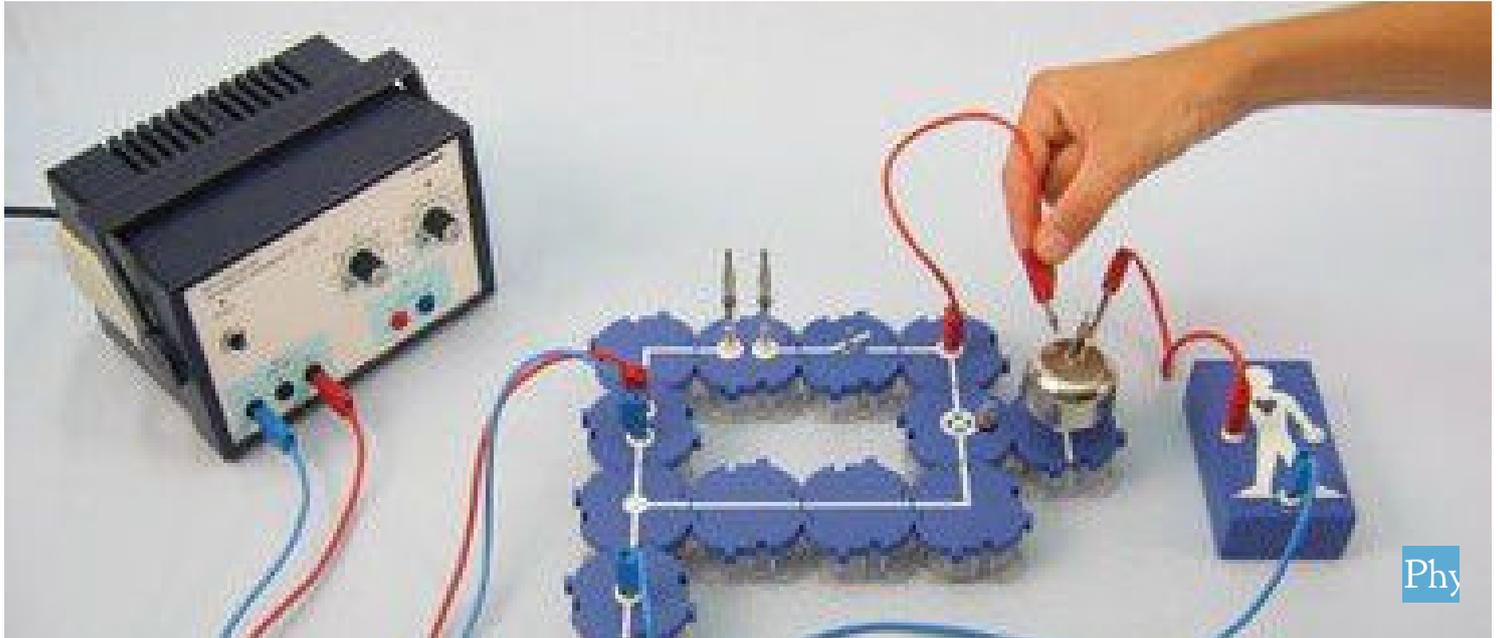


# Das Schutzleitersystem



Die Schüler sollen anhand des Versuchs erkennen, wie ein Schutzleitersystem funktioniert.

Physik

Elektrizität & Magnetismus

Nutzung elektrischer Energie / Energieversorgung



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



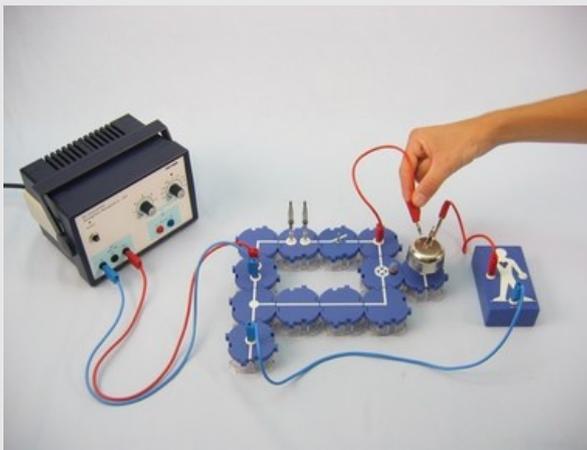
Durchführungszeit

10 Minuten

**PHYWE**  
excellence in science

# Lehrerinformationen

## Anwendung

**PHYWE**  
excellence in science

Versuchsaufbau

Schadhafte Isolierungen können Geräteteile unter Spannung setzen, die nicht für die Stromleitung gedacht sind.

