

Technologie - Batterie und Stromkreis

Wie kann ich mithilfe von Kartoffeln Strom erzeugen?

Die Schülerinnen und Schüler werden mithilfe von Kartoffeln, Nägeln und Münzen einen Stromkreis bauen und eine LED zum Leuchten bringen.

Zyklus: 3 - 4

Dauer: 30 Min

Benötigtes Material

- 5 Elektrokabel oder Krokodilkabel
- 1 AA Batterie
- 4 Zink-Nägel
- LED-Lämpchen
- 4 Kupfermünzen (1 Cent, 2 Cent oder 5 Cent)
- 4 Kartoffeln
- Glaspapier
- Optional: Zwei 1,5-V-AA-Batterien und Klebeband oder eine 3-V-Knopfzelle
- Optional: Messer



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-Versandhändler bestellen oder in einem Elektronikfachgeschäft erwerben. In einem Baumarkt gehören sie nicht zwingend zum Sortiment. Zink-Nägel kannst du in einem Baumarkt erwerben.

Statt Krokodilklemmen und Kupfermünzen kann auch ein einfacher Elektrodraht, an dessen Enden die Isolierung entfernt wurde, verwendet werden. Dieser wird ganz einfach in die Kartoffeln gesteckt.

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

Ablauf

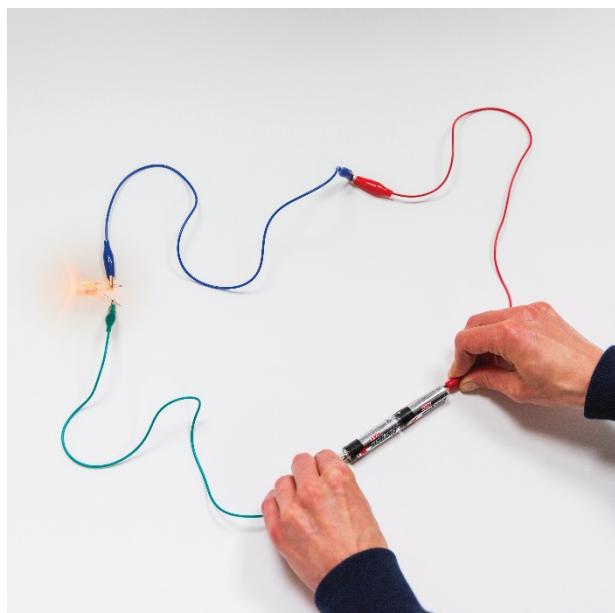
Um dich mit dem Ablauf und dem Material vertraut zu machen, ist es wichtig, dass du das Experiment im Vorfeld einmal durchführst.

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.

Möglicher Einstieg:

Bevor die Schülerinnen und Schüler sich Gedanken machen, wie man mithilfe von Kartoffeln Strom erzeugen kann, sollten sie die Begriffe „Strom“, „Stromkreis“ und „Batterie“ kennen. Dazu könnt ihr einen einfachen Stromkreis bauen, oder noch besser: Führe diese Einheit im Anschluss an die Einheit [„Welche Materialien leiten Strom?“](#) durch. In dieser Einheit lernen die Kinder auch, dass eine Kupfermünze Strom leitet.

Frage die Kinder also zunächst, was Strom ist und wo dieser herkommt. Falls die Begriffe „Stromkreis“ und „Batterie“ nicht genannt werden, gib ihnen die nötigen Informationen und Erklärungen.



Einfacher Stromkreis: Kabel 1 (grün) – LED – Kabel 2 (blau) – Kabel 3 (rot) – Batterie – Kabel 1). 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.

Schritt 1: Stellt eine Frage und formuliert Hypothesen

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

Wie kann ich mithilfe von Kartoffeln Strom erzeugen?

Nachdem du mit den Kindern den einfachen Stromkreis behandelt oder wiederholt hast, frage sie anschließend, ob auch mit einer Kartoffel Strom hergestellt werden kann, und wie.

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.

Falls die Kinder Schwierigkeiten haben, Hypothesen zu formulieren, kannst du sie auch fragen, wo man denn in einem einfachen Stromkreis die Kartoffeln einbauen müsste, damit die LED leuchtet (anstelle der Batterie). Oder du kannst ihnen das verfügbare Material zeigen (Kartoffeln, Kupfermünzen, Zinknägel etc.) und sie bitten, Hypothesen zu formulieren, wie sie damit einen einfachen Stromkreis bauen könnten.

Schritt 2: Führt das Experiment durch

Um herauszufinden, ob man mithilfe von Kartoffeln Strom produzieren kann, baut ihr einen einfachen Stromkreis mit einer LED. Aber statt einer Batterie oder sonstiger Stromquelle werden Kartoffeln mithilfe von Kupfermünzen, Zinknägeln und Krokodilkabeln in den Stromkreis integriert.

