



## Lösung

1 Nenne das Ohmsche Gesetz und gib an, unter welchen Bedingungen es gilt.

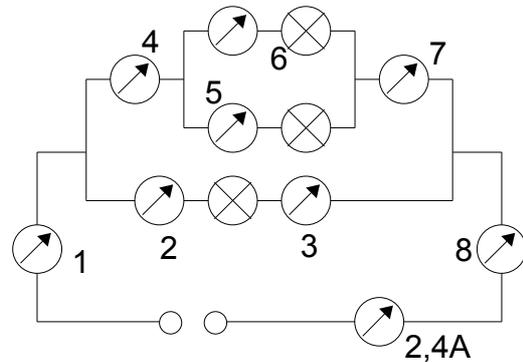
*Das Ohmsche Gesetz  $U-I$  gilt bei elektrischen Leitern, wenn die Temperatur konstant bleibt.*

2 Gib die Stromstärke an, die man an den einzelnen Strommessgeräten misst.  
Die 3 Glühlampen haben identische Werte.

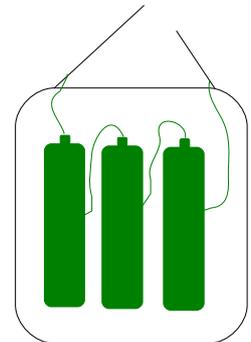
1:  $2,4A$     2:  $0,8A$     3:  $0,8A$

4:  $1,6A$     5:  $0,8A$     6:  $0,8A$

7:  $1,6A$     8:  $2,4A$

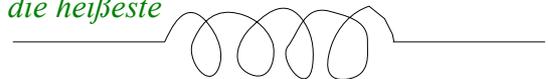


3 Eine 4,5-V-Flachbatterie wird aus 1,5-V-Batterien zusammgebaut.  
Zeichne in die Abbildung ein, wie diese Batterien angeordnet und durch Kabel verbunden werden könnten.



4 Wenn ein Draht an einer Stelle zu einer Spirale aufgewickelt wird, leuchtet er bei anwachsender Stromstärke zuerst an dieser Stelle. Warum?

*Wenn Strom durch den Draht fließt, wird dieser erwärmt. In der Spirale liegen die Drahtteile sehr dicht und erwärmen sich dadurch zusätzlich. Da dort also die heißeste Stelle ist, leuchtet der Draht dort zuerst.*



5 a) Warum erhöht sich bei manchen Materialien der Widerstand bei ansteigender Temperatur?

*Die Atome schwingen bei Erwärmung stärker und es treten deshalb mehr Stöße der Elektronen mit den Atomen auf. Der Stromfluss wird verringert, d. h. der Widerstand erhöht sich.*

b) Warum erniedrigt sich bei manchen Materialien der Widerstand bei ansteigender Temperatur?

*Bei manchen Materialien werden durch Erwärmung Elektronen freigesetzt, die zusätzlich zum Stromfluss beitragen. Mehr Elektronen pro Zeiteinheit bedeutet aber niedrigeren Widerstand.*

- 6 Ein Widerstand hat folgende Farbcodierung in der angegebenen Reihenfolge: gelb, blau, grün, rot. Welchen Widerstandswert hat dieser Widerstand?

Ringfarbe	1. Ring	2. Ring	3. Ring	4. Ring
schwarz	0	0	* 1 Ω	
braun	1	1	* 10 Ω	± 1 %
rot	2	2	* 100 Ω	± 2 %
orange	3	3	* 1 kΩ	
gelb	4	4	* 10 kΩ	
grün	5	5	* 100 kΩ	
blau	6	6	* 1 MΩ	
violett	7	7	* 10 MΩ	
grau	8	8	* 100 MΩ	
weiß	9	9		
gold			* 0,1 Ω	± 10 %
silber			* 0,01 Ω	± 5 %

$$46 \cdot 100 \text{ k}\Omega \pm 2\% = 4600 \text{ k}\Omega \pm 2\%$$

a) mindestens

$$4600 \text{ k}\Omega - 2\% = 4600 \text{ k}\Omega - 92 \text{ k}\Omega =$$

$$4508 \text{ k}\Omega$$

b) höchstens?

$$4600 \text{ k}\Omega + 2\% = 4600 \text{ k}\Omega + 92 \text{ k}\Omega =$$

$$4692 \text{ k}\Omega$$

- 7 Gib die Farbringe an, die eine Widerstand von 12345Ω sinnvoller Weise tragen sollte.

$$12345 \Omega = 12,345 \cdot 1 \text{ k}\Omega, \text{ also Ringfarben braun für 1, rot für 2, orange für } 1 \text{ k}\Omega.$$

$$2\% \text{ von } 12 \text{ k}\Omega \text{ sind } 0,24 \text{ k}\Omega, 5\% \text{ von } 12 \text{ k}\Omega \text{ sind } 0,60 \text{ k}\Omega.$$

Der wahre Wert des Widerstandes liegt also mehr als 2% und weniger als 5% vom Farbcode-Wert entfernt, der 4. Ring muss also die Farbe silber tragen.

