

Technologie – stromleitende Materialien

Welche Materialien leiten Strom?

In dieser Einheit bauen die Schülerinnen und Schüler einen einfachen Stromkreis mit einer Batterie und einer kleinen LED, in den sie dann unterschiedliche Materialien integrieren.

Zyklus: 2 - 4

Dauer: 30 Min

Benötigtes Material

- 3 Elektrokabel oder Krokodilkabel
- 2 AA-Batterien (jeweils 1,5 V)
- LED-Lämpchen
- Klebeband
- Leitende Materialien zum Testen: Metall (Münzen, Löffel), Grafit (Bleistift, der an beiden Enden gespitzt ist)
- Nichtleitende Materialien zum Testen: z. B. Holz (Rührlöffel, Essstäbchen), Glas, Porzellan, Plastik (Legosteine), Papier, Stein, Schwamm



Das aufgelistete Material reicht für ein einzelnes Experiment. Je nach Vorgehensweise (Anzahl der Kinder, Einzel- oder Gruppenarbeit, o.ä.) musst du die angegebenen Mengen anpassen.

Sicherheitshinweise

Dieses Experiment ist ungefährlich, da der Strom sehr schwach ist.

Jedoch gelten bei Experimenten mit Strom folgende **Sicherheitsregeln**:

- Führe niemals Experimente mit Strom aus der Steckdose durch.
- Öffne, zerschneide oder erhitze niemals Akkus oder Batterien.
- Entsorge beschädigte Batterien, Kabel oder Glühbirnen.

Achtung Kurzschluss: Niemals den Pluspol mit dem Minuspol einer Batterie mit einem Kabel verbinden. (Das Kabel kann durchbrennen, die Batterie kann sich stark erhitzen und sogar explodieren!)

Praktische Tipps

Krokodilkabel (oder Krokodilklemmen) kannst du bei einem Online-Versand-Händler bestellen oder in einem Elektronikfachgeschäft erwerben. In einem Baumarkt gehören sie nicht zwingend zum Sortiment.

Je nach Farbe benötigt ein LED-Lämpchen eine Spannung zwischen 1,6 und 3,5 V. Daher

funktioniert das Experiment nicht mit einer 4,5-V-Flachbatterie oder 9-V-Blockbatterie. Statt zwei AA-Batterien könnt ihr auch eine Knopfzelle benutzen (z. B. CR2032, 3 V), die ihr aufrecht zwischen eine Wäscheklammer klemmt (zum Stabilisieren).

Hast du weitere praktische Tipps, kannst Du uns [hier](#) kontaktieren.

Ablauf

Um dich mit dem Ablauf und dem Material vertraut zu machen, ist es wichtig, dass du das Experiment im Vorfeld einmal durchführst.

Möchtest du die Kinder das Experiment dokumentieren lassen? Am Ende dieses Artikels (über der Infobox) findest du ein Forschertagebuch (PDF mit zwei A4 Seiten), welches die Kinder hierfür nutzen können.

Schritt 1: Stell eine Frage und formuliert Hypothesen

Die Frage, die ihr euch in dieser Einheit stellt, lautet:

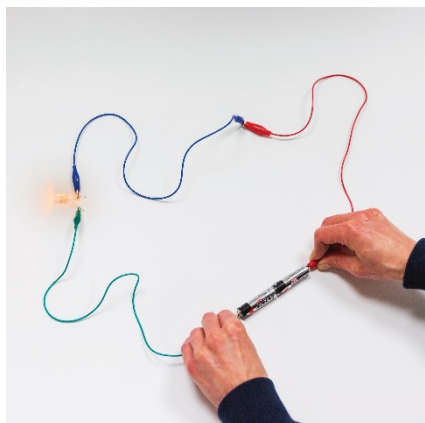
Welche Materialien leiten Strom?

Möglicher Einstieg:

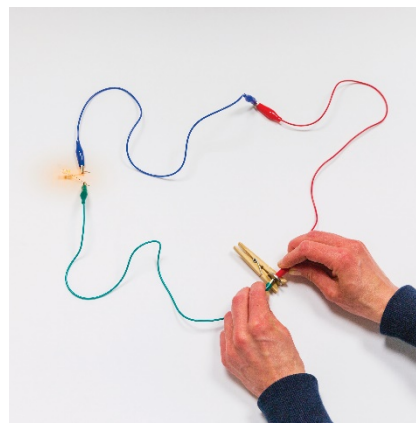
Im Vorfeld sollten die Kinder die Begriffe „Strom“, „Stromkreis“ und „Batterie“ kennengelernt haben. Bestenfalls wurde auch schon ein einfacher Stromkreis mit Glühbirne oder LED gebaut.

