

**1. Was du aus der 7. Klasse Natur und Technik unbedingt noch wissen solltest**

**a) Vorsilben (Präfixe) und Zehnerpotenzen**

Bezeichnung	Buchstabe	Wert	Beispiel
Kilo	k	$1.000 = 10^3$	$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} = 10^3 \text{ g}$
Mega	M	$1.000.000 = 10^6$	$1 \text{ MV} = 1000 \text{ kV} =$ $= 1.000.000 \text{ V} = 10^6 \text{ V}$
Milli	m	$\frac{1}{1.000} = 10^{-3}$	$1 \text{ mm} = \frac{1}{1000} \text{ m} = 10^{-3} \text{ m}$
Mikro	$\mu$	$\frac{1}{1.000.000} = 10^{-6}$	$1 \mu\text{A} = \frac{1}{1000} \text{ mA} = 0,001 \text{ mA} =$ $= \frac{1}{1000000} \text{ A} = 0,000001 \text{ A} =$ $= 10^{-6} \text{ A}$

Weitere Faktoren (wie z.B. Nano, Giga) werden in der 8. Klasse in der Regel nicht benötigt.



Vorsicht! Bei Zeiteinheiten (Stunde, Minute, Sekunde) und Geschwindigkeiten (km/h, m/s) gelten besondere Umrechnungen!

**b) Geschwindigkeit und Beschleunigung**

$$\text{Geschwindigkeit} = \frac{\text{zurückgelegte Strecke}}{\text{dafür benötigte Zeit}}; \text{ kurz: } v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$\text{Maßeinheit: } [v] = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{Umrechnung: } 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} \text{ bzw. } 1 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{1}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 0,28 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{Beschleunigung} = \frac{\text{Änderung der Geschwindigkeit}}{\text{dafür benötigte Zeit}}$$

$$\text{kurz: } a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \text{ oder } a = \frac{v_{\text{Ende}} - v_{\text{Anfang}}}{t_{\text{Ende}} - t_{\text{Anfang}}}$$

$$\text{Maßeinheit: } [a] = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

### c) 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:

$$\text{Kraft} = \text{Masse} \cdot \text{Beschleunigung}; \text{ kurz: } F = m \cdot a$$

$$\text{Maßeinheit der Kraft: } [F] = 1 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N}$$

- Gewichtskraft  $F_G =$  Kraft, mit der die Erde einen Gegenstand anzieht.

Die Gewichtskraft beschleunigt auf der Erde einen Gegenstand mit der Fallbeschleunigung  $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

$$\text{Für die Gewichtskraft } F_G \text{ gilt deshalb: } F_G = m \cdot g$$



- Kraft und Verformung

$$\text{Federhärte} = \frac{\text{Kraft}}{\text{Verformung}} \quad \text{kurz: } D = \frac{F}{s}$$

$$\text{Maßeinheit: } [D] = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$\text{Umrechnung: } 1 \frac{\text{N}}{\text{m}} = \frac{1 \text{ N}}{100 \text{ cm}} = 0,01 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

$$1 \frac{\text{N}}{\text{cm}} = \frac{1 \text{ N}}{0,01 \text{ m}} = 100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

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

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

**d) Rechnen mit Größen und sinnvolles Runden**

Messwerte sind nie genau. Das Endergebnis beim Rechnen muss daher immer sinnvoll gerundet werden.

Regel:



Bei allen in der Rechnung verwendeten Messwerten wird jeweils die Anzahl der geltenden Ziffern bestimmt.

Das Ergebnis wird auf die kleinste Anzahl geltender Ziffern gerundet.

Geltende Ziffern sind alle Ziffern einer Größe außer führenden Nullen.

