

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:

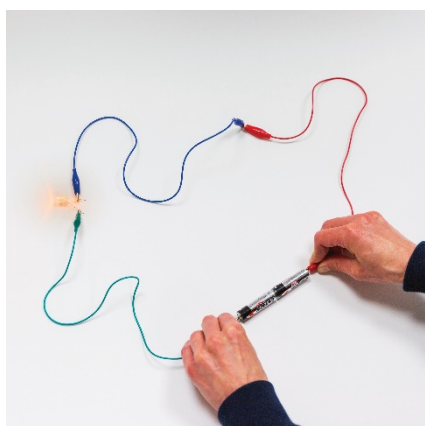
Welche Materialien leiten Strom?

### **Möglicher Einstieg:**

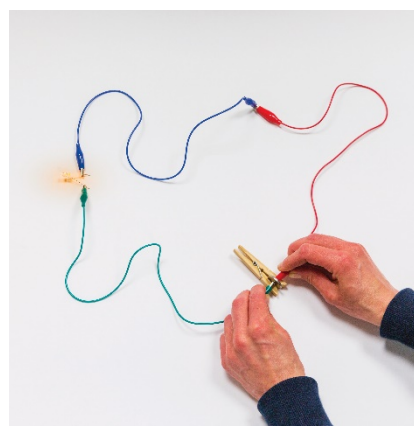
Im Vorfeld sollten die Kinder die Begriffe „Strom“, „Stromkreis“ und „Batterie“ kennengelernt haben. Bestenfalls wurde auch schon ein einfacher Stromkreis mit Glühbirne oder LED gebaut.

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:

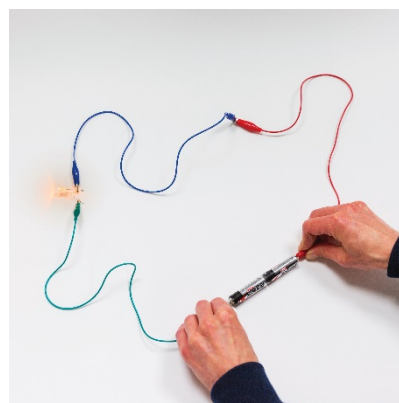
- a. Klebt zwei AA-Batterien mithilfe von Klebefilm aneinander (Minuspole auf Pluspole).
- b. Baut einen einfachen, geschlossenen Stromkreis mit den Batterien, drei Kabeln und einem kleinen LED-Lämpchen. Schließt den Stromkreis indem ihr die Kabelenden fest gegen beide Enden der zusammengeklebten Batterien 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:**

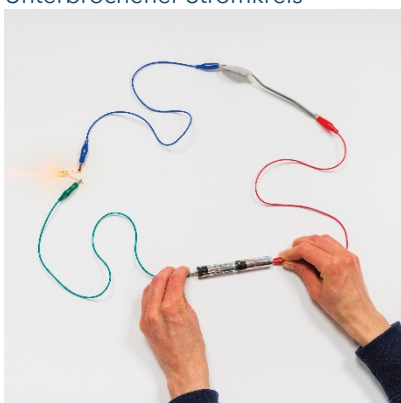
Ein LED-(light-emitting diode)Lämpchen hat einen Minuspole und einen Pluspole. Das längere Beinchen der Diode ist der Pluspole. (Leicht zu merken: „Plus ist mehr“.) Sollte das Lämpchen also nicht leuchten, ist es womöglich falsch im Stromkreis eingebaut. Deshalb: einfach die LED andersherum anschließen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



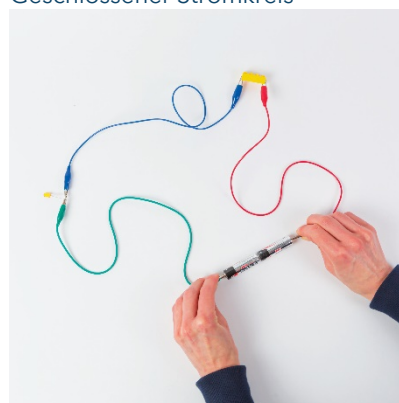
Unterbrochener Stromkreis



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?

### **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.

### **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.

### **Zum Konzept dieser Rubrik: Wissenschaftliche Methode vermitteln**

Die Rubrik „Ideen für naturwissenschaftlichen Unterricht in der Grundschule“ wurde in Kooperation mit dem Script (Service de Coordination de la Recherche et de l'innovation pédagogiques et technologiques) ausgearbeitet und wendet sich hauptsächlich an Lehrkräfte der Grundschule. Das Ziel der Rubrik ist es, dich als Lehrperson mit kurzen Beiträgen dabei zu unterstützen, die naturwissenschaftliche Methode zu vermitteln. Hierzu ist es nicht nötig, dass du bereits alles über das jeweilige Naturwissenschafts-Thema weißt. Sondern vielmehr, dass du ein Umfeld schaffst, in dem die Kinder experimentieren und beobachten können. Ein Umfeld, in dem die Kinder lernen Fragen und Hypothesen zu formulieren, Ideen zu entwickeln und durch Beobachtung Antworten zu finden.

