



Reale Schaltung im Haushalt

Stand: 08.02.2019

Jahrgangsstufen	7
Fach/Fächer	Natur und Technik / Schwerpunkt Physik

Kompetenzerwartungen

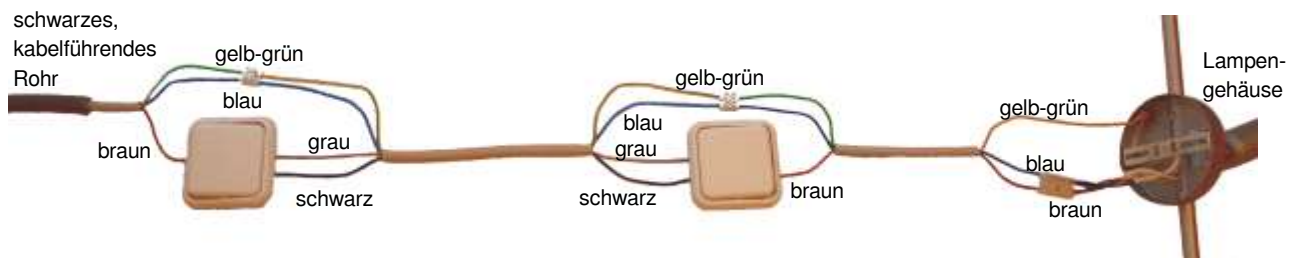
NT 7 1 Schwerpunkt Physik 1.3 Elektrische Stromkreise

Die Schülerinnen und Schüler

- **entwickeln selbständig mithilfe geeigneter Software eine elektrische Schaltung zu einer einfachen technischen Problemstellung (z. B. Bedienung einer Lampe mit zwei Wechselschaltern)** und bauen diese unter Anleitung funktionsfähig auf. Sie dokumentieren ihr Ergebnis und berücksichtigen beim Experimentieren die vorgegebenen Sicherheitshinweise.

