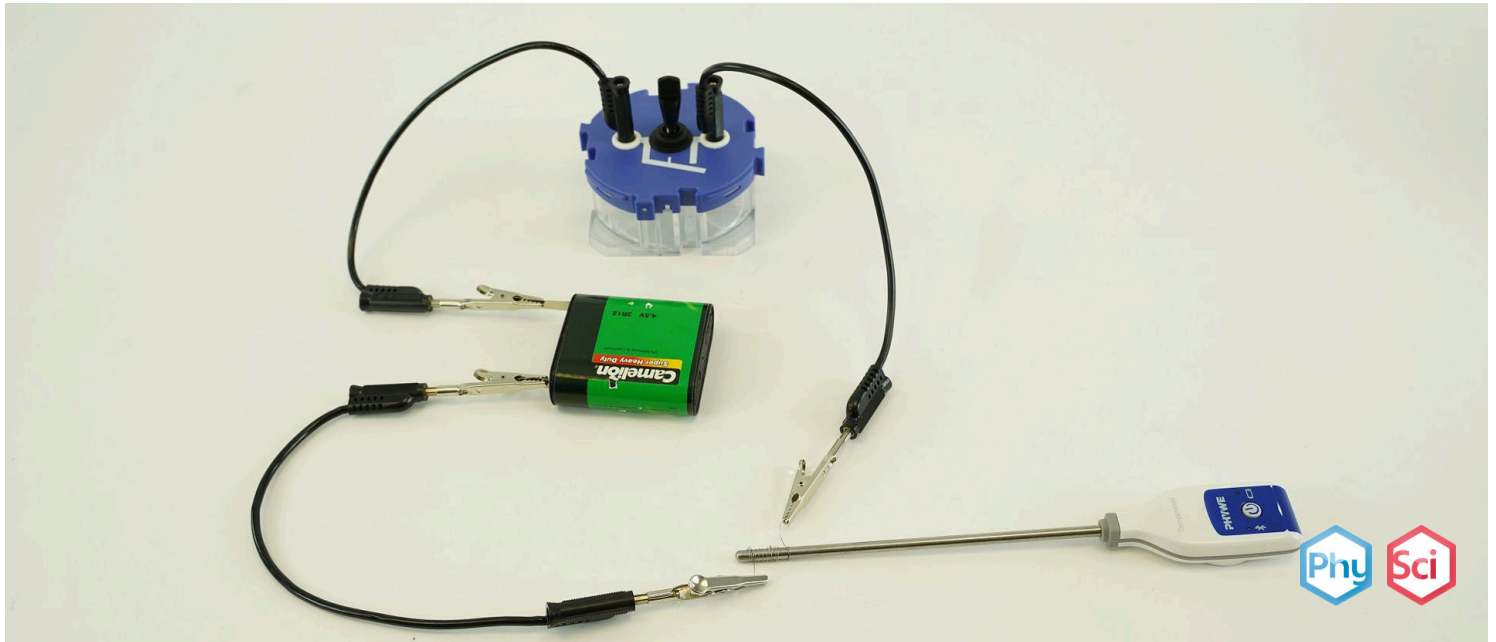


Die Wärmewirkung des elektrischen Stroms mit CobraSMARTsense



Die Schülerinnen und Schüler untersuchen das Verhalten eines dünnen leitfähigen Drahts im elektrischen Stromkreis. Dabei beobachten sie, dass sich der Draht durch den Stromfluss erwärmt. Sie ziehen daraus den Schluss, dass elektrischer Strom gezielt zum Heizen verwendet werden kann, aber auch, dass Erwärmung ein unerwünschter Nebeneffekt bei elektrischen Leitern sein kann.

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/5fc7b320e136580003714663>

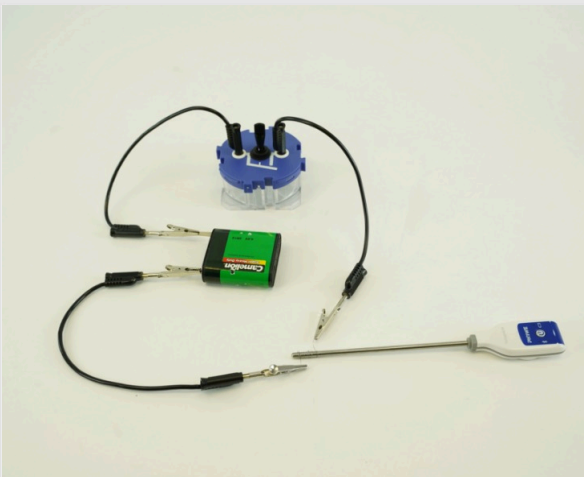
PHYWE



Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Die Schüler untersuchen in diesem Versuch das Verhalten eines dünnen leitfähigen Drahts im elektrischen Stromkreis.