Frage die Kinder was Strom ist und wo dieser herkommt. Falls der Begriff „Stromkreis“ nicht genannt wird, führe die Kinder darauf hin.

Ein einfacher Stromkreis besteht aus einer Stromquelle und einem Verbraucher, die über Stromkabel miteinander verbunden sind. Dies können beispielsweise eine Batterie (Stromquelle) und eine LED (Verbraucher) sein. Baue mit ihnen einen einfachen Stromkreis (Kabel 1 → LED → Kabel 2 → Kabel 3 → 2 AA-Batterien oder 1 Knopfzelle → Kabel 1) und zeige den Kindern, dass die LED leuchtet, wenn der Stromkreis geschlossen ist (die beiden Enden von Kabel 1 und Kabel 3 berühren die Batterien).



Geschlossener Stromkreis mit zwei AA-Batterien



Geschlossener Stromkreis mit Knopfzelle

Zeige ihnen anschließend die verschiedenen Materialien und frage sie, welche Strom leiten und welche nicht. Du kannst auch andere Materialien als die oben erwähnten benutzen oder die Kinder selbst Materialien suchen lassen.

Lasse die Kinder Hypothesen (Behauptungen, Vermutungen) aufstellen. Zeichnet und notiert eure Hypothesen und/oder haltet sie an der Tafel fest. Teilt sie mit der Klasse und begründet eure Überlegungen. Die richtige Antwort zu finden ist hier nebensächlich. Es geht vielmehr darum Ideen zu entwickeln und herauszufinden, was die Kinder bereits wissen. Bei diesem Thema bietet es sich an, eine Mindmap anzufertigen.

Mögliche Hypothesen :

Die Kinder positionieren sich zu den einzelnen Materialien („ja, leitet Strom“ oder „nein, leitet keinen Strom“).

Bei jüngeren Kindern bietet es sich an, die Materialien aufzulisten (Tafel; Projektor; Blatt) und die Beobachtungen/Hypothesen in einer Liste ankreuzen zu lassen.

Schritt 2: Führt das Experiment durch

Um herauszufinden, welche Materialien Strom leiten, baut ihr einen einfachen Stromkreis mit zwei Batterien, einer LED und 3 Kabeln. Die zu testenden Materialien werden jeweils in den Stromkreis integriert.

Gehe folgende Schritte (auf 2 Etappen aufgeteilt) gemeinsam mit den Kindern durch, aber lasse sie das Experiment selbst durchführen:

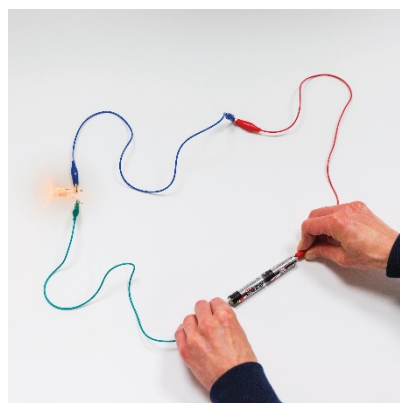
- a. Klebt zwei AA-Batterien mithilfe von Klebefilm aneinander (Minuspole auf Pluspole).
- b. Baut einen einfachen, geschlossenen Stromkreis mit den Batterien, drei Kabeln und einem kleinen LED-Lämpchen. Schließt den Stromkreis indem ihr die Kabelenden fest gegen beide Enden der zusammengeklebten Batterien drückt. Achtet darauf, dass das LED-Lämpchen richtig herum im Stromkreis integriert ist (siehe „Praktische Tipps“).
- c. Unterbrecht den Stromkreis.
- d. Testet nun nacheinander die verschiedenen Materialien, indem ihr sie in den Stromkreis integriert.

Praktischer Tipp

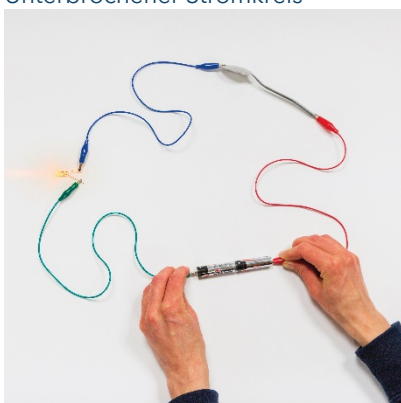
Ein LED-(light-emitting diode)Lämpchen hat einen Minuspole und einen Pluspole. Das längere Beinchen der Diode ist der Pluspole. (Leicht zu merken: „Plus ist mehr“.) Sollte das Lämpchen also nicht leuchten, ist es womöglich falsch im Stromkreis eingebaut. Deshalb: einfach die LED andersherum anschließen und noch mal probieren.



