

1. Kraftwandler

Einfache Werkzeuge oder Maschinen, die es einem erlauben, die Kraft in Bezug auf ihren Angriffspunkt, ihre Richtung oder ihren Betrag zu verändern, nennt man **Kraftwandler**. So kann zum Beispiel ein schwerer Körper durch eine geringere Kraft mit Hilfe eines Kraftwandlers (z.B. Flaschenzug) bewegt werden.

Beispiele: Hebel (z.B. Flaschenöffner), Flaschenzug, Seil, Rollen, Schaufel, Schubkarren, Wagenheber, Radschlüssel, Nussknacker, etc.



Abbildungen von links nach rechts – Schubkarren, Flaschenöffner, Radschlüssel, Seil, Flaschenzug
Für alle Kraftwandler gilt die **Goldene Regel der Mechanik**:

„Was man an Kraft spart, muss man an Weg zusetzen.“

=> Viele Kraftwandler (z.B. Flaschenzug) haben also ein gemeinsames Prinzip:

Vorteil: geringerer Kraftaufwand F (vom engl. force)

Nachteil: größere Zugstrecke s (vom engl. stretch)

2. Die mechanische Arbeit W (vom engl. work)

Wenn eine Kraft F auf einen Körper in Wegrichtung s wirkt, wird mechanische Arbeit verrichtet:

Formel:

$$W = F \cdot s$$

Arbeit = Kraft · Weg

Einheiten:

$$[J] = [N] \cdot [m]$$

$$[W] = 1 \text{ J} = 1 \text{ Joule} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ Newtonmeter}$$

Die Einheit der Arbeit W ist das „Joule“. Die Einheit ist nach dem englischen Physiker James Prescott Joule (1818-1889) benannt.

Bedingung: (um die Formel anwenden zu dürfen)

- Die Kraft F muss parallel zum Weg s gerichtet sein ($F \parallel s$)

3. Die verschiedenen Arten von Arbeit

Hubarbeit

(Körper wird hochgehoben)



Beschleunigungsarbeit

(Körper wird durch eine Beschleunigungskraft schneller bzw. durch eine Bremskraft langsamer)



Verformungsarbeit (Körper wird elastisch oder plastisch verformt)



Reibungsarbeit (Körper wird entgegen einer Reibungskraft bewegt)



4. Basisaufgaben

- 1) Welche Arbeit W muss ein Pferd aufwenden, das mit einer Beschleunigungskraft von $F = 180 \text{ N}$ einen Weg s von 25 m zurücklegt?
- 2) Berechne die Zugkraft eines Aufzugs, die er benötigt, um eine Personengruppe um 2 Stockwerke (je Stockwerk $6,5 \text{ m}$ Höhe) zu befördern. Der Aufzug verrichtet dabei eine Arbeit von $0,4 \text{ MJ}$.
- 3) Erkläre, warum beim Tragen einer Tasche am Körper keine mechanische Arbeit verrichtet wird.
- 4) Ein Pferd zieht eine Kutsche mit einer Zugkraft von $0,15 \text{ kN}$ hinter sich her. Welche Strecke müsste das Pferd zurücklegen, um 450 J Beschleunigungsarbeit zu verrichten?
- 5) Wie viel Arbeit verrichtest du, wenn du vom Keller deines Hauses in dein Zimmer gehst?

