

Technologie – stromleitende Materialien

Welche Materialien leiten Strom?

Die SchülerInnen bauen unterschiedliche Materialien in einen einfachen Stromkreis ein.

Zyklus: 3-4

Dauer: 40 Min

Benötigtes Material

- 3 Elektrokabel oder Krokodilkabel¹
- 4,5V Batterie
- LED-Lämpchen¹
- Leitende Materialien zum Testen: Metall (Münzen, Löffel), Grafit (Bleistift, der an beiden Enden angespitzt ist)
- Nichtleitende Materialien zum Testen: z. B. Holz (Rührlöffel, Esstäbchen), Glas, Porzellan, Plastik (Legosteine), Papier, Stein, Schwamm
- Optional: andere Gegenstände, die die SchülerInnen vorschlagen



Das aufgelistete Material reicht für ein einzelnes Experiment. Je nach Vorgehensweise (Schüleranzahl, 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.

Praktische Tipps

Es ist sinnvoll, die Leitfähigkeit des Bleistifts im Voraus zu testen. Ggf. muß er an beiden Enden angespitzt werden. Falls die Mine durchtrennt ist, fließt der Strom nicht.

Ablauf

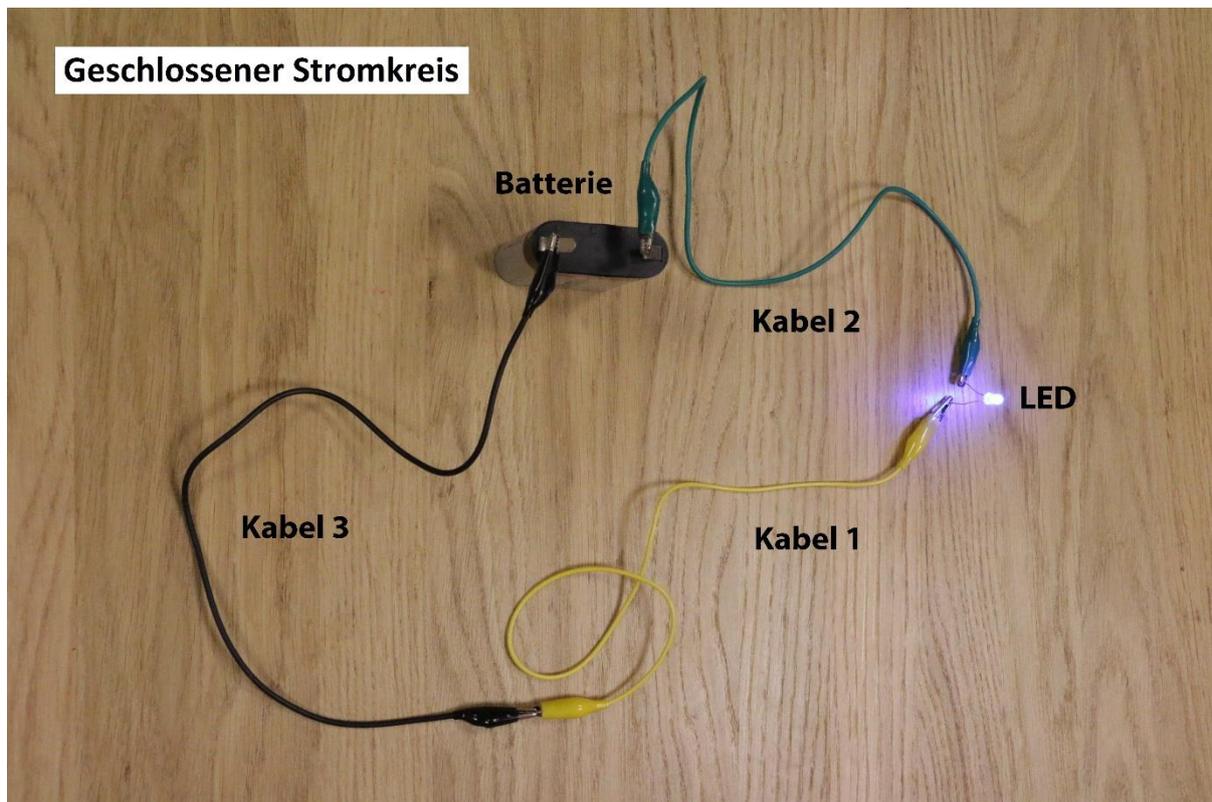
¹ Krokodilkabel (oder Krokodilklemmen), sowie LED-Lämpchen kannst Du bei einem Online Versandhändler bestellen oder in einem Elektronikfachgeschäft erwerben. In einem Baumarkt gehören sie nicht zwingend zum Sortiment.

