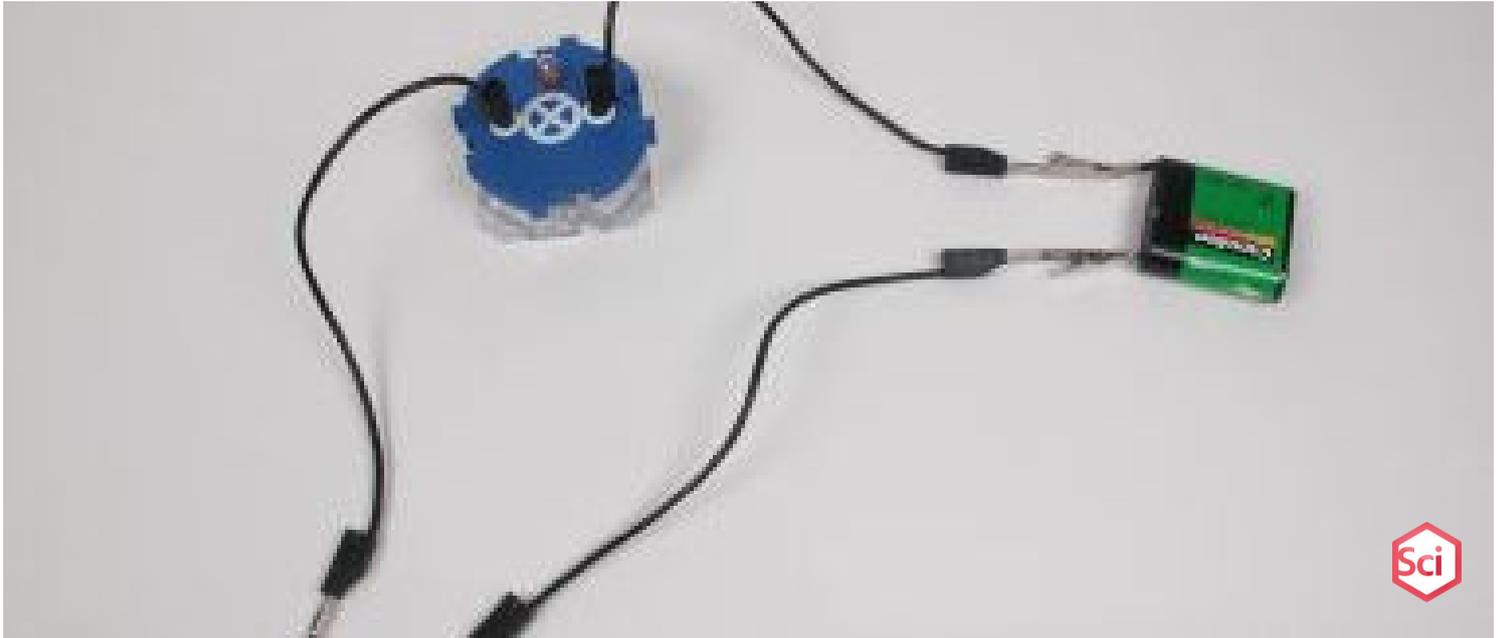


# Leitfähigkeit als Stoffeigenschaft



Natur &amp; Technik

Stoffe im Alltag



Schwierigkeitsgrad

schwer



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

30 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f2c31b3807e06000360f35c>

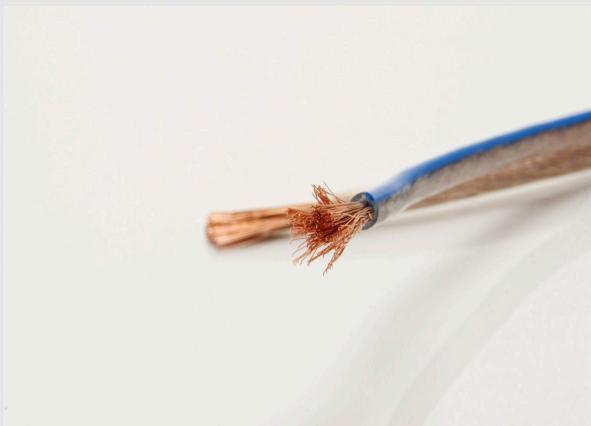
PHYWE

# Lehrerinformationen



## Anwendung

PHYWE



elektrisches Kabel

Stoffe bzw. Materialien lassen sich in Bezug auf ihre elektrische Leitfähigkeit in Leiter, Halbleiter und Nichtleiter (Isolatoren) einteilen. Typische Leiter sind Metalle, typische Nichtleiter sind beispielsweise Kunststoffe. In einem elektrischen Kabel befindet sich ein metallischer Leiter (in der Regel aus Kupfer), um den Strom zu leiten. Der metallische Leiter ist in der Regel von Kunststoff (einem Nichtleiter) umgeben, dies schützt den Menschen vor der Gefährdung durch elektrische Ströme.

