

**1. Mechanik**

a) Bewegungen

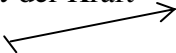
- Eine Bewegung heißt **gleichförmig**, wenn sie mit **konstanter** Geschwindigkeit  $v$  abläuft. Dann gilt:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad [v] = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ oder } [v] = 1 \frac{\text{km}}{\text{h}} \quad \text{Umrechnung: } \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 3,6 \rightarrow \frac{\text{km}}{\text{h}} ; \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 3,6 \rightarrow \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- Bei einer ungleichförmigen Bewegung ändert sich die Geschwindigkeit des Körpers. Die **Beschleunigung  $a$**  gibt an, wie schnell sich die Geschwindigkeit in einem Zeitabschnitt ändert, d.h.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad [a] = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

b) Kräfte

- Die Ursache für die **Änderung** einer Bewegung (Geschwindigkeit und/oder Richtung) oder der Form eines Körpers nennt man **Kraft  $F$** .
- Zur vollständigen Beschreibung einer Kraft sind folgende Bestimmungsstücke nötig: **Größe** (Betrag), **Richtung** und **Angriffspunkt** der Kraft
- Darstellung einer Kraft durch einen Pfeil: 
- Zwei Kräfte sind im **Gleichgewicht** (d.h. sie heben sich in ihrer Wirkung auf), wenn sie gleich groß, aber entgegengerichtet sind.
- Wirkt auf einen Körper **keine resultierende Kraft** (d.h. keine Kraft oder alle angreifenden Kräfte sind im Gleichgewicht), so behält der Körper seinen Bewegungszustand bei, d.h.
  - war er in Ruhe, so bleibt er in Ruhe.
  - war er in Bewegung, so bewegt er sich mit gleicher Geschwindigkeit in die gleiche Richtung weiter. (**Trägheitssatz von Newton**)
- Übt ein Körper A auf den Körper B eine Kraft aus, so übt B auf A eine gleichgroße, entgegen gerichtete Kraft aus. (**Wechselwirkungsgesetz**)
- Die auf einen Körper wirkende Kraft ist das Produkt aus der Masse des Körpers und der ihm erteilten Beschleunigung, d.h.

$$F = m \cdot a$$

(Kraftgesetz)

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

c) Gravitationskraft und Masse

- Alle Körper ziehen sich gegenseitig an. Die Ursache für diese Gravitationskräfte sind die **Massen** der Körper.
- Die durch die Erde ausgeübte Gravitationskraft nennt man **Schwerkraft** oder **Erdanziehungskraft** oder **Gewichtskraft  $F_G$** .
- Die Masse ist **ortsunabhängig**, d.h. überall gleich; die Gewichtskraft hängt dagegen von der jeweiligen Fallbeschleunigung  $g$  ab. Es gilt stets:

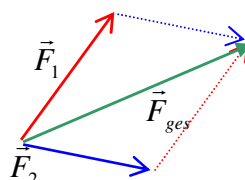
$$F_G = m \cdot g$$

$$g_{\text{Erde}} \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

d) Zusammenwirken von Kräften

- Zwei (oder mehrere) in einem Punkt angreifende Kräfte lassen sich durch eine Kraft (**Ersatz-** oder **Summenkraft**) ersetzt werden. Die Ersatzkraft erhält man durch Addition der Kraftpfeile:

Kräfteparallelogramm



$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{F}_{ges}$$

e) Kraft und Verformung

- Man unterscheidet zwischen *elastischer* (rückgängiger) und *plastischer* (bleibender) Verformung.

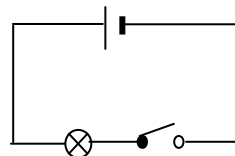
- Für die Federhärte einer Spiralfeder gilt:

$$D = \frac{\text{Zugkraft } F}{\text{Dehnung } s} \quad [D] = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

- Bei elastischer Verformung gilt:  $F \sim s$ , d.h.  **$D = \text{konst.}$**  (Gesetz von Hooke)