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 SchülerInnen das Experiment dokumentieren lassen? Am Ende dieses Artikels (über der Infobox) findest Du ein Forschertagebuch (zwei A4 Seiten), welches deine SchülerInnen hierfür nutzen können.

Einstieg:

Bevor die SchülerInnen sich Gedanken darüber machen können, welche Materialien Strom leiten, sollten sie die Begriffe „Strom“ und Batterie“ kennen und wissen, was ein Stromkreis ist. 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 den SchülerInnen einen einfachen Stromkreis (Kabel 1 – LED – Kabel 2 – Batterie – Kabel 3) und zeige ihnen, dass die LED leuchtet, wenn der Stromkreis geschlossen ist (die zwei Enden von Kabel 1 und Kabel 3 berühren sich). Achte darauf, dass das kleine Beinchen der LED mit dem Minuspol der Batterie verbunden ist.



Ein einfacher Stromkreis mit einer 4,5V Batterie und LED

Schritt 1: Stellt eine Frage und formuliert Hypothesen

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

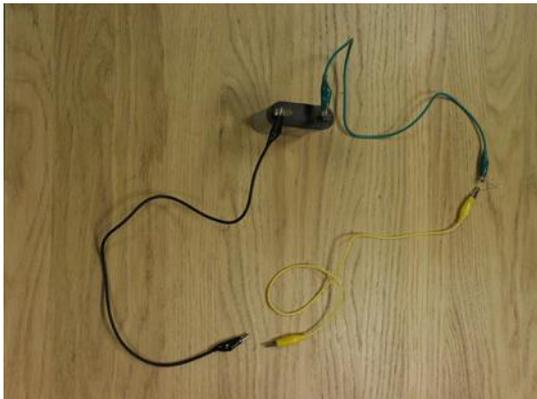
Welche Materialien leiten Strom?

Zeige den SchülerInnen anschließend die Materialien und frage sie, was passieren wird, wenn diese (einzeln) in den Stromkreis integriert werden. Fließt der Strom weiterhin oder wird er unterbrochen? Bzw. Welche Materialien leiten Strom und welche nicht? Du kannst natürlich

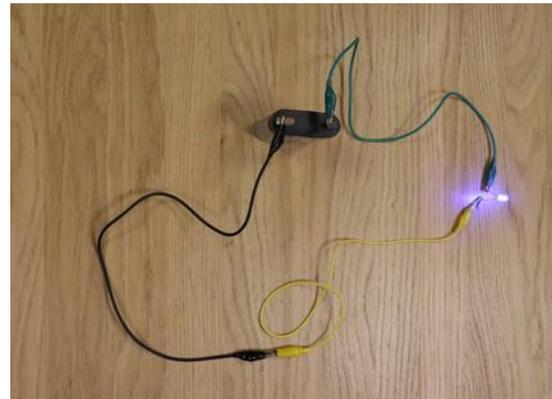
auch andere Materialien als die oben erwähnten benutzen oder die SchülerInnen selbst Materialien suchen lassen. Lasse sie Hypothesen (Behauptungen, Vermutungen) aufstellen und halte diese an der Tafel fest. Es bietet sich eine Tabelle an. Die richtige Antwort zu finden ist hier nebensächlich. Es geht vielmehr darum Ideen zu entwickeln und herauszufinden, was die SchülerInnen bereits wissen.

Schritt 2: Führt das Experiment durch

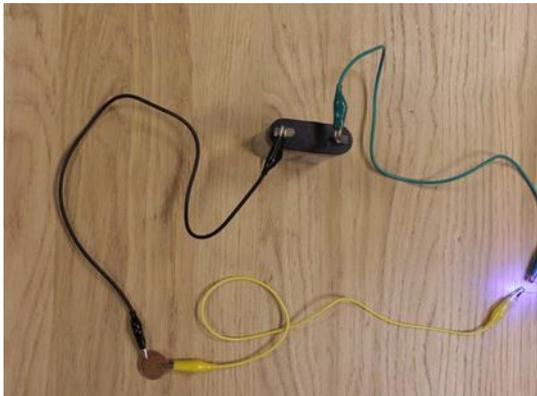
Um herauszufinden welche Materialien Strom leiten, bauen wir einen einfachen Stromkreis mit einer Batterie, einer LED und 3 Kabeln. Der Stromkreis wird jeweils mit den zu testenden Materialien geschlossen.



