

## Das Hookesche Gesetz

### Die Skalenteilung der Kraftmesser

Betrachte die Skalen von Kraftmessern mit verschiedenen Messbereichen.

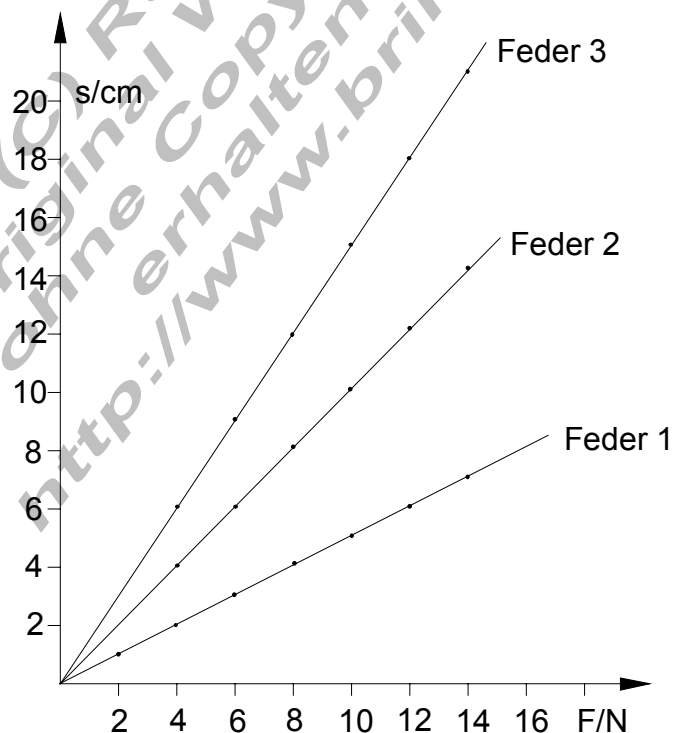
Worin besteht der Unterschied?

Die Federn haben unterschiedliche Stärken.

### Das Hookesche Gesetz

<b>Versuch:</b>	Drei verschiedene Federn werden untersucht. Die gemessenen Werte werden in eine Tabelle eingetragen.
-----------------	---

Kraft	Feder 1		Feder 2		Feder 3	
	s / cm	D = F / s	s / cm	D = F / s	s / cm	D = F / s
2	1,1		2		3	
4	1,9		4,1		5,6	
6	3,0		5,8		9,2	
8	3,9		8,0		11,8	
10	5,0		10,2		15	
12	6,0		11,8		18,2	
14	7,1		14,2		21,0	



Die an einer Feder wirkende Kraft und deren Längenänderung sind proportional. Wir sagen: Es besteht ein linearer Zusammenhang zwischen Kraft und Dehnung. Der lineare Zusammenhang kann mathematisch formuliert werden:

$$D = \frac{6\text{ N}}{3\text{ cm}} = \frac{10\text{ N}}{5\text{ cm}} = \frac{12\text{ N}}{6\text{ cm}} = 2 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

Die physikalische Größe D heißt **Federkonstante**. Sie gibt an, wie hart eine Feder ist.

### Formeln zum Hookesches Gesetz:

Formel	$D = \frac{F}{s}$	$F = D \cdot s$	$s = \frac{F}{D}$
Einheit	$\frac{\text{N}}{\text{cm}}$	N	cm

Beispiel 1:

Auf eine Feder mit der Federkonstanten  $D = 2\text{ N/cm}$  wirkt eine Kraft von  $F = 12\text{ N}$ . Wie groß ist die Dehnung dieser Feder?

gegeben :  $D = \frac{12\text{ N}}{\text{cm}}$ ;  $F = 12\text{ N}$       gesucht : s

$$s = \frac{F}{D} = \frac{12\text{ N}}{2 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} = \frac{12}{2} \cdot \frac{\text{N}}{\frac{\text{N}}{\text{cm}}} = 6\text{ cm}$$

Die Federdehnung beträgt  $s = 6\text{ cm}$ .

Beispiel 2:

Eine Feder der Federkonstanten  $D = 3\text{ N/cm}$  wird um  $s = 5\text{ cm}$  gedehnt. Welche Kraft  $F$  wirkt an ihr?

gegeben :  $D = \frac{3\text{ N}}{\text{cm}}$ ;  $s = 5\text{ cm}$       gesucht : F

$$F = D \cdot s = 3 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot 5\text{ cm} = 3 \cdot 5 \cdot \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot \text{cm} = 15\text{ N}$$

Es wirkt eine Kraft von  $F = 15\text{ N}$

Beispiel 3:

An einer Feder wirkt die Kraft  $F = 12\text{ N}$ . Sie erfährt dabei eine Dehnung von  $s = 4\text{ cm}$ . Berechne die Federkonstante.

gegeben :  $F = 12\text{ N}$ ;  $s = 4\text{ cm}$       gesucht : D

$$D = \frac{F}{s} = \frac{12\text{ N}}{4\text{ cm}} = \frac{12}{4} \cdot \frac{\text{N}}{\text{cm}} = 3 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

Die Federkonstante beträgt  $3\text{ N/cm}$

Aufgaben zum Hookschen Gesetz

1.	Berechne für die folgenden Messwerte die jeweilige Federkonstante. Hinweis : Wandle alle Kräfte zuvor in N und alle Längen in cm um.			
	$F = 2\text{N}$	$s = 1\text{cm}$	$F = 120\text{N}$	$s = 2\text{cm}$
	$F = 100\text{N}$	$s = 1\text{cm}$	$F = 200\text{N}$	$s = 12\text{cm}$
	$F = 1\text{kN}$	$s = 1\text{m}$	$F = 120\text{mN}$	$s = 1,2\text{mm}$
	$F = 2\text{mN}$	$s = 0,1\text{mm}$	$F = 1200\text{kN}$	$s = 12\text{dm}$
2.	Eine Feder hat die Federkonstante $D = 120\text{ N/cm}$ . Berechne die jeweilige Auslenkung der Feder. Hinweis: Wandle zuvor alle Kräfte in N um.			
	$F = 1\text{N}$	$F = 10\text{N}$	$F = 100\text{N}$	$F = 1\text{kN}$
	$F = 120\text{mN}$	$F = 1,2\text{kN}$	$F = 12,7\text{N}$	$F = 3,6\text{kN}$
	$F = 5 \cdot 10^4\text{ mN}$	$F = 2 \cdot 10^3\text{ N}$	$F = 2 \cdot 10^{-3}\text{ N}$	$F = 4 \cdot 10^5\text{ N}$
3.	Eine Feder hat die Federkonstante $D = 150\text{ N/cm}$ . Berechne die jeweilige Kraft, die zur gemessenen Auslenkung gehört. Hinweis: Wandle zuvor alle gemessenen Auslenkungen in cm um.			
	$s = 1\text{cm}$	$s = 10\text{cm}$	$s = 100\text{cm}$	$s = 124\text{mm}$
	$s = 3,5 \cdot 10^2\text{ mm}$	$s = 4,7 \cdot 10^4\text{ mm}$	$s = 1,2 \cdot 10^3\text{ m}$	$s = 12\text{mm}$