



**A10** ☉ a) Man benötigt  $4,2 \text{ kJ} = 4200 \text{ J}$ , um 1l Wasser um  $1^\circ\text{C}$  zu erwärmen.  
Der Wasserkocher leistet maximal  $P = U \cdot I = 230 \text{ V} \cdot 10 \text{ A} = 2300 \text{ W} = 2300 \text{ J/s}$ . Er überführt demnach in jeder Sekunde 2300 J.  
b) Für die Erwärmung um  $1^\circ\text{C}$  benötigt man die Energie 4200 J. Der Wasserkocher überträgt diesen Energiebetrag in  $\Delta t = 4200 \text{ J} / 2300 \text{ J/s} = 1,83 \text{ s}$ .  
Beträgt die Temperaturerhöhung  $80^\circ\text{C}$ , so dauert die Erwärmung 80 mal so lang, also  $1,83 \cdot 80 \text{ s} = 146 \text{ s}$ , wenn man Energieströme in die Umgebung vernachlässigen kann.

**A11** ☉ Das Spannungsmessgerät (Voltmeter) muss parallel zu den beiden Messpunkten geschaltet werden.

**A12** ☉ a) gleichsinnig:  $1,5 \text{ V} + 1,5 \text{ V} = 3 \text{ V}$

b) gegensinnig:  $1,5 \text{ V} + (-1,5 \text{ V}) = 0 \text{ V}$

**A13** ☉ – alle einzeln: 1,5V und 9,0V

– zweimal 1,5V gleichsinnig in Reihe: 3,0V

– 1,5V und 9,0V gleichsinnig in Reihe: 10,5V

– alle gleichsinnig in Reihe: 12,0V

– bei gegensinniger Reihenschaltung: 0V; 6V; 7,5V; 9,0V

– Parallelschaltung von zweimal 1,5V: 1,5V

– Parallelschaltung der 9,0V und 1,5V führt zur Entladung der 9,0V-Batterie über 1,5V-Batterie.

**A14** ☉ Glühlampe:  $P = U \cdot I = 230 \text{ V} \cdot 0,5 \text{ A} = 125 \text{ W}$ . Das bedeutet, dass in der Lampe in jeder Sekunde 125 J überführt werden.

LED-Lampe:  $P = U \cdot I = 230 \text{ V} \cdot 0,075 \text{ A} = 17,5 \text{ W}$ . Hier sind es in jeder Sekunde 17,5 J.

Die Leuchte ist 4 Stunden pro Tag im Jahr eingeschaltet. Ein Jahr hat 365 Tage, eine Stunde hat 60 Minuten, eine Minute hat 60 Sekunden. Die Lampe ist insgesamt  $365 \cdot 4 \cdot 60 \cdot 60 \text{ s} = 5256000 \text{ s}$  im Jahr in Betrieb.

In der Glühlampe werden in dieser Zeit  $E = 125 \text{ J/s} \cdot 5256000 \text{ s} = 657000000 \text{ J} = 657000 \text{ kJ} = 657 \text{ MJ}$  überführt.

In der LED-Lampe sind es  $E = 17,5 \text{ J/s} \cdot 5256000 \text{ s} = 91980000 \text{ J} = 91980 \text{ kJ} \approx 92 \text{ MJ}$ .

Die Kostenersparnis beträgt  $6570 \text{ Cent} - 920 \text{ Cent} = 5650 \text{ Cent} = 56,5 \text{ €}$

**A15** ☉ „Leistungsstarke Geräte“ bedeutet Geräte hoher elektrischer Leistung, das bedeutet bei vorgegebener Spannung eine hohe Stromstärke. Bei großen Stromstärken werden auch die Zuleitungen warm. Durch Abrollen der Leitung kann eine Überhitzung in Folge fehlender bzw. geringer Energieübertragung an die Umgebung vermieden werden.