

A1 ○ Staubsauger: 230V – gefährlich; Fahrradlampe: 12V – ungefährlich; Föhn: 230V – gefährlich; Taschenlampe: 6V – ungefährlich; Handy-Akku: 5V – ungefährlich

A2 ☹ Mit der LED kann man herausfinden, ob es sich um eine Wechselspannungsquelle handelt. Wenn dies nicht der Fall ist, kann man herausfinden, welcher Pol der Quelle der Plus- und welcher der Minuspol ist, falls die LED entsprechend beschriftet ist. Für beide Untersuchungen wird die LED an die Quelle angeschlossen. Handelt es sich um Wechselspannung, so blinkt sie (eventuell muss man sie bewegen oder aus dem Augenwinkel betrachten, um das Blinken zu erkennen). Bei Gleichspannung leuchtet die LED nur, wenn ihr Plusanschluss mit dem Pluspol der Quelle und ihr Minusanschluss mit dem Minuspol verbunden sind.

A3 ○ Die Nennspannungen der Batterie und der Haushaltslampe stimmen nicht überein; Quelle und Gerät passen nicht zusammen.

A4 ☹ a)

Nennspannung	Geeignete elektrische Quelle
4V	z.B. drei in Reihe geschaltete 1,5-V-Mignon-Batterien
12V	Autobatterie oder Netzgerät
230V	Haushaltssteckdose

b) Fußpunkt und Gewinde bilden die elektrischen Anschlüsse der Glühlampe. Die Zwischenschicht muss diese gegeneinander isolieren, um einen Kurzschluss zu verhindern, sie darf daher nicht aus Metall bestehen.

A5 ○ Bei Nennspannungen über 50V besteht auch bei kürzester Berührung Lebensgefahr. Aus Sicherheitsgründen bleibt man daher bei Geräten, die nicht besonders vor Berührung geschützt sind, deutlich darunter (max. 12 bis 24V). Die Pole einer Steckdose ($U = 230V$) darf man daher in keinem Fall berühren

A6 ☹ Die Drehrichtung des Elektromotors ist von der Polung abhängig. Beim Umpolen ändert sich die Drehrichtung.

A7 ☹ Von der elektrischen Quelle (Generator) geht der Stromkreis über die Oberleitung zum Motor der Straßenbahn und von dort über die Metallräder und die Schienen zurück zur Quelle. D.h., die Schienen bilden ebenfalls einen Teil des Stromkreises.

A8 ○ Eisennagel – guter Leiter; Plastikschlauch – Nichtleiter; Apfelsaft – schlechter Leiter; nasser Sand – schlechter Leiter; Kette aus Silber – guter Leiter; Graphit – guter Leiter; Ziegelstein – Nichtleiter; Keramik – Nichtleiter

A9 ○ Silber leitet den Strom zwar etwas besser als Kupfer ist aber wesentlich teurer. Deshalb verwendet man Kupfer. Bemerkung: Überlandleitungen bestehen aus Aluminium, das den Strom schlechter als Kupfer leitet. Um den Strom gleich gut zu leiten, müssen Aluminiumkabel daher zwar etwas dicker als Kupferkabel sein, sind aber dennoch günstiger und haben außerdem ein geringeres Gewicht.

A10 ☹ In diesen Räumen ist es oft feucht und es kann sich leicht Feuchtigkeit (Wasserdampf) auf Schaltern und Steckdosen niederschlagen. Wenn Schalter und Steckdosen nicht gut isoliert wären, könnte man über die Feuchtigkeit mit stromführenden Teilen in Berührung kommen.

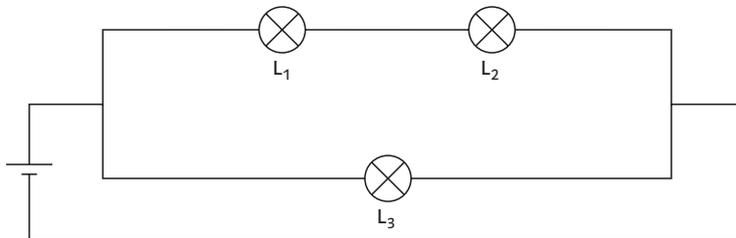
A11 ○



A12 ☹ Die Lampe kann defekt sein oder ist nicht richtig in die Fassung geschraubt. Es kann ein Defekt im Schalter vorliegen und es kann auch eine der Leitungen unterbrochen (z. B. durchgebrannt) sein.

