

GEFAHR IM BADEZIMMER.

EINORDNUNG IN DEN RAHMENLEHRPLAN:

| | | | |
|------------------------------|-------|---|-----|
| Themenfeld | 3.9 | Technik | |
| Thema | | Elektrischer Stromkreis | |
| Basiskonzept | | | |
| Kompetenzen/ Niveaustufen | 2.1 | Dinge/Lebewesen beeinflussen sich gegenseitig | D |
| | 2.2.1 | Beobachten | D |
| | 2.2.2 | Planung und Durchführung | C |
| | | Auswertung und Reflexion | C |
| | 2.3.2 | Dokumentieren | D |
| | 2.4.2 | Schlussfolgerungen | C/D |
| Hinweis zum Versuch | | Schülerversuch | |

VORKENNTNISSE

- > eine wässrige Lösung herstellen können,
- > einfachen Stromkreis aufbauen können,
- > Begriffe elektrische Leiter/Nichtleiter erklären können

FACHBEGRIFFE

Elektrische Leitfähigkeit

Die elektrische Leitfähigkeit gibt an, wie stark ein Stoff den elektrischen Strom leitet. Eine genaue Messung dieser Größe ist für den Unterricht nicht relevant.

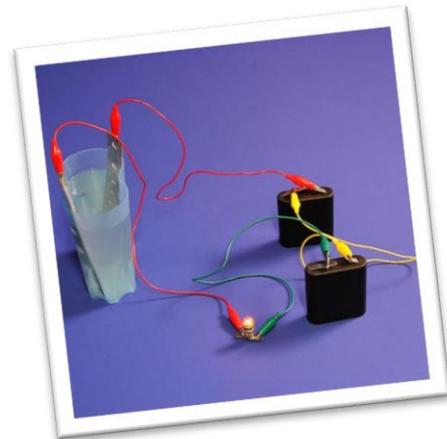
Es gibt Flüssigkeiten, die den elektrischen Strom leiten. Das beruht darauf, dass in einem Lösungsmittel gelöste Stoffe in elektrisch geladene, wanderungsfähige Teilchen (Ionen) zerfallen. Bei Anlegen einer Spannung werden positive Ionen in Richtung der negativen Elektrode (Kathode), negative Ionen in Richtung der positiven Elektrode (Anode) bewegt. Je mehr Ladungsträger vorhanden sind, umso besser leiten die Flüssigkeiten.

HINWEISE ZUR DURCHFÜHRUNG

- > Um den Schülerinnen und Schülern die Gefahren beim Umgang mit elektrischem Strom plausibel zu machen, ist es Ziel dieses Versuches, ihnen zu zeigen, dass Leitungswasser elektrischen Strom leitet.
- > Anschließend wird demonstriert, dass die elektrische Leitfähigkeit einer wässrigen Lösung mit steigender Konzentration (mehr Ladungsträger) des gelösten Stoffes (Salz, Essig, Seife) steigt. Das ist im Versuch daran zu erkennen, dass die Glühlampe immer heller leuchtet, je mehr Salz, Essig oder Seife im Leitungswasser gelöst wird. Damit die Helligkeitsänderung gut zu beobachten ist, darf die Glühlampe bei Verwendung von

Leitungswasser nur glimmen. Mit dem hier beschriebenen Aufbau konnte dieser Ausgangszustand hergestellt werden.

- > Als Elektroden dienen zwei Stahlplatten, die ca. 15 cm lang und 5 cm breit sind. Die beiden Stahlplatten werden so in einen länglichen Becher gestellt, dass sie sich nicht berühren. Sie sind mit zwei Wäscheklammern am Becher befestigt. Die Glühlampe (2,5 V, 0,15 A) ist in eine Lampenfassung eingeschraubt. Die Verbindungsleiter sind mit Krokodilklemmen an den Elektroden und der Glühlampe befestigt. Als Spannungsquelle werden zwei „frische“ Flachbatterien verwendet, die in Reihe geschaltet sind. In Reihe schalten bedeutet, dass der Pluspol der einen Batterie mit dem Minuspol der anderen verbunden wird. So wird eine Spannung von 9 V erreicht. Alternativ kann ein Stromversorgungsgerät benutzt werden, an dem die Spannung von 9 V eingestellt wird.



