

westermann

W

PRAXIS Grundschule

extra



Experimente

Ideen und Materialien für den Unterricht

Sammelband mit Beiträgen
unter anderem aus:

PRAXIS
Grundschule

Sach-
unterricht
Weltwissen

Grund-
schule
klare verständliche Textauswahl

Das Büroklammer-Auto

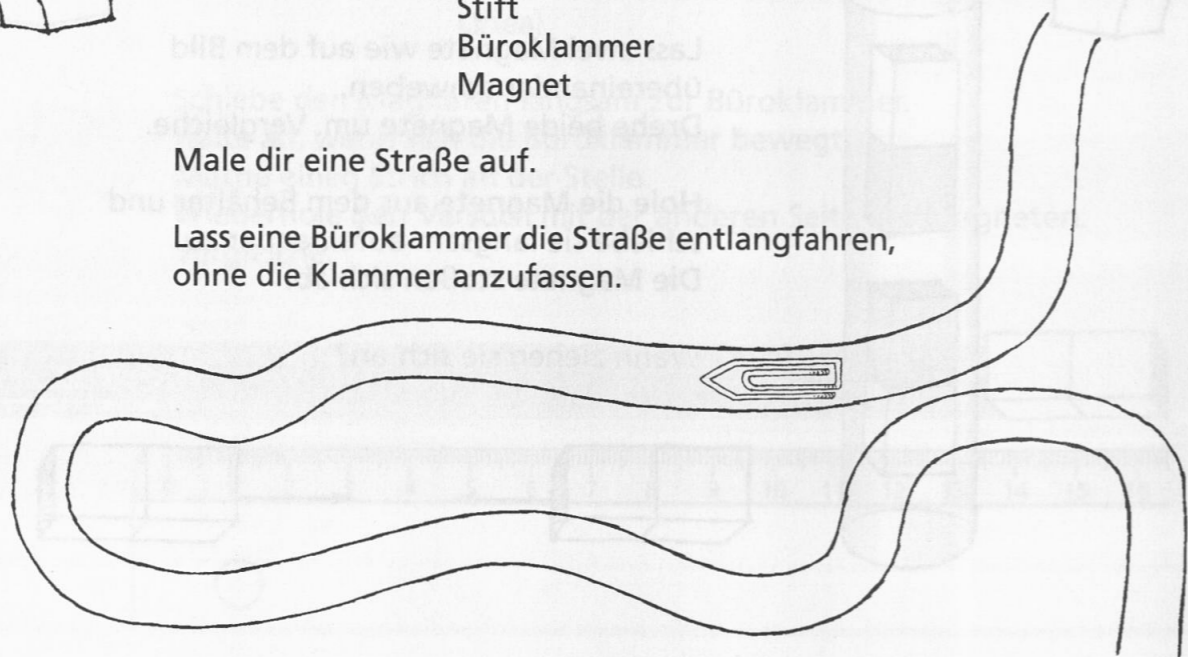


Bastele dir eine eigene Straße — eine Büroklammer ist dein Auto. Daran kannst du sehen, wie ein Gegenstand von einem Magneten geführt wird.

Das brauchst du: dünne Pappe
Stift
Büroklammer
Magnet

Male dir eine Straße auf.

Lass eine Büroklammer die Straße entlangfahren, ohne die Klammer anzufassen.

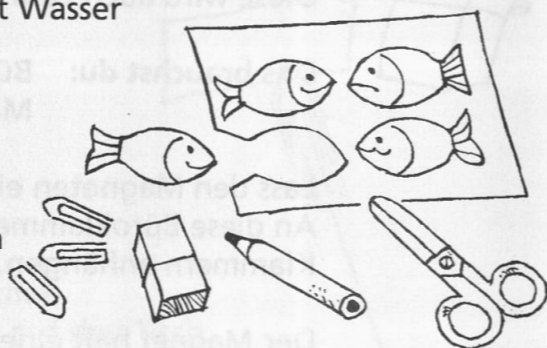
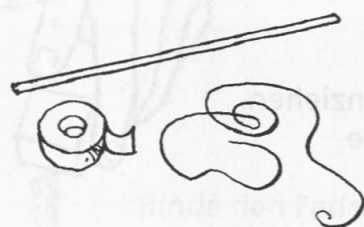


Lustige Fische



Bastele dir ein eigenes Angelspiel. Damit kannst du sehen, wie ein Gegenstand von einem Magneten angezogen wird.

