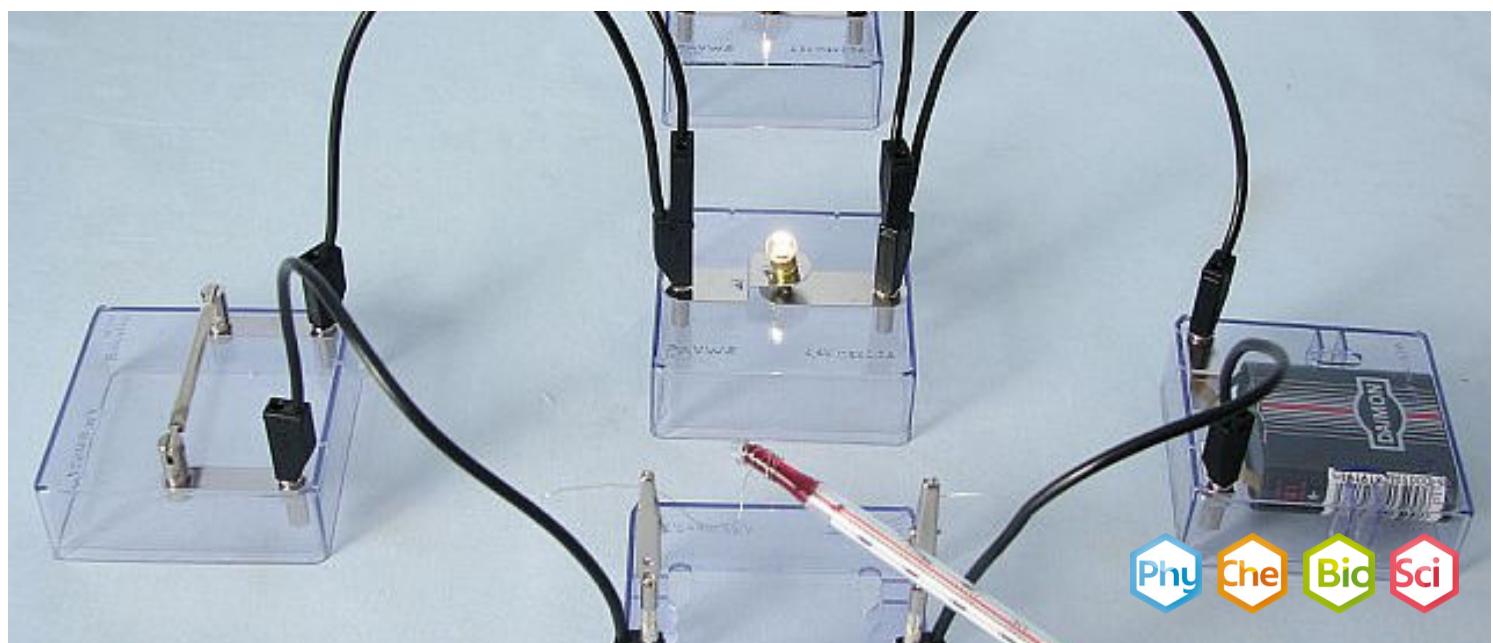


Kurzschluss



Phy Che Bio Sci

Erhitzen sich elektrische Leiter zu stark, besteht Brandgefahr. Diese Erhitzung wird verursacht durch einen zu hohen Stromfluss im Leiter, der aufgrund zu vieler Verbraucher oder eines Kurzschlusses entstehen kann. Eine Sicherung unterbricht den Stromkreis gezielt, bevor die Leiter zu heiss werden können.

