



UNTER STROM

EINEN STROMKREIS SELBST BAUEN

DAS KÖNNEN KINDER ENTDECKEN

Wie bringe ich eine Glühlampe zum Leuchten? Wie funktioniert eine Batterie oder ein Schalter? In dieser Lernumgebung können Kinder einen einfachen Stromkreis selbst herstellen. Durch eigenes **Ausprobieren** bringen sie Glühlampen zum Leuchten und lernen den Aufbau eines einfachen Stromkreises kennen. Die Kinder variieren und **vergleichen** die unterschiedlichen Bauteile und können dadurch deren Funktionsweise entdecken.

MATERIALIEN

- Blockbatterie 4,5 Volt
- Taschenlampe
- Glühlampe 6 Volt (E10)
- Fassung (E10)
- Kabel mit Krokodilklemmen

WORTSPEICHER

Strom · Kabel · Glühlampe · Batterie · elektrisch · leuchten · Schalter · Leiter · Nichtleiter · Stromkreis
Fachbegriffe: Krokodilklemme · Schaltplan · Isolierung · Fassung

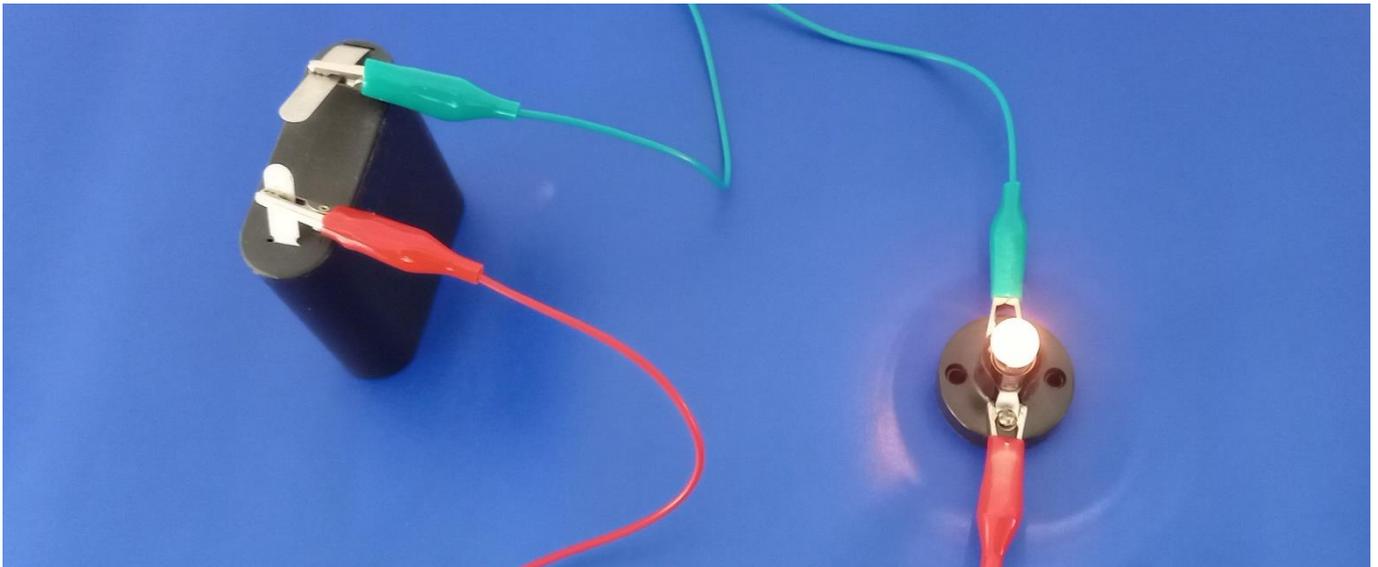


Bild 1: Einfacher Stromkreis mit Glühlampe (Forscherstation)

ANKNÜPFUNGSPUNKTE AN DIE KINDLICHE LEBENSWELT

Kinder kennen und verwenden selbst unterschiedliche elektrische Geräte in ihrem Alltag. Sie benutzen diese täglich und kennen bereits deren Funktionsweise. Die Kinder...

- erleben, dass batteriebetriebene elektrische Geräte nicht mehr funktionieren und die leeren Batterien getauscht werden müssen.
- beobachten, dass beim Fahrrad die Beleuchtung nicht mehr funktioniert und diese repariert werden muss.