Am häufigsten treten an metallischen Gehäusen von Elektrogeräten gefährliche Spannungen auf. Um eine Gefährdung des Menschen auszuschließen, wird ein Schutzleiter installiert, der im Stromkreis des Haushalts an den N-Leiter angeschlossen ist. Dadurch entsteht ein Kurzschluss, so bald z.B. am Metallgehäuse des Gerätes Spannung anliegt. Die Sicherung spricht an.

## Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### Vorwissen



Es ist kein Vorwissen nötig.

### Prinzip



Eine Sicherung spricht an, sobald ein Kurzschluss entsteht. In diesem Versuch wird dies durch das Durchglühen eines Drahtes aufgrund des hohen Stromflusses in diesem Fall ermöglicht.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### Lernziel



Die Schüler sollen anhand des Versuchs erkennen, wie ein Schutzleitersystem funktioniert.

### Aufgaben



Baue einen Stromkreis mit Sicherung, Schalter, Glühlampe und Gehäuse auf. Untersuche mit Hilfe eines Modellmenschens die Funktion eines Schutzleiters.

## Sicherheitshinweise

**PHYWE**  
excellence in science

- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

**PHYWE**  
excellence in science

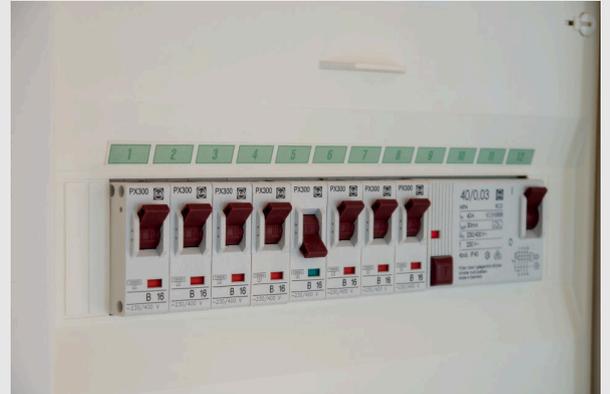
## Schülerinformationen

## Motivation

**PHYWE**  
excellence in science

Schadhafte Isolierungen können Geräteteile unter Spannung setzen, die nicht für die Stromleitung gedacht sind.

Am häufigsten treten an metallischen Gehäusen von Elektrogeräten gefährliche Spannungen auf. Um eine Gefährdung des Menschen auszuschließen, wird ein Schutzleiter installiert, der im Stromkreis des Haushalts an den N-Leiter angeschlossen ist. Dadurch entsteht ein Kurzschluss, so bald z.B. am Metallgehäuse des Gerätes Spannung anliegt. Die Sicherung spricht an.



Sicherungskasten

## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Leitungs-Baustein, gerade, SB	05601-01	3
2	Leitungs-Baustein, winklig, SB	05601-02	4
3	Leitungs-Baustein, T-förmig, SB	05601-03	2
4	Leitungs-Baustein, unterbrochen mit Buchsen, SB	05601-04	2
5	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, SB	05601-10	2
6	Leitungs-Baustein, winklig mit Buchse, SB	05601-12	1
7	Ausschalter, SB	05602-01	1
8	Lampenfassung E10, SB	05604-00	1
9	Klingelschale	05673-02	1
10	Modellmensch zur elektrischen Sicherheit	05680-00	1
11	Krokodilklemme, blank, 10 Stück	07274-03	1
12	Verbindungsstecker, 2 Stück	07278-05	1
13	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-01	1
14	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-04	1
15	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-01	1
16	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-04	2
17	Glühlampen 12 V/0,1 A/ 1,2 W, Sockel E10 Set mit 10 Stück	07505-03	1
18	Eisendraht, d = 0,2 mm, l = 100 m	06104-00	1
19	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

## Aufbau

**PHYWE**  
excellence in science

- Bau den Versuch nach den Abb. 1 und Abb. 2 auf. Spann den Eisendraht (Sicherung) mit Hilfe von Krokodilklemmen auf den Doppelsteckern ein. Die Krokodilklemmen dürfen sich dabei nicht berühren.
- Setz die Lampenfassung so ein, dass das Fassungsgerinde mit der oberen Leitung verbunden ist.
- Setz die Klingelschale (Metallgehäuse eines Elektrogerätes) auf einen Anschlussbaustein.
- Befestige eine Hand des Modellmenschens über Kabel und Krokodilklemme an der Schraube der Klingelschale.