Metalle sind in jeden Zustand leitfähig. Es gibt aber auch Stoffe, die nur in einem bestimmten Zustand leitfähig sind. Salze sind nur als Schmelze oder in gelöster Form elektrisch leitfähig. In diesem Versuch werden Materialien auf ihre elektrische Leitfähigkeit untersucht.

## Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

### Vorwissen



- Stoffe bzw. Materialien werden in Leiter und Nichtleiter (Isolator) eingeteilt.
- Weiteres Vorwissen ist zur Durchführung des Versuches nicht notwendig.

### Prinzip



- Die Schüler beobachten durch das Leuchten der Glühlampe, dass ein geschlossener Stromkreis vorliegt. Dadurch erfassen sie, dass die an den Stromkreis angeschlossene Stoffprobe den elektrischen Strom leitet.
- So stellen die Schüler fest, dass die elektrische Leitfähigkeit eine typische Stoffeigenschaft der Metalle ist. Zusätzlich beobachten sie, dass einige Materialien den Strom leiten und andere nicht. So beobachten sie, dass nichtleitende Flüssigkeiten durch darin gelöste Stoffe leitend werden können.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

### Lernziel



- Die Schüler wissen in der Regel, dass Metalle den elektrischen Strom leiten. In diesem Versuch lernen sie darüber hinaus, dass es auch nicht-metallische Stoffe gibt, die trotzdem den elektrischen Strom leiten.
- Zusätzlich beobachten sie, dass einige Materialien den Strom leiten und andere nicht, so beobachten sie dass nichtleitende Flüssigkeiten durch darin gelöste Stoffe leitend werden können. Hierdurch folgern die Schülerinnen und Schüler, dass geladene (Ionen) und ungeladene Teilchen (Atome) existieren.

### Aufgaben



- Aufbau eines Stromkreises mit einer Batterie und einer Glühlampe.
- In den Stromkreis werden verschiedene Feststoffe und Flüssigkeiten eingesetzt.
- Ist der Stromkreis geschlossen, fließt Strom, so dass die Glühlampe leuchtet.

## Sicherheitshinweise

PHYWE



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

- Die Glühlampe im Stromkreis dient der Strombegrenzung bei den festen Stoffen und auch zur einfachen Entscheidung, ob Strom fließt oder nicht. Es kommt nur darauf an zu erkennen, ob ein Stoff leitet oder nicht.
- Bedingt durch die relativ geringen Längen und großen Durchmesser der untersuchten "Drähte" weichen die Stromstärken bei der Untersuchung der leitenden Stoffe nicht voneinander ab.
- Durch die Verwendung der Batterie geht von dem Versuchsaufbau keine elektrische Gefährdung aus.

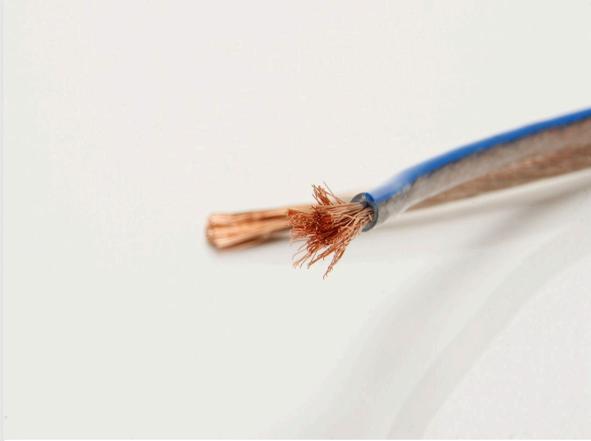
PHYWE

## Schülerinformationen



## Motivation

PHYWE



Isoliertes Kabel

Vielleicht hast du schon einmal einen elektrisch geladenen Weidezaun berührt und einen elektrischen Schlag gespürt. Der Elektrozaun wird in der Regel durch eine Batterie mit Strom versorgt und ist über ein Stromkabel mit dem Zaun verbunden. Berührst du dieses Kabel, so spürst du keinen elektrischen Schlag, obwohl durch das Kabel elektrischer Strom geleitet wird. Wie lässt sich dieses Phänomen erklären?

