# 1. Mechanik

## a) Bewegungen

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

$\boxed{v = \frac{s}{t}}$ $[v] = 1\ \frac{m}{s}$ oder $[v] = 1\frac{km}{h}$ Umrechnung: $\frac{m}{s} \xrightarrow{\cdot 3,6} \frac{km}{h}$ ; $\frac{km}{h} \xrightarrow{:3,6} \frac{m}{s}$

- 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. $\boxed{a = \frac{\Delta v}{\Delta t}}$ $[a] = 1\ \frac{m}{s^2}$

## 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 gleich-große, 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.

$\boxed{F = m \cdot a}$ ***(Kraftgesetz)*** $[F] = 1\ \frac{kg \cdot m}{s^2} = 1\ \text{N}$

## c) Gravitationskraft und Masse

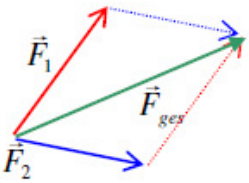
- Alle Körper ziehen sich gegenseitig an. Die Ursache für diese Gravitationskräfte sind die Massen der Körper.
- Die durch die Erde ausgeübte Gravitationskraft nennt man ***Schwerkraft*** oder ***Erdanziehungskraft*** oder ***Gewichtskraft*** $F_G$.
- Die Masse ist ***ortsunabhängig***, d.h. überall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

$\boxed{F_G = m \cdot g}$ $g_{\text{Erde}} \approx 10\ \frac{m}{s^2}$

## d) Zusammenwirken von Kräften (Kräfteaddition)

- 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



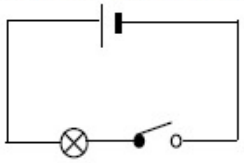

$\boxed{\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{F}_{ges}}$

e) Kraft und Verformung

- Man unterscheidet zwischen ***elastischer*** (rückgängiger) und ***plastischer*** (bleibender) Verformung.
- Für die Federhärte einer Spiralfeder gilt: $\boxed{D = \frac{F}{s}}$ $[D] = 1\ \frac{N}{cm}$
- Bei elastischer Verformung gilt: F ~ s , d.h. ***D = konst***. (Gesetz von Hooke)

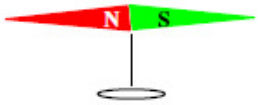
## 2. Elektrizitätslehre

- 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. $[I] = 1\ A$
- ***Elektr. Spannung U*** gibt an , wie stark die Quelle den Strom antreibt. $[U] = 1\ V$
- ***Elektr. Widerstand R*** eines Bauteils gibt an, wie stark der Strom in ihm behindert wird. $[R] = 1\ \Omega = 1\ \frac{V}{A}$
- Zwischen den elektrischen Größen gilt folgender Zusammenhang $\boxed{R = \frac{U}{I}}$
- 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 **zwei verschiedene** Pole, einen **Nord**- und einen **Süd**pol, z.B. Magnetnadel:




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

# 3. Optik

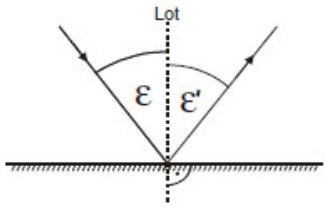
a) Ausbreitung von Licht

- 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 $c = 300\,000\ km/s$.

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:

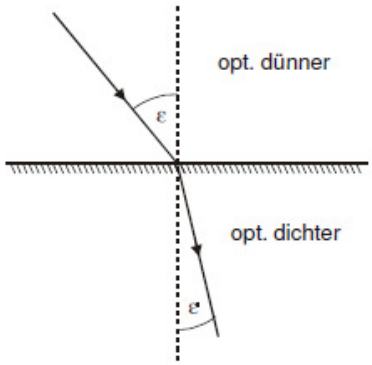
1. Einfallender und reflektierter Strahl sowie das Einfallslot liegen in einer Ebene *Einfallsebene*).
2. Einfallswinkel ε = Reflexionswinkel ε'