0,23 m	}	jeweils 2 geltende Ziffern	235m	}	jeweils 3 geltende Ziffern
0,023 m			230m		
23m			0,230m		
70m			0,00705m		
			70,0m		

Beispiel:

Eine Feder wird durch eine Kraft von 3,75 N um 25 cm gedehnt. Die

$$\text{Federh\u00e4rte betr\u00e4gt } D = \frac{F}{s} = \frac{3,75 \text{ N}}{22 \text{ cm}} = 0,170454... \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

$F = 3,75 \text{ N}$  hat 3 geltende Ziffern,  $s = 25 \text{ cm}$  hat nur 2 geltende Ziffern. Das Ergebnis wird daher auch nur mit 2 geltenden Ziffern

angegeben:  $D = 0,17 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$



Das ausf\u00fchrliche Grundwissen aus der 7. Klasse Natur und Technik findest du unter <http://www.christoph-gnandt.de/nut/7/nut7gw.shtml>



Au\u00dferdem empfehle ich dir, die passenden Seiten bei LEIFI-Physik (<http://www.leifiphysik.de>) anzusehen. Dort findest du zus\u00e4tzliche Informationen, \u00dcbungsaufgaben, Testfragen und Hinweise zur Schreibweise gro\u00dfer und kleiner Zahlen mit Hilfe von Zehnerpotenzen und Vorsilben (Pr\u00e4fixe)

## 2. Mechanische Arbeit und Energie

- *Energie* ist die Fähigkeit eines Gegenstandes, *Arbeit* verrichten zu können.

Die wichtigsten mechanischen Energieformen sind:

- ◇ Höhen- bzw. Lageenergie  $E_h = m \cdot g \cdot \Delta h$
- ◇ Bewegungsenergie bzw. kinetische Energie  $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2$
- ◇ Spannenergie  $E_{\text{spann}} = \frac{1}{2} D s^2$



- Mechanische Arbeit  $W$  tritt dann auf, wenn ein Körper bewegt wird und dazu eine Kraft in Richtung des Weges erforderlich ist.

Wenn die Kraft  $F$  konstant ist, dann ist  $W = F \cdot s$  ( $s$  = zurückgelegter Weg)

- Formen mechanischer Arbeit:

- ◇ Hubarbeit  $W_{\text{hub}} = m \cdot g \cdot \Delta h$  beim Anheben eines Körpers
- ◇ Beschleunigungsarbeit  $W_{\text{Beschl.}} = \frac{1}{2} m v_{\text{Ende}}^2 - \frac{1}{2} m v_{\text{Anfang}}^2$   
(bzw.  $W_{\text{Beschl.}} = \frac{1}{2} m v^2$  bei Beschleunigung aus der Ruhe)
- ◇ Verformungsarbeit  $W_{\text{Verf.}} = \frac{1}{2} D s^2$   
(wenn die Feder vorher nicht verformt war)
- ◇ Reibungsarbeit  $W_R = F_R \cdot s$  tritt bei allen Bewegungen auf.

- Maßeinheit:  $[E] = [W] = 1 \text{ J} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$

- Bei allen Vorgängen bleibt die Gesamtenergie immer gleich groß.  
Die Energie wird lediglich in andere Energieformen umgewandelt.



## 3. Kraftwandler

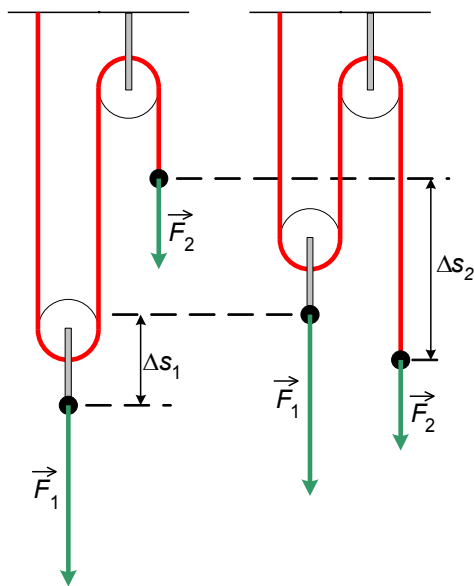
Eine Vorrichtung, die den Angriffspunkt, die Richtung oder die Größe einer Kraft verändert, nennt man *Kraftwandler*.

Beispiele: Seil, Stange, Rolle, Flaschenzug, Hebel

Bei allen Kraftwandlern gilt:

Das Produkt aus Kraft und zurückgelegtem Weg bleibt gleich groß.

