

9 Physik

I. Elektrische Energie

	Elektrische Stromstärke	Elektrische Spannung
Formelzeichen	I	U
Einheit	[A]mpere	[V]olt
Definition	Maß für die Anzahl an Elektronen die pro Sekunde an einer bestimmten Zählstelle vorbeifließen	Maß für die Stärke mit der Elektronen in einem Stromkreis angetrieben werden.

Der elektrische Widerstand

ist ein Maß für die Stärke mit der die Elektronen vom freien fließen abgehalten werden.

Formelzeichen: R Einheit: Ω (Ohm)

$$R = \frac{U}{I}$$

Elektrische Leistung und elektrische Energie

	Elektrische Leistung	Elektrische Energie
Formelzeichen	P	E
Einheit	[W]att	kWh
Definition	Maß für die Energiemenge, die ein Gerät aufnimmt.	
Gleichung	$P = U \cdot I$	$E = P \cdot t$ $E = U \cdot I \cdot t$

Die **elektrische Leistung** ist ein Maß für die Energiemenge, die ein elektrisches Gerät pro Zeiteinheit aufnimmt:

$$P = U \cdot I$$

Die Einheit ist nach dem Erfinder James [W]att benannt. P steht für Power.

Elektrische Energie wird von Geräten aufgenommen und in andere Energieformen umgewandelt, z.B. im Falle eines Elektrorollers in Bewegungsenergie:

Elektrische Energie \rightarrow Bewegungsenergie

Die **elektrische Energie** ergibt sich aus der Leistung P und der Zeit t:

$$E = P \cdot t$$

$$E = U \cdot I \cdot t$$

Die Einheit ist Wattsekunde(Ws) oder Kilowattstunde (kWh).

Stromverbraucher zahlen für aufgenommene Kilowattstunden einen Preis zwischen

20 und 30 $\frac{ct \cdot kW}{h}$.

Versuchsprotokoll: Zusammenhang zwischen Spannung und Stromstärke

1. Theoretische Grundlagen

Die **elektrische Stromstärke** ist ein Maß dafür, wieviele Elektronen an einer Zählstelle hindurchfließen.

Die **elektrische Spannung** ist ein Maß dafür, wie stark die Elektronen angetrieben werden. Die Bewegung von Elektronen bezeichnen wir als Strom.

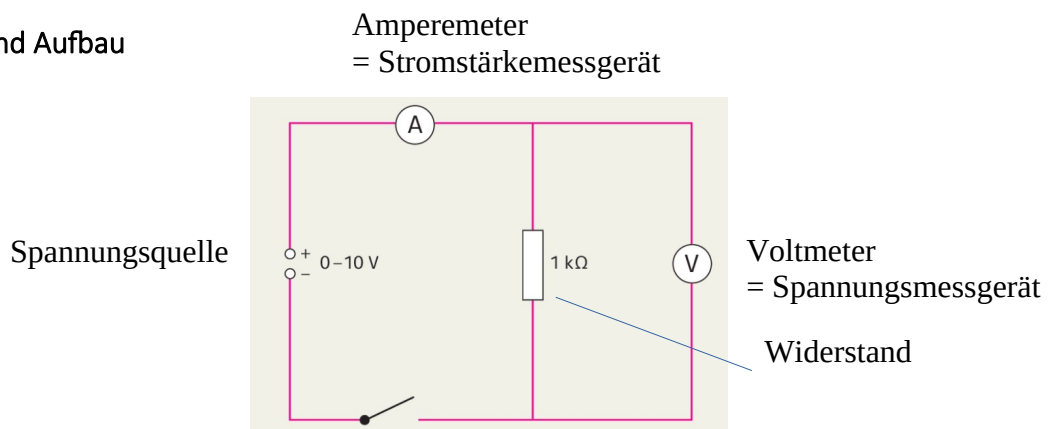
2. Aufgabe

Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Spannung und Stromstärke.

3. Erwartetes Ergebnis (Hypothese)

Je schneller die Elektronen sich bewegen (je größer die Spannung ist), desto mehr Elektronen fließen pro Sekunde an einer Stelle hindurch (desto größer ist die Stromstärke).

4. Geräte und Aufbau

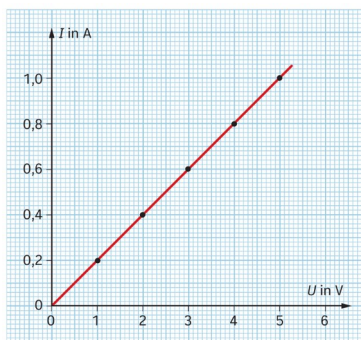


5. Durchführung

Wir erhöhen schrittweise die Spannung und messen dabei die Stromstärke.

6. Ergebnis und Auswertung

Spannung U in [V]olt	0	1	2	3	4	5
Stromstärke I in [A]mpere	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0



Das Spannung-Stromstärke-Diagramm für einen Widerstand ist eine Gerade. Der Quotient aus Spannung U und Stromstärke I ist daher immer konstant. Dieser Zusammenhang wird **ohmsches Gesetz** genannt.

$$U \sim I, \frac{U}{I} = \text{konstant}$$

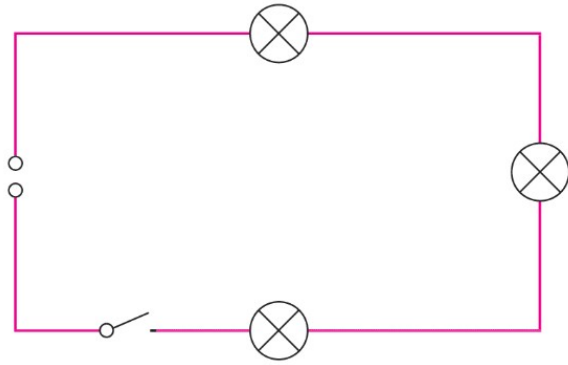
Reihen und Parallelschaltungen

In einer **Reihenschaltung** von drei Birnen ist die Stromstärke I an allen drei Birnen gleich:

$$I_{Ges} = I_1 = I_2 = I_3$$

Die Spannung U teilt sich auf die drei Birnen auf:

$$U_{Ges} = U_1 + U_2 + U_3$$

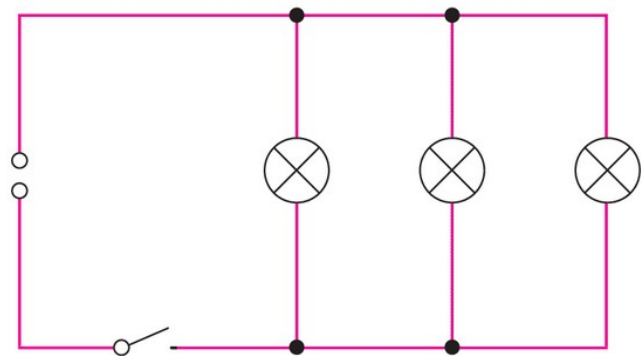


In einer Parallelschaltung von drei Birnen wird die Stromstärke auf die drei Birnen aufgeteilt:

$$I_{Ges} = I_1 + I_2 + I_3$$

Die Spannung ist überall gleich:

$$U_{Ges} = U_1 = U_2 = U_3$$



Die elektrische Spannung wird in einer Parallelschaltung gemessen und die el. Stromstärke in einer Reihenschaltung.

Übungen für den LNW

Ein Tischgrill hat bei einer Spannung von 120 V eine Stromstärke von 8 A.

Berechne seine Leistung.

Gegeben:

$$U = 120 \text{ V} ; I = 8 \text{ A}$$

Gesucht:

$$P = U \cdot I$$

$$P = 120 \text{ V} \cdot 8 \text{ A}$$

$$P = 960 \text{ W} = 0,96 \text{ kW}$$

Berechne die elektrische Energie, die ein Gerät mit einer Leistung von 160 W benötigt, wenn es 7,5 h am Tag eingeschaltet ist.

Gegeben:

$$P = 160 \text{ W} ; t = 7,5 \text{ h}$$

Gesucht:

$$E = P \cdot t$$

$$E = 160 \text{ W} \cdot 7,5 \text{ h}$$

$$E = 1200 \text{ Wh} = 1,2 \text{ kWh}$$

Die Stromstärke einer Infrarot-Lampe beträgt 95 mA bei einer Spannung von 170 V.

Berechne ihren Widerstand.

Gegeben:

$$U = 170 \text{ V} \quad I = 95 \text{ mA}$$

Gesucht:

$$R = \frac{U}{I}$$

$$R = \frac{170 \text{ V}}{95 \text{ mA}} = \frac{170 \text{ V}}{0,095 \text{ A}}$$

$$R = 16,50 \Omega$$

Ein Fön hat eine Leistung von 1700 Watt. Er ist jeden Tag eine halbe Stunde in Betrieb.
Berechne die Stromkosten, die in einem Jahr anfallen bei einem Preis von 30 ct/kWh.

Gegeben:

$$P=1700\text{ W}$$

$$t=0,5\text{ h}$$

Gesucht: E

$$E=P \cdot t$$

Stromkosten pro Tag: $E=850\text{ Wh}=0,85\text{ kWh}$

Stromkosten in einem Jahr: $0,85\text{ kWh} \cdot 365 \cdot 30 \frac{\text{ct}}{\text{kWh}} = 93\text{ €}$

Die Nintendo Switch benötigt eine Spannung von 240 V und eine Stromstärke von 2,6 A.
a) Welche elektrische Leistung hat das Gerät?

Gegeben:

$$U=240\text{ V}$$

$$I=2,6\text{ A}$$

Gesucht: P

$$P=U \cdot I$$

$$P=240\text{ V} \cdot 2,6\text{ A}$$

$$P=624\text{ W}$$

b) Wie viel kostet es das Gerät 5 h zu betreiben bei einem Strompreis von 30 ct/kWh

Gesucht: E

$$E=P \cdot t$$

$$E=624\text{ W} \cdot 5\text{ h}$$

$$E=3120\text{ Wh}$$

$$E=3,120\text{ kWh}$$

Das entspricht einem Strompreis von 93,6 Cent also 0,93 €

Einheiten ineinander umwandeln

195 A (mA)

0,058A (mA)

12,6 mV(V)

429 W (kW)

1624mA (A)

195000 mA

58 mA

0,0126 V

0,429 kW

1,624 A