Jan Gaschina  
jan.gaschina@tu-dortmund.de

Durchführung: 12.01.2022

Abgabe:

TU Dortmund – Fakultät Physik

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1 Zielsetzung</b>	<b>3</b>
<b>2 Theorie</b>	<b>3</b>
<b>3 Fehler</b>	<b>3</b>
<b>4 Durchführung</b>	<b>3</b>
<b>5 Auswertung</b>	<b>4</b>
5.1 Vermessung des Elektromagneten . . . . .	4
<b>6 Diskussion</b>	<b>5</b>

## 1 Zielsetzung

## 2 Theorie

In diesem Kapitel sollen kurz die theoretischen Grundlagen des HeNe-Lasers erleutert werden.

## 3 Fehler

Der Mittelwert:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=0} x_i \quad (1)$$

Die Standardabweichung:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (2)$$

Der Fehler des Mittelwertes:

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (3)$$

Die Gaußsche Fehlerfortpflanzung:

$$\sigma_x = \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial x_1}\right)^2 \sigma_{x_1}^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial x_2}\right)^2 \sigma_{x_2}^2 + \dots + \left(\frac{\partial f}{\partial x_n}\right)^2 \sigma_{x_n}^2} \quad (4)$$

Die Prozentuale Abweichung:

$$Abweichung = \frac{ExperimentellerWert - Theoriewert}{Theoriewert} \times 100 \quad (5)$$

## 4 Durchführung

In diesem Kapitel sollen die einzelnen Schritte des Versuches erklärt werden.

## 5 Auswertung

In diesem Kapitel werden die aufgenommenen Messwerte ausgewertet.

### 5.1 Vermessung des Elektromagneten

Es ist aufgrund des Versuchsaufbaus nicht möglich die magnetische Flussdichte  $B$  zwischen den beiden Polschuhen des Elektromagneten zu bestimmen während die Cadmiumdampflampe eingeführt ist. Daher muss das Magnetfeld vorher mittels einer Hallsonde in abhängigkeit vom Spulenstrom ausgemessen werden. Wenn die Cadmiumdampflampe dann eingeführt ist muss nurnoch der passende Spulenstrom eingestellt werden. In Tabelle 1 sind die Messdaten für die abfallende Seite der Hysteresekurve dargestellt.

**Tabelle 1:** In der Tabelle sind die Messdaten für den Spulenstrom  $I$  und die resultierende Flussdichte  $B$  dargestellt.

$I/[A]$	$B/[mT]$
5.0	452.1
4.8	440.4
4.6	430.2
4.4	415.4
4.2	403.4
4.0	388.0
3.8	371.7
3.6	356.7
3.4	338.8
3.2	320.9
3.0	305.5
2.8	288.2
2.6	266.8
2.4	248.8
2.2	229.6
2.0	209.2
1.6	169.8
1.2	131.1
0.8	89.4
0.4	50.7
0.0	9.9

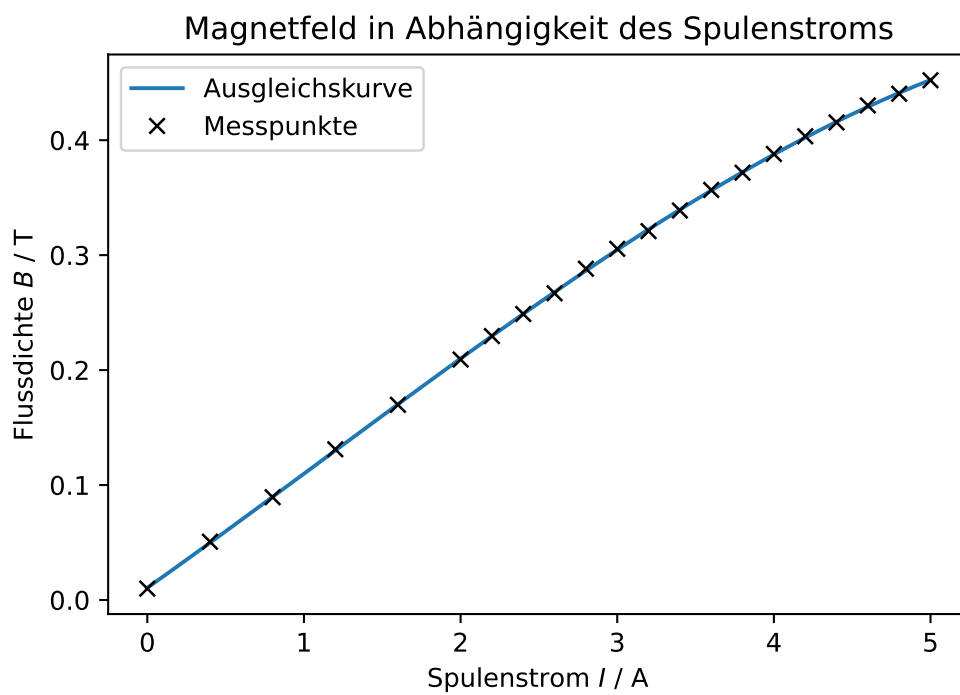
Die Daten aus Tabelle 1 wurden in Abbildung 1 dargestellt. Zudem wurde an die Daten ein Polynom dritten Grades angepasst die verwendeten Parameter lauten:

$$a_3 = -0.00105 \pm 0.00008$$

$$a_2 = 0.00359 \pm 0.00062$$

$$a_1 = 0.09673 \pm 0.00135$$

$$a_0 = 0.01059 \pm 0.00080$$



**Abbildung 1:** Magnetische Flussdichte des verwendeten Elektromagneten in Abhängigkeit des Spulenstroms.

## 6 Diskussion

Dieses Kapitel befasst sich mit der Diskussion der im Abschnitt 5 erhaltenen Ergebnisse.