

## Stromkreise – das Lämpchen soll leuchten!



**Haus der  
kleinen Forscher**

Naturwissenschaften und Technik für Mädchen und Jungen

Eine Initiative von

Helmholtz-Gemeinschaft

McKinsey & Company

Siemens Stiftung

Dietmar Hopp Stiftung

### Alltagsbezug

In jedem Raum gibt es Lampen: Lampen, die von der Decke herunterhängen, oder Lampen, die über ein Kabel mit einer Steckdose verbunden sind. Welche Bedeutung haben Lampen für den Alltag? Warum leuchten die Lampen, wenn jemand auf den Schalter drückt? Was ist passiert, wenn Glühlampen kaputtgehen?

### Versuchsüberblick

Die Kinder sehen sich die Glühlampen genauer an und bringen die kleinen Lämpchen mit einer Batterie zum Leuchten. Aufbauend auf diesem Ministromkreis bauen sie einen größeren Stromkreis mit Fassung und zwei Kabeln bis hin zu einem riesigen Stromkreis mit mehreren längeren Kabeln.

### Materialien

#### Allgemein:

- Ein Messer oder eine Abisolierzange

#### Für jedes Kind:

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

#### Für die Fortsetzungsideen:

- 10 m Schaltdraht

### Der Versuch beginnt

Sprechen Sie mit den Kindern über Lampen. Wofür brauchen wir Lampen? Wie schaltet man sie an und aus? Was braucht man als Energiequelle? Welches Bauteil leuchtet? Schau-

Eine Initiative des Bundesministeriums  
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2010

**Die Zukunft der  
Energie**

en Sie mit den Kindern verschiedene Glühlampen an. Unter der Lupe lassen sich Einzelheiten (z.B. der Glühdraht) noch besser erkennen.

Haben Sie gerade eine kaputte Glühlampe, so können Sie das Glas entfernen, indem Sie die Glühlampe in ein Geschirrtuch wickeln, das Glas vorsichtig mit einem Hammer zerschlagen und die Scherben sorgfältig entsorgen. Achtung: Diese Glühlampe nicht mehr anschließen!

Glühlampen werden umgangssprachlich auch Glühbirnen genannt. Woher kommt wohl dieser Name?

Jedes Kind nimmt sich nun eine Batterie. Lassen Sie die Kinder ausprobieren, wie sie die Glühlampe an die Pole halten müssen, damit sie aufleuchtet. Leuchtet sie auch, wenn man die Pole vertauscht? Können die Kinder fühlen, wie die Glühlampe warm wird?

### So geht es weiter

Nun schrauben die Kinder die Glühlampen in die kleinen Fassungen. Die Fassungen haben rechts und links jeweils eine Lötöse, die die Kontakte für die beiden Pole der Batterie sind. Wie müssen die Kinder die Ösen an die Batterie halten, damit die Glühlampe leuchtet? Fällt es den Kindern leichter, die Glühlampe mit oder ohne Fassung zum Leuchten zu bringen?

Jedes Kind nimmt sich zwei Kabel, an deren Enden jeweils eine Krokodilklemme angebracht ist. Erläutern Sie mit den Kindern, wie man auf eine Krokodilklemme drückt, damit sie sich öffnet. Zur Übung können die Kinder auch ein Blatt Papier immer wieder einklemmen und lösen und so Muster entstehen lassen.

Hinweis: Wenn jedes Kind eigenes Material erhält, muss darauf geachtet werden, dass nicht unbeabsichtigt Kurzschlüsse erzeugt (z.B. wenn beide Kabel an nur einer Öse der Fassung angeschlossen werden) und die Batterien sehr heiß und schnell entladen werden.

Mit den Kabeln verbinden die Kinder einen Pol der Batterie mit einer Öse der Fassung und den anderen Pol der Batterie mit der anderen Öse der Fassung. Was passiert?

Hinweis: Das Experimentieren mit handelsüblichen Batterien ist ungefährlich. Elektrische Ströme sind aber ab einer gewissen Stärke spürbar und bei höheren Stromstärken (Lebens-) gefährlich. Thematisieren Sie daher mit den Kindern, dass das Experimentieren mit der Steckdose absolut tabu bleibt!

### Das passiert

Für den Ministromkreis muss das Schraubgewinde an einen Pol und das untere Kontaktplättchen an den anderen Pol gehalten werden. Die Glühlampe leuchtet, auch wenn man die Pole vertauscht. Der Metallfaden in ihrem Inneren glüht, aber er verglüht nicht. Sind Kabel an jeweils einen Batteriepol und an jeweils eine Öse der Fassung angeschlossen, leuchtet die Glühlampe auch.

