

3. Kräfte

- Die Ursache für eine Bewegungsänderung nennt man in der Physik *Kraft F*.
- Um eine Kraft vollständig zu beschreiben, gibt man ihre *Größe* (Betrag), ihre *Richtung* und ihren *Angriffspunkt* an.
- Wenn ein Gegenstand mit der Masse m eine Beschleunigung a erfährt, dann wirkt auf ihn eine Kraft F . Es gilt:
Kraft = Masse · Beschleunigung; kurz: $F = m \cdot a$

- Maßeinheit der Kraft: ¹

$$[F] = 1 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ Newton} = 1 \text{ N}$$

- Trägheitssatz:

Ein Körper behält Richtung und Betrag seiner Geschwindigkeit bei, wenn keine Kraft auf ihn wirkt oder wenn er im Kräftegleichgewicht ist.

- Kräftegleichgewicht liegt vor, wenn auf einen Körper zwei Kräfte mit gleichem Betrag, gleichem Angriffspunkt und entgegengesetzter Richtung wirken. In diesem Fall heben sich die Wirkungen der beiden Kräfte gegenseitig auf.

- Wechselwirkungsgesetz:

Kräfte zwischen zwei Körpern treten immer paarweise auf. Wenn der eine Körper auf den anderen eine Kraft ausübt, dann übt der andere Körper auf den ersten eine gleich große, entgegengesetzt gerichtete Kraft aus.



Sir Isaac Newton,
1642-1726

1) Bildquelle: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5b/Hw-newton.jpg>

Gravitation

- Zwei Massen ziehen sich gegenseitig an.
- Die Kraft, mit der die Erde einen Gegenstand anzieht, nennt man Gewicht oder Gewichtskraft F_G .
- Die Gewichtskraft beschleunigt auf der Erde einen Gegenstand mit der Fallbeschleunigung $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.
- Für die Gewichtskraft F_G gilt deshalb: $F_G = m \cdot g$
- g heißt auch Erdbeschleunigung oder Ortsfaktor, weil der Wert von g vom Ort abhängt, an dem man sich befindet.

Kraft und Verformung

- Für alle Gegenstände gilt:

Je größer die Kraft, desto größer die Verformung.

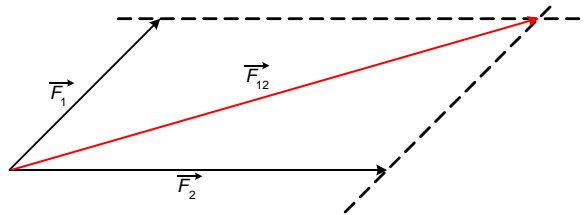
- Federhärte = $\frac{\text{Kraft}}{\text{Verformung}}$ kurz: $D = \frac{F}{s}$ Maßeinheit: $[D] = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}}$

- Bei manchen Gegenständen (z.B. Schraubenfedern) gilt:

$$D = \frac{F}{s} = \text{konstant} \quad (\text{Gesetz von Hooke}).$$

Kräfteaddition und Kräftezerlegung

- Zwei (oder mehr) Kräfte werden durch Parallelverschiebung der Kraftpfeile addiert („Kräfteparallelogramm“, „Pfeiladdition“, „Vektoraddition“):



- \vec{F}_1 und \vec{F}_2 maßstabsgetreu zeichnen.
- Zeichne die Parallele zu \vec{F}_1 durch die Spitze von \vec{F}_2 .
- Zeichne die Parallele zu \vec{F}_2 durch die Spitze von \vec{F}_1 .
- Der Pfeil vom gemeinsamen Angriffspunkt von \vec{F}_1 und \vec{F}_2 zur gegenüberliegenden Ecke stellt die Ersatzkraft \vec{F}_{12} dar.

Die Ersatzkraft \vec{F}_{12} hat die gleiche Wirkung wie die beiden Kräfte \vec{F}_1 und \vec{F}_2 zusammen.

- Eine Kraft kann in zwei Teilkräfte mit vorgegebenen Richtungen zerlegt werden, indem man die Figur zum Kräfteparallelogramm ergänzt:

