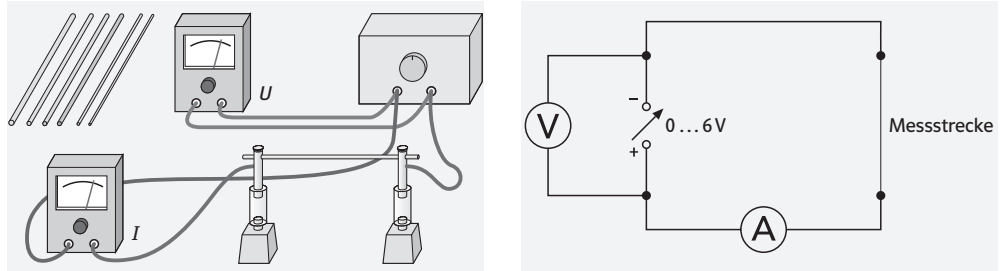


**A1** ○ Der Widerstand des Leiters sagt etwas über den elektrischen Strom aus, der dann besteht, wenn eine bestimmte Spannung anliegt. Entsteht in einem Leiter bei der Spannung  $U$  die Stromstärke  $I$ , dann heißt der Quotient  $U/I$  Widerstand  $R$ .

**A2** ● a) Schaltung mit einem Messgerät für die Spannung parallel zum Leiter und einem Messgerät für die Stromstärke in Reihe. Spannung variieren,  $U$  und  $I$  mehrfach messen und jeweils  $R = U/I$  berechnen. Mittelwert berechnen.



**b)** Bleibt  $R = U/I$  konstant, so gilt in dem untersuchten Bereich das Ohm'sche Gesetz.

**A3** ● a) Das Ohm'sche Gesetz lautet: In metallischen Leitern ist der Widerstand  $R = U/I$  konstant, wenn die Temperatur des Leiters konstant ist.

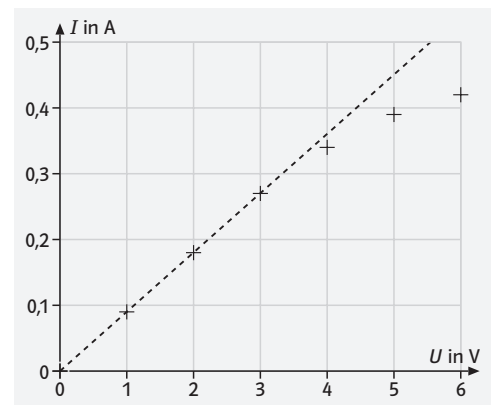
**b)** Das Ohm'sche Gesetz gilt in der Regel nur in engem Rahmen und nicht für alle Stoffe. Für Metalle gilt es unter der Voraussetzung konstanter Temperatur. Trotz seiner eingeschränkten Gültigkeit liefert es eine Grundlage für ein Verständnis der Zusammenhänge zwischen Stromstärke und Spannung in elektrischen Stromkreisen.

**A4** ● a)

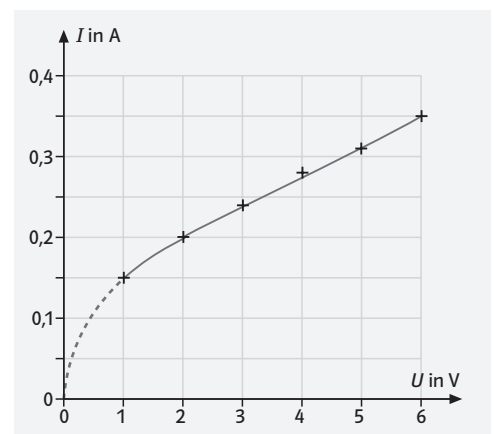
$U$ in V	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
$I$ in A	0	0,09	0,18	0,27	0,34	0,39	0,42
$U/I$ in V/A	-	11,1	11,1	11,1	11,8	12,8	14,3

Die Quotienten sind nicht alle gleich, also wird insgesamt das Ohm'sche Gesetz von der Glühlampe nicht erfüllt.

**b)** Da die Quotienten  $U/I$  bis etwa 3V konstant sind, wird das Ohm'sche Gesetz nur in diesem Bereich von der Glühlampe erfüllt.

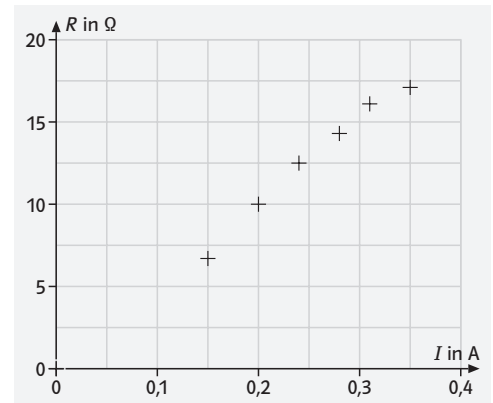


**A5** ● a) Kennlinie mit abnehmender Steigung, oberhalb 1V fast linear. 0,18A erreicht man bei etwa 1,6V.



b) Metalldraht.

c) Zugehörige Widerstandswerte in  $\Omega$ : 6,7; 10,0; 12; 14; 16; 17.  $I$ - $R$ -Diagramm bis 0,3 A fast linear steigend mit ca.  $652 \Omega/\text{A}$ , dann abflachend. Der Widerstand kann bis 0,15 A nicht angegeben werden.



