

Reihen- und Parallelschaltung von Glühlampen



Natur & Technik

Geräte & Maschinen im Alltag



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f53c3de97346000039330cb>

PHYWE



Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Die Schüler untersuchen in diesem Versuch das Verhalten von zwei Glühlampen in einem Stromkreis bei Reihen- und Parallelschaltung.

Dabei stellen sie fest, dass in der Reihenschaltung alle Verbraucher intakt sein müssen, während in der Parallelschaltung beim Ausfall eines Verbrauchers die anderen nicht davon betroffen sind.

Daraus ziehen sie den Schluss, dass der Aufbau einer Schaltung wesentlichen Einfluss auf das Verhalten der Verbraucher hat und dass beide Schaltungen je nach Einsatzzweck unterschiedliche Vor- und Nachteile haben.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sind mit dem Prinzip des Stromkreises vertraut und können Schaltbilder zeichnen und umsetzen. Die Schüler kennen den Strom als physikalische Größe und können diesen mit dem Multimeter im Stromkreis selbstständig messen.

Prinzip



Die Schüler erlernen selbstständig das Verhalten der beiden Schaltungen beim Ausfall eines Verbrauchers. Gegebenenfalls können dabei die Strommessungen weggelassen werden, die zeigen sollen, dass in der Parallelschaltung ein wesentlich höherer Strom fließt. Dadurch lässt sich das hellere Leuchten der Glühbirnen anschaulich erklären.

Hinweis: Das Ohmsche Gesetz, was das beobachtete Phänomen vollständig beschreiben würde, soll hier jedoch nicht besprochen werden.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler lernen den grundlegenden Unterschied zwischen Reihen- und Parallelschaltung kennen. Sie verstehen, warum bei der Parallelschaltung, im Gegensatz zur Reihenschaltung, bei Ausfall eines Verbrauchers der andere trotzdem noch leuchtet.

Aufgaben



- Die Schüler bauen eine Reihen- und danach eine Parallelschaltung aus zwei Glühlampen auf
- Sie beobachten jeweils die Helligkeit der Lampen und messen den fließenden Strom
- Sie entfernen eine der Lampen aus der Schaltung und beobachten, was passiert

Sicherheitshinweise

PHYWE



- Durch Verwendung der Batterie geht von dem Aufbau keine elektrische Gefährdung aus. Dennoch ist die Verwendung des Ein-/Ausschalters sinnvoll, da nicht vorausgesetzt wird, dass die Schüler die Gefahr abschätzen können
- Achten Sie darauf, dass die Schüler bei Umbauten am Versuchsaufbau stets den Stromkreis unterbrechen
- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE



Schülerinformationen

Motivation

PHYWE



Lichterkette



Mehrzahlsteckdose

Aus deinem Alltag kennst du viele elektrische Geräte, die du in die Steckdose steckst, damit sie mit Strom versorgt werden. Der Stromkreis bis zur Steckdose, aber auch in den Geräten selbst, unterscheidet sich jedoch oft. Hast du dich schon mal gefragt, wie genau das funktioniert?

Zum Beispiel kannst du an eine Mehrfachsteckdose viele Geräte anschließen, wenn du eins davon abziehst, werden die anderen trotzdem noch mit Strom versorgt.

Viele Lichterketten aber gehen komplett aus, wenn einmal eine einzige Glühbirne kaputt geht.

Was der Unterschied zwischen diesen beiden Beispielen ist und was das im Alltag bedeutet, wollen wir in diesem Experiment untersuchen.

Aufgaben

PHYWE

Du hast eine Reihen- und eine Parallelschaltung mit jeweils zwei Lampen. Nun geht eine der beiden Lampen kaputt, in welcher Schaltung leuchtet die andere Lampe trotzdem weiter?

Reihenschaltung

Parallelschaltung

Was sind die Unterschiede zwischen Reihen- und Parallelschaltung?