c) Brechung

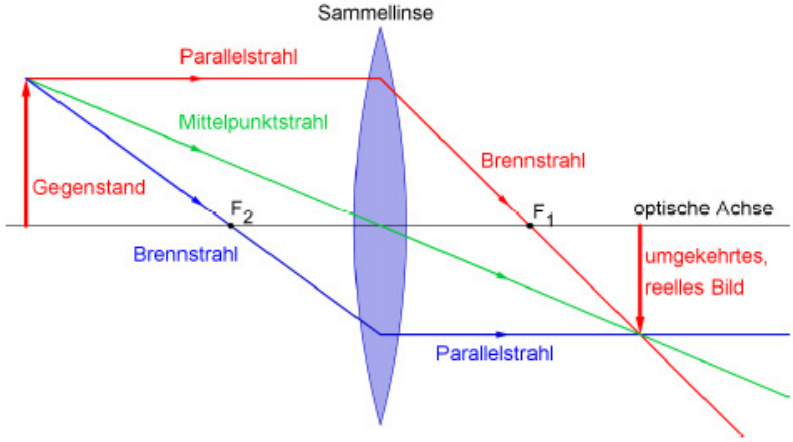
- Ein Lichtstrahl ändert beim **schrägen** Übergang von einem durchsichtigen Medium in ein anderes seine Richtung (er erfährt eine „**Knickung**").
- Es gibt optisch dichtere und optisch dünnere Medien. Die optische Dichte wird durch die ***Brechzahl n*** beschrieben (z.B. $n_{Luft} < n_{Wasser} < n_{Glas}$).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

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

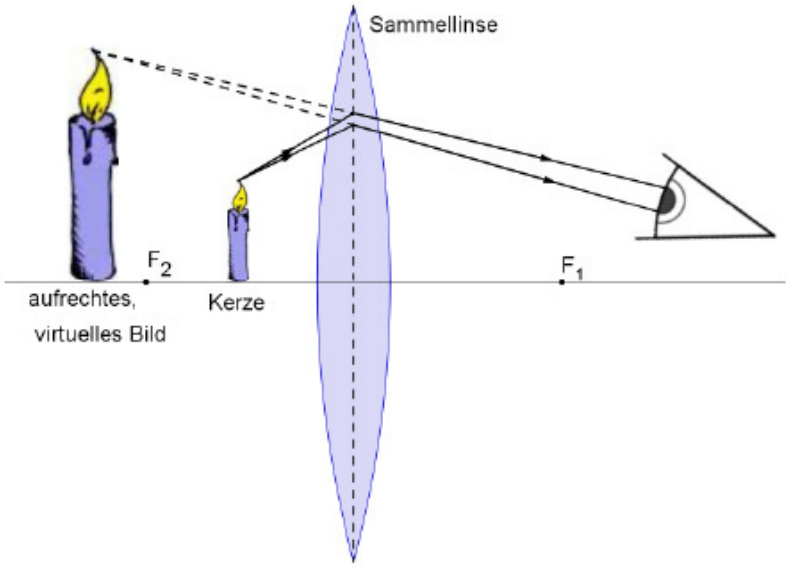



d) Abbildungen mit Sammellinsen

- 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 Mittelpunktsstrahl, Brennstrahl und Parallelstrahl konstruieren:

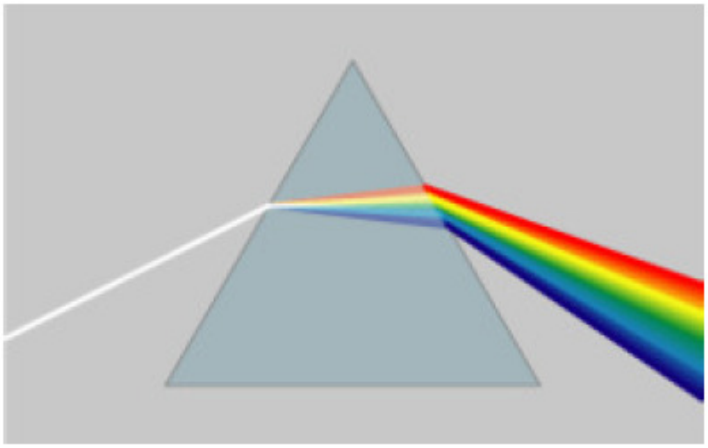


- Befindet sich der Gegenstand innerhalb der Brennweite, so entsteht ein virtuelles Bild, d.h. die Sammellinse wirkt als Lupe:




e) Spektralfarben

- Weißes Licht entsteht aus der Mischung aus allen Farben.
- Mithilfe eines Prismas kann weißes Licht in die sechs 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).

Mit Erlaubnis übernommen vom Friedrich-Dessauer-Gymnasium AB