

# VERSUCH HOG

## Theoretischer Teil

...

## Experimenteller Teil

### Versuchsaufbau

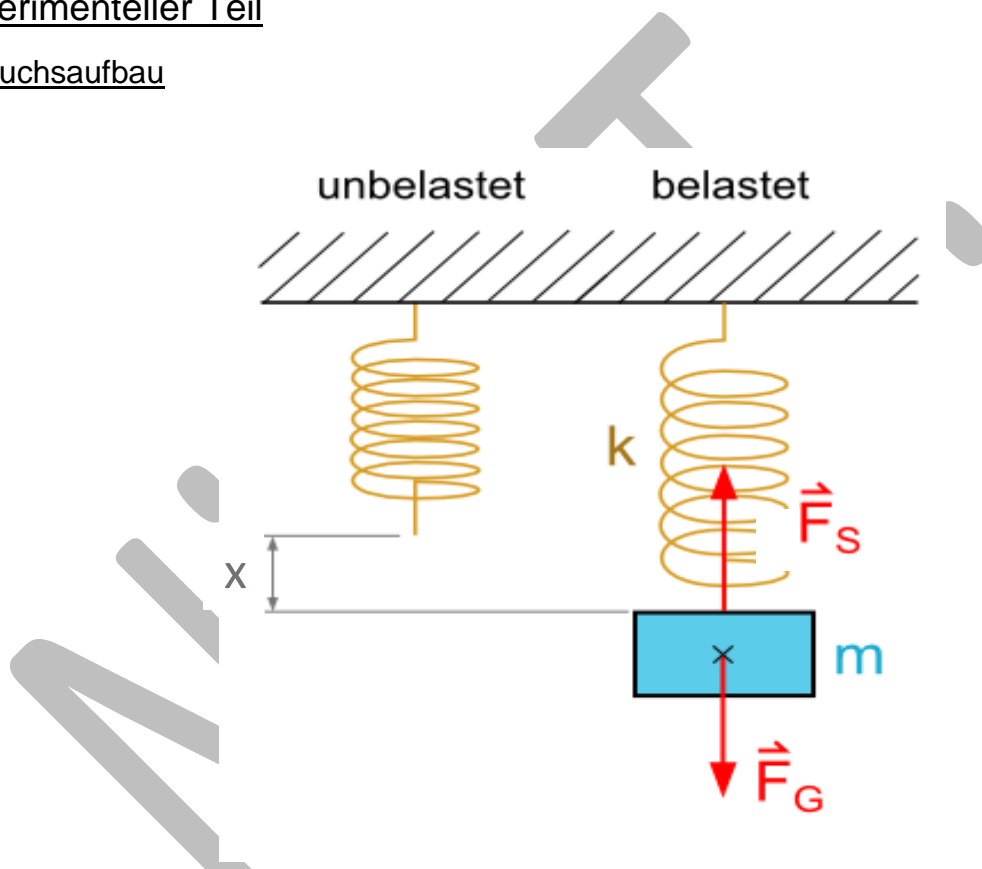


Abbildung 1: Versuchsaufbau zum Bestimmen der Ausdehnung  $x$  der Feder. Es wird eine Masse  $m$  angehängt, welche eine Kraft  $F_G$  erzeugt. Es gilt  $F_G = F$ .

## Messwerte

Mit Kraft  $F = mg$  und  $g = 10 \frac{m}{s^2}$

	Ausdehnung x (in cm)		
Kraft F (in N)	Feder 1	Feder 2	Feder 1 + 2
1000	32.0	3.1	35.2
2000	62.5	6.1	90.2
3000	93.0	9.1	124.8
4000	122.0	11.9	157.2