Natur & Technik

Geräte & Maschinen im Alltag



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

20 Minuten

This content can also be found online at:

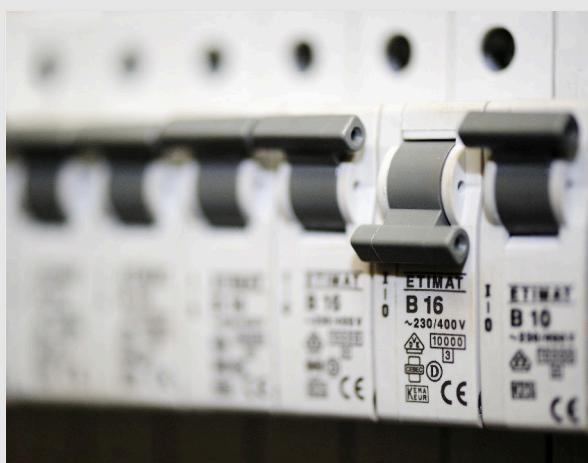


<http://localhost:1337/c/5f87106eba76fd00033a25ff>



Allgemeine Informationen

Anwendung



Sicherungen

Sicherlich haben die meisten Schüler schon einmal erlebt, dass in einem Haus der Stromfluss unterbrochen wird und man zum Sicherungskasten gehen muss, um den Strom wieder einzuschalten. Solche Sicherungen sind sehr wichtig, da ohne sie eine hohe Brandgefahr besteht.

Aber wodurch genau werden die Sicherungen ausgelöst und wie funktioniert eine Sicherung für einen Stromkreis?

In diesem Versuch sollen die Schüler das Prinzip des Kurzschlusses eines Stromkreis kennenlernen und wodurch er ausgelöst werden kann. Außerdem können sie am Beispiel der Schmelzsicherung verstehen, wodurch Sicherungen ausgelöst werden und wie sie den Stromkreis unterbrechen.

Sonstige Informationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten mit dem Konzept des Stromkreises und der Erwärmung eines Leiters durch Stromfluss vertraut sein. Dazu ist es hilfreich, wenn sie den Begriff des elektrischen Widerstandes kennen und mit der Erwärmung in Verbindung bringen können und außerdem das Verhalten des Stromflusses bei Reihenschaltungen wissen.

Prinzip



1. Zu hoher Stromfluss in elektrischen Leitern bewirkt eine starke Erhitzung.
2. Eine Sicherung unterbricht den Stromfluss gezielt, um eine zu starke Erwärmung zu verhindern.

Sonstige Informationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Erhitzen sich elektrische Leiter zu stark, besteht Brandgefahr. Diese Erhitzung wird verursacht durch einen zu hohen Stromfluss im Leiter, der aufgrund zu vieler Verbraucher oder eines Kurzschlusses entstehen kann. Eine Sicherung unterbricht den Stromkreis gezielt, bevor die Leiter zu heiss werden können.

Aufgaben



1. Man beobachtet die Temperaturentwicklung eines Drahtes bei unterschiedlich vielen Verbrauchern im Stromkreis.
2. Ein Stromkreis mit einem Verbraucher wird absichtlich kurzgeschlossen und die Temperaturentwicklung eines Verbindungsdrähtes verdeutlicht.
3. In den Stromkreis der vorigen Aufgabe wird eine Schmelzsicherung eingebaut und erneut ein Kurzschluss herbeigeführt.

Sicherheitshinweise

PHYWE



- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.
- Beim Umgang mit den sich stark erhitzen Drähten und dem Stromkreis ist besondere Vorsicht geboten.

Theorie

PHYWE

Wenn sich elektrische Leitungen stark erhitzen, so besteht Feuergefahr.

Eine Ursache dafür kann ein Kurzschluss sein. Dabei geraten blanke Drähte in einem Stromkreis in Kontakt. Der Strom umgeht dann die Verbraucher mit dem größeren Widerstand und es fliesst plötzlich sehr viel mehr Strom durch die Leitung. Dadurch werden diese bis zur Kurzschlussstelle sehr heiss.

Auch durch eine große Zahl von Verbrauchern können die Leitungen überhitzt werden: Schaltet man weitere Verbraucher parallel in den Stromkreis ein, so vergrößert sich die Stromstärke und die Temperatur in den Leitungsdrähten steigt an.

