

Leitende und nichtleitende Materialien mit Cobra SMARTsense



Die Schülerinnen und Schüler lernen in diesem Versuch, dass verschiedene Materialien verschiedene Eigenschaften in Bezug auf die Leitfähigkeit besitzen.

Natur & Technik

Geräte & Maschinen im Alltag



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

20 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/60bb6a53500b11000429bd9c>

PHYWE

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE

Versuchsaufbau

In diesem Versuch untersuchen die Schüler verschiedene Stoffe auf ihre elektrische Leitfähigkeit. Hierzu nutzen sie den Cobra SMARTsense Current, um die Messdaten in Echtzeit beobachten und aufzeichnen zu können. Stoffe, die den elektrischen Strom leiten nennt man Leiter, Stoffe, die den Strom nicht leiten, nennt man Nichtleiter oder auch Isolatoren.

Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten bereits ein gutes, theoretisches Grundwissen zu leitenden und nichtleitenden Materialien haben.

Prinzip



In einen Stromkreis werden diverse Stoffe eingebunden und auf ihre Leitfähigkeit untersucht.

Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler lernen in diesem Versuch, dass verschiedene Materialien verschiedene Eigenschaften in Bezug auf die Leitfähigkeit besitzen.

Aufgaben



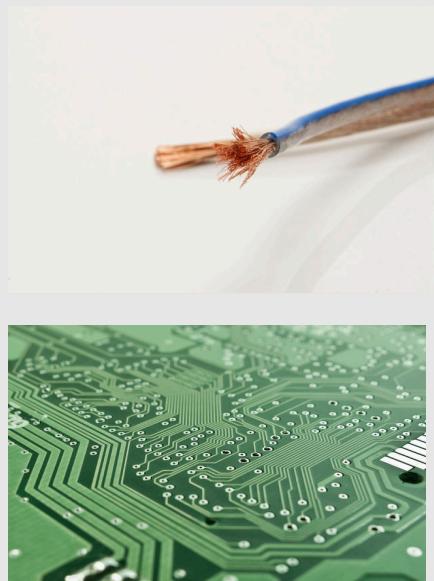
Die Schüler bauen den Stromkreis auf und setzen verschiedene Stäbe ein. Danach setzen sie einen Becher in den Stromkreis ein und füllen ihn mit verschiedenen Flüssigkeiten.

Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

PHYWE

Anwendung

- Leiter dienen dazu, den elektrischen Strom fließen zu lassen. Nichtleiter umhüllen sie oft, um eine Gefährdung für Menschen zu verhindern.
- Die Platine in einem Smartphone oder Computer besteht aus vielen elektrischen Leitungen, die durch nichtleitende Schichten voneinander getrennt sind. Dadurch wird verhindert, dass sich die verschiedenen Schaltkreise gegenseitig stören.
- Nicht nur feste Stoffe, sondern auch Flüssigkeiten oder in Wasser gelöste Substanzen können Strom leiten. Stoffe, die eigentlich keinen Strom leiten, können zu Leitern werden, wenn sie feucht sind!



Sicherheitshinweise

PHYWE



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

PHYWE

Schülerinformationen

Motivation

PHYWE

Versuchsaufbau

Vielleicht hast du schon einmal einen elektrisch geladenen Weidezaun berührt und einen (schmerzhaften) elektrischen Schlag bekommen. Der Elektrozaun wird in der Regel durch eine Batterie mit Strom versorgt, die Batterie ist dabei über ein Stromkabel mit dem Zaun verbunden.

Berührst du dieses Kabel, so spürst du keinen elektrischen Schlag, obwohl durch das Kabel wie auch durch den Weidezaun elektrischer Strom geleitet wird. Wie lässt sich dieses Phänomen erklären?

Aufgaben

PHYWE



In diesem Versuch willst du die elektrische Leitfähigkeit von verschiedenen Stoffen untersuchen und prüfen, welche den elektrischen Strom leiten.

Du weißt bereits, dass elektrischer Strom nur durch einen geschlossenen Stromkreis fließt. Setze verschiedene Stoffe in einen Stromkreis ein und beobachte, ob eine Glühlampe im Stromkreis leuchtet und ob Strom fließt.