Aufgabe

Reale Schaltungen im Haushalt



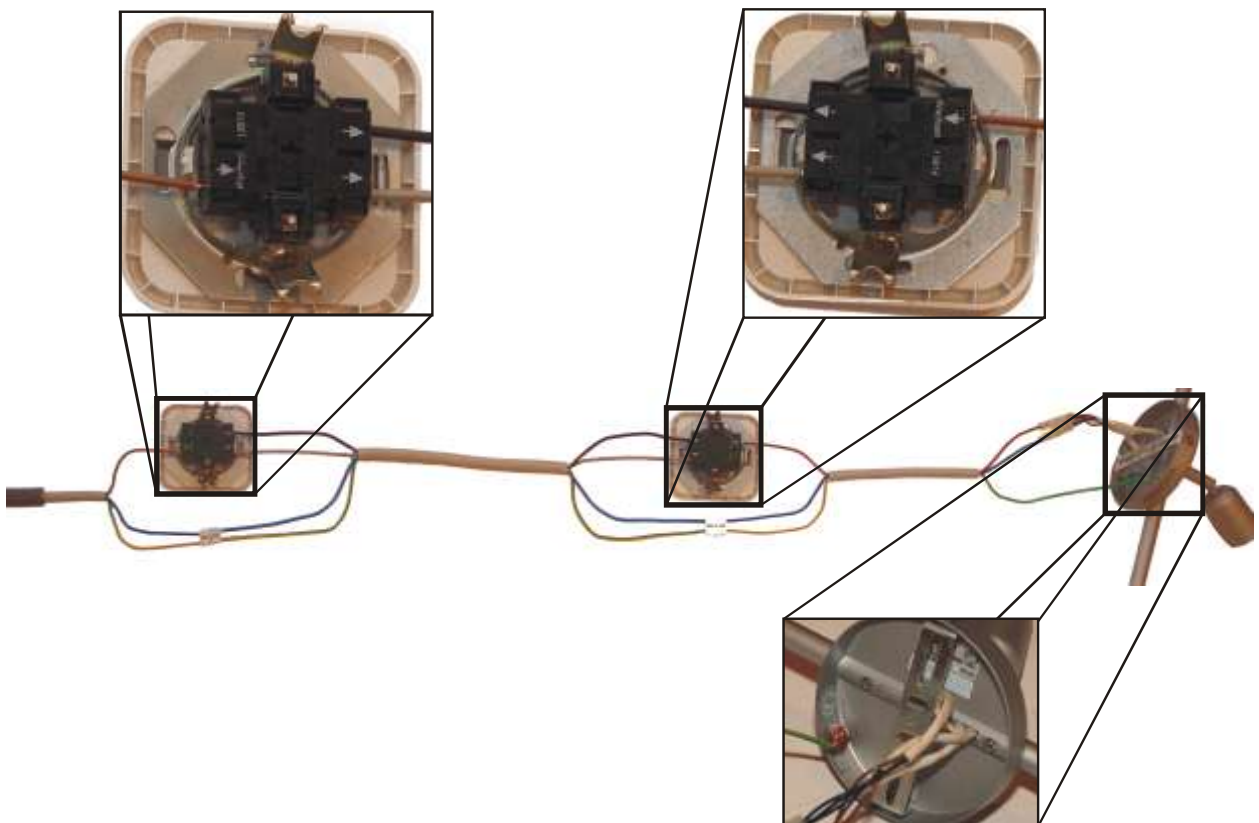
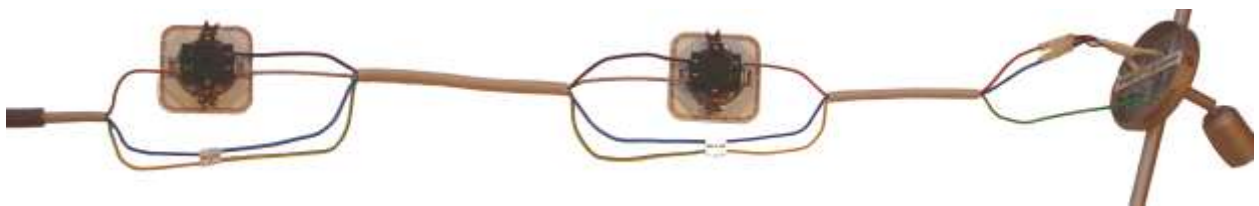
Auf dem Foto ist der elektrische Anschluss einer Lampe mit zwei Schaltern abgebildet, wie er in der Wirklichkeit beispielsweise in einem Haus erfolgt. Die Kabel vom Sicherungskasten kommen aus dem schwarzen Rohr links. Da im Haus ein Wechselspannungsnetz vorliegt, tragen die Kabel andere Bezeichnungen: braun ist die Phase, blau der Neutralleiter und gelb-grün der Schutzleiter, der geerdet ist. Grau und schwarz sind die korrespondierenden Drähte zwischen den beiden Schaltern.

- Informiere dich, was unter Schutzerdung zu verstehen ist und weshalb sie im Haushalt „überlebenswichtig“ sein kann. Überlege dir einen Grund dafür, dass der Schutzleiter am Lampengehäuse angeschlossen ist.
- Ohne die Funktionalität einzuschränken könnte man die Schaltung auch mit Gleichstrom realisieren. Entwickle mithilfe des obigen Fotos und der Software einen entsprechenden Schaltplan für Gleichstrom. Den Schutzleiter (gelb-grünes Kabel) kannst du bei diesem Schaltplan weglassen. Prüfe mithilfe der Software, ob die Lampe von jedem der beiden Schalter aus ein- bzw. ausgeschaltet werden kann.
- Zeichne den Schaltplan der entwickelten elektrischen Schaltung in dein Heft. Verwende dabei korrekte Schaltzeichen.
- Entscheide anhand deines Schaltplans, um welchen Schaltungstyp es sich handelt, und gib ein Beispiel an, wo dieser Schaltungstyp in deiner Wohnung / deinem Haus verwendet wird.