A13 ☹ Durch die Parallelschaltung können alle Geräte und Lampen unabhängig voneinander ein- und ausgeschaltet werden. Wenn ein Gerät kaputt geht und den Stromkreis unterbricht, funktionieren die anderen trotzdem weiter. Außerdem können alle Geräte in einer Parallelschaltung mit der gleichen Nennspannung von 230V betrieben werden.

A14 ☹ Man kann L_3 aus der Fassung drehen, ohne dass die anderen Lampen erlöschen.



A15 ☹ a) Das Lämpchen leuchtet nicht, weil der Stromkreis nicht geschlossen ist.

b) Das Lämpchen leuchtet, da ein geschlossener Stromkreis zwischen beiden Polen der Quelle besteht, der die Lampe einschließt.

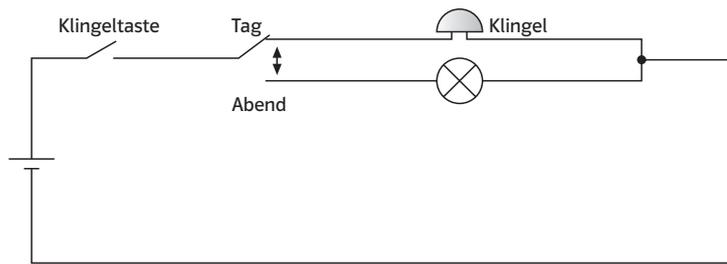
c) wie b)

d) Das Lämpchen leuchtet. Zwar gibt es eine Verzweigung, doch das Lämpchen befindet sich nicht in einem der Äste der Verzweigung (dann hätte man einen Kurzschluss).

A16 ☹

S_1	S_2	S_3	S_4	Lämpchen
offen	offen	offen	offen	leuchtet nicht
offen	offen	offen	geschlossen	leuchtet nicht
offen	offen	geschlossen	offen	leuchtet nicht
offen	offen	geschlossen	geschlossen	leuchtet nicht
offen	geschlossen	offen	offen	leuchtet nicht
offen	geschlossen	offen	geschlossen	leuchtet nicht
offen	geschlossen	geschlossen	offen	leuchtet nicht
offen	geschlossen	geschlossen	geschlossen	leuchtet
geschlossen	offen	offen	offen	leuchtet nicht
geschlossen	offen	offen	geschlossen	leuchtet
geschlossen	offen	geschlossen	offen	leuchtet nicht
geschlossen	offen	geschlossen	geschlossen	leuchtet
geschlossen	geschlossen	offen	offen	leuchtet nicht
geschlossen	geschlossen	offen	geschlossen	leuchtet
geschlossen	geschlossen	geschlossen	offen	leuchtet nicht
geschlossen	geschlossen	geschlossen	geschlossen	leuchtet

A17 ●



A18 ○

Schalterstellung S_1	Schalterstellung S_2	Schalterstellung S_3	L_1 leuchtet?	L_2 leuchtet?
oben	oben	oben	nein	ja
oben	oben	unten	nein	nein
oben	unten	oben	nein	nein
oben	unten	unten	nein	ja
unten	oben	oben	ja	nein
unten	oben	unten	ja	nein
unten	unten	oben	ja	nein
unten	unten	unten	ja	nein

- A19** ● a) L_1 und L_2 leuchten (Reihenschaltung)
 b) L_1 und L_2 leuchten (Parallelschaltung)
 c) L_1 , L_2 und L_3 leuchten (Parallelschaltung)
 d) L_1 leuchtet
 e) keine Lampe leuchtet, gefährlicher Kurzschluss
 f) die elektrische Quelle fehlt, keine Lampe leuchtet

A20 ○ a) Lichtwirkung: LED, Glühlampe, Leuchtstoffröhre, ...
 magnetische Wirkung: Schrottplatzmagnet, Sicherungsautomat
 Wärmewirkung: Bügeleisen, Föhn, Heizstrahler, ...

b) Backofen: Wärmewirkung; Lampe: Lichtwirkung (Wärmewirkung); Föhn: Wärmewirkung (magnetische Wirkung im Elektromotor); Bohrmaschine: magnetische Wirkung im Elektromotor

A21 ○ Wegen der Wärmewirkung des Stromes. Die Gebäudezuleitungen verteilen sich auf mehrere Leitungen, Schalter und Geräte im Gebäudeinnern. Viele gleichzeitig eingeschaltete Geräte erfordern starke Ströme in den Gebäudezuleitungen. Damit die Drähte der Zuleitungen sich nicht zu sehr erwärmen, müssen sie besonders dick sein.