1. Baue den Stromkreis auf und setze verschiedene Stäbe ein.
2. Setze einen Becher in den Stromkreis ein und fülle ihn mit verschiedenen Flüssigkeiten.

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	5
3	Krokodilklemme, blank 1 St. aus 07274.03	167700	4
4	Lampenfassung E10 mit Buchsen für NaWi	09390-06	1
5	Glühlampe 4 V/0,04 A/0,16 W, Sockel E10 1 Stück	06154-00	1
6	Ein-/Ausschalter für NaWi	09390-07	1
7	Leiter und Nichtleiter, l = 50 mm	06107-01	1
8	Laborbecher, Kunststoff (PP), 50 ml	46273-01	1
9	Wasser, destilliert, 5 l	31246-81	1
10	Natriumchlorid, 250 g	30155-25	1
11	D(+)-Saccharose, 100 g	30210-10	1
12	Löffelspatel, Stahl, l = 210 mm	40874-00	1
13	Glasrührstab, Boro, l = 300 mm, d = 9 mm	40485-07	1
14	Cobra SMARTsense - Current, ± 1 A (Bluetooth + USB)	12902-01	1

PHYWE



Aufbau und Durchführung

Aufbau (1/4)

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



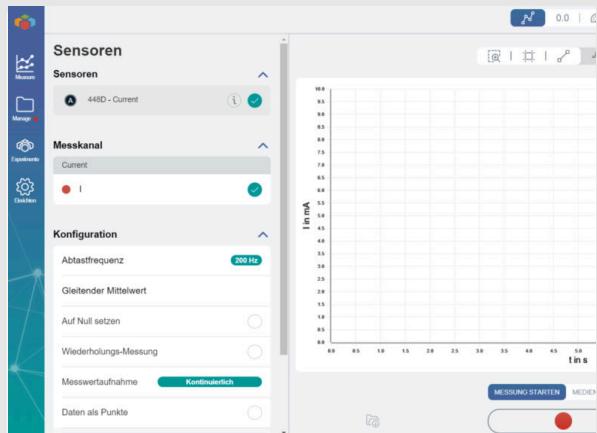
Android



Windows

Aufbau (2/4)

PHYWE

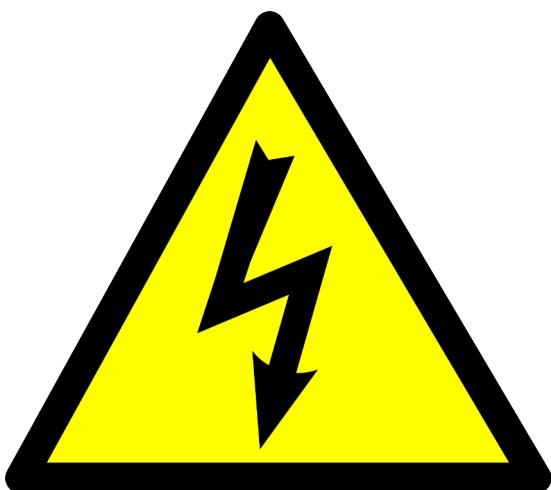


Verbundener SMARTsense current-Sensor in der Windows 10 Version von measureAPP.

- Schalte den SMARTsense current-Sensor durch langes Drücken auf den Einschaltknopf an.
- Verbinde den Sensor in der measureAPP unter dem Punkt "Measure" mit dem Gerät.
- Der SMARTSense Sensor wird nun in der App angezeigt.

Aufbau (3/4)

PHYWE



- Achte darauf, dass vor dem Anklemmen der Batterie der Ein-/Ausschalter ausgeschaltet ist. Stelle dazu den Hebel nach oben.
- Du stellst damit sicher, dass kein Strom durch den Stromkreis fließt. Stelle den Schalter nur während der Messung ein und schalte ihn anschließend wieder aus.
- Verändere den Aufbau nur, wenn der Ein-/Ausschalter ausgeschaltet ist!