- > **Die Lehrkraft sollte den Versuch unbedingt vorher ausprobieren und gegebenenfalls den Abstand der beiden Platten verändern bis die Lampe bei Verwendung von Leitungswasser glimmt.**
- > Bereits das Einrühren einiger Körnchen Salz lässt das Lämpchen deutlich heller leuchten. Je mehr Salz in das Wasser eingerührt wird, desto heller wird die Lampe. Gleiches ist bei Essigwasser und Seifenwasser zu beobachten. Damit sich die Seife gut im Wasser löst, kann sie bereits vorher mit Wasser etwas verdünnt werden. Für den Erfolg des Versuches sind nur geringe Mengen Salz, Essigessenz und Flüssigseife nötig.
- > Destilliertes Wasser leitet den elektrischen Strom nicht, da keine gelösten Stoffe enthalten sind und somit die Ladungsträger fehlen. Dieser Teil des Versuches ermöglicht einen Verweis auf die Ursache der elektrischen Leitfähigkeit, das Vorhandensein von Ladungsträgern.
- > Wichtig ist, dass zwischen Beobachtung (Lampe leuchtet/leuchtet nicht) und Deutung (Stoff leitet/leitet nicht) unterschieden wird.
- > Bezugnehmend auf den Kontext des Versuches sollte in der Auswertung auf die Gefahren im Umgang mit elektrischem Strom eingegangen werden.

LÖSUNGSVORSCHLAG



An einem regnerischen Nachmittag blättern Sina und Till in verschiedenen Zeitschriften. Nach einer Weile sagt Till: „Hier steht, dass schon mehrere Menschen durch einen Stromstoß beim Baden verletzt wurden. Sie hatten ihr Handy benutzt, das mit dem Ladekabel an eine Steckdose angeschlossen war. Das habe ich auch schon gemacht. Ob das wirklich so gefährlich ist?“

FRAGE

Leitet Wasser elektrischen Strom immer gleich gut?

VERMUTUNG

Wasser leitet elektrischen Strom immer gut.

Oder:

Wenn andere Stoffe im Wasser gelöst sind, leitet es den elektrischen Strom besser.



MATERIALIEN

- > Für die Prüfschaltung:
 - 2 Flachbatterien
 - Glühlampe (2,5V, 0,1A) mit Fassung
 - 4 Verbindungsleiter (Kabel) mit Krokodilklemmen
 - 2 Stahlbleche ca. 5 cm breit und ca. 15 cm la
 - 1 länglicher Becher, in dem die Bleche in etwa 4 cm Abstand voneinander stehen
 - 2 Wäscheklammern zum Befestigen der Bleche am Becher
- > Destilliertes Wasser
- > Salz im Salzstreuer
- > Essigessenz
- > Flüssigseife

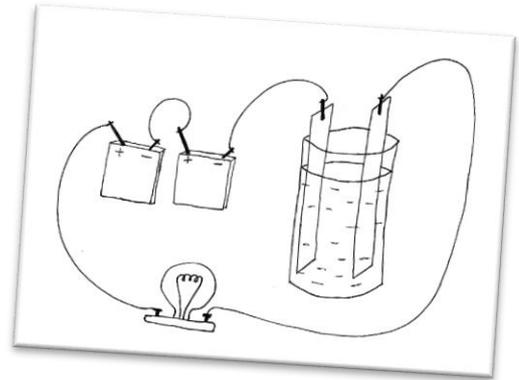
> Rührstab

DURCHFÜHRUNG

Baue die Prüfschaltung wie in der Skizze auf.

Prüfe damit, wie gut die unter den Punkten 1 bis 8 beschriebenen Flüssigkeiten elektrischen Strom leiten.

Beobachte dabei jeweils, wie hell das Glühlämpchen leuchtet. Notiere deine Beobachtungen.



1. Gieße destilliertes Wasser in den Becher.
2. Ersetze das destillierte Wasser durch Leitungswasser.
3. Streue ein wenig Salz in das Leitungswasser ein. Rühre um.
4. Füge noch etwas mehr Salz hinzu und rühre um.
5. Spüle den Becher gründlich aus und fülle Leitungswasser ein. Gib einige Tropfen Essigessenz hinzu. Rühre um.
6. Füge noch mehr Essig hinzu und rühre um.
7. Spüle den Becher gründlich aus und fülle Leitungswasser ein. Gib ein wenig Flüssigseife in das Wasser. Rühre um.
8. Füge noch mehr Flüssigseife hinzu und rühre um.

BEOBACHTUNG

| Stoff | Beobachtung |
|---|---|
| Destilliertes Wasser | <i>Die Lampe leuchtet nicht.</i> |
| Leitungswasser | <i>Die Lampe glimmt.</i> |
| Salzwasser (geringe Konzentration) | <i>Die Lampe leuchtet ein wenig heller.</i> |
| Salzwasser (hohe Konzentration) | <i>Die Lampe leuchtet hell.</i> |
| Essigwasser (geringe Konzentration) | <i>Die Lampe leuchtet ein wenig.</i> |
| Essigwasser (hohe Konzentration) | <i>Die Lampe leuchtet hell.</i> |
| Seifenwasser (geringe Konzentration) | <i>Die Lampe leuchtet ein wenig.</i> |

Seifenwasser
(hohe Konzentration)

Die Lampe leuchtet hell.

AUSWERTUNG

1. Beschreibe woran du erkennst, wie gut ein Stoff den elektrischen Strom leitet. Formuliere „Je....., desto....“- Sätze.

Je heller die Glühlampe leuchtet, desto besser leitet der Stoff den elektrischen Strom.

