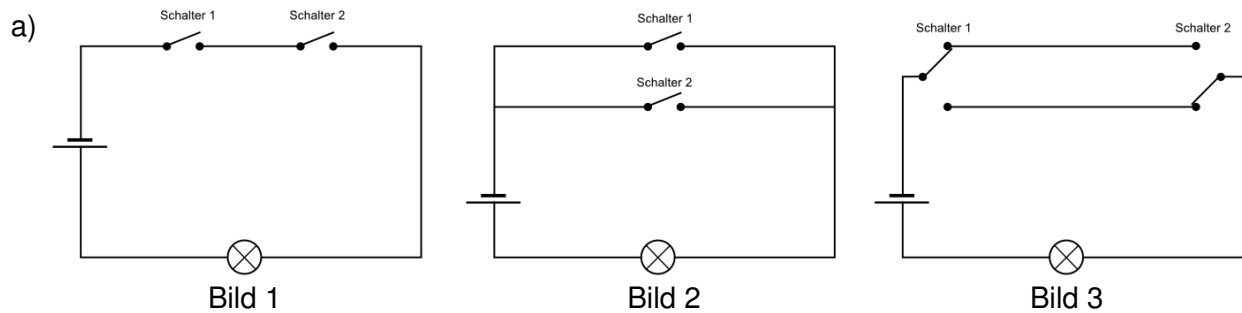


Lehrplananbindung: NT 7.1.1 Elektrischer Strom – elektrischer Stromkreis

Kompetenzen: Neben den Fachkenntnissen liegt der Schwerpunkt bei

Erkenntnisgewinnung	Fachmethoden wiedergeben	Fachmethoden nutzen	Fachmethoden problembeogen. auswählen u. anwenden
Kommunikation	mit vorgegebenen Darstellungsformen arbeiten	Geeignete Darstellungsformen nutzen	Darstellungsformen selbstständig auswählen & nutzen
Bewertung	Vorgegebene Bewertungen nachvollziehen	Vorgegebene Bewertungen beurteilen und kommentieren	Eigene Bewertungen vornehmen

Aufgabenbeispiel: Stromkreise



Gib an, wie jeweils die Schalter stehen müssen, damit die Lampe leuchtet. Überprüfe deine Ergebnisse möglichst auch anhand von Experimenten.

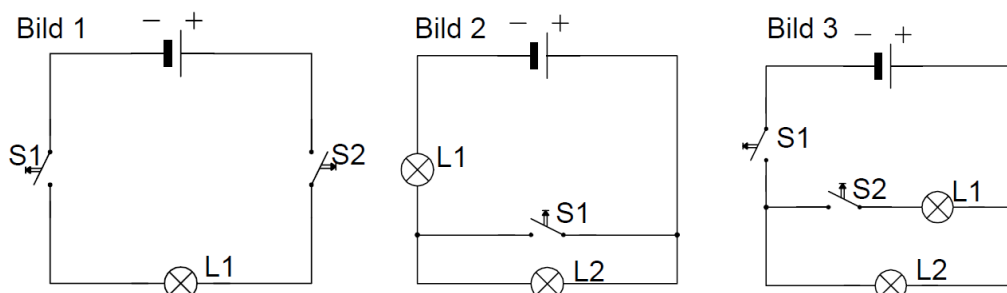
b) Du sollst für eine Garage eine Alarmanlage planen. Eine elektrische Sirene soll zu hören sein, wenn ein Feuer in der Garage ausbricht oder wenn die Tür der Garage geöffnet wird. Schalter 1 wird geschlossen, wenn ein Rauchmelder anspricht, Schalter 2 wird geschlossen, wenn ein Sensor meldet, dass die Türe geöffnet wird. Schalter 3 soll die gesamte Alarmanlage deaktivieren (Variante 1) bzw. nur den Tür-Öffnungsschalter deaktivieren (Variante 2).

Plane für jede dieser beiden Varianten eine geeignete elektrische Schaltung. Zeichne dazu jeweils einen Schaltplan, der eine Spannungsquelle, die Sirene sowie die Schalter 1, 2 und 3 enthält.

c) Du stehst im Keller vor drei Lichtschaltern. Einer von ihnen ist der Schalter für eine Lampe auf dem Dachboden. Finde eine Möglichkeit, den richtigen Schalter herauszufinden, bei der du nur ein einziges Mal auf den Dachboden laufen musst.

d) Bei einem Schülerexperiment hat jede Gruppe die Aufgabe, mindestens drei verschiedene Schaltungen zu entwerfen und aufzubauen. Dabei müssen außer der Spannungsquelle noch mindestens drei weitere Bauteile enthalten sein. Jede Arbeitsgruppe erhält eine Spannungsquelle, zwei gleiche Glühlampen, zwei Schalter und Verbindungskabel.

Jenny und Jens haben sich für die folgenden Schaltungen entschieden. Baue die Schaltungen nacheinander auf und notiere jeweils die Beobachtungsergebnisse für jede Schalterstellung.

