

Ja – Nein! Wodurch fließt elektrischer Strom?



Naturwissenschaften und Technik für Mädchen und Jungen

Eine Initiative von
Helmholtz-Gemeinschaft
McKinsey & Company
Siemens Stiftung
Dietmar Hopp Stiftung

Alltagsbezug

Warum können wir die Kabel von elektrischen Geräten anfassen, ohne einen Stromschlag zu bekommen? Die Kabel sind mit Materialien ummantelt, durch die kein Strom fließen kann. Der Strom fließt nur durch den Metalldraht im Inneren und wir kommen nicht mit ihm in Berührung. Die Kinder sollten daher wissen, warum sie niemals ein defektes Kabel anfassen sollten.

Versuchsüberblick

Die Kinder bauen einen Stromkreis mit einer Glühlampe und einer Unterbrechung. Die Unterbrechung überbrücken sie mit verschiedenen gesammelten Gegenständen und überprüfen dadurch, ob durch sie Strom fließen kann. Wenn durch die Gegenstände Strom fließt, leuchtet das Glühlämpchen. Diese Materialien nennt man Leiter, weil sie Strom leiten.

Materialien

Allgemein:

- Zwei größere Behälter
- Beschriftungsmaterial
- Ein Gegenstand aus Metall, z.B. ein Löffel und andere Testmaterialien

Für jedes Kind:

- Ein Fahrradglühlämpchen (6 V 0,6 W E10)
- Eine Fassung (E10)
- Eine Flachbatterie (4,5 V)
- Drei Kabel mit Krokodilklemmen

Für die Fortsetzungsideen:

- Ein Stück Aluminiumfolie
- Ein Glas mit Wasser
- Salz
- Graphit (z.B. ein alter Bleistift)

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2010

**Die Zukunft der
Energie**

Der Versuch beginnt

Wiederholen Sie mit den Kindern, wie man einen Stromkreis mit zwei Krokodilkabeln, einer Glühlampe mit Fassung und einer Batterie baut.

Teststromkreis bauen

Die Kinder bauen ein drittes Krokodilkabel in den Stromkreis ein und prüfen, ob die Glühlampe leuchtet. Sie unterbrechen den Stromkreis an der Verbindung zweier Krokodilkabel und schauen, ob die Glühlampe leuchtet.

Fazit: Nur im geschlossenen Stromkreis leuchtet die Glühlampe. Durch Luft kann Strom nicht fließen (außer durch Funken und Blitze)! Die Kinder überbrücken die beiden Krokodilkabel an den Kontakten mit einem Metalllöffel.

Nun leuchtet das Glühlämpchen wieder. Der Stromkreis ist geschlossen. Durch den Metalllöffel kann also Strom fließen!

Hinweis: Wenn jedes Kind eigenes Material erhält, muss darauf geachtet werden, dass nicht unbeabsichtigt Kurzschlüsse erzeugt und die Batterien sehr heiß und schnell entladen werden. Je nach Kindergruppe kann es auch sinnvoller sein, nur einen Teststromkreis aufzubauen und die Kinder nacheinander ihre herbei gesuchten Sachen testen zu lassen.

So geht es weiter

Testmaterialien sammeln

Fordern Sie die Kinder auf, nun Materialien zu sammeln, die sie testen wollen (z.B. Kerze, Radiergummi, Sachen aus Holz, weitere Sachen aus Metall wie Gabel, Schere, Aluminiumfolie, Schlüssel etc.).

Testen

Die Kinder überbrücken nun die Krokodilkabel nacheinander mit den Testgegenständen. Falls die Krokodilklemmen sich nicht an den Gegenständen festklemmen lassen, reicht auch eine Kontaktberührung aus, dass der Strom fließen kann.

Dafür können die Kinder auch einen Taster bauen. Beispielsweise kann ein Geldstück in je eine Klemme gespannt und anschließend an den Testgegenstand, z.B den Löffel, geführt werden.