Eine Schmelzsicherung besteht aus einem dünnen Draht in einer feuersicheren Umhüllung, der bei Überlastung der elektrischen Leitungen schmilzt und so den Stromfluss unterbricht.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Batterie 4,5 V, 3R 12 DIN 40869	07496-01	1
2	Batteriekasten	06001-00	2
3	Glühlampen 3,5 V/0,2 A/0,7 W, Sockel E 10 Set mit 10 Stück	06152-03	2
4	Lampenfassung E 10 im Schaltkastengehäuse	06002-00	2
5	Konstantandraht, 15,6 Ohm/m, d = 0,2 mm, l = 100 m	06100-00	1
6	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, schwarz Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-05	6
7	Verbindungsstecker, 2 Stück	07278-05	4
8	Eisendraht, d = 0,2 mm, l = 100 m	06104-00	1
9	Schere, l = 140 mm, gerade, Spitze spitz	64623-01	1
10	Messer	33476-00	1
11	Schraubendreher	01612-00	1
12	Pergamentscheiben, 10 Stück	02672-00	1
13	Laborthermometer, -10...+110°C, l=250mm, Tauchschaft 50mm	38056-00	1
14	Sicherheits-Unterlegplatte, 26,5 cm x 36,5 cm, Aluminium	39180-01	1



Aufbau und Durchführung

Aufbau und Durchführung (1/5)

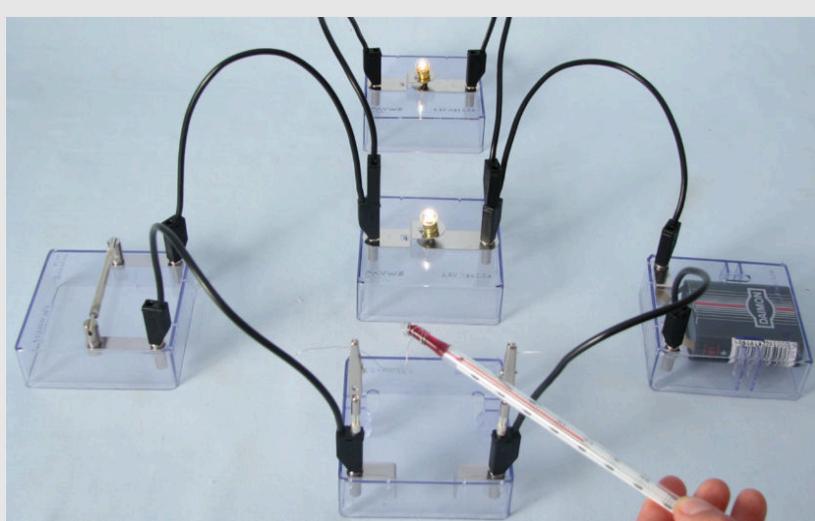


Abbildung 1

Mehr Stromverbraucher erhöhen die Stärke des Stromflusses (1/2)

- Zunächst wird der Stromkreis so wie in Abb. 1 aufgebaut, wobei allerdings erst eine Lampenfassung eingebaut und der Schalter zunächst noch geschlossen sein soll.
- Dann wird die Temperatur am Thermometer (ohne Stromfluss) abgelesen.

Aufbau und Durchführung (2/5)