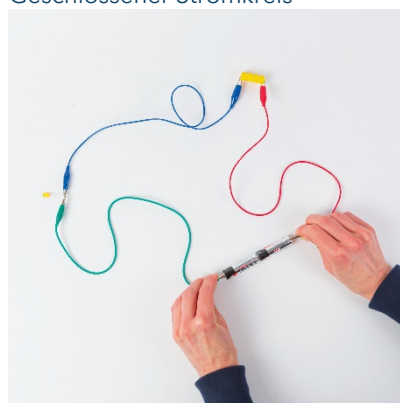
Unterbrochener Stromkreis



Geschlossener Stromkreis



Löffel (aus Metall) leitet Strom



Plastik leitet keinen Strom

Schritt 3: Beobachtet was passiert

Lasse die Kinder ihre Beobachtungen beschreiben, skizzieren und diskutieren. Leuchtet die LED, habt ihr bewiesen, dass der gewählte Gegenstand stromleitend ist.

Schritt 4: Erklärt das Ergebnis

Nicht alle Materialien leiten Strom. Materialien, die den elektrischen Strom leiten, werden „Leiter“ genannt. Alle Materialien, die den elektrischen Strom nicht leiten, werden „Nichtleiter“ (oder „Isolatoren“) genannt. Alle Metalle und die Bleistiftmine (die aus Grafit besteht) leiten Strom. Plastik, Holz, Textilien, Glas, Porzellan u. Ä. sind Nichtleiter.

Ein einfacher Stromkreis besteht aus einer Stromquelle und einem Verbraucher. Im Beispiel hier ist es eine Batterie (Stromquelle) und ein LED-Lämpchen (Verbraucher). Beide sind durch Stromkabel miteinander verbunden, die innen meist aus einem Metall bestehen und außen von einem Isolator umgeben sind (z. B. Plastik). Wird der Stromkreis geschlossen, kann elektrische Energie von der Stromquelle zum Verbraucher durch das Metall im Kabelinneren transportiert werden. Wird ein Nichtleiter in den Stromkreis integriert, kann die Energie nicht weiter transportiert werden.

Eine detailliertere Erklärung und weitere Infos findest du in der Infobox.

Anmerkung: Du musst als Lehrperson nicht alle Antworten und Erklärungen bereits kennen. Es geht in dieser Rubrik „Ideen für den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Grundschule“ vielmehr darum den Kindern die wissenschaftliche Methode (Frage - Hypothese - Experiment - Beobachtung/Fazit) näher zu bringen, damit sie lernen diese selbstständig anzuwenden. Ihr könnt die Antwort(en)/Erklärung(en) in einem weiteren Schritt gemeinsam in Büchern, im Internet oder durch Experten-Befragung erarbeiten.

Oft werfen das Experiment und die Beobachtung (Schritt 2 & 3) neue Fragen auf. Nimm dir die Zeit auf diese Fragen einzugehen und Schritt 2 und 3 mit Hinblick auf die neugewonnenen Erkenntnisse und mit anderen Variablen zu wiederholen.

Hier stellt sich z. B. die Frage: leitet mein Finger Strom? Und wenn ja warum? Wir bestehen zu 70% aus Wasser, könnte das Wasser in unseren Zellen für den Stromtransport verantwortlich sein? Testet ob Leitungswasser den Strom leitet (z. B. mit einem trockenen und einem nassen Schwamm). Funktioniert das auch mit destilliertem Wasser? Wer leitet denn nun den Strom, das Wasser oder die Salze im Wasser?

Erweiterte Experimente

Das Experiment kann ausgebaut werden, indem getestet wird, ob Leitungswasser, Mineralwasser, entmineralisiertes Wasser, Salzwasser, Seifenwasser (in einem Glas oder Schwamm) ein Leiter ist oder nicht. Auch andere Flüssigkeiten (Öl, Essig etc.) können ausprobiert werden.

Autoren: Yves Lahur (SCRIPT), Michelle Schaltz (FNR), Insa Gülzow (scienceRelations)

Konzept: Jean-Paul Bertemes (FNR), Michelle Schaltz (FNR); Joseph Rodesch (FNR), Yves Lahur (SCRIPT)

Überarbeitung : Tim Penning, Thierry Frentz (SCRIPT), Michèle Weber (FNR)

Fotos : Yann Wirthor