

V803

## **Das Hookesche Gesetz**

David Venker

david.venker@tu-dortmund.de

Nico Guth

nico.guth@tu-dortmund.de

Durchführung: 29.10.2019

Abgabe: 05.11.2019

TU Dortmund – Fakultät Physik

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Versuchsbeschreibung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Durchführung</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Auswertung</b>	<b>3</b>
3.1	Mittelwertbildung . . . . .	4
3.2	Ausgleichsrechnung . . . . .	4

# 1 Versuchsbeschreibung

In diesem Versuch ist das Ziel für bestimmte Auslenkungen einer Feder die zugehörige Federkraft zu messen. Hierzu wird eine Feder vertikal an einem Kraftmesser aufgehängt, welcher einen Messbereich von 0 N bis 5 N umfasst. Die Feder ist durch einen Faden über eine Rolle mit einer Längenskala von 0 cm bis 67 cm verbunden. Somit kann die Auslenkung aus der Ruhelage eingestellt und abgelesen werden.

# 2 Durchführung

Es wird am Faden gezogen bis eine gewünschte Auslenkung der Feder erreicht ist. Nun wird der Faden befestigt. Auf dem Kraftmesser kann nun die zugehörige Federkraft abgelesen werden. Die Werte werden notiert. Dieser Vorgang wird insgesamt zehnmal wiederholt.

# 3 Auswertung

**Tabelle 1:** Messwerte: Auslenkung  $\Delta x$  und Federkraft  $F$

$\Delta x / \text{cm}$	$F / \text{N}$
2	0.06
6	0.18
10	0.29
16	0.47
21	0.62
24	0.71
33.5	1.00
38	1.13
50	1.49
58	1.73

Die Federkraft und Auslenkung hängen nach dem Hookeschen Gesetz über

$$F = -D \cdot \Delta x \tag{1}$$

zusammen. Die Federkonstante  $D$  kann nun aus den Messwerten (siehe Tabelle 1) über zwei Methoden bestimmt werden.

### 3.1 Mittelwertsbildung

Aus den zehn aufgenommenen Messwerten wird nun jeweils  $D_i = F_i / \Delta x_i$  berechnet und davon der Mittelwert mit der Formel

$$\langle D \rangle = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n D_i \quad (2)$$

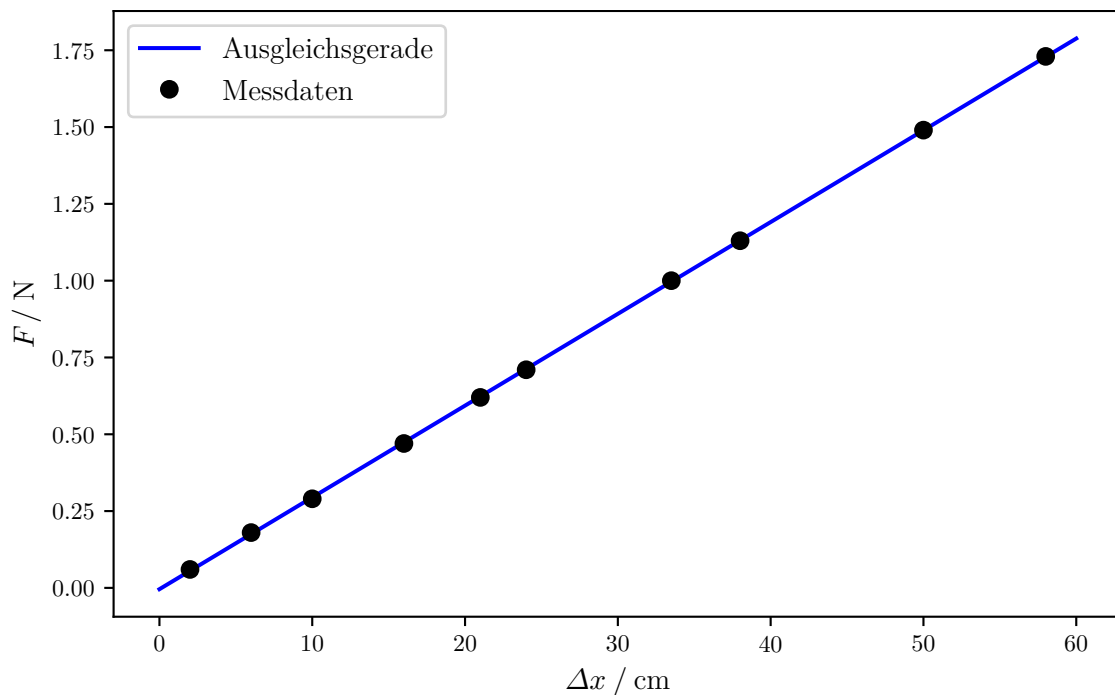
bestimmt. Damit ergibt sich eine Federkonstante  $D = 0,03 \text{ N/m}$ .

### 3.2 Ausgleichsrechnung

Da Gleichung 1 ein linearer Zusammenhang ohne y-Achsenabschnitt ist kann für die Ausgleichsrechnung

$$D = - \frac{\langle F \Delta x \rangle - \langle F \rangle \langle \Delta x \rangle}{\langle \Delta x^2 \rangle - \langle \Delta x \rangle^2} \quad (3)$$

verwendet werden. Aus den gemessenen Werten ergeben sich nun die Mittelwerte  $\langle F \Delta x \rangle = 29,296 \text{ N m}$ ,  $\langle F \rangle = 0,768 \text{ N}$ ,  $\langle x \rangle = 25,85 \text{ m}$ ,  $\langle x^2 \rangle = 984,325 \text{ m}^2$  und  $\langle x \rangle^2 = 668,223 \text{ m}^2$ . Damit ergibt sich eine Federkonstante  $D = 0,03 \text{ N/m}$ . Dies kann man in Abbildung 1 sehen.



**Abbildung 1:** Die Messwerte aus Tabelle 1 und die dazugehörige Ausgleichsgerade