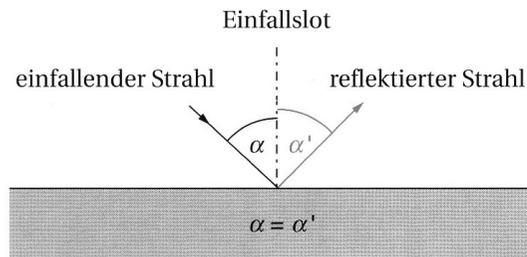


# Optik

Für die Reflexion von Licht gilt das **Reflexionsgesetz:**

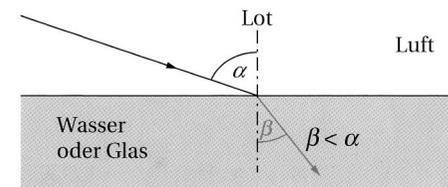
Wird Licht an einer Fläche reflektiert, so ist der Einfallswinkel  $\alpha$  gleich dem Reflexionswinkel  $\alpha'$ . Dabei liegen einfallender Strahl, Einfallslot und reflektierter Strahl in einer Ebene.



## Bilder durch Linsen

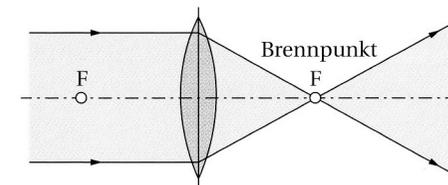
**Linsen** sind lichtdurchlässige Körper, meist aus Glas oder Kunststoff. Auffallendes Licht wird gebrochen. Dabei gilt das **Brechungsgesetz:**

Trifft ein Lichtstrahl schräg von Luft auf Glas oder Wasser, so wird er an der Grenzfläche zum Lot hin gebrochen.



Der Lichtweg bei der Brechung von Licht ist umkehrbar.

## Sammellinse

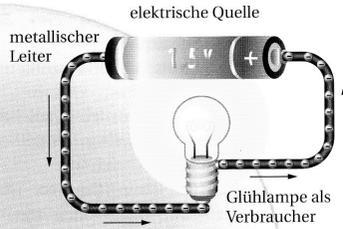


# Elektrizitätslehre

## Elektrischer Stromkreis

Ein elektrischer Strom in einem Stromkreis kann nur fließen, wenn eine elektrische Quelle und ein elektrisches Gerät durch Leitungen miteinander verbunden sind.

Elektrischer Strom ist die gerichtete Bewegung von Ladungsträgern (Elektronen, Ionen) in einem Stromkreis.



**Lichtwirkung**  
(z. B. Glühlampe)

**Wärmewirkung**  
(z. B. Heizplatte)

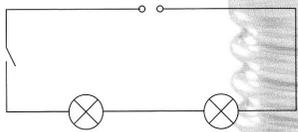
**magnetische Wirkung**  
(z. B. Elektromagnet)

**chemische Wirkung**  
(z. B. Verkupfern von Gegenständen)

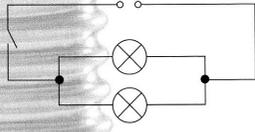
**Der elektrische Strom ist nur an seinen Wirkungen erkennbar.**

Elektrische Bauteile oder Geräte können hintereinander oder parallel zueinander geschaltet werden.

### Reihenschaltung



### Parallelschaltung



Elektrischer Strom und elektrische Quellen können für den Menschen lebensgefährlich sein. Deshalb gilt:

**Für den Umgang mit elektrischem Strom sind unbedingt Regeln einzuhalten, um Schäden und Unfälle zu vermeiden.**

## Magnete und Magnetismus

**Magnetische Wirkungen** existieren im Raum um Dauermagnete und stromdurchflossene Leiter.

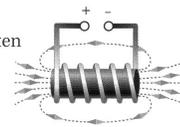
- Jeder Magnet hat mindestens einen Nordpol und einen Südpol.
- Um einen Magneten wirken Kräfte auf ferromagnetische Stoffe (Eisen, Nickel, Cobalt) und andere Magnete.
- Gleichnamige Pole stoßen sich ab, ungleichnamige Pole ziehen sich an.



Auch die Erde ist ein großer Magnet. Dadurch richten sich Kompassnadeln in N-S-Richtung aus.



Um stromdurchflossene Leiter treten magnetische Wirkungen auf.



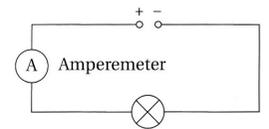
## Größen zur Beschreibung des Stromkreises

### Elektrische Stromstärke $I$

gibt an, wie viele Ladungsträger sich in jeder Sekunde durch den Querschnitt eines Leiters bewegen.

**Einheiten:** 1 Ampere (1 A)  
1 A = 1000 mA  
1 mA = 1000  $\mu$ A

### Messung der Stromstärke

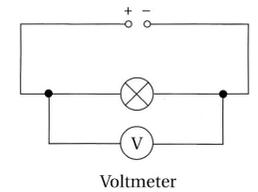


### Elektrische Spannung $U$

gibt an, wie stark der Antrieb des elektrischen Stromes ist.