**2. Elektrizitätslehre**

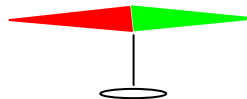
- Alle Körper sind aus *Atomen* bzw. *Molekülen* aufgebaut, wobei Moleküle aus zwei oder mehreren Atomen bestehen.
- Jedes Atom besteht aus einem positiv geladenen *Atomkern* und einer negativ geladenen *Atomhülle*.
- Der Atomkern enthält die positiv geladenen *Protonen* und die elektrisch neutralen *Neutronen*.
- In der Atomhülle befinden sich die negativ geladenen *Elektronen*.
- Ein Körper heißt **positiv (negativ)** geladen, wenn auf ihm Elektronen**mangel** (Elektronen**überschuss**) vorliegt.
- Elektrischer Strom ist bewegte Ladung (Elektronen).
- Elektrischer Strom fließt nur in einem geschlossenen Stromkreis.  
Ein einfacher Stromkreis besteht aus Stromquelle, Kabel, Schalter, „Verbraucher“ (Lampe, Motor,...):



Geschlossener Stromkreis

- Wirkungen des elektrischen Stroms: *Leucht-* (Neonröhre), *Wärme-* (Fön), *chemische* (Elektrolyse) und *magnetische Wirkung* (Klingel)
- *Elektr. Stromstärke I* gibt an, wie viele Elektronen pro Sekunde sich durch den Leiter bewegen.  $[I] = 1 \text{ A}$
- *Elektr. Spannung U* gibt an, wie stark die Quelle den Strom antreibt.  $[U] = 1 \text{ V}$
- *Elektr. Widerstand R* eines Bauteils gibt an, wie stark der Strom in ihm behindert wird.  $[R] = 1 \Omega = 1 \frac{\text{V}}{\text{A}}$
- Zwischen den elektrischen Größen gilt folgender Zusammenhang  $R = \frac{U}{I}$

- In der Umgebung von Dauermagneten oder Strom durchflossenen Leitern wirken auf *ferromagnetische* Stoffe (Fe, Ni, Co) Kräfte.
- Die Stellen größter Anziehungskraft eines Magneten bezeichnet man als seine *Pole*.
- Jeder Magnet besitzt immer **mindestens zwei** verschiedene Pole, einen **Nord-** und einen **Südpol**, z. B. Magnethölzerl:



- **Gleichnamige Pole stoßen sich ab** und **ungleichnamige ziehen sich an**.
- Zerteilt man einen Magneten, so sind die Bruchstücke stets wieder vollständige Magnete:



### 3. Optik

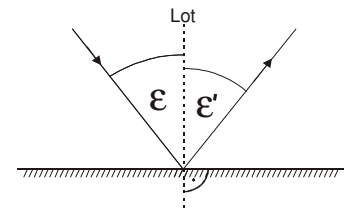
a) Ausbreitung von Licht

- Licht breitet sich **allseitig** und **geradlinig** aus -> Lichtstrahlen
- Folgerungen: Schattenbildung (Kern- und Halbschatten) sowie Sonnen- und Mondfinsternis) und Mondphasen)
- Die Ausbreitungsgeschwindigkeit von Licht beträgt im Vakuum  $c = 300\,000\text{ km/s}$ .

b) Reflexion

- Glatte Oberflächen (z.B. Spiegel) reflektieren Licht gerichtet.
- Raue Oberflächen streuen Licht (diffuse Reflexion) in alle Richtungen.
- Nur Körper, die Licht aussenden oder auf sie fallendes Licht diffus streuen, sind für unser Auge sichtbar!
- Reflexionsgesetz:

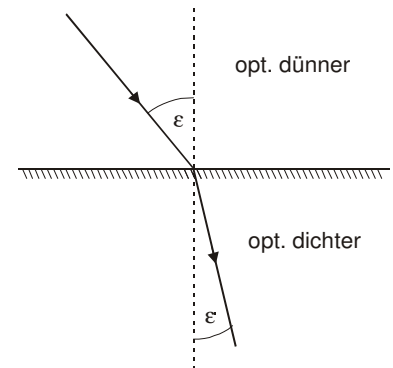
1. Einfallender und reflektierter Strahl sowie das Einfallslot liegen in einer Ebene (*Einfallsebene*).
2. Einfallswinkel  $\varepsilon =$  Reflexionswinkel  $\varepsilon'$