- beobachten, dass elektrische Geräte einen Stecker haben und nur dann funktionieren, wenn dieser in der Steckdose steckt.
- wissen, wie man Lichtschalter in der Wohnung und Schalter an elektrischen Geräten betätigt.
- beobachten, wie Erwachsene eine Glühlampe in der Wohnung austauschen.

VORSTELLUNGEN DER KINDER

Die Vorstellungen von Kindern sind stark durch Alltagserfahrungen sowie Alltagssprache geprägt. Wiesner (1995) untersuchte Vorstellungen von Grundschulkindern zu einem Stromkreislauf. Er fand heraus, dass die Mehrzahl der Kinder die Batterie nur mit einem Kabel und der Glühlampe verbunden haben (Einweg-Zuführungs-Vorstellung). Diese Vorstellung wird häufig begünstigt, da elektrische Geräte mit nur einem ummantelten Kabel mit der Steckdose verbunden werden. Sobald die Kinder bemerkten, dass die Glühlampe nicht leuchtet, vermuteten sie vermehrt, dass ein Bauteil, wie beispielsweise die Glühlampe, defekt sei. Wird Kindern ein einfacher Stromkreis, bei dem eine Glühlampe mit zwei Kabeln angeschlossen ist und diese leuchtet, gezeigt, vermuten sie, dass die Lampe jetzt genug Strom von beiden Seiten bekommt (Zweiwege-Zuführungs-Vorstellung).

Kinderaussagen zum Thema einfacher Stromkreise:

- „Der Stromkreis sieht aus wie ein Kreis (und heißt deshalb Stromkreis)“
- „Durch die Kabel fließt Strom zum Lämpchen“
- „In der Batterie gibt es zwei Seiten. Plus und Minus.“

ANREGENDE IMPULSE FÜR KINDER

- Welche Geräte kennt ihr, die mit Strom betrieben werden?
- Woran könnt ihr überhaupt erkennen, dass etwas mit Strom betrieben wird?
- Schaut euch die Geräte genauer an. Worin unterscheiden sie sich?
- Welche Geräte...
 - haben eine Batterie?
 - haben einen Schalter zum Ein- und Ausschalten?
 - erzeugen z.B. Licht?
 - setzen etwas in Bewegung?
 - haben ein Kabel und einen Stecker?
 - erzeugen Wärme?
- Könnt ihr die Taschenlampe auseinander bauen und die Bauteile beschreiben?
- Was vermutet ihr, wie genau funktioniert eine Taschenlampe?
 - Wie könnt ihr die Taschenlampe ein und ausschalten?
 - Funktioniert die Taschenlampe, wenn die Batterien andersherum in die Lampe eingebaut werden?
 - Funktioniert die Taschenlampe auch mit nur einer Batterie?



Bild 2: Geräte, welche mit Batterien oder Stecker betrieben werden (Forscherstation)



Bild 3: Bauteile einer Taschenlampe (Forscherstation)

Einfacher Stromkreis mit Glühlampe:

- Wie könnt ihr eine Glühlampe zum Leuchten bringen? Geht das auch ganz ohne Kabel? (Bild 4)
- Was vermutet ihr, wann leuchtet eine Glühlampe und wann nicht?
- Könnt ihr beschreiben, wie die Batterie aussieht? Könnt ihr Symbole oder Kontakte erkennen?
- Wie könnt ihr Kabel an der Glühlampe befestigen?
- Könnt ihr den Stromkreis selbst unterbrechen (Glühlampe aus) und wieder „einschalten“ (Glühlampe an)?



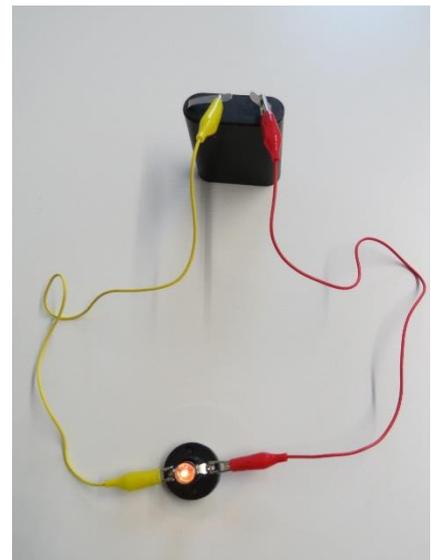
Bild 4: Glühlampe direkt an den Batteriekontakten (Forscherstation)