Das brauchst du: eine Schale mit Wasser
Holzstab
Tonpapier
Klebeband
Schere
Magnet
Büroklammern
Stift
Faden



Male ein paar Fische und schneide sie aus. Befestige an jedem Fisch eine Büroklammer. Lege die Fische vorsichtig ins Wasser. Knote ein Ende des Fadens an den Magneten und das andere an den Stab. Damit der Knoten nicht rutscht, umwickle ihn mit Klebeband. Jetzt ist deine magnetische Angel fertig.

Tipp: Wenn du zwei Angeln bastelst, kannst du mit einem Freund um die Wette angeln.

ILLUSTRATIONEN: KLAUS HERMANN

Die Versuchskartei

VON MICHAEL HAIDER UND THOMAS HAIDER

Das Durchführen von Versuchen und die intensive Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand vertieft das Verständnis der Schülerinnen und Schüler. Deshalb ist es sinnvoll, zum komplexen Thema Strom eine Kartei mit Aufgaben zum handelnden Umgang anzubieten.



FOTO: MICHAEL HAIDER
In Kleingruppen suchen die Kinder nach Lösungen.

Die Versuchskartei soll ergänzend zur Unterrichtseinheit Möglichkeiten bieten, sich handelnd mit dem Thema Strom auseinanderzusetzen. Die Versuche in der Kartei sind gut für offene Arbeitsformen wie Freiarbeit, Wochenplanarbeit usw. geeignet. In diesen Phasen können die Schülerinnen und Schüler, nach einer allgemeinen Einführung in die Kartei, selbstständig in Kleingruppen arbeiten. Die Lösungen und Erklärungen finden die Kinder auf der Rückseite der Aufgabenkarten. Ebenso ist dort je eine Wissensbox mit weiterführenden Informationen zu finden. Wichtig ist es nach der Arbeit mit der Kartei sicherzustellen, dass die Kinder die Er-

klärungen und Sachverhalte verstanden haben. Ideal wäre es, die Kartei im Laufe der Einheit um weitere Versuche und Aufgaben zu ergänzen.

Aufgrund der leicht zu beschaffenden Materialien eignen sich die Aufgaben der Kartei auch hervorragend für Versuche für eine Forscher-ecke, in der die Aufgaben auch unabhängig von der Einheit bearbeitet werden können.

Die Versuche lassen sich auch gut in den Klassenunterricht integrieren. So können beispielsweise die Zitronenbatterie und die Sandwichbatterie genommen werden, wenn eine Spannungsquelle im Unterricht benötigt wird. Auch der „einfache Schalter“ lässt sich immer dann im

Unterricht einsetzen, wenn der Stromkreis ein- und ausgeschaltet werden soll und lässt sich beispielsweise auch gut mit dem „Elektromagneten“ kombinieren.

Mit dem Mini-Elektrophor kann man den Effekt produzieren, der vielen Kindern aus dem Alltag bekannt ist: Nämlich, dass man manchmal einen kleinen elektrischen Schlag bekommt, wenn man beispielsweise ein Auto anfasst.

Der Wäscheklammerschalter regt die Kinder an, nach Gelegenheiten zu suchen, bei denen der Schalter „sinnvoll“ eingesetzt werden soll: Hier muss man nach einem Stromkreis suchen, der durch das Drücken eines Schalters unterbrochen wird. So ließe sich beispielsweise damit ein Modell für einen Kühlschrank realisieren, bei dem die Lampe ausgeschaltet wird, solange die geschlossene Tür auf den Schalter drückt.

DIE AUTOREN

Dr. Michael Haider
ist Akademischer Rat am Lehrstuhl für Pädagogik (Grundschulpädagogik) der Universität Regensburg.

Thomas Haider
ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Grundschulpädagogik der Universität Regensburg.