Flaschenzug:

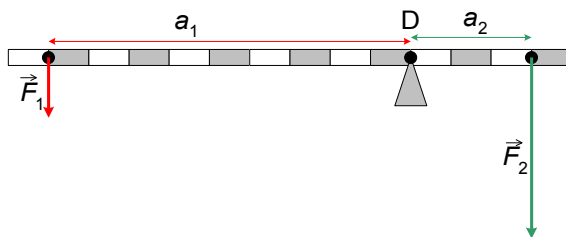


Der Angriffspunkt der Kraft  $\vec{F}_1$  bewegt sich um  $\Delta s_1$  nach oben, der Angriffspunkt von  $\vec{F}_2$  um  $\Delta s_2$  nach unten.

Es gilt:

$$F_1 \cdot \Delta s_1 = F_2 \cdot \Delta s_2$$

Hebel:

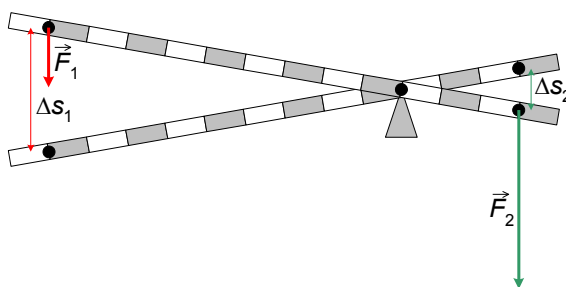


D ist der Drehpunkt,  $a_1$  und  $a_2$  sind die Längen der Hebelarme.

Hebelgesetz:

$$F_1 \cdot a_1 = F_2 \cdot a_2$$

$$\text{oder: } \frac{F_1}{F_2} = \frac{a_1}{a_2}$$



Wenn sich der Angriffspunkt von  $\vec{F}_1$  um  $\Delta s_1$  nach oben bewegt, dann bewegt sich der Angriffspunkt von  $\vec{F}_2$  um  $\Delta s_2$  nach unten.

$$\text{Es gilt: } \frac{\Delta s_1}{\Delta s_2} = \frac{a_1}{a_2} = \frac{F_1}{F_2}$$

$$\text{oder: } F_1 \cdot \Delta s_1 = F_2 \cdot \Delta s_2$$

#### 4. Leistung und Wirkungsgrad

Je größer die Arbeit ( $W$ ) ist, die eine Maschine verrichtet und je weniger Zeit ( $t$ ) sie dafür benötigt, desto größer ist ihre Leistung ( $P$ )

Man definiert deshalb sinnvollerweise:

$$\text{Leistung} = \frac{\text{verrichtete Arbeit}}{\text{benötigte Zeit}}; \text{ kurz: } P = \frac{W}{t}$$

$$\text{Maßeinheit: } [P] = 1 \frac{\text{J}}{\text{s}} = 1 \text{ W} \quad (1 \text{ Watt})$$

typische Leistungen:

Fahrradbeleuchtung	3 W
Dauerleistung eines Menschen	80 W bis 100 W
PKW	50 kW bis 100 kW
Kraftwerk	500 MW

Energieumwandlungen verlaufen nie „verlustfrei“, d.h. ein Teil der zugeführten Energie wird (z.B. durch Reibung) in eine unerwünschte Energieform umgewandelt.

Der Wirkungsgrad  $\eta$  („Eta“) drückt aus, wie effizient eine Energieumwandlung ist.

$$\text{Wirkungsgrad} = \frac{\text{Nutzenergie}}{\text{zugeführte Energie}}; \text{ kurz: } \eta = \frac{E_{\text{nutz}}}{E_{\text{zu}}}$$

Da die Nutzenergie nie größer als die zugeführte Energie sein kann, ist  $\eta$  immer kleiner als 100 %

Beispiele:

Glühlampe	5,00%
Energiesparlampe	25,00%
Automotor	30 % bis 40 %
Elektromotor	bis 90%

#### Quellenangaben:

- Abbildung der Verkehrszeichen: Bundesanstalt für Straßenwesen, [http://www.bast.de/cln\\_005/nn\\_42254/sid\\_129621E7F071E27377FF0D226D568E92/nsc\\_true/DE/Au fgaben/abteilung-v/referat-v1/verkehrszeichen/vz-download.html](http://www.bast.de/cln_005/nn_42254/sid_129621E7F071E27377FF0D226D568E92/nsc_true/DE/Au fgaben/abteilung-v/referat-v1/verkehrszeichen/vz-download.html), zuletzt aufgerufen am 04.01.2012