Dabei beobachten sie, dass sich der Draht durch den Stromfluss erwärmt.

Daraus ziehen sie den Schluss, dass elektrischer Strom gezielt zum Heizen verwendet werden kann, aber auch, dass Erwärmung ein unerwünschter Nebeneffekt bei elektrischen Leitern sein kann.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sind mit dem Prinzip des Stromkreises vertraut und können Schaltbilder zeichnen und umsetzen. Sie wissen sowohl mit dem geschlossenen Stromkreis als auch mit dem Temperatursensor vorsichtig umzugehen.

Prinzip



Die Schüler beobachten in diesem Versuch, dass ein stromdurchflossener Draht sich erwärmt und beobachten den Temperaturanstieg in der measure App.

Hinweis: Es ist wichtig, dass die Drahtwindungen eng am Messgerät liegen, überprüfen Sie gegebenenfalls die Aufbauten der Schüler. Achten Sie außerdem darauf, dass die Schüler nach der Beobachtung des Temperaturanstiegs den Stromkreis wieder unterbrechen!

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler lernen, dass ein stromdurchflossener Draht sich erwärmt. Sie verstehen, dass man sich diesen Effekt zunutze machen kann, er in manchen Fällen aber auch zu unerwünschten Verlusten führt.

Aufgaben



- Die Schüler bauen die vorgegebene Schaltung auf
- Dafür wickeln sie den elektrisch leitenden Draht um den Temperatursensor
- Sie beobachten die Temperatur, sobald Strom durch den Draht fließt

Sicherheitshinweise

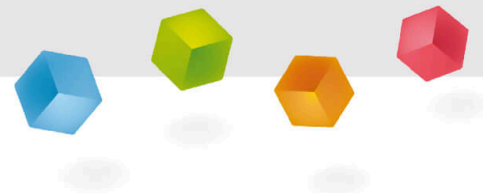
PHYWE



- 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 nach der Beobachtung des Temperaturanstiegs den Stromkreis unterbrechen, da die Batterie sonst schnell entlädt und der Draht sehr heiss wird
- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE

Schülerinformationen

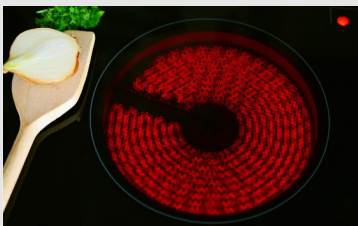


Motivation

PHYWE



Glühbirne



Herdplatte

Bestimmt hast du schon einmal gemerkt, dass eine Glühbirne die eine gewisse Zeit geleuchtet hat, sehr heiss wird. Die Hitze ist dabei natürlich eigentlich ein unerwünschter Nebeneffekt.

Es gibt aber viele Beispiele aus dem Alltag, wo man sich die Erwärmung eines Drahts zunutze macht. Zum Beispiel heizt der Wasserkocher mithilfe einer Heizspirale und auch in der Herdplatte sind Drähte die zum Glühen gebracht werden.

Aber wie genau funktioniert das, einen Draht so stark zu erhitzen? Dieses Phänomen wollen wir in diesem Experiment genauer untersuchen.

Aufgaben

PHYWE

Was vermutest du passiert mit einem Draht, wenn Strom durch ihn fließt?

Er erwärmt sich.

Er kühlt sich ab.

Nichts passiert.

Temperaturveränderung eines stromdurchflossenen Drahts

- Wickle einen elektrisch leitenden Draht um den Temperatursensor
- Beobachte die Temperatur, sobald Strom durch den Draht fließt
- 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	3
3	Krokodilklemme, blank 1 St. aus 07274.03	167700	4
4	Ein-/Ausschalter für NaWi	09390-07	1
5	Cobra SMARTsense - Temperature, - 40 ... 120 °C (Bluetooth)	12903-00	1
6	Konstantendraht, 15,6 Ohm/m, d = 0,2 mm, l = 100 m	06100-00	1

Aufbau (1/3)

PHYWE

Zur Messung mit den **Cobra SMARTsense Sensoren** wird die **PHYWE measureAPP** benötigt. Die App kann kostenfrei im jeweiligen App Store (QR-Codes siehe unten) heruntergeladen werden. Bitte überprüfe vor dem Starten der App, ob auf deinem Gerät (Smartphone, Tablet, Desktop-PC) **Bluetooth aktiviert** ist.



iOS



Android



Windows

Aufbau (2/3)

PHYWE



Abb. 1

Nimm zuerst ein etwa 30 cm langes Stück Draht. Wickle den Draht mehrfach um das Ende des Temperatursensors. Achte dabei darauf, dass an beiden Enden ein Stück vom Draht übersteht, wie in Abb. 1.