Aufbau (4/4)

PHYWE

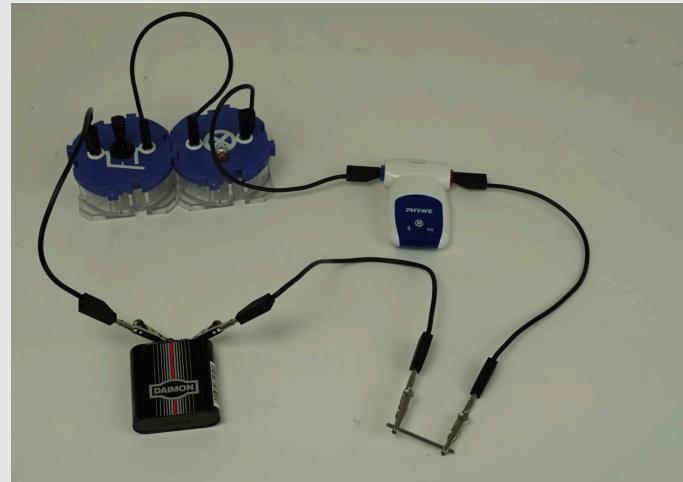
Setze den Schaltkreis in folgender Reihenfolge zusammen:

- Batterie – Ein-/Ausschalter – Lampenfassung – SMARTsense current- Leiter und Nichtleiter (beginne mit einem Stab deiner Wahl) – Batterie

Verbinde die Teile jeweils mit einem Kabel.

- In die blauen Bausteine und das SMARTsense current kannst du die Kabel direkt stecken.
- An die Pole der Batterie und die Enden der Stäbchen klemmst du jeweils eine Krokodilklemme. Dort kannst du das Kabel dann einstecken.

Setze die Glühlampe in die Lampenfassung.



Versuchsaufbau

Durchführung (1/4)

PHYWE

Drücke für die Messung auf den Button "Aufnahme" in measureAPP.

- Untersuche das Verhalten der verschiedenen Stäbe aus dem Set "Leiter und Nichtleiter". Beginne mit dem Stab, den du unter "Aufbau" in den Schaltkreis eingesetzt hast.
- Schalte den Ein-/Ausschalter ein. Der Stromkreis ist nun geschlossen!
- Beobachte die Glühlampe und miss den Strom mit dem Messgerät.
- Schalte den Ein-/Ausschalter wieder aus!
- Nimm anschließend den Stab aus dem Schaltkreis heraus und setze den nächsten Stab ein.
- Wiederhole die Messung für alle Stäbe aus dem Set. Achte darauf, dass der Schalter beim Austauschen der Stäbe immer ausgeschaltet ist und trage deine Beobachtungen in die Tabelle im Ergebnisteil ein.

Durchführung (2/4)

PHYWE

- Nimm jetzt den letzten Stab heraus. Klemme stattdessen die Kabel auf den Rand des Bechers wie in der Abbildung rechts.
- Fülle den Becher komplett mit Kochsalz auf und schalte den Ein-/Ausschalter ein. Der Stromkreis ist nun geschlossen!
- Beobachte die Glühlampe und miss den Strom mit dem Messgerät.
- Schalte den Ein-/Ausschalter wieder aus!
- Entferne das Kochsalz wieder komplett aus dem Becher. Wiederhole die Messung mit Zucker und entferne den Zucker anschließend wieder.



Durchführung (3/4)