PHYWE

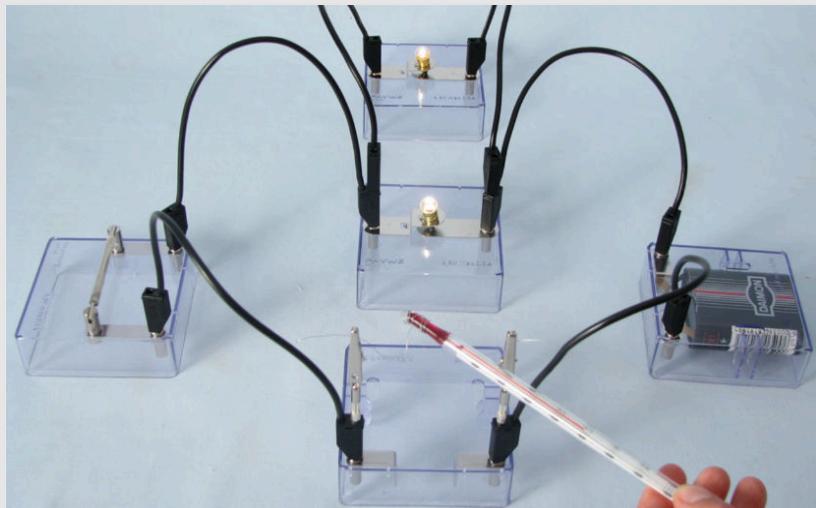


Abbildung 1

Mehr Stromverbraucher erhöhen die Stärke des Stromflusses (2/2)

- Jetzt wird der Schalter geschlossen und die Temperaturänderung etwa drei Minuten lang verfolgt.
- Man öffnet den Schalter und wartet, bis die Ausgangstemperatur wieder erreicht ist.
- Dann wird der Ablauf mit einer zweiten Lampenfassung im Stromkreis wiederholt (Abb. 1).

Aufbau und Durchführung (3/5)

PHYWE

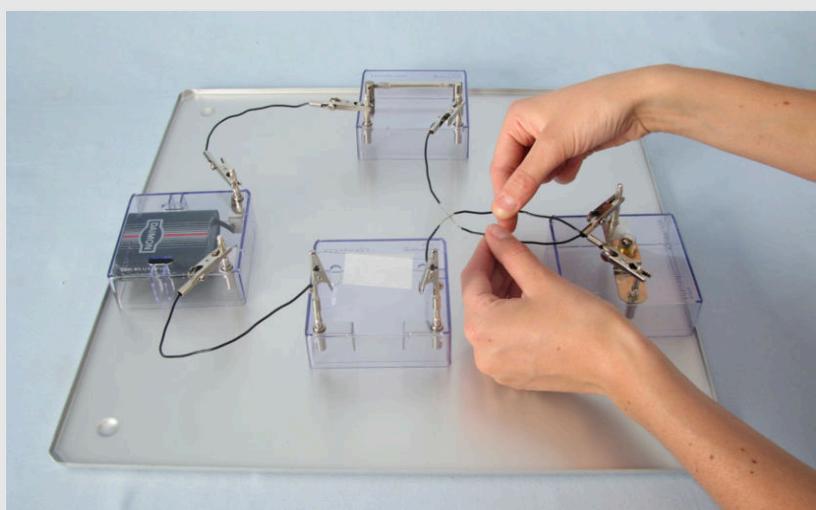


Abbildung 2

Kurzschluss (1/2)

- Von zwei etwa 30cm langen Stücken des isolierten Drahtes wird jeweils im mittleren Abschnitt auf einer Länge von 3cm die Isolierung entfernt (Abb. 2) und die Enden mit Verbindungssteckern versehen.
- Zwischen die Kontaktbleche wird ein Stück Konstantdraht eingespannt über das man einen kleinen, gefalteten Streifen Pergamentpapier hängt (Abb. 2).

Aufbau und Durchführung (4/5)