c) Brechung

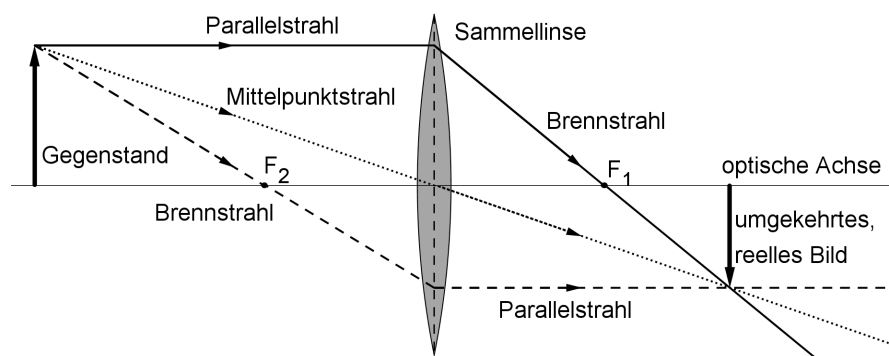
- Ein Lichtstrahl ändert beim **schrägen** Übergang von einem durchsichtigen Medium in ein anderes seine Richtung (er erfährt eine „**Knickung**“).
- Es gibt optisch dichtere und optisch dünnere Medien. Die optische Dichte wird durch die **Brechzahl n** beschrieben (z.B.  $n_{\text{Luft}} < n_{\text{Wasser}} < n_{\text{Glas}}$ )
- Brechungsgesetz:

1. Einfallender und gebrochener Strahl sowie das Einfallslot liegen in einer Ebene.
2. Einfallswinkel  $\varepsilon >$  Brechungswinkel  $\varepsilon'$  beim Übergang „von dünn nach dicht“ („zum Lot hin“; z.B. Luft -> Glas)  
bzw.  $\varepsilon < \varepsilon'$  beim Übergang „von dicht nach dünn“ („vom Lot weg“; z.B. Glas -> Luft)

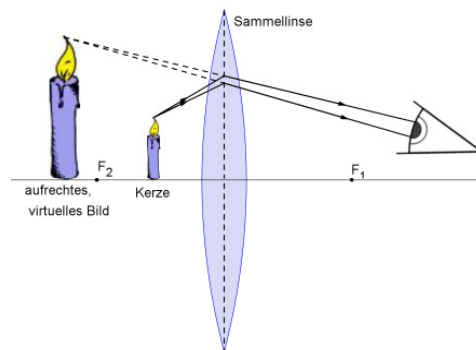


d) Abbildungen mit Sammellinsen

- Sammellinsen bündeln parallele Lichtstrahlen in einem Punkt, dem **Brennpunkt (Fokus) F**.
- Mit Sammellinsen lässt sich ein **reelles** Bild erzeugen. Die Lage des Bildes lässt mittels Mittelpunktstrahl, Brennstrahl und Parallelstrahl konstruieren:

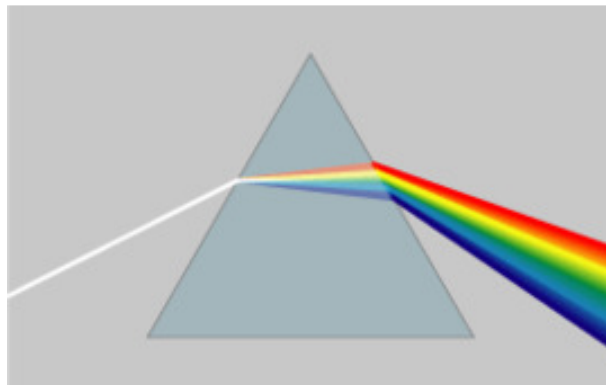


- Befindet sich der Gegenstand innerhalb der Brennweite, so entsteht ein virtuelles Bild, d.h. die Sammellinse wirkt als Lupe:



e) Dispersion und Farben

- Weißes Licht entsteht aus der Mischung aus allen Farben.
- Mithilfe eines Prismas kann weißes Licht in die Spektralfarben (violett – blau – grün – gelb – orange – rot) aufgefächert werden:



Der Grund für die Aufspaltung ist die Tatsache, dass die Stärke der Lichtbrechung von der Lichtfarbe abhängig ist (blaues Licht wird stärker gebrochen als rotes Licht).