Das Stromkabel von der Batterie zum Weidezaun ist in der Regel mit Kunststoff überzogen, während sich im Inneren eine Leitung aus Metall befindet. Das Innere des Kabels leitet den Strom, der Kunststoff außen herum, leitet den Strom aber nicht. Stoffe, die den elektrischen Strom leiten, nennt man Leiter, Stoffe, die den Strom nicht leiten, nennt man Nichtleiter oder auch Isolatoren.

## Aufgaben

PHYWE

- Aufbau eines Stromkreises aus Batterie, Kabeln und Glühlampe
- In den Stromkreis werden Klemmen eingesetzt.
- In diese Klemmen werden unterschiedliche Materialien eingespannt
- Nun wird überprüft, ob die Glühlampe leuchtet.
- Beantworte die Fragen im Protokoll.

Welche Aussage ist richtig?

- Nichtleiter umhüllen oft elektrische Leiter, um eine Gefährdung für Menschen zu verhindern.
- Leiter dienen dazu, den elektrischen Strom fließen zu lassen.
- Kupfer ist ein typischer Nichtleiter

Überprüfen

## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Becherglas, Boro, niedrige Form, 250 ml	46054-00	1
2	Batterie 4,5 V, 3R 12 DIN 40869	07496-01	1
3	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, schwarz Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-05	5
4	Krokodilklemme, blank 1 St. aus 07274.03	167700	4
5	Lampenfassung E10 mit Buchsen für NaWi	09390-06	1
6	Glühlampe 4 V/0,04 A/0,16 W, Sockel E10 1 Stück	06154-00	1
7	Leiter und Nichtleiter, l = 50 mm	06107-01	1
8	Wasser, destilliert, 5 l	31246-81	1
9	Natriumchlorid, 250 g	30155-25	1
10	D(+)-Saccharose, 100 g	30210-10	1
11	Löffelspatel, Stahl, l = 210 mm	40874-00	1
12	Glasrührstab, Boro, l = 300 mm, d = 9 mm	40485-07	1
13	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1

## Aufbau (1/2)

PHYWE



- Nimm Krokodilklemmen, 3 Kabel, eine Batterie und eine Lampenfassung.
- Verbinde die Batterie und die Lampenfassung jeweils mit einem Kabel.
- In die blaue Lampenfassung kannst du die Kabel direkt einstecken.
- An die Pole der Batterie und die Enden der Stäbchen (beginne mit einem Stab deiner Wahl) klemmst du jeweils eine Krokodilklemme. Dort kannst du das Kabel dann einstecken.
- Setze die Glühlampe in die Lampenfassung.

## Aufbau (2/2)

PHYWE



- 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. Beobachte, ob die Glühlampe leuchtet
- Nimm anschließend den Stab aus den Krokodilklemmen heraus und setze den nächsten Stab ein.
- Wiederhole die Messung für alle Stäbe aus dem Set. Achte darauf, vor jedem Austauschen eine Klemme von der Batterie zu lösen.
- Trage deine Beobachtungen in der Tabelle im Protokoll ein.

## Durchführung (1/2)

PHYWE



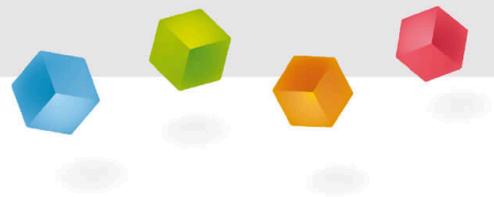
- Nimm jetzt den letzten Stab aus der Krokodilklemme heraus.
- Fülle mit dem Löffelspatel Salz in das Becherglas bis zur 50 ml Marke (Abbildung links).
- Tauche die Klemmen mit den Kabeln in das Salz wie in Abbildung links zu sehen ist.
- Verbinde nun die Klemme mit der Batterie. Der Stromkreis ist nun geschlossen. Beobachte die Glühlampe.
- Löse nun eine Klemme wieder von der Batterie. Entferne das Kochsalz wieder komplett aus dem Becherglas.
- Wiederhole die Messung mit Zucker.

