

# WIEDERHOLUNGSAUFGABEN

Phuong Quynh Ngo  
phuong-quynh.ngo@tu-dortmund.de

Durchführung: 20.04.2020

Abgabe: 21.04.2020

TU Dortmund – Fakultät Physik

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Aufgabe 1</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Aufgabe 2</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Aufgabe 3: Lineare regression</b>	<b>4</b>

## 1 Aufgabe 1

Fassen Sie die Bedeutung folgender Begriffe in Ihre Worte und notieren Sie eine Möglichkeit der Berechnung.

1.1 Was bezeichnet der Mittelwert?

Mittelwert wird berechnet, indem die alle Werte addiert werden und diese Summe teilt durch ihre Anzahl der Werten.

Die Formel für den Mittelwert lautet

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

1.2 Welche Bedeutung hat die Standardabweichung?

Bedeutung der Standardabweichung des Mittelwertes: Die durchschnittliche Abweichung der allen Werten von Mittelwert.

Die Formel für die Standardabweichung lautet

$$s_x = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}. \quad (2)$$

1.3 Worin unterschied sich die Streuung der Messwerte und der Fehler des Mittelwertes?

Streuung der Messwerte ( auch Standardabweichung) beschreibt, wie die einzelnen Werte um den Mittelwert allen Werte verteilen bzw. liegen.

Fehler des Mittelwertes beschreibt, wie die Mittelwerte der Stichproben um den tatsächliche Mittelwert verteilen.

Die Formel für den Fehler des Mittelwertes lautet

$$\Delta \bar{x} = s_{\bar{x}} = \frac{s_x}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}. \quad (3)$$

## 2 Aufgabe 2

Berechnen Sie das Volumen eines Hohlzylinders, mit  $R_{\text{innen}} = (10 \pm 1)$  cm,  $R_{\text{außen}} = (15 \pm 1)$  cm und  $h = (20 \pm 1)$  cm

Die Formel für das Volumen eines Hohlzylinders lautet

$$V = \pi \cdot h \cdot (R_{\text{außen}}^2 - R_{\text{innen}}^2). \quad (4)$$

Der Fehler für  $V$  wird dabei über die Gauß'sche Fehlerfortpflanzung

$$\Delta f = \sqrt{\sum_{i=1}^N \left( \frac{\partial f}{\partial y_i} \right)^2 (\Delta y_i)^2} \quad (5)$$

berechnet:

$$\Delta V = \sqrt{(\pi \cdot \Delta h \cdot (R_{\text{außen}}^2 - R_{\text{innen}}^2))^2 + (2\pi \cdot h \cdot R_{\text{außen}} \cdot \Delta R_{\text{außen}})^2 + (2\pi \cdot h \cdot R_{\text{innen}} \cdot \Delta R_{\text{innen}})^2}$$

Somit ergibt sich als Volumen des Hohlzylinders

$$V = (7853,98 \pm 105,37) \text{cm}^3.$$

### 3 Aufgabe 3: Lineare regression

Bei dem Versuch wird die Reihe von Spannungen an eingetragenen Linien gemessen.

Die Abstände werden umgerechnet durch die Formel

$$D = (N_{Linie} - 1) \cdot 6 \text{mm}. \quad (6)$$

In Tabelle 1 sind die gemessenen Werte aufgeführt und die Ausgleichskurve ist in Abbildung 1 dargestellt.

**Tabelle 1:** Messdaten.

$N_{Linie}$	$D/\text{mm}$	$U/\text{V}$
1	0	-19,5
2	6	-16,1
3	12	-12,4
4	16	-9,6
5	24	-6,2
6	30	-2,4
7	36	1,2
8	42	5,1
9	48	8,3

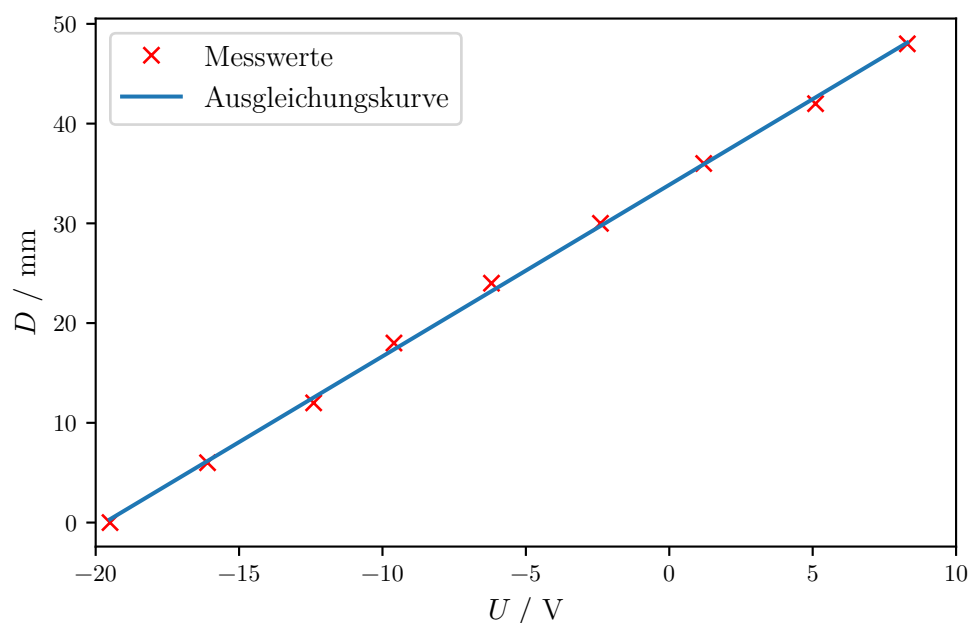
Die Ausgleichskurve besitzt die Form

$$D = m \cdot U + b. \quad (7)$$

Die Parameter  $m$  und  $b$  ergeben sich zu:

$$m = (1,7193 \pm 0,0197) \frac{\text{mm}}{\text{V}}$$

$$b = (33,8571 \pm 0,2102) \text{mm}.$$



**Abbildung 1:** Spannungen an eingetragenen Linien.