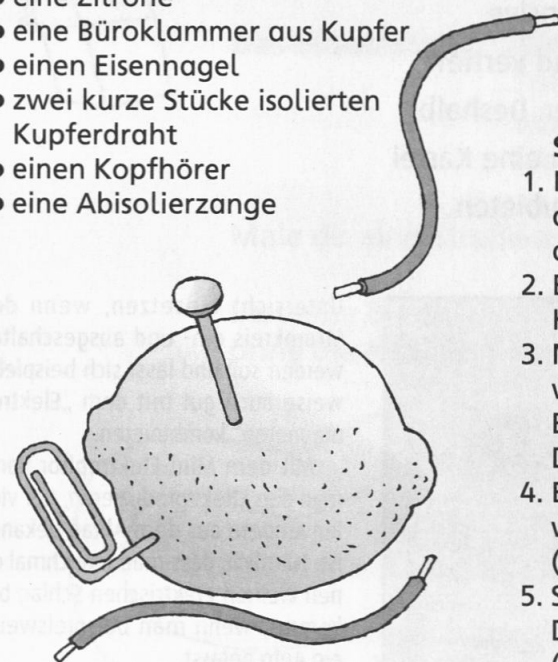
Versuchskartei

1 Stromkreis

Strom aus der Zitrone

Du brauchst:

- eine Zitrone
- eine Büroklammer aus Kupfer
- einen Eisennagel
- zwei kurze Stücke isolierten Kupferdraht
- einen Kopfhörer
- eine Abisolierzange



So wird es gemacht:

1. Nimm die Zitrone und stecke die Büroklammer an einer Stelle und den Nagel an einer anderen Stelle hinein.
2. Entferne mit der Zange die Isolierung an den Kabelenden.
3. Nimm die beiden Drahtstücke zur Hand und wickle ein Ende des einen Drahtstücks um die Büroklammer und ein Ende des anderen Drahtstücks um den Nagel.
4. Eines der beiden übrigen offenen Enden wickelst du um den Stecker des Kopfhörers (hinter dem Plastikring).
5. Setze den Kopfhörer auf und halte das andere Drahtende an die Spitze des Steckers (vor dem Plastikring).



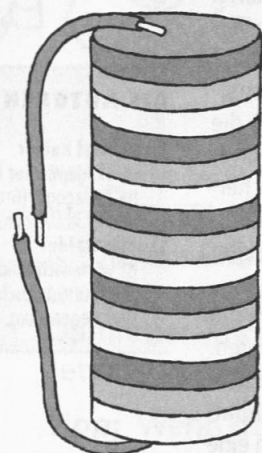
Versuchskartei

2 Stromkreis

Die Sandwichbatterie

Du brauchst:

- Kupfermünzen (mindestens 10)
- zehn Teelöffel Salz, gelöst in einer Tasse Wasser
- zwei Stücke isolierten Kupferdraht
- Alufolie
- Löschpapier
- Klebeband
- Schere



So wird es gemacht:

1. Schneide je 10 Kreise in Münzgröße aus dem Löschpapier und der Alufolie aus. Durchnässe die Papierkreise gut mit Salzwasser.
2. Staple die Scheiben aus den verschiedenen Materialien – Alufolie, Kupfermünze, Papier – in regelmäßiger Abfolge aufeinander. Eine Gruppe aus drei Scheiben bildet eine Zelle. Der gesamte Stapel bildet die Batterie.
3. Entferne die Isolierung an den Enden der Drähte.
4. Klebe das Ende eines Drahtes oben (an der obersten Kupfermünze) und das Ende des anderen Drahtes unten (am untersten Alufolienkreis) am Stapel fest.
5. Führe die freien Drahtenden zusammen.

ILLUSTRATIONEN: KLAUS HERMANN

Versuchskartei

Stromkreis

Das passiert:

Du hörst es knistern.

Erklärung:

Mit einer Zitrone kannst du Strom erzeugen. Der Nagel aus Eisen und die Büroklammer aus Kupfer ziehen die Elektronen aus der Säure der Zitrone unterschiedlich stark an. Die Büroklammer ist dabei der Pluspol und der Nagel der Minuspol. Wenn beide Pole durch Drähte miteinander verbunden werden, findet im Inneren der Zitrone ein chemischer Prozess statt. Es fließen Elektronen vom Eisennagel zur Büroklammer.

