

Übrigens...

Daran ist schön zu sehen, dass alle Körper gleich schnell fallen, egal wie schwer sie sind.

2.2 Impuls

Hat man nun einen Körper auf eine gewisse Geschwindigkeit beschleunigt, so besitzt er einen **Impuls**, der sich aus dem Produkt seiner Masse und der erreichten Geschwindigkeit errechnet:

Impuls: $p = m \cdot v$ Einheit: $\left[\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}\right]$

Für einen Impuls gilt der **Impulserhaltungssatz**, der besagt, dass in einem geschlossenen System **die Summe aller Impulse gleich bleibt**.

Beispiel:

Beim Zusammenstoß von zwei Körpern kann man diese Körper als geschlossenes System begreifen. Die Impulse der beiden Körper übertragen sich dabei, d.h. die Körper werden entsprechend ihrer Masse in ihre entgegengesetzte Bewegungsrichtung beschleunigt. Hier gilt: Je größer die Masse eines Körpers gegenüber der Masse des Stoßpartners ist, desto geringer ist seine entgegengesetzte Geschwindigkeit nach dem Zusammenstoß.

2.3 Kraft

Das 2. Newton-Axiom besagt: „Wirkt auf einen Körper der **Masse m** eine **Kraft F**, so erfährt er die **Beschleunigung a**.“

Das bedeutet: Wenn eine Kraft auf einen Körper einwirkt, wird er entweder beschleunigt oder abgebremst.

Kraft: $F = m \cdot a$

Einheit: $\left[\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}\right] = [\text{N}]$ (= Newton)

2.3.1 Gewicht, Gewichtskraft

Jeder Körper wird auf der Erde mit der Erdbeschleunigung **g** (s. 2.1.2) zur Erde hin gezogen; auf ihn wirkt also die **Gewichtskraft**: $G = m \cdot g$. Die Gewichtskraft ist das, was im physikalischen Sinne als **Gewicht** bezeichnet wird. Daher ist **Gewicht auch ein Vektor**, der zum Erdmittelpunkt zeigt (s. 1.2, S. 3) und die physikalische Einheit für Gewicht ist nicht Kilogramm, sondern Newton.

Das 3. Newton-Axiom besagt: „**actio=reactio**“. Das bedeutet: Wirkt ein Körper mit einer bestimmten Kraft auf einen anderen, so wirkt der zweite Körper mit einer gleich großen, aber entgegengesetzten Kraft auf den ersten Körper zurück. $F_1 = -F_2$. Daher kann eine Kraft im statischen Gleichgewicht als Größe der Gegenkraft gemessen werden (= Prinzip der Balkenwaage).

2.3.2 Hooke-Gesetz, Federkraft

Das Hooke-Gesetz lautet: Die Auslenkung einer Feder ist im elastischen Bereich proportional zur Zugkraft an ihr. Die Deformation des elastischen Körpers (= der Feder) zeigt daher die Kraft an (= Federwaage). Wenn man diese Gesetzmäßigkeit in ein Diagramm überträgt, erhält man für den elastischen Bereich eine Gerade, deren Steigung man als **Elastizitätsmodul E** bezeichnet. Die mathematische Definition des Elastizitätsmoduls lautet: $E = \frac{\sigma}{\epsilon}$

Dabei bezeichnet σ die Spannung und ϵ die Dehnung (Verhältnis von Längenänderung zur ursprünglichen Länge $\epsilon = \frac{\Delta l}{l}$).

Einheit des Elastizitätsmoduls E ist N/m² und damit die Druckeinheit Pascal.

2.3.3 Auftrieb, Auftriebskraft

Eine weitere, gern gefragte Kraft ist die **Auftriebskraft** eines Körpers in einer Flüssigkeit. Sie ist gleich der Gewichtskraft des vom **Körper verdrängten Flüssigkeitsvolumens** und wirkt entgegen der Gewichtskraft des Körpers nach oben. Wenn ein Körper ganz eingetaucht ist, ist der Auftrieb des Körpers nur noch abhängig vom **Volumen** des Körpers (= verdrängtes Flüssigkeitsvolumen) und der **Dichte** der Flüssigkeit.

Die Größe der Auftriebskraft F_A , die ein Körper mit dem Volumen V_K in einer Flüssigkeit mit der Dichte ρ_{FL} erfährt, ist gleich der Gewichtskraft G_{FL} der vom Körper verdrängten Flüssigkeitsmenge (Archimedisches Prinzip):

$$F_A = G_{FL} = m_{FL} \cdot g = \rho_{FL} \cdot V_K \cdot g$$

Das Zusammenspiel der beiden entgegengesetzten Kräfte Auftriebskraft und Gewichtskraft stellt sich wie folgt dar:

- Wenn die Auftriebskraft gleich der Gewichtskraft des Körpers ist, schwebt der Körper in der Flüssigkeit.
- Wenn die Auftriebskraft größer ist, steigt er oder er schwimmt.