Unterbrochener Stromkreis



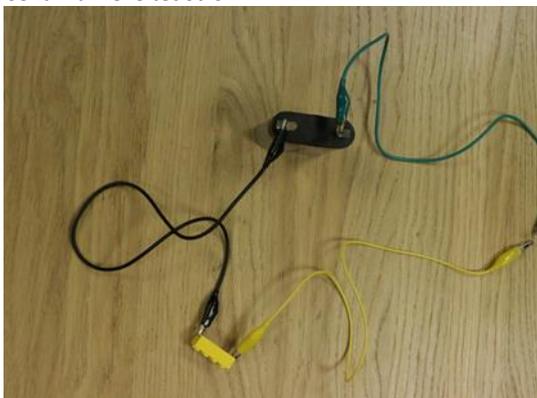
Geschlossener Stromkreis



Cent Münze leitet Strom



Löffel (aus Metall) leitet Strom



Legostein leitet keinen Strom



Bleistiftmine leitet Strom

Schritt 3: Beobachtet was passiert

Lasse die SchülerInnen beobachten, was passiert. Leuchtet die LED, habt ihr bewiesen, dass der gewählte Gegenstand stromleitend ist. Lasse die SchülerInnen die Ergebnisse diskutieren. Ergebnisse können in der Tabelle festgehalten werden.

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 (Grafit) leiten den Strom. Plastik, Holz, Textilien, Glas, Porzellan, u. Ä. sind Nichtleiter.

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

Anmerkung: Du musst als LehrerIn nicht alle Antworten und Erklärungen bereits kennen. Es geht in dieser Rubrik „Ideen für den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Grundschule“ vielmehr darum den SchülerInnen 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 wirft 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?

Hintergrundwissen

Als elektrischer Strom wird die Bewegung von negativ geladenen Teilchen, den Elektronen, bezeichnet. Wenn Strom beständig und mit der gleichen Stärke in eine Richtung fließt, spricht man von Gleichstrom. Wechselstrom ist ein Strom, der seine Stärke und Richtung rhythmisch ändert. Aus Steckdosen kommt Wechselstrom, mit dem viele Haushaltsgeräte betrieben werden. Batterien liefern Gleichspannung, beispielsweise für Elektroautos.

Wenn Strom fließt, transportieren die Teilchen durch ihre Bewegung elektrische Energie. Energie kann nicht verbraucht, sondern nur umgewandelt werden. Die elektrische Energie wird also je nach Gerät, das an den Strom als „Verbraucher“ angeschlossen ist, in verschiedene andere Energieformen umgewandelt. Beispielsweise wandelt ein Toaster elektrische Energie in Wärme um. Ein Mixer wandelt elektrische Energie in Bewegungsenergie um. Glühbirnen werden warm, da die elektrische Energie außer in Lichtenergie auch in Wärmeenergie umgewandelt wird.

Ein einfacher Stromkreis besteht aus einer Stromquelle und einem Verbraucher. Dies können beispielsweise eine Batterie (Stromquelle) und eine Glühbirne (Verbraucher) sein. Beide sind durch Stromkabel miteinander verbunden. Wird der Stromkreis über einen Schalter geschlossen, kann durch

den Elektronenfluss elektrische Energie von der Stromquelle zum Verbraucher transportiert werden. Stromkabel bestehen meist aus Metallen und den sie umgebenden Isolatoren. Metalle besitzen bewegliche Elektronen, die sich am Elektronenfluss beteiligen und so den Strom leiten können. Bei Nichtleitern sind die Elektronen nicht auf dieselbe Art beweglich und es kann kein elektrischer Strom fließen. Nichtleiter können als Isolatoren genutzt werden.

Autor: Yves Lahur (script), Michelle Schaltz (FNR), scienceRelations

Überarbeitung : Marianne Schummer (script), Olivier Rodesch (script), Michèle Weber (FNR)

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