Wir strukturieren unsere Beiträge daher auch immer nach demselben Schema (Frage, Hypothese, Experiment, Beobachtung/Fazit), \* wobei das Experiment entweder selbständig in der Klasse durchgeführt wird oder durch Abspielen eines Videos vorgezeigt wird. Dieses Schema kann eigentlich für alle wissenschaftlichen Themen angewendet werden.

Mit dem Hintergrundwissen liefern wir weiterführende Erklärungen, damit sich interessierte Lehrkräfte informieren können und aufkommende Fragen beantworten können. Außerdem besteht so die Möglichkeit, dass die Kinder selbständig auf science.lu die Erklärung recherchieren.

Wir hoffen, dass unsere Beiträge behilflich sind und von dir in der Schule genutzt werden können. Wir freuen uns über Feedback und Anregungen und sind gerne bereit, unsere Beiträge stetig zu optimieren. Hier kannst du uns kontaktieren.

*\*In der Praxis läuft der wissenschaftliche Prozess nicht immer so linear ab. Der Einfachheit halber gehen wir in dieser Rubrik jedoch meistens linear vor.*

### **Ausflugsziele in Luxemburg und Umgebung zu diesem Thema**

Folgende Institutionen bieten pädagogische Aktivitäten zum Thema Elektrizität an, die als Erweiterung zu diesem Experiment dienen können. Hier findest Du die Kontaktdaten, um Dich über die Angebote zu informieren:

Das **Science Center** in Differdange  
Tel: (00352) 288 399-1  
Email: /  
Webseite: <http://www.science-center.lu>

Das **Tudor Museum** in Rosport  
Tel: (00352) 73 00 66-206  
Email: /  
Webseite: <https://www.musee-tudor.lu>

### Die **Energie Agence**

Tel: (00352) 40 65 64

Email: [formation@energieagence.lu](mailto:formation@energieagence.lu)

Webseite: <http://www.energieagence.lu>

Die **Société Électrique de l'Our (SEO)** bietet Führungen im Pumpspeicherwerk Vianden an. Diese werden durch einen Film abgerundet.

Tel: (00352) 2827 - 1

Email: /

Webseite: <http://www.seo.lu>

Hier findest du weitere Links zu Wissenschaftskommunikatoren und Workshop-Anbietern.

Bietet deine Institution auch pädagogische Aktivitäten in diesem Bereich an und möchtest du auf science.lu verlinkt werden, nimm bitte hier Kontakt mit uns auf.

### **SciTeach Center: Experimentiermaterial & forschend-entdeckendes Lernen**

Im SciTeach Center können sich Lehrkräfte Info-, Experimentier- und Expositionsmaterial ausleihen und mit dem kinderzentrierten „forschend-entdeckenden“ Lernen vertraut machen. Das Zentrum bietet auch Weiterbildungen an.

Während unsere Rubrik darauf abzielt, den Kindern die naturwissenschaftliche Methode anhand einer Anleitung näher zu bringen, geht es beim Konzept vom kinderzentrierten forschend-entdeckenden Lernen darum, den Kindern selbst mehr Gestaltungsmöglichkeiten zu geben. Du gibst als Lehrperson nur ein paar Materialien oder Fragen vor. Die Kinder entscheiden dann selbst, wofür sie sich interessieren oder was sie ausprobieren wollen. Als Lehrperson begleitest und unterstützt du sie dabei.

Im SciTeach Center soll das Kompetenzzernen im naturwissenschaftlichen Unterricht gefördert werden. Um dieses Ziel zu erreichen, bietet das SciTeach Center Lehrkräften die Möglichkeit, gemeinsam mit anderen Lehrkräften und dem wissenschaftlichen Personal des SciTeach Centers neue Ideen und Aktivitäten für ihren naturwissenschaftlichen Unterricht zu entwickeln. Durch diese Zusammenarbeit soll auch das Vertrauen in den eigenen Unterricht gestärkt und mögliche Ängste gegenüber freiem Experimentieren abgebaut werden. Betreut werden die Veranstaltungen von wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Universität Luxemburg sowie von Lehrkräften.



### **Auch interessant**

Strom aus Biomüll und Gülle

<https://www.science.lu/de/energie/strom-aus-biomuell-und-guelle>

Was ist Elektrizität, Spannung, und Strom?

<https://www.science.lu/de/elektrizitaet/was-ist-elektrizitaet-spannung-und-strom>

Der Stausee bei Esch-Sauer produziert Strom

<https://www.science.lu/de/energie/der-stausee-bei-esch-sauer-produziert-strom>

Wie aus Wasser Strom wird

<https://www.science.lu/de/interview-mit-luc-bertemes-seo/wie-aus-wasser-strom-wird>

Wéi hutt déi éischt Batterie fonctionnéiert?

<https://www.science.lu/de/elektresch-erfahrung/wei-hutt-dei-eischt-batterie-fonctionneiert>

Wéi funktionnéiert eng Atomzentral?

<https://www.science.lu/de/wei-funktionneiert-eng-atomzentral>

*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*