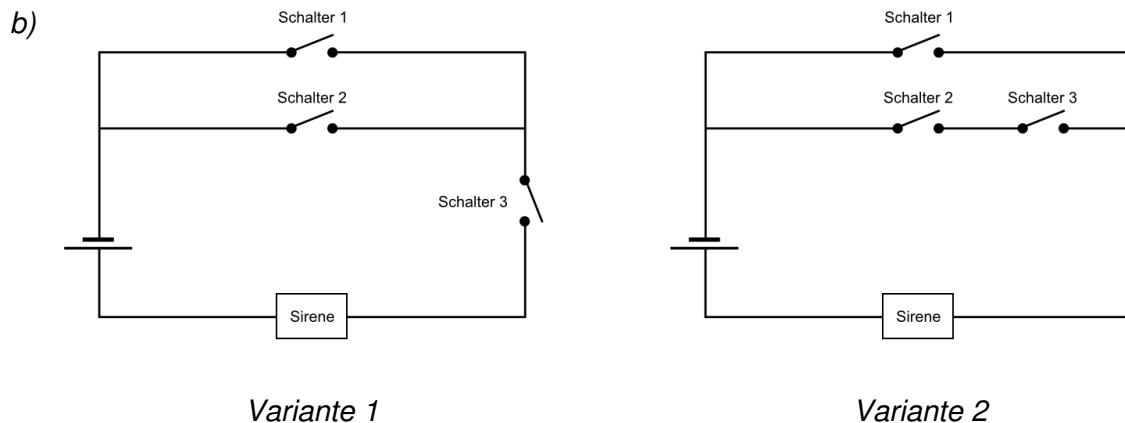


Lösungen

a) Bild 1: Beide Schalter müssen geschlossen sein (Reihenschaltung von Schaltern, "UND-Schaltung").

Bild 2: Es genügt, wenn einer der beiden Schalter (oder beide) geschlossen ist (Parallelschaltung von Schaltern, "ODER-Schaltung").

Bild 3: Beide Schalter müssen mit der gleichen verbindenden Leitung in Kontakt sein (also beide "oben" oder beide "unten", Wechselschaltung).



c) Diese Aufgabe ist eine Variante eines bekannten Rätsels. Zur Lösung benötigt man eine vom Thema "Verknüpfung von Schaltern" der beiden vorhergehenden Teilaufgaben abweichende Idee:

Zunächst wird Schalter 1 für einige Minuten geschlossen, dann wieder geöffnet.

Anschließend wird Schalter 2 geschlossen, dann geht man auf den Dachboden.

Findet man die Lampe dunkel, aber noch warm vor, dann ist Schalter 1 der richtige.

Leuchtet die Lampe, dann ist Schalter 2 der richtige. Ist die Lampe dunkel und auch kalt, so ist Schalter 3 der richtige.

d) Bild 1: Die Lampe leuchtet nur, wenn beide Schalter geschlossen sind.

Bild 2: Wenn der Schalter offen ist, leuchten beide Lampen (Reihenschaltung). Wenn der Schalter geschlossen ist, leuchtet nur Lampe 1. Lampe 2 ist "überbrückt" – an der Verzweigung fließt (nahezu) der gesamte Strom durch den Weg ohne eingebaute Lampe.

Bild 3: Wenn Schalter 1 geöffnet ist, leuchtet (unabhängig von der Stellung von Schalter 2) keine der beiden Lampen. Wenn Schalter 1 geschlossen ist und Schalter 2 geöffnet, so leuchtet nur die Lampe 2, wenn beide Schalter geschlossen sind, dann leuchten beide Lampen (Parallelschaltung).

Wird die Aufgabe nach der Besprechung der elektrischen Größen bearbeitet, so kann auch qualitativ über Erklärungen für die beobachteten Helligkeiten (Bilder 2 und 3) gesprochen werden.

Mögliche "Forschungsaufgaben" für leistungsstarke Tüftler; ggf. auch erst nach dem Lehrplanabschnitt "Größen zur Beschreibung des elektrischen Stromkreises" zu bearbeiten:

15. Bundeswettbewerb Physik 2008 (Juniorstufe), Aufgabe 3

http://www.mnu.de/bundeswettbewerb-physik/index.php?option=com_rubberdoc&view=doc&id=54&format=raw

17. Bundeswettbewerb Physik 2008 (Juniorstufe), Aufgabe 3

[http://www.mnu.de/bundeswettbewerb-](http://www.mnu.de/bundeswettbewerb-physik/index.php?option=com_rubberdoc&view=doc&id=221&format=raw)

[physik/index.php?option=com_rubberdoc&view=doc&id=221&format=raw](http://www.mnu.de/bundeswettbewerb-physik/index.php?option=com_rubberdoc&view=doc&id=221&format=raw)

Beide Aufgaben benötigen auch eine zumindest heuristische Vorstellung davon, wie sich die elektrischen Größen bei Reihen- und Parallelschaltung verhalten.

|