A22 ● Der Glühdraht schmilzt durch; damit ist der Stromkreis unterbrochen.

A23 ● Zunächst einmal ist die stärkere Aufheizung der Heizspirale auf die Wicklung zurückzuführen (gegenseitige Aufheizung, geringere Luftkühlung). Zum anderen besteht die Zuleitung im Anschlusskabel aus Drähten, die viel dicker als die der Heizspirale des Wasserkochers sind. Und schließlich ist die Leitfähigkeit der Zuleitung höher (Kupferkabel), sodass auch dadurch die Erwärmung geringer ausfällt.

A24 ○ Aufgabe von Sicherungen ist es, ab einer bestimmten Überlastung (Stromstärke, Zeit) bzw. bei einem Kurzschluss den elektrischen Stromkreis zu unterbrechen. Bei Schmelzsicherungen ist dazu ein je nach Anforderung geeignet dünner Draht in eine Schutzhülle (u.a. Glas, Keramik; ggf. zusätzlich Sand) eingebettet, der ab einer bestimmten Temperatur „durchschmilzt“. Im Gegensatz zu Sicherungsautomaten funktionieren Schmelzsicherungen dementsprechend nur einmal.

A25 ☹ Für den Bau eines Elektromagneten benötigt man einen isolierten Kupferdraht und einen Eisenstab (Nagel). Man wickelt den Draht mehrfach um den Eisenstab. Entfernt man die Isolierung am Ende des Kupferdrahtes und schließt dann eine geeignete elektrische Quelle dort an, so wird der Eisenstab magnetisch. Es entsteht eine Elektromagnet.

A26 ○ Der Metallnagel würde wahrscheinlich die Isolierung zwischen den Drähten der Zwillingslitze beschädigen, damit die beiden Drähte leitend verbinden und zu einem Kurzschluss führen.

A27 ☹ Ohne Behebung des Fehlers würde auch die neue Sicherung sofort wieder durchbrennen.

A28 ☹ Aufgabe von Sicherungen ist es, ab einer bestimmten Überlastung (Stromstärke, Zeit) bzw. bei einem Kurzschluss den elektrischen Stromkreis zu unterbrechen. Sicherungen verhindern dadurch unzulässig starke Ströme, die durch Erwärmung der Kabel zu Bränden führen können.

A29 ● a) Der Stromkreis beginnt z. B. am oberen Pol der elektrischen Quelle. Von da gehen die Leitungen über den Schalter zur Stellschraube der Klingel, weiter zum Kontakt am Klöppel und weiter zum linken Elektromagneten. Von dort geht es zum rechten Elektromagneten und dann zurück zum zweiten Pol der elektrischen Quelle.

b) Bei geschlossenem Stromkreis werden die beiden Elektromagnete magnetisch und ziehen den Klöppel nach unten. Er schlägt gegen die Glocke, sodass diese erklingt. Gleichzeitig wird der Stromkreis am Kontakt zur Stellschraube unterbrochen. Die Elektromagnete werden unmagnetisch. Die Feder zieht den Klöppel zurück in die Ausgangsstellung. Der Kontakt und damit der Stromkreis werden wieder geschlossen. Die Elektromagnete werden wieder magnetisch und ziehen den Klöppel wieder an. Ein weiterer Ton erklingt usw.

A30 ● Je nachdem kann ein Teil des Kabels leicht eingeklemmt sein, sodass an dieser Stelle ein etwas dünnerer Querschnitt entstehen kann und so eine stärkere Erwärmung zu erwarten ist. Außerdem kann die dichtere Wicklung zu gegenseitiger Aufheizung/schlechterer Luftkühlung führen.

A31 ● Ein Kurzschluss, der zwischen den Zuleitungen vor der Sicherung besteht, würde nicht zum Auslösen der Sicherung führen. Deshalb baut man Sicherungen möglichst nahe an der elektrischen Quelle in den Stromkreis, um diese Möglichkeit weitgehend auszuschließen.