**A6** a)  $I = U/R = 230\text{V}/3\,000\ \Omega = 0,077\text{A} = 77\text{mA}$  (trocken: 7,7 mA)

b)  $U = R \cdot I = 3\,000\ \Omega \cdot 0,001\text{A} = 3\text{V}$

**Hinweis:** In der Praxis gelten Spannungen bis rund 30V als ungefährlich. Erst oberhalb dieses Wertes müssen alle Leitungen berührungssicher sein.

**A7**

$U$ in V	20	35	91	45
$I$ in A	0,29	0,50	1,3	0,64

**A8** a) Da es sich entweder um eine Reihen- oder eine Parallelschaltung handelt, lässt sich zunächst die Stromstärke an verschiedenen Stellen in der Schaltung messen. Sind die Messwerte gleich, liegt eine Reihenschaltung vor.

Sind die Teilspannungen über den verschiedenen Bauteilen gleich, liegt eine Parallelschaltung vor.

b) In einer Reihenschaltung ist die Stromstärke an jeder Stelle des Stromkreises gleich. Bei einer Parallelschaltung ist die Summe der Stromstärken in den parallelen Stromkreisen gleich der Stromstärke im gemeinsamen Teil des Stromkreises.

**A9** a)  $I_{\text{Lampe}} = I_{\text{ges}}/25 = 2,5\text{A}/25 = 0,1\text{A}$

b)  $I_{\text{Lampe}} = I_{\text{ges}}/x \Leftrightarrow x = I_{\text{ges}}/I_{\text{Lampe}} = 40$ .

Es können 15 gleiche Lampen hinzugeschaltet werden.

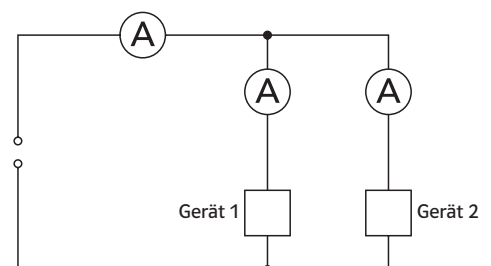
**A10** a)

b) An beiden Bauteilen liegt dieselbe Spannung an, die Stromstärke in dem einen Bauteil ist dreimal so groß wie in dem anderen:

$$I_1 = 3 \cdot I_2.$$

Gemäß  $R = U/I$  verhalten sich die Widerstände genau umgekehrt, d. h.,

$$R_1 = \frac{U}{I_1} = \frac{U}{3 \cdot I_2} = \frac{R_2}{3}$$



**A11** a) Stromstärkemessgeräte werden in Reihe geschaltet. Dabei addieren sich die Widerstände. Um den Einfluss des Messgerätes möglichst klein zu halten, sollte der Widerstand des Stromstärkemessgerätes möglichst klein sein.

b) Spannungsmessgeräte werden parallel geschaltet. Dadurch besteht im Messgerät ein zusätzlicher Strom. Um diesen unerwünschten Strom möglichst klein zu halten, sollte der Widerstand des Spannungsmessgerätes möglichst groß sein.

---

**A12** ○ a) Man benötigt  $4,2\text{ kJ} = 4\,200\text{ J}$ , um 1 l Wasser um  $1^\circ\text{C}$  zu erwärmen. Der Wasserkocher leistet  $2\,000\text{ W} = 2\,000\text{ J/s}$ , er benötigt

$$\Delta t = \frac{4\,200\text{ J}}{2\,000\text{ J/s}} = 2,1\text{ s},$$

um 1 l Wasser um  $1^\circ\text{C}$  zu erwärmen. Beträgt die Temperaturerhöhung  $80^\circ\text{C}$ , so dauert die Erwärmung 80mal so lang, also  $2,1 \cdot 80\text{ s} = 168\text{ s}$ , wenn man Energieübertragungen in die Umgebung vernachlässigen kann.

b) Ein Wasserkocher mit  $1\,500\text{ W}$  benötigt eine geringere Stromstärke, dafür dauert es länger (um den Faktor  $2\,000/1\,500 = 4/3$  länger, d.h. die Erwärmung dauert  $224\text{ s}$ ), bis das Wasser kocht. Die übertragene Energie ist aber in beiden Fällen gleich, nämlich  $\Delta E = 4\,200\text{ J} \cdot 80 = 336\,000\text{ J} = 336\text{ kJ}$ , und damit erzeugen auch beide Wasserkocher die gleichen Kosten.