## Datendiagramm

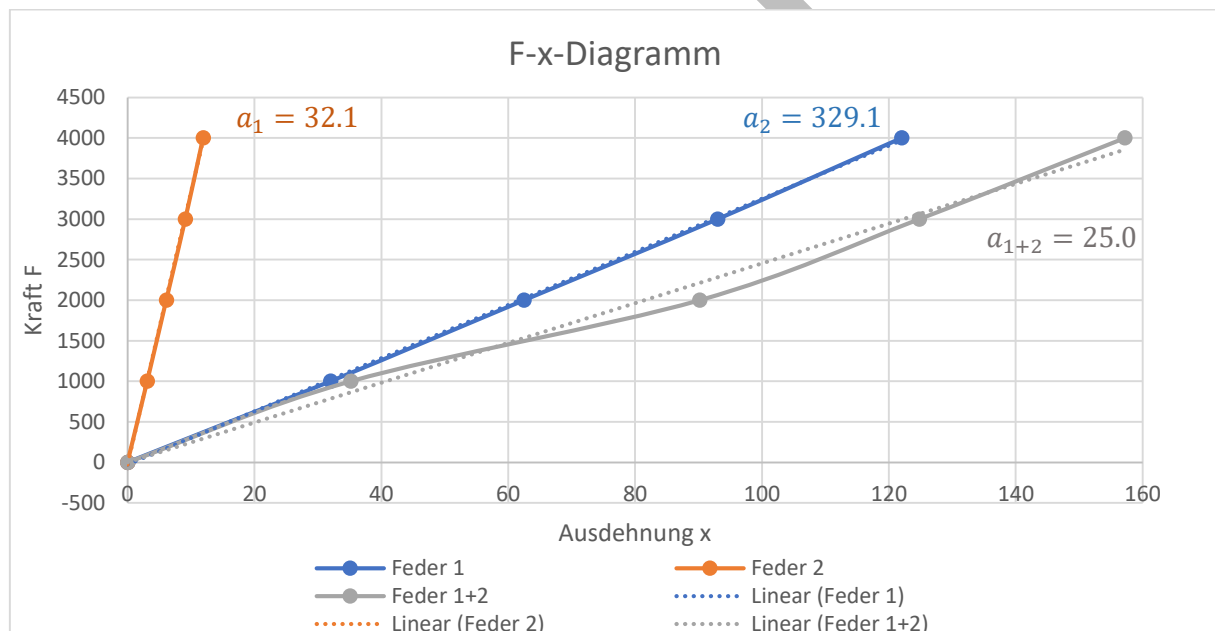


Abbildung 2: Die Kraft  $x$  in Abhängigkeit von der Ausdehnung  $x$ . Die Steigung  $a$  der Linearen Funktionen beschreibt die Federkonstante  $D$  der Federn.

## Berechnung der Federkonstanten D

$$F = xD$$

$$D = \frac{F}{x}$$

Mit  $F = mg$  und  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  können für die Federn 1, 2 und 1+2 die Federkonstanten  $D_{1,2,1+2}$  bei der jeweiligen Kraft bestimmt werden.

Federkonstante D
------------------

Kraft F (in N)	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1+2</sub>
1000	31.3	322.6	28.4
2000	32.0	327.9	22.2
3000	32.3	329.7	24.0
4000	32.8	336.1	25.4
<b>Mittelwert <math>\bar{x}</math></b>	<b>32.1</b>	<b>329.1</b>	<b>25.0</b>

### Fehlerrechnung D<sub>1</sub>

Standardabweichung s<sub>1</sub>:

$$D_1 = (\bar{x}_1 \pm s_1) = (32.1 \pm 0.6)$$

Fehler vom Mittelwert m<sub>1</sub>:

$$D_1 = (\bar{x}_1 \pm m_1) = (32.1 \pm 0.28)$$

Relativer Fehler r<sub>1</sub>:

$$D_1 = (\bar{x}_1 \pm r_1) = (32.1 \pm 0.9\%)$$

### Fehlerrechnung D<sub>2</sub>

Standardabweichung s<sub>2</sub>:

$$D_2 = (\bar{x}_2 \pm s_2) = (329.1 \pm 4.8)$$

Fehler vom Mittelwert m<sub>2</sub>:

$$D_2 = (\bar{x}_2 \pm m_2) = (329.1 \pm 2.4)$$

Relativer Fehler r<sub>2</sub>:

$$D_2 = (\bar{x}_2 \pm r_2) = (329.1 \pm 0.7\%)$$

### Fehlerrechnung D<sub>1+2</sub>

Standardabweichung s<sub>1+2</sub>:

$$D_{1+2} = (\bar{x}_{1+2} \pm s_{1+2}) = (25.0 \pm 2.3)$$

Fehler vom Mittelwert m<sub>1+2</sub>:

$$D_{1+2} = (\bar{x}_{1+2} \pm m_{1+2}) = (25.0 \pm 1.1)$$

Relativer Fehler  $r_{1+2}$ :

$$D_{1+2} = (\bar{x}_{1+2} \pm r_{1+2}) = (25.0 \pm 4.6\%)$$

### Überprüfung des Formalen Zusammenhangs

Formel:  $\frac{1}{D_{1+2}} = \frac{1}{D_1} + \frac{1}{D_2}$

$$D_{1+2} = \left( \frac{1}{D_1} + \frac{1}{D_2} \right)^{-1}$$

Einsetzen von  $D_1$  und  $D_2$ :

$$D = \left( \frac{1}{32.1} + \frac{1}{329.1} \right)^{-1} = 29.2$$

$$D_{1+2} = 25.0$$

### Auswertung

...

### Quellen

**Abbildung 1:** Versuchsaufbau; <http://www.maschinenbau-wissen.de/bilder/skripte/mechanik-kinetik/federkraft-02.PNG>