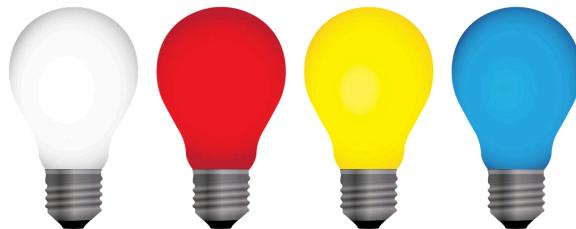
PHYWE

- Fülle so viel destilliertes Wasser in den Becher, bis es beide Krokodilklemmen berührt.
- Schalte den Ein-/Ausschalter ein. Der Stromkreis ist nun geschlossen!
- Beobachte die Glühlampe und miss den Strom mit dem Messgerät.
- Schalte den Ein-/Ausschalter wieder aus!
- Trage deine Beobachtungen in der Tabelle im Protokoll ein.
- Gib einen Teelöffel Salz in den mit destilliertem Wasser gefüllten Becher. Rühre mit dem Rührstab das Wasser um, damit sich das Salz auflöst und davon nichts mehr zu sehen ist.
- Schalte den Ein-/Ausschalter ein. Der Stromkreis ist nun geschlossen!
- Beobachte die Glühlampe und miss den Strom mit dem Messgerät.
- Schalte den Ein-/Ausschalter wieder aus!

Durchführung (4/4)

PHYWE

- Leere den Becher und spüle ihn aus.
- Fülle ihn anschließend wieder mit destilliertem Wasser und gib einen Teelöffel Zucker hinzu. Löse den Zucker auf und wiederhole die Messung.
- Notiere deine Beobachtungen im Protokoll.



PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE

Trage deine Beobachtungen aus dem Versuch in die Tabelle ein.

Leuchtet die Lampe? Strom (mA)

1	
2	
3	
4	
5	

Leuchtet die Lampe? Strom (mA)

6	
7	
8	
9	
10	

Aufgabe 2

PHYWE

Leuchtet die Lampe immer, wenn du eines der Stäbchen in den Stromkreis geklemmt hast?

- Nein, die Lampe leuchtet nie. Das liegt daran, dass dort, wo das Stäbchen in den Stromkreis geklemmt wurde, kein Kabel ist. Nur Kabel leiten Strom.
- Nein, die Lampe leuchtet nicht immer. Wenn beispielsweise ein Kunststoffstäbchen in den Stromkreis geklemmt wurde, ist sie aus geblieben.
- Ja, die Lampe leuchtet immer, wenn eines der Stäbchen in den Stromkreis geklemmt wurde.

Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE

Vergleiche deine Messungen. Was hat das Messgerät angezeigt, wenn die Lampe geleuchtet hat? Was bedeutet das?

Aufgabe 4

PHYWE

Du weißt bestimmt schon, dass Metalle den Strom leiten. Sind umgekehrt alle Nicht-Metalle auch Nichtleiter?

- Das ist richtig. Nur Metalle können den Strom leiten.
- Nein. Die Salzlösung beispielsweise ist kein Metall, dennoch hat sie den Strom geleitet und die Lampe hat geleuchtet.
- Das ist falsch. Nur Flüssigkeiten leiten den Strom, deshalb soll man bei Gewitter das Schwimmbad verlassen.

Überprüfen

Aufgabe 5

PHYWE

Du hast im Versuch die elektrische Leitfähigkeit von Salzwasser und von Zuckerwasser untersucht. Was ist dir dabei aufgefallen? Hat dich die Beobachtung vielleicht sogar überrascht?

Aufgabe 6

PHYWE

Wähle die richtigen Antworten aus.

- Die Stoffe, bei denen die Lampe nicht leuchtet, nennt man Leiter.
- Leiter dienen dazu, den elektrischen Strom fließen zu lassen. Nichtleiter umhüllen sie oft, um eine Gefährdung für Menschen zu verhindern.
- Die Stoffe, bei denen die Lampe nicht leuchtet, nennt man Isolatoren.
- Die Stoffe, bei denen die Lampe leuchtet, nennt man Isolatoren.

Überprüfen

Aufgabe 6

PHYWE

Wähle die richtigen Antworten aus.

- Die Stoffe, bei denen die Lampe nicht leuchtet, nennt man Leiter.
- Leiter dienen dazu, den elektrischen Strom fließen zu lassen. Nichtleiter umhüllen sie oft, um eine Gefährdung für Menschen zu verhindern.
- Die Stoffe, bei denen die Lampe nicht leuchtet, nennt man Isolatoren.
- Die Stoffe, bei denen die Lampe leuchtet, nennt man Isolatoren.

Überprüfen

16/16