Also: braun, rot, orange, silber.

- 8 Durch einen Konstantendraht fließt bei einer Spannung von 10V ein Strom der Stärke 0,2A. Berechne den Widerstand des Drahtes.

$$U = R \cdot I \Rightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{10 \text{ V}}{0,2 \text{ A}} = 50 \Omega$$

- 9 Man weiß, dass ein Draht den spezifischen Widerstand  $\rho = 0,4 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$  besitzt.

Die Querschnittsfläche des Drahtes beträgt 0,2mm<sup>2</sup>.

Berechne, wie lang der Draht sein muss, damit man ihn als Widerstand mit dem Wert 80Ω benutzen kann.

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A} \Rightarrow l = \frac{R \cdot A}{\rho} = \frac{80 \Omega \cdot 0,2 \text{ mm}^2}{0,4 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}} = 40 \text{ m}$$

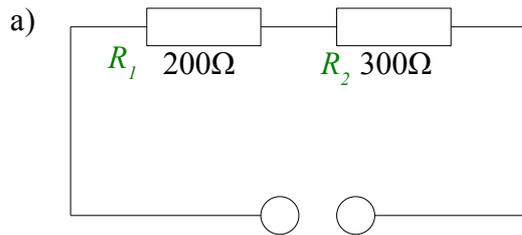
- 10 Ein Draht der Länge 75m, dem spezifischen Widerstand  $0,65 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$  und der

Querschnittsfläche 0,3mm<sup>2</sup> wird an eine Spannungsquelle mit 25V angeschlossen.

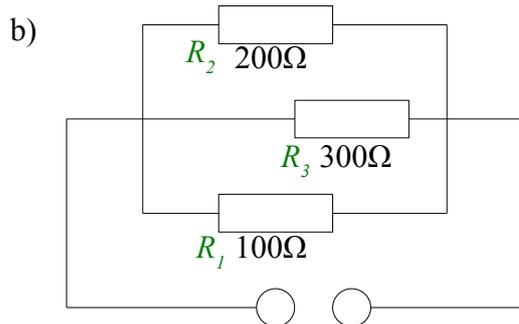
Berechne die Stromstärke, die dann durch den Draht fließt.

$$R = \frac{U}{I}; R = \rho \cdot \frac{l}{A} \Rightarrow \frac{U}{I} = \rho \cdot \frac{l}{A} \Rightarrow I = \frac{U \cdot A}{\rho \cdot l} = \frac{25 \text{ V} \cdot 0,3 \text{ mm}^2}{0,65 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot 75 \text{ m}} = \frac{2}{13} \text{ A} \approx 0,154 \text{ A}$$

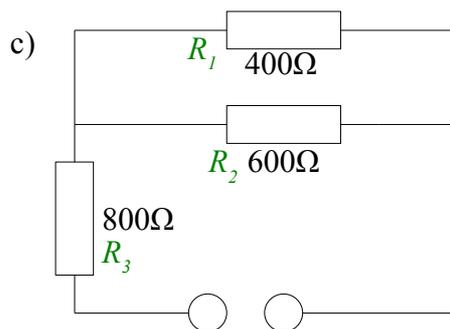
11 Berechne den Ersatzwiderstand in folgenden Schaltungen, d. h. den Widerstand, der alle anderen Widerstände ersetzen könnte.



$$R_{\text{gesamt}} = R_1 + R_2 = 200 \Omega + 300 \Omega = 500 \Omega$$



$$\begin{aligned} \frac{1}{R_{\text{gesamt}}} &= \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \\ &= \frac{1}{100 \Omega} + \frac{1}{200 \Omega} + \frac{1}{300 \Omega} = \\ &= \frac{6}{600 \Omega} + \frac{3}{600 \Omega} + \frac{2}{600 \Omega} = \frac{11}{600 \Omega} \\ \Rightarrow R_{\text{gesamt}} &= \frac{600}{11} \Omega \approx 54,5 \Omega \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \frac{1}{R_{12}} &= \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{400 \Omega} + \frac{1}{600 \Omega} = \\ &= \frac{3}{1200 \Omega} + \frac{2}{1200 \Omega} = \frac{5}{1200 \Omega} \\ R_{12} &= \frac{1200}{5} \Omega = 240 \Omega \\ R_{\text{gesamt}} &= R_{12} + R_3 = 240 \Omega + 800 \Omega = 1040 \Omega \end{aligned}$$

Formeln:  $U = R \cdot I$

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A}$$

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

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

**VIEL ERFOLG BEI DER  
BEARBEITUNG DER  
AUFGABEN!**