2. Nenne die Flüssigkeiten, die den elektrischen Strom leiten.

Leitungswasser, Salzwasser, Essigwasser und Seifenwasser leiten den elektrischen Strom.

3. Beschreibe in „Je..., desto...“- Sätzen, wovon es abhängt, wie gut eine Flüssigkeit den elektrischen Strom leitet.

Je höher die Konzentration der gelösten Stoffe ist, desto besser leitet die Flüssigkeit den elektrischen Strom.

4. Begründe, warum es gefährlich ist, einen Föhn in der Nähe einer gefüllten Badewanne zu betreiben.

Wasser leitet den elektrischen Strom. Fällt der Föhn in die Wanne und kommt ein Mensch mit dem Wasser in Berührung, erleidet er einen Stromschlag. Das kann tödlich sein.



PROTOKOLL GEFAHR IM BADEZIMMER



An einem regnerischen Nachmittag blättern Sina und Till in verschiedenen Zeitschriften. Nach einer Weile sagt Till: „Hier steht, dass schon mehrere Menschen durch einen Stromstoß beim Baden verletzt wurden. Sie hatten ihr Handy benutzt, das mit dem Ladekabel an eine Steckdose angeschlossen war. Das habe ich auch schon gemacht. Ob das wirklich so gefährlich ist?“

FRAGE

Leitet Wasser elektrischen Strom immer gleich gut?



VERMUTUNG

.....
.....
.....



MATERIALIEN

- > Für die Prüfschaltung:
 - 2 Flachbatterien
 - Glühlampe (2,5V, 0,1A) mit Fassung
 - 4 Verbindungsleiter (Kabel) mit Krokodilklemmen
 - 2 Stahlbleche ca. 5 cm breit und ca. 15 cm la
 - 1 länglicher Becher, in dem die Bleche in etwa 4 cm Abstand voneinander stehen
 - 2 Wäscheklammern zum Befestigen der Bleche am Becher
- > Destilliertes Wasser
- > Salz im Salzstreuer
- > Essigessenz

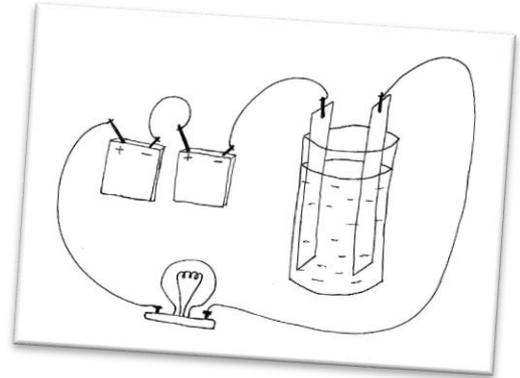
- > Flüssigseife
- > Essigessenz
- > Flüssigseife
- > Rührstab

DURCHFÜHRUNG

Baue die Prüfschaltung wie in der Skizze auf.

Prüfe damit, wie gut die unter den Punkten 1 bis 8 beschriebenen Flüssigkeiten elektrischen Strom leiten.

Beobachte dabei jeweils, wie hell das Glühlämpchen leuchtet. Notiere deine Beobachtungen.



1. Gieße destilliertes Wasser in den Becher.
2. Ersetze das destillierte Wasser durch Leitungswasser.
3. Streue ein wenig Salz in das Leitungswasser ein. Rühre um.
4. Füge noch etwas mehr Salz hinzu und rühre um.
5. Spüle den Becher gründlich aus und fülle Leitungswasser ein. Gib einige Tropfen Essigessenz hinzu. Rühre um.
6. Füge noch mehr Essig hinzu und rühre um.
7. Spüle den Becher gründlich aus und fülle Leitungswasser ein. Gib ein wenig Flüssigseife in das Wasser. Rühre um.
8. Füge noch mehr Flüssigseife hinzu und rühre um.

BEOBACHTUNG

STOFF

BEOBACHTUNG

| | |
|--|-------|
| Destilliertes Wasser | |
| Leitungswasser | |
| Salzwasser (geringe Konzentration) | |
| Salzwasser (hohe Konzentration) | |
| Essigwasser (geringe Konzentration) | |

STOFF

BEOBACHTUNG

Essigwasser

(hohe Konzentration)

Seifenwasser

(geringe Konzentration)

Seifenwasser

(hohe Konzentration)

AUSWERTUNG

1. Beschreibe woran du erkennst, wie gut ein Stoff den elektrischen Strom leitet.
Formuliere „Je....., desto....“- Sätze.

.....
.....
.....

2. Nenne die Flüssigkeiten, die den elektrischen Strom leiten.

.....
.....
.....

3. Beschreibe in „Je..., desto...“- Sätzen, wovon es abhängt, ob die Flüssigkeit den Strom gut oder nicht so gut leitet.

.....
.....
.....

4. Begründe, dass es gefährlich ist, einen Föhn in der Nähe einer gefüllten Badewanne zu betreiben.

.....
.....
.....

