

Elektrische Leistung und Energie

Electronics4you

Nicola Ramagnano



23./24. April 2018

Programm

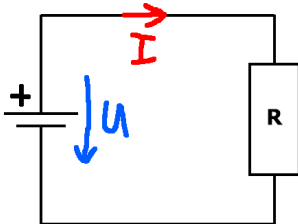
Leistung

Energie

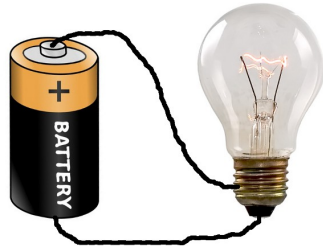
Beispiel

Strom-Erzeuger und -Verbraucher

Schemazeichnung



Schaltungsaufbau



- Wieviel verbraucht eine Lampe?
- Was ist elektrische Leistung?
- Was ist elektrische Energie?

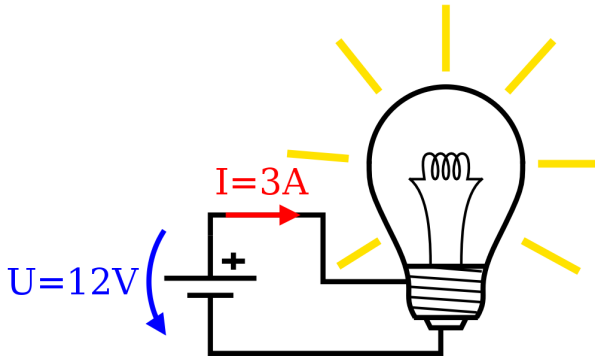
Elektrische Leistung

Die elektrische Leistung ist das Produkt aus Spannung und Strom:

$$P = U \cdot I$$

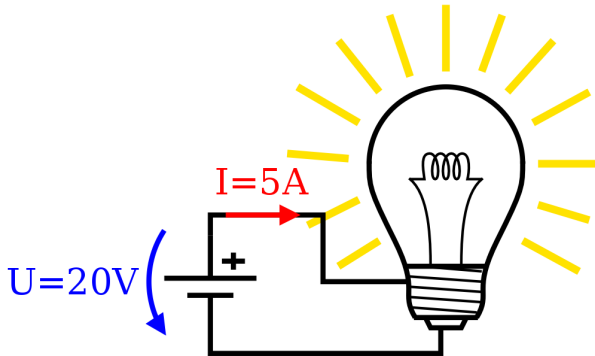
- Das **Formelzeichen** der elektrischen Leistung ist **P** (Power).
- Die **Masseinheit** der elektrischen Leistung ist **Watt**.
- Die **Abkürzung** für die Masseinheit ist **W**.

Elektrische Leistung: Ein Beispiel



$$P = U \cdot I = 12 \text{ V} \cdot 3 \text{ A} = \underline{\underline{36 \text{ W}}}$$

Elektrische Leistung: Ein Beispiel



$$P = U \cdot I = 20 \text{ V} \cdot 5 \text{ A} = \underline{\underline{100 \text{ W}}}$$

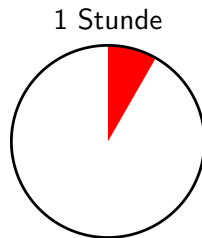
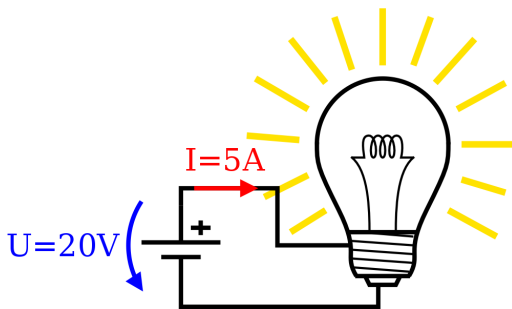
Elektrische Energie

Die elektrische Energie (oder Arbeit) ist das Produkt aus Leistung und Zeit:

$$W = P \cdot t = U \cdot I \cdot t$$

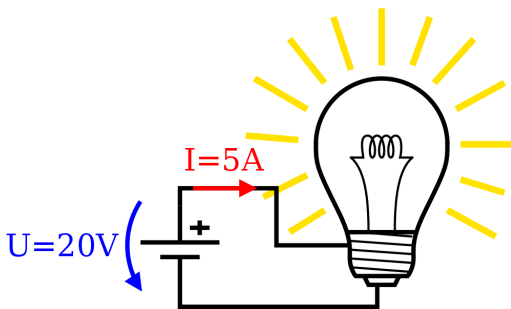
- Das **Formelzeichen** der elektrischen Energie ist **W** (Work).
- Die **Masseinheit** der elektrischen Energie ist **Wattsekunde** oder auch **Wattstunde**.
- Die **Abkürzung** für die Masseinheit ist **Ws** bzw. **Wh**.

Elektrische Energie: Ein Beispiel



$$W = P \cdot t = 100 \text{ W} \cdot 1 \text{ h} = 100 \text{ Wh} = 0.1 \text{ kWh}$$

Elektrische Energie: Ein Beispiel



$$W = P \cdot t = 100 \text{ W} \cdot 10 \text{ h} = 1000 \text{ Wh} = 1 \text{ kWh}$$

Beispiel: Elektroauto

Batteriespannung: 400 V

Batteriekapazität: 80 kWh

Ø-Fahrgeschwindigkeit: 100 km/h

Ø-Energieverbrauch pro km: 200 Wh



Wieviel Leistung braucht der Motor bei dieser Geschwindigkeit?

$$\text{Zeit für 1 km} \Rightarrow t = \frac{s}{v} = \frac{1 \text{ km}}{100 \text{ km/h}} = \frac{1}{100} \text{ h}$$

$$\text{Leistung } P = \frac{W}{t} = \frac{200 \text{ Wh}}{\frac{1}{100} \text{ h}} = 20000 \text{ W} = \underline{\underline{20 \text{ kW}}}$$

Wieviel Strom zieht der Motor aus dem Akku?

$$I = \frac{P}{U} = \frac{20000 \text{ W}}{400 \text{ V}} = \underline{\underline{50 \text{ A}}}$$

Wie weit kommt man mit einer Akkuladung?

$$s = \frac{80000 \text{ Wh}}{200 \text{ Wh/km}} = \underline{\underline{400 \text{ km}}} \quad \text{oder} \quad s = v \cdot t = 100 \text{ km/h} \cdot \frac{80 \text{ kWh}}{20 \text{ kW}} = \underline{\underline{400 \text{ km}}}$$