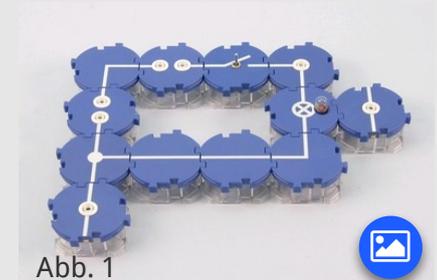


Abb. 1

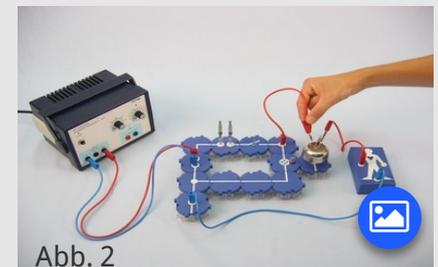


Abb. 2

## Durchführung (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

- Schließe den Schalter.
- Stelle kurzzeitig mit Hilfe einer Leitung eine Verbindung (Kurzschluss) zwischen Lampenfassung und Metallgehäuse her.
- Beobachte den Modellmensch und die Glühlampe und notiere deine Beobachtungen im Protokoll.
- Notiere die Veränderung des Eisendrahtes ebenfalls im Protokoll.
- Ändere den Versuch nach Abb. 3 und Abb. 4 ab und wiederhole die Versuchsdurchführung.

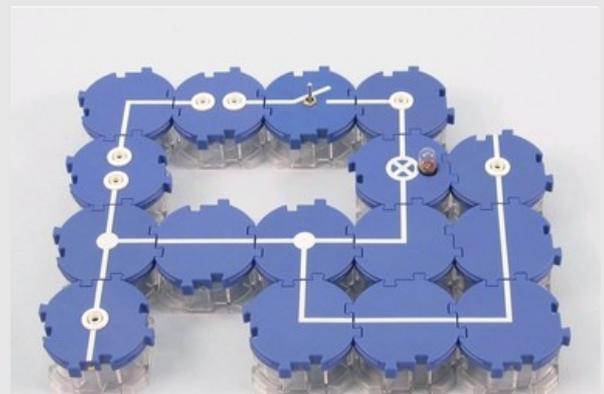


Abb. 3

## Durchführung (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

**Vorsicht!** Eisendraht nicht berühren, wenn der Kurzschluss hergestellt wird!

- Notiere die Beobachtung von dem Modellmensch und der Lampe im Protokoll.
- Notiere ebenfalls die Veränderung des Eisendrahts im Protokoll.

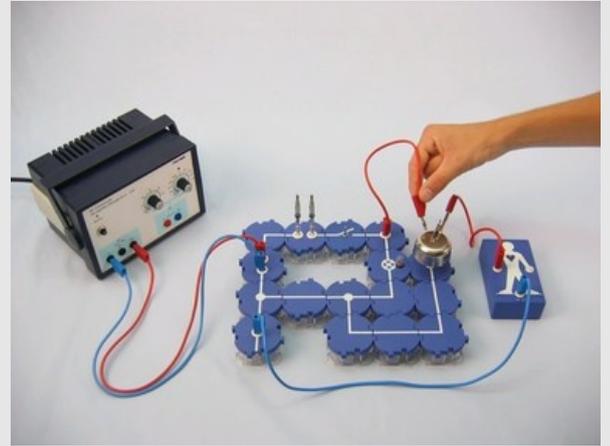


Abb. 4

**PHYWE**  
excellence in science

# Protokoll

## Beobachtung (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

Notiere deine Beobachtung:

a) Modellmensch, b) Eisendraht

## Beobachtung (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

Notiere Deine Beobachtungen zum zweiten Versuchsteil:

a) Modellmensch, b) Eisendraht

## Aufgabe (1/4)

**PHYWE**  
excellence in science

Welche Bedeutung hat in diesem Experiment die Verbindung zwischen Modellmensch und Klingelschale?

## Aufgabe (2/4)

**PHYWE**  
excellence in science

Was bedeutet die kurzzeitige Verbindung zwischen Lampenfassung und Klingelschale?

## Aufgabe (3/4)

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Ohne die Verwendung des [ ] wird der [ ] bei der Entstehung des [ ] nicht unterbrochen. In Folge dessen ist der [ ] den [ ] des elektrischen Stromes ungeschützt ausgeliefert.

 Überprüfen

## Aufgabe (4/4)

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Mit der Verwendung des [ ] wird der [ ] bei der Entstehung des [ ] sofort unterbrochen. In Folge dessen ist der [ ] den [ ] des elektrischen Stromes nicht übermäßig lange ausgesetzt.

 Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 17: Erklärung ohne Schutzleiter	0/5
Folie 18: Erklärung mit Schutzleiter	0/5

Gesamtpunktzahl  0/10

 Lösungen anzeigen

 Wiederholen

 Text exportieren