Wissensbox

Die Zitronenbatterie ist ein so genanntes „galvanisches Element“. In ihr wird chemische Energie in elektrische Energie umgewandelt. Der Name geht auf den italienischen Arzt Luigi Galvani zurück. Dieser untersuchte das Zucken von Froschenkeln beim Anlegen von Strom. Zur Zeit Galvanis gab es nur statische Elektrizität. Erst die Erfindung der Voltaschen Säule brachte fließende Elektrizitätsteilchen, also Strom, hervor. Die Umkehrung dieses Vorgangs, also die Umwandlung von elektrischer Energie in chemische Energie, wird Elektrolyse genannt.

Versuchskartei

Stromkreis

Das passiert:

Im Dunkeln siehst du einen Funken.

Erklärung:

Durch eine chemische Reaktion im Innern der Batterie werden die positiven und negativen Ladungen getrennt, es entsteht elektrische Energie. Diese chemische Reaktion wird auch Elektrolyse genannt. Sie läuft zwischen den beiden Materialien in der Batterie ab: Zwischen dem Kupfer der Münze und dem Aluminium der Folie. Das Salzwasser leitet und verbindet beide Metalle.

Wissensbox

Bereits 1801 lieferte die erste „Sandwichbatterie“, damals als so genannte „Voltasche Säule“, Energie. Der italienische Wissenschaftler Alessandro Volta baute solch eine Säule aus Zink, Silber und in Salzwasser getränktem Papier. Nach dem Wissenschaftler wird heute die Maßeinheit für die elektrische Spannung benannt, das Volt. Spannung kann man sich als Druck vorstellen, mit dem die Elektronen durch die Leitungen geschoben werden.

ILLUSTRATIONEN: KLAUS HERMANN

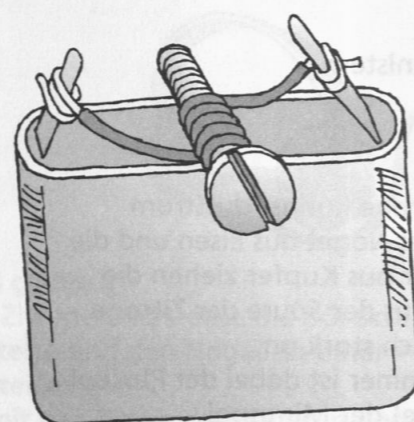
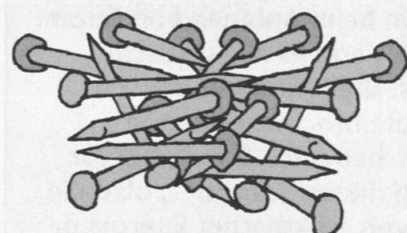
Versuchskartei

3 Stromkreis

Der Elektromagnet

Du brauchst:

- eine 4,5-Volt Batterie
- eine Schraube
- isolierten Kupferdraht (1-2 m lang)
- kleine Metallteile (z. B. kleine Nägel)



So wird es gemacht:

1. Wickle den Draht mehrmals fest um die Schraube.
2. Die Enden hängen herunter. Befestige die blanken Drahtenden am Plus- und am Minuspol der Batterie.
3. Bringe die kleinen Metallteile in die Nähe der Schraube.



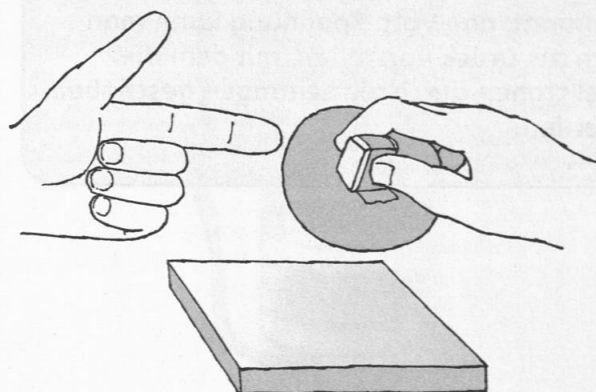
Versuchskartei

4 Stromkreis

Mini-Elektrophor

Du brauchst:

- eine Styroporplatte oder Plexiglasscheibe
- einen Deckel einer Dose aus Metall oder Aluminiumfolie und ein Stück Pappe
- ein Stück Styropor oder eine Plastikdose
- Klebstoff oder Klebeband
- ein Wolltuch



So wird es gemacht:

1. Klebe auf den Deckel einer Blechdose ein Stück Styropor oder eine kleine Plastikdose als Isoliergriff. (Anstelle einer Blechdose kann man auch ein Stück Pappe mit Aluminiumfolie überkleben.)
2. Reibe mit dem Wolltuch über die Platte und lege sie auf eine Unterlage.
3. Halte den Blechdeckel am Isoliergriff und lege sie auf die Styroporplatte.
4. Berühre den Blechdeckel kurz mit einem Finger und hebe ihn daraufhin am Isoliergriff hoch.

ILLUSTRATIONEN: KLAUS HERMANN

Versuchskartei

Stromkreis

Das passiert:

Wenn die umwickelte Schraube an die beiden Pole angeschlossen ist, zieht sie die kleinen Eisenteile an.

Variante:

Du kannst in den Stromkreis auch einen Schalter einbauen.

Erklärung:

Wenn durch den Draht Strom fließt, wird er von einem Magnetfeld umgeben. Das Magnetfeld durchdringt auch die Schraube und richtet alle magnetischen Bezirke im Eisen in einer Richtung aus. Dadurch wird das Eisen magnetisch. Fließt kein Strom mehr durch den Draht, löst sich das Magnetfeld wieder auf und der Elektromagnet ist nicht mehr magnetisch. Dadurch hast du einen an- und abschaltbaren Magneten gewonnen.

Wissensbox

1820 stellte der dänische Physiker Christian Oersted fest, dass ein Draht, durch den Strom fließt, also ein Draht durch den sich Elektronen bewegen, magnetisch ist. Er bemerkte, dass eine Magnetnadel, die sich in der Nähe eines stromdurchflossenen Leitungsdrachts befindet, ausschlägt. Dieses Phänomen wurde von Werner von Siemens dazu genutzt, um einen Dynamo zu bauen.

Versuchskartei

Stromkreis

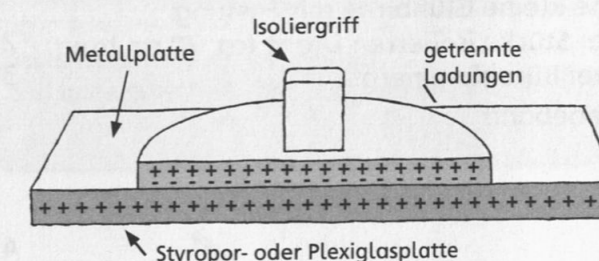
Das passiert:

Bringt man einen Finger in die Nähe des Deckels, springt ein kleiner Funke vom Deckel auf den Finger über und man verspürt einen schwachen elektrischen Schlag.

Erklärung:

Die Platte wird durch das Reiben mit dem Wolltuch elektrostatisch aufgeladen. Legt man den Blechdeckel auf die Platte, werden in diesem die Ladungen beeinflusst. Berührt man den Deckel mit einem Finger, werden die negativen Ladungen auf dem Deckel dadurch ausgeglichen, dass positive Ladungen durch den Finger auf den Deckel fließen. Die negativen Ladungen am Deckel bleiben erhalten. Der Deckel ist dadurch elektrisch geladen. Bringt man einen Finger in die Nähe des Deckels, so entlädt sich der Deckel über die kurze Entfernung durch die Luft, indem ein Funke überspringt.

Der Blechdeckel lässt sich auf die beschriebene Weise mehrmals aufladen, ohne dass die Platte erneut gerieben werden muss.



Aufgrund der rauen Oberfläche der Platte hat diese nur an wenigen Stellen direkten Kontakt mit dem Blechdeckel. Da die Platte ein Isolator ist, kann nur an diesen Stellen Ladung zwischen Platte und Deckel ausgetauscht werden, sodass die Platte ihre Ladung weitgehend behält.