SO GELINGT'S FAST IMMER

Herstellen eines einfachen Stromkreises

- Glühlampe in die Fassung schrauben.
- Ein Kabel mit Krokodilklemme am Pluspol der Batterie befestigen. Das andere Ende des Kabels mit Krokodilklemme am mittleren Kontakt der Fassung befestigen.
- Ein weiteres Kabel am Minuspol der Batterie befestigen. Das andere Ende des Kabels mit einer Krokodilklemme am äußeren Kontakt der Fassung befestigen.
- Die Glühlampe sollte jetzt leuchten. Falls diese nicht leuchtet, wird nach der Fehlerursache gesucht:
 - Sind alle Kabel richtig verbunden (kein Wackelkontakt)?
 - Glühlampe austauschen,
 - Batterie austauschen,
 - Kabel austauschen.

Beispiele:



SICHERHEITSHINWEIS

- Batterien mit einer Betriebsspannung von mehr als 12V, elektrische Geräte mit Stecker (230V) und Steckdosen sind hierfür nicht geeignet. Es besteht die Gefahr eines Stromschlags.
- Die Pole (Plus & Minus) der Batterie nie direkt miteinander verbinden (nicht kurzschließen). Die Batterie kann dadurch zerstört werden und hier besteht Verletzungsgefahr.
- Defekte Bauteile dürfen nicht verwendet werden. Es besteht Verletzungsgefahr.

Bild 5: Glühlampe in die Fassung schrauben (Forscherstation)

Bild 6: Kabel mit Batterie und Fassung verbinden. Stromkreis ist noch unterbrochen (Forscherstation)

Bild 7: Stromkreis mit Glühlampe (Forscherstation)

METHODISCHE UND DIDAKTISCHE HINWEISE

Bei dieser Lernumgebung bietet es sich an, mit den Kinder zunächst elektrische Geräte in deren Umgebung zu suchen und miteinander zu vergleichen. Die oben genannten Impulse können dabei behilflich sein. Nachdem die Kinder erste Vermutungen geäußert haben, können diese überprüft werden. Besitzt z.B. jedes elektrische Gerät einen Stecker? Gibt es Geräte, welche ohne Stecker funktionieren?

Im Anschluss können Taschenlampen genauer unter die Lupe genommen werden. Die Kinder können frei explorieren und einzelne Bauteile untersuchen. Jedes Bauteil (Batterie, Glühlampe, Schalter, Gehäuse) sollten die Kinder auch benennen können.

Einfacher Stromkreis

Die einzelnen Bauteile sollten in ausreichender Stückzahl vor Beginn auf einen Tisch gelegt werden. Manche Kinder kennen ggf. bereits Stromkreise und können diese selbst aufbauen. Die Krokodilklemmen zu befestigen ist für manche Kinder eine motorische Herausforderung und sollte geübt werden. Einen Stromkreis selbst zu bauen ist für Grundschulkindern ohne Vorerfahrungen sehr anspruchsvoll. Die Lehrkraft sollte daher am besten schon frühzeitig Impulse als Hilfestellung anbieten. Ein Stromkreis bei dem die Glühlampe nicht leuchtet, bietet eine ideale Lerngelegenheit mit allen Kindern gemeinsam herauszufinden, was die Fehlerursache dafür ist und diese zu beheben. Die Lehrkraft kann hier auch absichtlich einen fehlerhaften Stromkreis aufbauen und zusammen mit den Kindern den Fehler finden.

Beim Arbeiten mit Strom sind die Sicherheitshinweise immer einzuhalten!

WEITERE IDEEN

- Ein Kind unterbricht den Stromkreis an einer Stelle und die anderen Kinder müssen den Fehler finden und beheben.
- Die Kinder verwenden unterschiedliche Batterien und beobachten, was sich ändert.
- Von den Kindern werden die Kabel durch andere Materialien (Schnur, Eisendraht, Löffel) ersetzt. Bei welchen Materialien leuchtet die Glühlampe und bei welchen nicht?
- Die Kinder verlängern die Kabel und beobachten, dass ein Stromkreis auch mit sehr langen Kabeln noch funktioniert.
- Die Kinder dokumentieren den eigenen Stromkreis, indem sie diesen zeichnen und die Bauteile beschriften.
- Die Kinder bauen einen Schalter in den Stromkreis. Z.B. mit einem Stück Pappe und 2 Büroklammern.
- Die Kinder entfernen die Isolierung von einem Kabel und erkunden das Innenleben.