## Durchführung (2/2)

PHYWE

- Fülle bis zur 50 ml Marke destilliertes Wasser in ein leeres Becherglas. Tauche nun die Krokodilklemmen in das Wasser.
- Verbinde nun die Klemme mit der Batterie. Der Stromkreis ist nun geschlossen. Beobachte die Glühlampe.
- Entferne eine Klemme von der Batterie.
- Gib einen Teelöffel Salz in das mit destilliertem Wasser gefüllte Becherglas. Rühre mit dem Rührstab das Wasser um, damit sich das Salz auflöst und davon nichts mehr zu sehen ist.
- Verbinde nun die Klemme mit der Batterie. Der Stromkreis ist nun geschlossen. Beobachte die Glühlampe.
- Entferne wieder eine Klemme von der Batterie.
- Beantworte die Fragen im Protokoll.

PHYWE

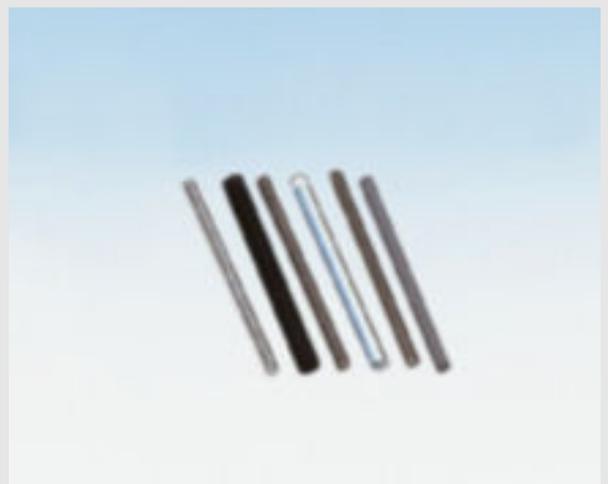


# Protokoll

## Aufgabe 1

PHYWE

Welche Stoffe sind elektrisch leitfähig?

 Kunststoff (PVC) Glas Aluminium Kohle Edelstahl Überprüfen

Leiter und Nichtleiter (Isolatoren)

## Aufgabe 2

PHYWE

Welche Stoffe sind elektrisch leitfähig?

- Salzwasser (Salz gelöst in Wasser)
- Zucker (Feststoff)
- Zuckerwasser (Zucker gelöst in Wasser)
- Salz (Feststoff)

Überprüfen



Leitfähigkeit von Salzen

## Aufgabe 3

PHYWE

Warum ist Salzwasser elektrisch leitfähig?

Festes Salz leitet den elektrischen Strom , da keine beweglichen Ladungsträger vorhanden sind. Löst man nun Salz in Wasser auf, bilden sich  und negativ geladene Ionen, die dann als freibewegliche  den Strom leiten können.

Löst man Kochsalz () in Wasser, so bilden sich positiv geladene Natrium-Ionen und negativ geladene Chlor-Ionen. Diese Ionen können sich nun im Wasser , weshalb Salzwasser elektrisch  ist.

leitfähig

Ladungsträger

frei bewegen

positiv

nicht

Natriumchlorid

Überprüfen

## Aufgabe 4

PHYWE

Welche Aussagen sind richtig?

- Reines Wasser ist ein sehr guter elektrischer Leiter.
- Je mehr geladene Teilchen im Wasser gelöst sind, desto höher ist die Leitfähigkeit des Wassers.
- Reines Wasser ist kaum leitfähig, erst die im Wasser gelösten Salze machen das Wasser elektrisch leitfähig.

✓ Überprüfen



Leitfähigkeit von Wasser

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 8: Leiter und Nichtleiter	0/2
Folie 15: Feststoffe als Leiter	0/2
Folie 16: Feststoff und Flüssigkeiten als Leiter	0/1
Folie 17: Salzwasser ist elektrisch leitfähig	0/6
Folie 18: Leitfähigkeit von Wasser	0/2

Gesamtsumme  0/13

 Lösungen

 Wiederholen