ILLUSTRATIONEN: KLAUS HERMANN

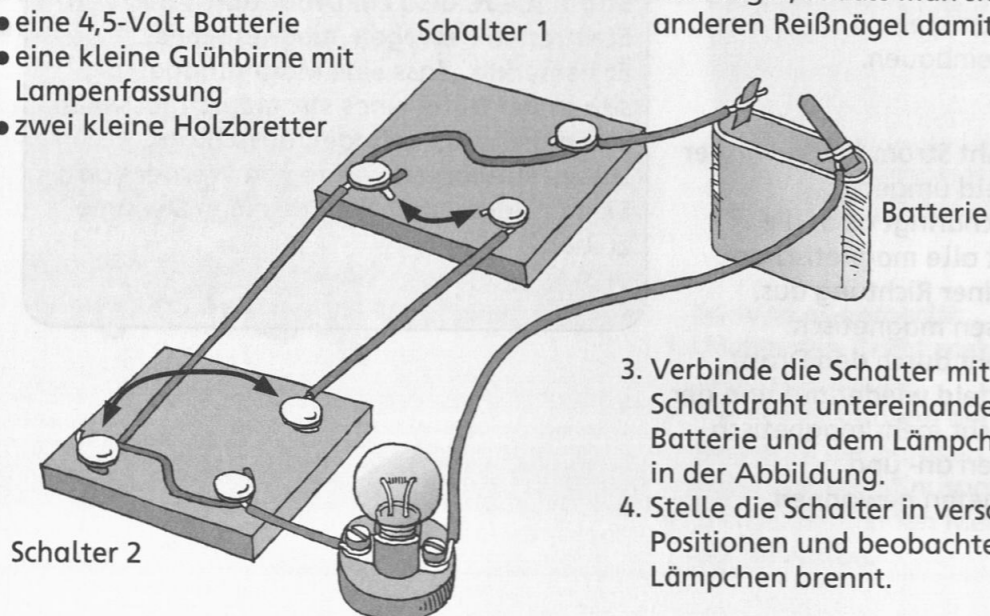
Versuchskartei

5 Stromkreis

Der Umschalter

Du brauchst:

- Schaltdraht
- sechs Reißnägel
- zwei Büroklammern
- eine 4,5-Volt Batterie
- eine kleine Glühbirne mit Lampenfassung
- zwei kleine Holzbretter



So wird es gemacht:

1. Stecke in jedes Brett drei Reißnägel, wie in der Abbildung.
2. Biege die Büroklammern auf und schiebe auf jedem Brett ein Ende unter einen der Reißnägel, sodass man sie drehen und die anderen Reißnägel damit berühren kann.
3. Verbinde die Schalter mit dem Schaltdraht untereinander und mit der Batterie und dem Lämpchen, so wie in der Abbildung.
4. Stelle die Schalter in verschiedene Positionen und beobachte, wann das Lämpchen brennt.



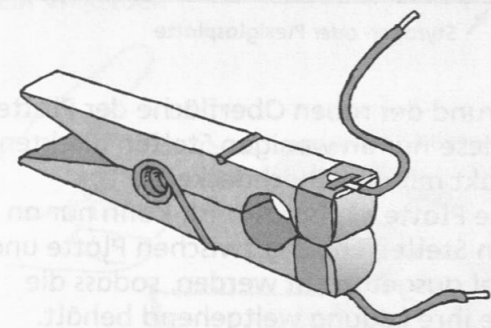
Versuchskartei

6 Stromkreis

Der Wäscheklammerschalter

Du brauchst:

- Aluminiumfolie (zwei Stücke 2x5 cm)
- eine 4,5-Volt Batterie
- eine kleine Glühbirne mit Fassung
- drei Stücke isolierten Draht (ca. 20 cm lang)
- zwei Büroklammern
- Klebeband



So wird es gemacht:

1. Wickle die Aluminiumfolien um die aufeinanderliegenden Enden der Wäscheklammer.
2. Entferne die Isolierung an den Drahtenden.
3. Befestige nun mit Klebeband je ein Ende eines Drahtes oben und unten an der Wäscheklammer, so wie in der Abbildung. Der Draht muss mit der Alufolie in Verbindung sein.
4. Schließe nun die Batterie und die Glühbirne an. Die Wäscheklammer wird zwischen Batterie und Glühbirne angeschlossen.
5. Öffne und schließe die Wäscheklammer und beobachte, was passiert.