**Einheiten:** 1 Volt (1 V)  
1 V = 1000 mV  
1 kV = 1000 V

### Messung der Spannung

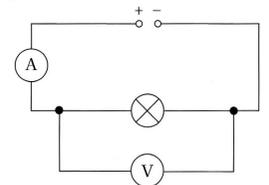


### Elektrischer Widerstand $R$

eines Bauteils gibt an, wie stark der Strom in ihm behindert wird.

**Einheiten:** 1 Ohm (1  $\Omega$ )  
1 k $\Omega$  = 1000  $\Omega$   
1 M $\Omega$  = 1000 k $\Omega$

### Messung des Widerstandes



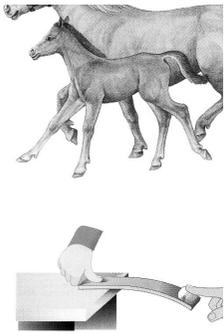
Der Widerstand  $R = \frac{U}{I}$  berechnet oder mit einem Ohmmeter gemessen werden.

# Mechanik

**Kräfte und Bewegungsänderungen**

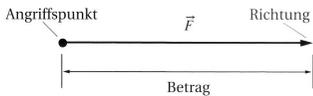
**Kräfte können bewirken**

- eine Änderung der Bewegung von Körpern (Schnelligkeit oder Richtung der Bewegung oder beides)
- eine Änderung der Form von Körpern



Die **Wirkung einer Kraft** auf einen Körper ist abhängig

- vom Betrag,
- von der Richtung,
- vom Angriffspunkt.



Ein Körper befindet sich im **Kräftegleichgewicht**, wenn sich alle auf ihn wirkenden Kräfte gegenseitig aufheben.

**Kraftarten, ihre Ursachen und Wirkungen**

Es gibt unterschiedliche Arten von Kräften, die auf unterschiedliche Ursachen zurückzuführen sind.

Wichtige Arten von Kräften sind die **Gewichtskraft**, die **Reibungskraft** und die **elektrische Kraft**.

**Gewichtskraft  $F_G$**

Ein Körper der Masse 1 kg hat auf der Erde eine Gewichtskraft von etwa 10 N. Ursache der Gewichtskraft ist die Massenanziehung (Gravitation) zwischen dem Körper und der Erde. Für die Gewichtskraft  $F_G$  gilt:

$$F_G = m \cdot g$$

$m$  Masse des Körpers  
 $g$  Fallbeschleunigung ( $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$ )



**Reibungskraft  $F_R$**

Reibungskräfte wirken immer so, dass sie die Bewegung von Körpern verhindern oder hemmen. Ursache der Reibungskraft ist die Oberflächenbeschaffenheit der Körper, die sich berühren.

**elektrische Kraft**

Elektrische Kräfte wirken zwischen geladenen Körpern oder Teilchen. Ursache für diese Kräfte ist die elektrische Ladung. Gleichnamig geladene Körper stoßen einander ab. Ungleichnamig geladene Körper ziehen einander an.

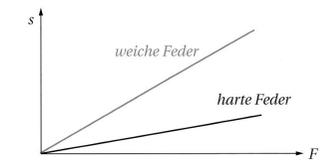


Zwei Kräfte können zu einer **Gesamtkraft** zusammengesetzt werden

Für die elastische Verformung von Körpern, speziell für die Dehnung von Federn, gilt das **hookesche Gesetz**:

$$\frac{F}{s} = D = \text{konstant}$$

$$F = D \cdot s$$



Wichtige physikalische Größen zur Beschreibung von Bewegungen sind der von einem Körper zurückgelegte **Weg**, die **Geschwindigkeit** und die **Beschleunigung**.

**Die Geschwindigkeit**

gibt an, wie schnell sich ein Körper bewegt.

$$\text{Geschwindigkeit} = \frac{\text{zurückgelegter Weg}}{\text{dafür benötigte Zeit}}$$

$$v = \frac{s}{t}$$

**Einheiten:**

$$1 \frac{m}{s}, 1 \frac{km}{h}$$

$$1 \frac{m}{s} = 3,6 \frac{km}{h} \quad 1 \frac{km}{h} = \frac{1}{3,6} \frac{m}{s}$$

**Messung:**

Die Geschwindigkeit kann mit einem **Tachometer** gemessen werden. Es ist die Geschwindigkeit zu einem bestimmten Zeitpunkt.

**Die Beschleunigung**

gibt an, wie schnell sich die Geschwindigkeit eines Körpers ändert.

$$\text{Beschleunigung} = \frac{\text{Geschwindigkeitsänderung}}{\text{dafür benötigte Zeit}}$$

$$a = \frac{\Delta v}{t}$$

**Einheit:**

$$1 \frac{m}{s^2}$$



**Messung:**

Die Beschleunigung kann mit einem **Beschleunigungsmesser** gemessen werden. Es ist die Beschleunigung zu einem bestimmten Zeitpunkt.

**Trägheitsgesetz:**

Ein Körper bleibt in Ruhe oder in gleichförmiger geradliniger Bewegung, solange sich alle auf ihn wirkenden Kräfte gegenseitig aufheben.