PHYWE

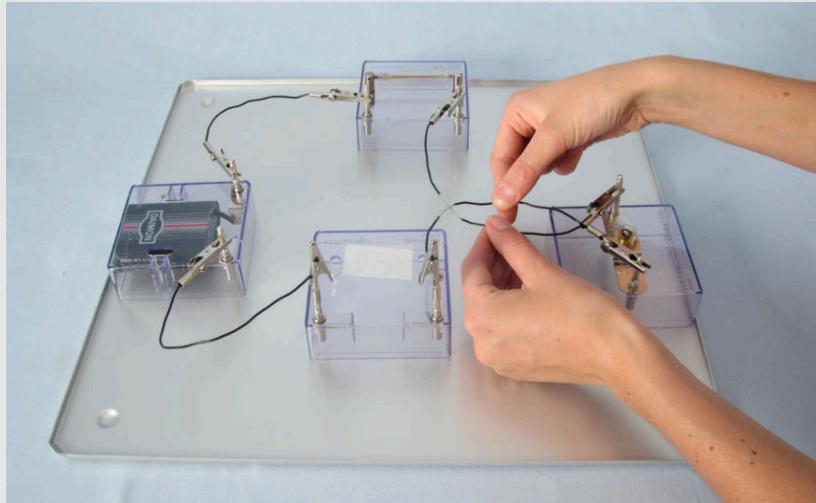


Abbildung 2

Kurzschluss (2/2)

- Der Rest des Stromkreises wird wie in Abbildung 2 aufgebaut, wobei der Schalter zunächst offen sein soll.
- Erst danach wird der Schalter geschlossen.
- Nun führt man die beiden Verbindungsdrähte kurz an den abisolierten Stellen zusammen.

Aufbau und Durchführung (5/5)

PHYWE

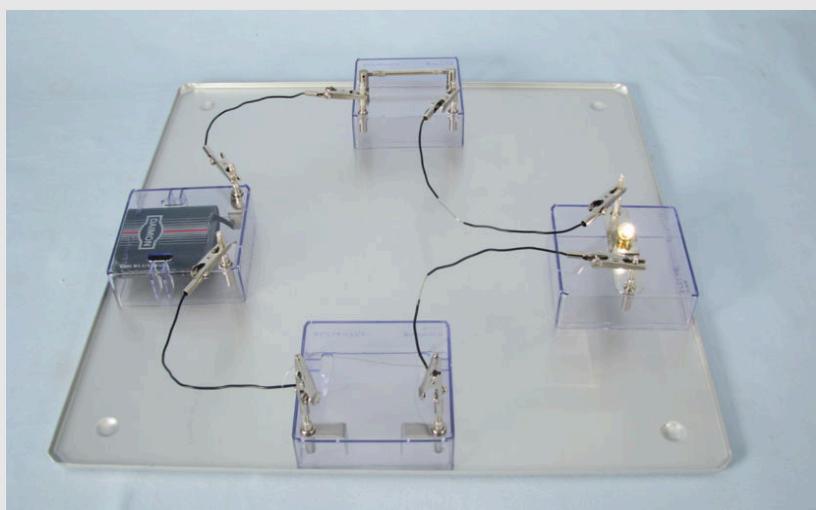


Abbildung 3

Schmelzsicherung

- In dem für den Kurzschluss vorbereiteten Stromkreis wird bei geöffnetem Schalter der Konstantdraht zwischen den Kontaktblechen durch ein Stück Eisendraht ersetzt, wie in Abb. 3 zu sehen.
- Dann wird der Schalter geschlossen und man führt wieder die beiden abisolierten Stellen kurz zusammen.

PHYWE

Auswertung

Auswertung (1/2)

PHYWE

Mit mehr Verbrauchern im Stromkreis ... die gemessene Temperatur des Drahtes.

steigt

sinkt

Auswertung (2/2)

PHYWE

Fasse zusammen, was du in diesem Versuch gelernt hast.

Mehr [redacted] im Stromkreis erhöhen den Stromfluss. Bei einem [redacted] nimmt der Strom den Weg des geringsten Widerstandes, wodurch der Stromfluss ebenfalls [redacted]. Je [redacted] der Stromfluss in einem Draht ist, umso mehr [redacted] er sich. Dadurch entsteht im Haushalt eine Brandgefahr. Der Eisendraht wirkt als [redacted], der bei Überlastung des Stromkreises schmilzt und so den Stromfluss unterbricht.

größer

ansteigt

Schmelzsicherung

Kurzschluss

Stromverbraucher

erwärmst

Überprüfen

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 15: Kurzschluss

0/4

Folie 16: Zusammenfassung

0/6

Gesamtpunktzahl

0/10



Lösungen anzeigen



Wiederholen

10/10