ILLUSTRATIONEN: KLAUS HERMANN

Versuchskartei

Stromkreis

Das passiert:

Das Lämpchen kann mit beiden Schaltern ein- und ausgeschaltet werden.

Erklärung:

Das Lämpchen leuchtet, wenn beide Schalter mit dem Draht einen Stromkreis bilden, sodass der Strom zum Lämpchen fließen kann. Wenn man einen der beiden Schalter verstellt, ist der Stromkreis unterbrochen und das Lämpchen geht aus.

Wissensbox

Das Prinzip dieses Umschalters ist das gleiche, wie das des Wechselschalters im Haus. Wenn in einem Zimmer mit zwei Türen bei beiden Türen Lichtschalter sind, muss der Elektriker solche Wechselschalter einbauen, damit man das Licht an beiden Türen ein- und ausschalten kann.

Versuchskartei

Stromkreis

Das passiert:

Die Wäscheklammer funktioniert wie ein Schalter. Bei offener Wäscheklammer leuchtet das Lämpchen nicht.

Erklärung:

Der Strom fließt über die Alufolie. Da diese aus Metall ist, leitet sie den Strom. Wird die Wäscheklammer geöffnet, ist der Stromkreis geöffnet, da sich die Aluminiumstreifen nicht mehr berühren. Genauer gesagt, dient der Wäscheklammerschalter als Unterbrecher. In gedrückter Stellung ist der Stromkreis unterbrochen.

Wissensbox

Es gibt verschiedene Arten von Schaltern und Tastern: Kippschalter, Drehschalter, Wechselschalter, Türschalter ... Alle haben eines gemeinsam. Sie unterbrechen den Stromkreis.

ILLUSTRATIONEN: KLAUS HERMANN

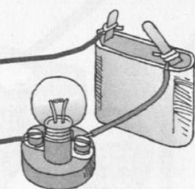
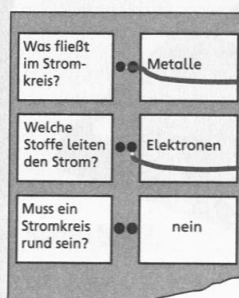
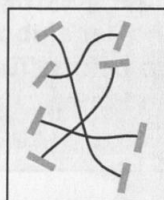
Versuchskartei

7 Stromkreis

Der schlaue Karton

Du brauchst:

- festen Karton
- zehn Papierrechtecke (4x8 cm)
- zehn Musterklammern aus Messing
- Schaltdraht
- eine Schere
- eine 4,5-Volt Batterie
- eine kleine Glühbirne mit Lampenfassung
- Kleber



So wird es gemacht:

1. Schreibe auf 5 Rechtecke Fragen zum Thema Strom, auf die anderen fünf die dazugehörigen Antworten.
2. Klebe die Fragen auf einer Seite untereinander auf den Karton und daneben die Antworten, jedoch in falscher Reihenfolge.
3. Mache neben jedem Papierrechteck mit der Schere ein kleines Loch und stecke eine Musterklammer durch den Karton.
4. Schneide von dem Schaltdraht fünf Stücke ab (ca. 10 cm lang), befreie ihre Enden von der Isolierung und verbinde auf der Rückseite die zusammengehörigen Schildchen mit einem Stück Draht (wickle den Draht um die Flügel der Musterklammern).
5. Verbinde einen Pol der Batterie mit der Lampenfassung. Nimm zwei weitere Stücke Draht und verbinde einen mit dem anderen Pol der Batterie, den zweiten mit dem freien Ende der Lampenfassung. Die beiden anderen Enden bleiben frei.
6. Fordere einen Freund auf, mit den freien Enden des Drahtes die Klammern neben einer Frage und der dazugehörigen Antwort zu berühren.