Lassen Sie die Kinder die Kabel so legen, dass sie sich nicht kreuzen, sondern ein kreisförmiges Gebilde darstellen. Die Kinder entdecken: Elektrischer Strom fließt im Kreis.

Eine Initiative des Bundesministeriums  
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2010

Die Zukunft der  
Energie

Dabei meint der Begriff Kreis nicht den geometrischen Begriff, sondern dass die Bauteile in Reihe miteinander verbunden sind. Es ist ein geschlossenes Leitungssystem, ohne Unterbrechung, das an der Stromquelle beginnt und endet. Werden beide Kabel an nur einen Batteripol angeschlossen, ist der Stromkreis nicht geschlossen. Ist der Stromkreis unterbrochen, leuchtet die Glühlampe nicht.

### Ideen zur Fortsetzung

Probieren Sie mit den Kindern aus, ob Strom auch große Strecken zurücklegen kann: Bauen Sie mit den Kindern in Teamarbeit einen großen Stromkreis über das ganze Zimmer mit mehreren Krokodilkabeln, zwei 5 m langen Schaltdrähten und zwei Glühlämpchen.

Überprüfen Sie, ob das Glühlämpchen leuchtet. Wenn es nicht leuchtet, überprüfen Sie mit den Kindern alle Kontaktstellen. Vielleicht finden Sie eine wacklige Stelle und die Kinder lernen den Begriff Wackelkontakt kennen und begreifen. Bedenken Sie, dass das Glühlämpchen mit längeren Kabeln schwächer leuchtet. Verwenden Sie eine frische Batterie.

Spielerische Fortführung: Ein Kind oder mehrere werden zu Elektrikern ernannt. Schicken Sie diese Kinder aus dem Zimmer. Die anderen Kinder bauen eine Unterbrechung in den Stromkreis. Die hereingerufenen Elektriker müssen die Unterbrechung finden und die Stelle reparieren. Option: Die Elektriker werden mit einem Gummibärchen „bezahlt“.

### Der Hintergrund

Wird ein Metalldraht an die Pole einer Batterie gehalten, fließen die Elektronen vom Minuspol der Batterie durch den Metalldraht zum Pluspol der Batterie. Die Elektronen fließen also im Kreis zur Batterie zurück. Dabei ist es egal, in welche Richtung der Strom durch das Glühlämpchen fließt – es leuchtet in beiden Fällen.

Wird der Stromkreis unterbrochen, können keine Elektronen mehr fließen und das Glühlämpchen erlischt. Damit ein Strom fließen kann, sind also sowohl Minuspol als auch Pluspol nötig. Der Minuspol bietet Elektronen im Überschuss und mit „hohem“ Druck an und der Pluspol, der einen Elektronenmangel hat, „saugt“ die Elektronen ab. „Einer schiebt und einer zieht.“ Die Elektronen können durch den Kupferdraht größere Strecken zurücklegen.

Längere Kabel setzen dem Strom jedoch auch größeren Widerstand entgegen. Ein größerer Widerstand bedeutet, dass die Elektronen „mehr Mühe haben hindurch zu kommen“ und dadurch nicht so viele gleichzeitig durch das Kabel passen. Deshalb wird die Stromstärke kleiner und das Glühlämpchen leuchtet schwächer.

Beim Herumexperimentieren mit den Kabeln können Kurzschlüsse entstehen. Werden z.B. die beiden Kontaktösen der Fassung über ein weiteres Kabel miteinander verbunden, fließt der Strom statt durch das Glühlämpchen durch das Kabel, weil dieses dem Elektronenfluss weniger Widerstand bietet. Das Glühlämpchen erlischt. Das Gleiche passiert, wenn die beiden Pole der Batterie direkt miteinander verbunden werden. Der Kurzschluss ist quasi eine

Eine Initiative des Bundesministeriums  
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2010

Die Zukunft der  
Energie

Abkürzung für die Elektronen. Diese bietet ihnen einen sehr viel kleineren Widerstand, so dass die Stromstärke hoch ist.

Dabei wird die Batterie heiß und schnell verbraucht. Das passiert nicht, wenn das Glühlämpchen angeschlossen ist. Man nennt es auch „Verbraucher“, weil es die Stromstärke heruntersetzt.

Eine Initiative des Bundesministeriums  
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2010

**Die Zukunft der  
Energie**