- Baue zwei Glühlampen in Reihenschaltung auf. Beobachte die Helligkeit der Lampen und den fließenden Strom. Entferne eine der Lampen aus dem Stromkreis und beobachte, was passiert
- Baue zwei Glühlampen in Parallelschaltung auf. Führe dieselben Beobachtungen durch
- Gehe ins Protokoll und beantworte dort die Fragen zum Versuch

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Batterie 4,5 V, 3R 12 DIN 40869	07496-01	1
2	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, schwarz Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-05	6
3	Krokodilklemme, blank 1 St. aus 07274.03	167700	2
4	Lampenfassung E10 mit Buchsen für NaWi	09390-06	2
5	Glühlampe 4 V/0,04 A/0,16 W, Sockel E10 1 Stück	06154-00	2
6	Ein-/Ausschalter für NaWi	09390-07	1
7	PHYWE Digital-Schülermultimeter AmpSafe, 600V AC/DC, 200mA AC/DC, 20 MΩ, elektronischer Überlastschutz	07127-00	1

Aufbau

PHYWE



Abb. 1

Baue zuerst die Reihenschaltung wie in Abb. 1 auf.

Setze den Stromkreis in folgender Reihenfolge zusammen:

Batterie - Ein-/Ausschalter - Lampenfassung - Lampenfassung - Strommessgerät - Batterie

- In die blauen Bausteine und das Strommessgerät kannst du die Kabel direkt stecken
- An die Pole der Batterie klemmst du jeweils eine Krokodilklemme, dort kannst du das Kabel dann einstecken.

Drehe die beiden Glühlampen in die Lampenfassungen.

Durchführung (1/2)

PHYWE



Abb. 1

Schalte für die Messungen das Strommessgerät ein, indem du den Schalter auf "mA" drehst. Drücke die Taste "Mode", bis auf dem Bildschirm "DC" angezeigt wird.

Aufgabe 1

- Beobachte die Glühlampen und miss den Strom mit dem Messgerät
- Schraube eine Glühlampe vorsichtig heraus
- Beobachte die Glühlampe im Stromkreis
- Notiere dir deine Beobachtungen auf einem Blatt Papier

Durchführung (2/2)

PHYWE

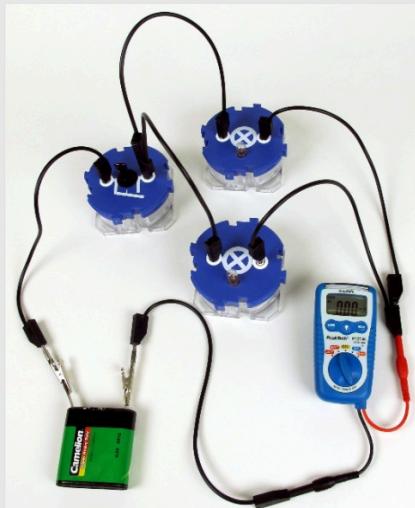


Abb. 2

Baue die Parallelschaltung nach Abb. 2 auf. Am Ein- und Ausschalter und am Strommessgerät musst du die Kabel von den beiden Lampenfassungen dazu ineinander stecken.

Aufgabe 2

- Beobachte die Glühlampen und miss den Strom mit dem Messgerät
- Schraube eine Glühlampe vorsichtig heraus
- Beobachte die Glühlampe im Stromkreis
- Notiere dir deine Beobachtungen auf einem Blatt Papier

Schalte das Strommessgerät wieder aus (Schalter auf "OFF" drehen).

PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE



Die Lampen in der Reihenschaltung haben ...
geleuchtet als die Lampen in der
Parallelschaltung.

stärker

schwächer

gleich hell



Aufgabe 2

PHYWE



Ein Beispiel für eine Reihenschaltung aus dem
Alltag ist...

die Lichterkette.

die Mehrfachsteckdose.



9/10

Aufgabe 3

PHYWE

Fasse zusammen, was du in diesem Versuch gelernt hast.

Der gemessene Strom ist in der Parallelschaltung [redacted], daher leuchten die Lampen [redacted].

In der Reihenschaltung ist der Strom [redacted] und die Lampen leuchten [redacted].

Wird eine Lampe entfernt, geht in einer [redacted] die zweite Glühbirne aus, in der [redacted] leuchtet sie unverändert weiter.

größer

dunkler

kleiner

heller

Reihenschaltung

Parallelschaltung

Überprüfen

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 8: Schaltungsarten

0/1

Folie 14: Reihen- und Parallelschaltung

0/4

Folie 15: Reihenschaltung Alltagsbeispiel

0/2

Folie 16: Verschiedene Schaltungen

0/6

Gesamtsumme

0/13

Lösungen**Wiederholen**

10/10