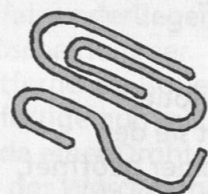
Versuchskartei

8 Stromkreis

Ein einfacher Schalter

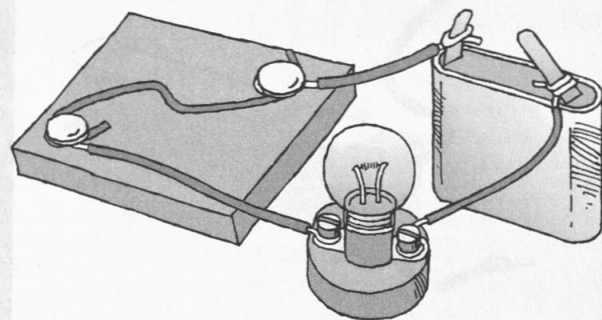
Du brauchst:

- ein Holzbrett
- zwei Reißnägel aus Metall
- eine Büroklammer aus Metall
- drei Stücke isolierten Schaltdraht mit freien Enden
- eine kleine Glühbirne mit Lampenfassung
- eine 4,5-Volt Batterie



So wird es gemacht:

1. Stecke die beiden Reißnägel im Abstand von 3 oder 4 cm in das Holzbrett.
2. Stecke unter jeden Reißnagel das Ende eines Drahtes. Verbinde die Enden des Drahtes mit der Batterie und dem Lämpchen, wie auf dem Bild.
3. Biege die Büroklammer wie im Bild und schiebe ein Ende unter einen Reißnagel.
4. Drehe das andere Ende der Büroklammer so, dass es den zweiten Reißnagel berührt und drehe es wieder zurück.



ILLUSTRATIONEN: KLAUS HERMANN

Versuchskartei

Stromkreis

Das passiert:

Wenn der Freund richtig geantwortet hat, leuchtet die Lampe, andernfalls bleibt das Licht aus.

Erklärung:

Die Klammern sind aus Messing, einem elektrischen Leiter. Wenn dein Freund mit dem freien Drahtenden zwei Klammern berührt, die auf der Rückseite miteinander verbunden sind, schließt sich der Stromkreis und das Lämpchen brennt. Wenn die Drahtenden zwei Klammern berühren, die nicht verbunden sind, bleibt der Stromkreis unterbrochen und das Licht bleibt aus.

Du kannst auch weitere Fragen- und Antwortkarten zu dem Spiel bauen.

Wissensbox

Das Spielbrett übernimmt die Funktion eines Schalters. Richtige Antworten bedeuten demnach einen geschlossenen Schalter, falsche Antworten einen offenen Schalter. Strom fließt im Leiter dadurch, dass frei bewegliche Elektronen von der Batterie Energie erhalten, um durch den Leiter zu fließen. Ist der Stromkreis unterbrochen, so kann keine Energie zum Lämpchen transportiert werden und in Lichtenergie verwandelt werden.

Versuchskartei

Stromkreis

Das passiert:

Wenn die Büroklammer beide Reißnägel berührt, brennt das Lämpchen. Wenn die Büroklammer nur einen Reißnagel berührt, geht das Lämpchen aus.

Erklärung:

Die Büroklammer besteht aus einem leitenden Metall. Daher schließt sie den Stromkreis, wenn sie beide Reißnägel berührt. Wird eine Büroklammer wieder vom zweiten Reißnagel entfernt, ist der Stromkreis unterbrochen und es kann kein Strom mehr fließen.

Wissensbox

Die „Glühbirne“ heißt so, weil in einem birnenförmigen Gehäuse ein Draht zum Glühen gebracht wird. Heute besteht der Draht aus dem Material Wolfram. Wolfram lässt sich bis auf 3370°C erhitzen und schmilzt bei Betriebstemperaturen der Lampe (2000°C) nicht. Damit der Draht nicht verbrennt, ist der Sauerstoff um ihn herum aus dem Glaskolben gepumpt. Für den kurzen Glühdraht in einer normalen Glühlampe ist fast ein Meter Draht aufgewickelt.

ILLUSTRATIONEN: KLAUS HERMANN