Sortieren

Die Kinder malen zwei Schilder: eines mit einer gelben (leuchtenden) und eines mit einer grauen (dunklen) Glühlampe. Die Behälter werden mit den Schildern gekennzeichnet. Die Kinder sortieren die Testmaterialien in die Behälter, je nachdem ob sie die Glühlampe zum Leuchten bringen oder nicht, d.h., ob sie Leiter sind oder nicht, und vergleichen, was die Gegenstände gemeinsam haben.

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2010

Die Zukunft der
Energie

Das passiert

Wenn durch den Testgegenstand Strom fließen kann, ist der Stromkreis geschlossen und die Glühlampe leuchtet. Wenn durch den Testgegenstand kein Strom fließen kann, bleibt der Stromkreis unterbrochen und die Glühlampe dunkel.

Alle Materialien, die den Strom leiten, nennt man Leiter. Durch das Sortieren können die Kinder auch erkennen, dass die Metalle den Strom leiten. Alle anderen Materialien, die den Strom nicht leiten, nennt man Isolatoren.

Ideen zur Fortsetzung

Es können zusätzlich noch Graphit (Bleistiftmine) und Salzwasser getestet werden. Beide sind neben den Metallen ebenfalls leitend. Um Salzwasser zu testen, können die Kinder zwei Streifen aus Aluminiumfolie über den Rand des Gefäßes legen. Da die Folie den Strom leitet, kann sie als Brücke zwischen dem Salzwasser und der Krokodilklemme genutzt werden.

So beginnen die Krokodilklemmen nicht zu rosten. Die beiden Aluminiumstreifen müssen jeweils mit einem Ende in das Wasser ragen. An das andere Ende kann jeweils die Krokodilklemme befestigt werden.

Hinweis: Auch das normale Leitungswasser leitet den Strom. Verwendet man an Stelle der Glühlampe einen Summer, so ertönt ein schwaches Geräusch!

Abschließend können die Kinder gemeinsam die Frage klären, warum ein Elektrokabel innen aus Metall und außen aus Plastik ist. Warum sind also Isolatoren genauso wichtig wie Leiter? Wir nutzen den elektrischen Strom, aber wir müssen uns auch vor ihm schützen. Was glauben die Kinder, warum es gefährlich ist, wenn ein Meerschweinchen ein Kabel durchnagt? Und haben die Kinder eine Idee, warum man ein solch defektes Kabel niemals anfassen darf?

Der Hintergrund

Materialien, durch die elektrischer Strom fließen kann, werden Leiter genannt. Dazu gehören alle Metalle, Kohle, Salzwasser. Silber und Kupfer leiten den Strom am besten, sie setzen ihm den geringsten Widerstand entgegen. Da Silber teurer ist, findet man in allen gängigen Kabeln einen Kupferkern.

Alle anderen Materialien, die den Strom nicht leiten, werden Nichtleiter oder Isolatoren genannt. Sie setzen dem Strom einen hohen Widerstand entgegen. Ihre Elektronen sind fest gebunden und nicht frei beweglich. Mit diesen Materialien wird der Leiter ummantelt (isoliert), so dass man vor einem elektrischen Schlag geschützt wird. Das sind Gummi und Plastik bei Kabeln oder auch Porzellan bei Sicherungen und Lampenfassungen.

Salzwasser ist elektrisch leitend, weil die enthaltenen Bestandteile des Salzes, die Ionen, Elektronen weitergeben können. Das normale Leitungswasser enthält auch Salze. Fällt also ein Föhn in die Badewanne, steht das Wasser unter Strom. Unsere Körperflüssigkeiten, z.B.

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2010

Die Zukunft der
Energie

das Blut, enthalten auch Salze. Unser Körper leitet daher den Strom. Da unsere Nervenübertragung mit schwachem Strom funktioniert, ist ein Stromschlag so gefährlich.

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2010

**Die Zukunft der
Energie**