Setze nun den Schaltkreis wie folgt zusammen:

Batterie - Ein-/Ausschalter - Draht - Batterie

wobei du die Teile jeweils durch ein Kabel verbindest. An den Polen der Batterie und den Enden des Drahtes benötigst du dafür Krokodilklemmen.

Überprüfe ob dein Aufbau dem in Abb. 2 entspricht (nächste Seite).

Aufbau (3/3)

PHYWE

Schalte deinen Cobra SMARTsense-Temperature an, indem du die Taste auf dem Sensor 3 Sekunden gedrückt hältst.

Öffne die measure App auf deinem Tablet oder Smartphone.

Wähle den Sensor "SMARTsense-Temperature" aus.



Temperature-Sensor

Durchführung

PHYWE

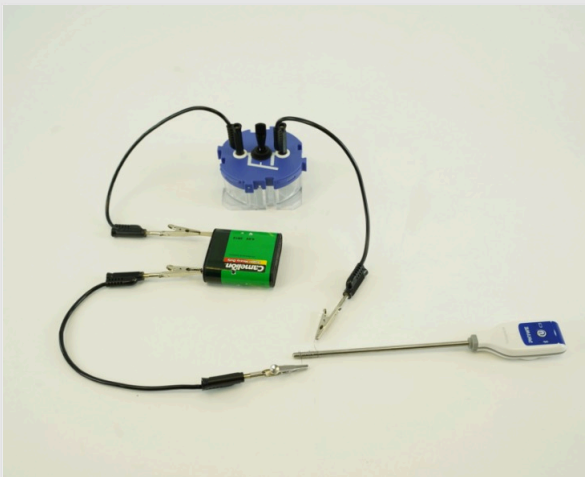


Abb. 2

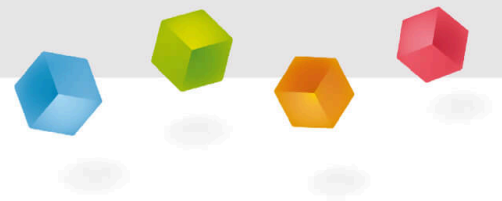
Schaue dir zunächst die Temperatur in der Digitalanzeige an und warte bis sich der angezeigte Wert nicht mehr verändert.

Gehe dann in das Diagramm-Fenster und starte die Messung in der App.

Schließe den Schalter für etwa 30 Sekunden und beobachte dabei den Draht und die Temperaturkurve in der App.

Beobachte für weitere 30 Sekunden den Draht und die Temperatur in der App und beende dann die Messung.

PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE



Lässt man Strom durch einen Draht fließen, wird dieser...

Aufgabe 2

PHYWE



Dieser Effekt ist in manchen Anwendungen unerwünscht, weil...

2 Antworten sind richtig!

- ☐ Bauteile durch die Hitze beschädigt werden können.
- ☐ dadurch Energie gewonnen wird.
- ☐ ein heisser Draht schlechter den Strom leitet.

✓ Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE

Fasse zusammen, was du in diesem Versuch gelernt hast.

Ein Draht, durch den fließt, wird mit der Zeit wärmer.
Schaltet man den Strom , wird der Draht allmählich kälter.
Diesen Effekt kann man im Alltag nutzen, zum Beispiel beim Benutzen eines .
Er kann aber auch negative Folgen haben, zum Beispiel weil eine Glühbirne wird und so Energie geht. Auch Kabel können sich bei zu starkem Stromfluss erhitzen und leiten dann den Strom .

schlechter

verloren

Wasserkochers

heiss

Strom

aus

✓ Überprüfen

Folie	Punktzahl / Summe
Folie 8: Strom durch Draht	0/1
Folie 15: Temperatur des Drahtes	0/2
Folie 16: Unerwünschter Effekt	0/2
Folie 17: Zusammenfassung	0/6

Gesamtsumme  0/11

 Lösungen

 Wiederholen