Gehe folgende Schritte gemeinsam mit den Kindern durch, aber lasse sie das Experiment selbst durchführen:

- a. Reibt die Cent-Münzen mit Glaspapier, um die dünne Oxidschicht auf den Kupfermünzen zu entfernen (schwarze Verfärbungen auf der Münze). Diesen Schritt kannst du auch im Vorfeld schon vorbereiten.
- b. Steckt jeweils eine gereinigte Münze und einen Nagel in einem Abstand zueinander in die Kartoffeln. Ihr könnt die Kartoffeln vorher mit einem Messer anritzen.
- c. Verbindet mit einem Kabel jeweils den Nagel in einer Kartoffel mit der Münze in einer anderen Kartoffel.
- d. Verbindet die beiden übrigen Enden mit der LED. Achtet darauf, dass das kleine Beinchen der LED (Minuspol) mit dem Zinknagel und das lange Beinchen (Pluspol) mit der Kupfermünze verbunden ist.

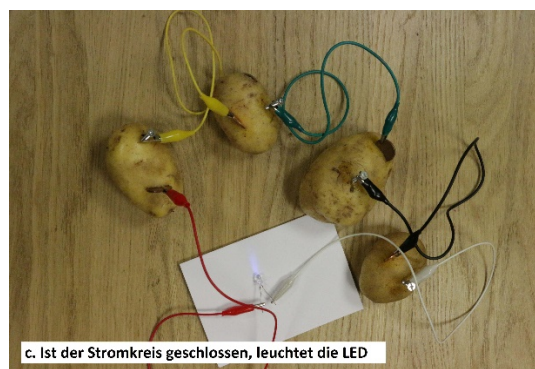
Praktische Tipps:

Die Oxidschicht der Kupfermünzen könnt ihr auch entfernen, indem ihr die Münze in ein wenig Cola oder Wasser mit Natron eintaucht und einwirken lasst.

Ein LED (light-emitting diode)-Lämpchen hat einen Minuspol und einen Pluspol. Das längere Beinchen der Diode ist der Pluspol. (Leicht zu merken: „Plus ist mehr“.)

Das Experiment klappt nicht? Versuche folgendes:

- Kontrolliere ob die Oxydschicht der Cent-Münzen ordentlich entfernt wurde.
- Kontrolliere ob der Stromkreis ordentlich geschlossen ist.
- Füge zwei bis drei Kartoffeln hinzu.
- Kontrolliere die LED. Möglicherweise leuchtet sie bloß sehr schwach. Schaltet eventuell das Licht aus.
- Tauscht die Kabel oder die LED aus. Möglicherweise habt ihr ein kaputtes Teil verwendet. Kontrolliert die LED eventuell in einem einfachen Stromkreis mit zwei AA-Batterien oder mit einer Knopfzelle.



In folgendem Video könnt ihr euch die einzelnen Schritte ganz in Ruhe ansehen: [Stelle Strom mit Kartoffeln her.](#)

Schritt 3: Beobachtet was passiert

Leuchtet die LED, habt ihr bewiesen, dass Strom fließt. (Achtung: Wahrscheinlich leuchtet das LED-Lämpchen nur sehr schwach).

Da keine sonstige Stromquelle vorhanden ist, könnt ihr daraus schließen, dass der Strom von der Konstruktion aus Kartoffel/Nagel/Münze erzeugt wird.

Lasse die Kinder die Ergebnisse diskutieren, notieren und skizzieren.

Schritt 4 : Erklärt das Ergebnis

Mithilfe der Kartoffeln, den Zinknägeln und den Kupfermünzen habt ihr eine einfache Batterie gebaut (genauer gesagt: eine galvanische Zelle). Wenn der Stromkreis geschlossen wird, fließt Strom und die LED leuchtet. Strom fließt dort, wo sich geladene Teilchen (Elektronen oder Ionen) bewegen. Sobald der

Stromkreis geschlossen ist, geraten die geladenen Teilchen in Bewegung. Durch die Bewegung der Teilchen leuchtet die LED.

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.

Erweiterte Experimente

- Dieses Experiment kann variiert werden, indem das Experiment mit Zitronen wiederholt wird. Klappt es auch mit anderen Obst- und Gemüsesorten?
- In diesem Experiment sind die Kartoffeln „in Reihe geschaltet“. Was passiert, wenn ihr weniger oder mehr als 4 Kartoffeln benutzt? Hier solltet ihr herausfinden, dass die LED stärker leuchtet, wenn ihr die Anzahl der Kartoffeln erhöht - weil die Stromspannung erhöht wird. Mit einem Multimeter könnt ihr auch die verschiedenen Stromspannungen nachweisen.
- Was passiert, wenn ihr die Kartoffeln parallelschaltet (Zink mit Zink und Kupfer mit Kupfer verbindet)?

*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: Marianne Schummer, Olivier Rodesch, Tim Penning, Thierry Frenz
(SCRIPT), Michèle Weber (FNR)*

Fotos: Yann Wirthor