

# Physik

## Elektrischer Strom in der Kurzübersicht

- 1) **Leiter** (Metalle {Gold, Kupfer, Aluminium, ...; frei bewegliche Elektronen im Leitungsband}, Wasser mit Salzen) & **Isolator** (Gummi, Keramik, Glas, destilliertes Wasser, ... – Elektronen werden nicht zwischen benachbarten Atomen ausgetauscht) → Kabel, Schalter;
- 2) **Stromquelle** (Batterie, Akku, 'Netzstrom', Dynamo, Influenzmaschine);
- 3) **Energiewandler/ 'Verbraucher'** (wandelt elektrische in Licht-, Bewegungs- und Wärme-Energie; z.B. Lampe, Elektromotor, Elektroheizung).

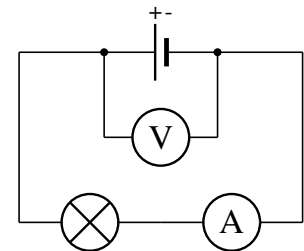
Der elektrische Strom ist die gerichtete Bewegung von Ladungsträgern (zumeist Elektronen,  $e^-$ ) in einem elektrischen Feld. Richtung des elektrischen Stroms ist (historisch bedingt) vom '+'-Pol zum '-'-Pol, wohingegen die Elektronen vom '-'-Pol zum '+'-Pol fließen.

Die elektrische Stromstärke gibt an, wie viele Ladungsträger (d.h. Elektronen,  $e^-$ ) in einer Sekunde (1 s) durch den Querschnitt eines Leiters fließen. Formelzeichen:  $I$  (intensity), Einheit A (Ampère),  $1 \text{ A} = 1 \text{ C/s} = 6,24 \cdot 10^{18} \frac{e^-}{\text{s}}$  [entspricht Haartrockner auf Stufe 1].  $1 \text{ mA} = 10^{-3} \text{ A} = \frac{1}{1000} \text{ A}$ ;  $1 \mu\text{A} = 10^{-6} \text{ A} = \frac{1}{1000000} \text{ A}$ ;  $1 \text{ kA} = 10^3 \text{ A} = 1000 \text{ A}$ .

[Ladung:  $Q$ , Einheit: C (Coulomb); Beträge der Ladung von Proton (geladenes Teilchen im Atomkern) und Elektron (Teilchen in der Atomhülle) sind gleich und werden Elementarladung genannt.  $6,24 \cdot 10^{18}$  Elementarladungen entsprechen 1 C.]

Zur Messung der Stromstärke nutzt man das Amperemeter/Stromstärkemessgerät:

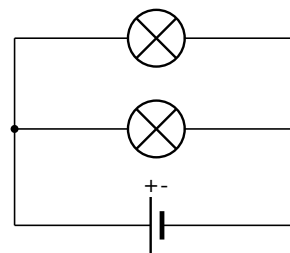
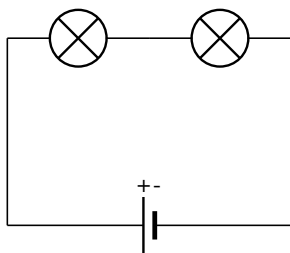
Ⓐ. Da es die Zahl 'vorbeifliessender' Elektronen misst, wenn auch indirekt über das Magnetfeld, muss es in den Stromkreis eingebaut werden (d.h. in Reihe – siehe Schaltplan rechts).



Die elektrische Spannung sagt aus, wie viel Arbeit oder Energie nötig ist, um ein Objekt mit einer elektrischen Ladung innerhalb eines elektrischen Feldes zu bewegen. Formelzeichen:  $U$  (lat. ugere = treiben), Einheit: V (Volt). Zur Messung der Spannung nutzt man das Voltmeter/Spannungsmessgerät:

Ⓥ. Dieses wird parallel zum Element angeschlossen, dessen Spannung gemessen werden soll (d.h. in verzweigtem Schaltkreis – siehe Schaltplan oben rechts). Der Widerstand  $R$  wird in  $\Omega$  (Ohm) angegeben.

Schaltpläne eines einfachen Stromkreises mit zwei Lampen (Wiederholung aus Klasse 6):



1) **Reihenschaltung** (wie auf einer Perlenschnur aufgereiht):

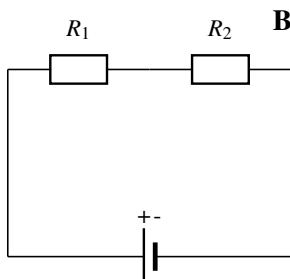
**Vorteil:** Batterie hält länger;

**Nachteil:** beide Lampen gleich hell, aber schwächer als bei Einzelschaltung; Rausschrauben/Defekt einer Lampe unterbricht Stromkreis, d.h. beide Lampen aus.

2) **Parallelschaltung** (mit Verzweigung):

**Vorteil:** beide Lampen gleich hell wie bei Einzelschaltung; Rausschrauben/Defekt einer Lampe unterbricht nur diesen Stromkreis, d.h. andere Lampe leuchtet weiter;

**Nachteil:** Batterie hält nicht so lange.



**Berechnung des Gesamtwiderstandes**

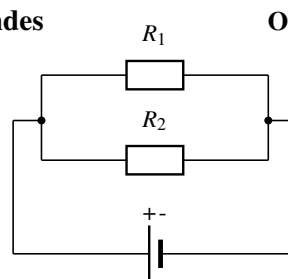
Reihenschaltung:

$$R_{\text{ges}} = R_1 + R_2$$

$$[R_{\text{ges}} > R_1; R_{\text{ges}} > R_2.]$$

Bei  $n$  gleichen Wider- ...

$$R_{\text{ges}} = n \cdot R.$$



**Ohm'sches Gesetz:**  $R = U/I$

Parallelschaltung:

$$R_{\text{ges}} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$$

$$[R_{\text{ges}} < R_1; R_{\text{ges}} < R_2.]$$

... -ständen ergibt sich:

$$R_{\text{ges}} = R/n.$$