FACHLICHER HINTERGRUND

Elektrischer Strom fließt nur in einem geschlossenen Stromkreis. Dieser besteht mindestens aus einer Stromquelle (Batterie) und einem elektrischen Bauteil (Glühlampe). Beide Komponenten sind durch elektrische Leitungen verbunden.

Eine Batterie hat einen positiv geladenen Pluspol und einen negativ geladenen Minuspol. Sie ist vereinfacht dargestellt in zwei Hälften aufgeteilt. In einer Hälfte sind viele Elektronen (Minuspol) und in der zweiten Hälfte nur sehr wenige Elektronen (Pluspol). Ladungen haben das Bestreben sich auszugleichen und einen Ladungsausgleich herzustellen. Damit das nicht passiert, werden beide Hälften der Batterie durch eine Trennwand isoliert. Die Ladungen können sich somit nur über

die Glühlampe ausgleichen. Elektronen fließen vom Minuspol der Batterie über eine Leitung zur Glühlampe und durch eine zweite Leitung wieder zurück zum Pluspol der Batterie. In der Glühlampe befindet sich eine Glühwendel, welche aus einem sehr dünnen Metalldraht besteht. Eine Seite der Glühwendel ist mit dem Gewinde der Glühlampe verbunden und die andere Seite der Glühwendel mit dem Fußkontakt der Glühlampe. Über die Lampenfassung wird je eine Leitung mit dem Fußkontakt und dem Gewinde der Glühlampe verbunden und die Elektronen können durch die Glühwendel fließen. In der Glühwendel „stauen“ sich die Elektronen und es treten starke Reibungskräfte zwischen den Elektronen auf. Dadurch entsteht in der Glühwendel Wärme und Licht. Nach einiger Zeit haben sich die Ladungen in der Batterie über die Glühlampe soweit ausgetauscht, dass diese auf beiden Seiten gleich sind. Umgangssprachlich würde das bedeuten, dass die Batterie „leer“ ist und die Glühlampe dann nicht mehr leuchtet.

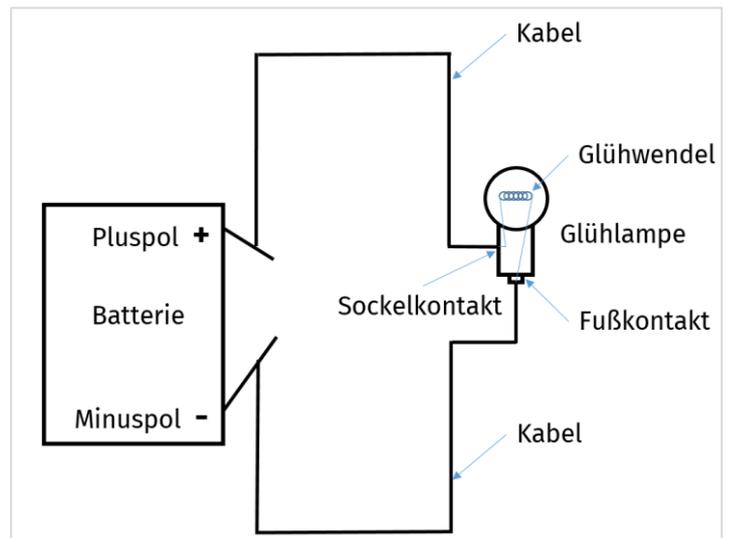
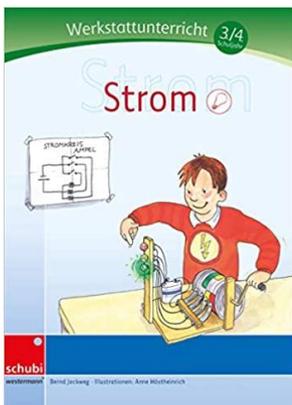


Bild 8: Einfacher Stromkreis (Forschestation)

PASSENDE BÜCHERTIPPS



Werkstätten 3./4. Schuljahr: Strom: Werkstatt 3. / 4. Schuljahr: Sachunterricht Taschenbuch

Verfasst von Bernd Jockweg

Erschienen 2011 bei Westermann Lernspielverlage 2014 bei Gondolino

Altersgruppe: ab 8 Jahren



Downloadpaket „Elektrischer Strom“
 Erschienen 2018 bei Westermann
 Altersgruppe: ab 8 Jahren