Hinweise zum Unterricht

Diese Aufgabe schließt an das Schülerexperiment „Elektrische Schaltungen als technische Anwendungen im Alltag“ an. Die Behandlung realer Schaltungen, wie sie im Wechselstromkreis umgesetzt werden, ist eine mögliche Vertiefung im Anschluss, die über die Mindestanforderungen des Lehrplans hinaus geht und daher eine **optionale Erweiterung** darstellt.

Je nach gewünschter Komplexität können auch die nachfolgend zur Verfügung gestellten Bilder für die Erstellung oder Bearbeitung dieser Aufgabe genutzt werden.



Beispiele für Produkte und Lösungen der Schülerinnen und Schüler

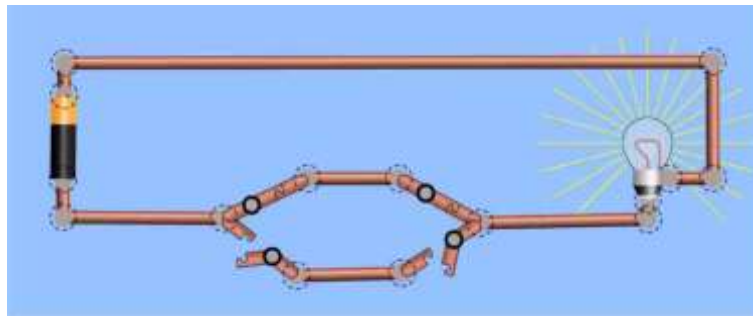
a) Mögliche Antworten:

Unter Schutzerdung versteht man die Herstellung einer elektrisch leitfähigen Verbindung des Schutzleiters (hier gelb-grünes Kabel) mit der Erde, genauer gesagt mit dem Erdboden. Im Haushalt müssen berührbare, elektrisch leitende Teile elektrischer Geräte geerdet sein, so dass keine elektrische Spannung zwischen dem Gehäuse des Geräts und dem Erdboden bzw. dem Gehäuse und einer auf dem Erdboden stehenden Person anliegt, die bei Berührung des Gehäuses einen für die Person gefährlichen elektrischen Strom hervorrufen könnte.

Aus diesem Grund ist auch das metallene Lampengehäuse geerdet. Bei einem technischen Defekt könnte eine leitende Verbindung zwischen stromführendem Kabel und Lampengehäuse bestehen, so dass eine Person, die das Lampengehäuse berührt, einen „elektrischen Schlag“ bekommt. Eine Erdung des Gehäuses verhindert dies.

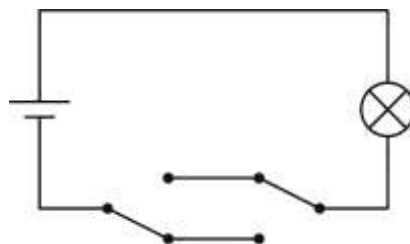
b) Mögliche Umsetzung mit Software:

(erstellt mit PhET Interactive Simulations: Stromkreise Schalten - Virtuelles Gleichstrom-Labor (kostenfrei): <https://phet.colorado.edu/de/simulation/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab>)



Hinweis: Manche Software stellt keinen Wechselschalter bereit. In diesem Fall kann dieser durch zwei normale Schalter (siehe oben) unter der Bedingung ersetzt werden, dass ein Schalter immer offen und der andere immer geschlossen sein muss sowie das Schalten des Wechselschalters das gleichzeitige Schalten beider Schalter bedingt.

c)



d) Es handelt sich um eine Wechselschaltung. Eingesetzt wird sie beispielsweise, um eine Lampe von zwei verschiedenen Orten aus ein- und ausschalten zu können.

Hinweis: Ab drei Schaltern werden zusätzlich Kreuzschalter oder generell ein Relais eingesetzt.