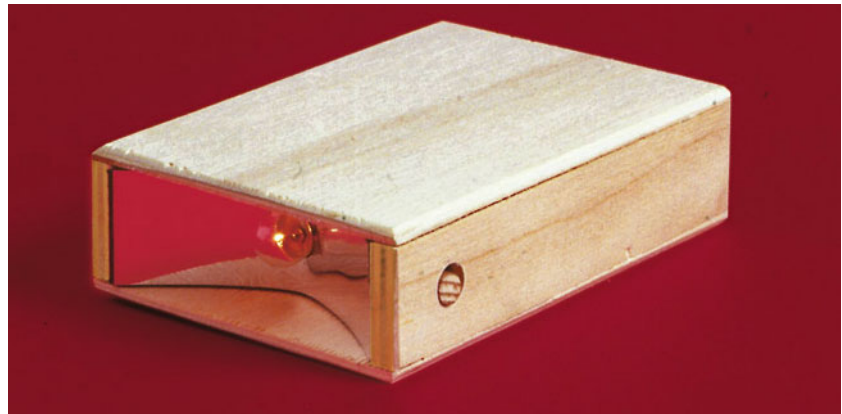


Bereich: Technisches Werken • Ab Klasse 5 • Arbeitszeit: ca. 3 Doppelstunden

Aufgabe und Motivation

Werkaufgaben aus dem Bereich der Elektrotechnik begeistern Schüler der fünften Jahrgangsstufe fast immer. Was liegt also näher, als eine kleine Einführung in die Geheimnisse um den elektrischen Strom anhand einer sehr einfachen, aber interessanten Aufgabe vorzunehmen.

Geht es bei der folgenden Aufgabe zunächst um den richtigen Aufbau eines einfachen Stromkreises, folgt dann der Bau einer kleinen Handlampe, für deren Herstellung nur wenige Werkzeuge benötigt werden. Durch die Beschränkung auf das wirklich Notwendige kann die Aufgabe in zwei bis drei Doppelstunden abgeschlossen sein.



Lernschwerpunkte

- Den einfachen Stromkreis kennen lernen
- Mögliche Fehlerstellen erkennen und vermeiden
- Fertigkeiten der Holzverarbeitung vertiefen
- Zusatzfunktionen erarbeiten

Material und Hilfsmittel

Für den Stromkreis: Fassung E10 mit Lötflansen, Flachbatterie 4,5 Volt, Glühlämpchen E10 für 3,7 V/0,2 A

Für das Gehäuse: zwei Sperrholzbrettchen, 3 mm stark, 120 x 75 mm; zwei Sperrholzstreifen, 6 mm stark, 120 x 24 mm; zwei Sperrholzstreifen, 6 mm stark, 63 x 24 mm; zwei Musterbeutel- oder Nadelklammern; einen Federblechstreifen, ca. 5 cm lang; ein Rundholzstückchen, 5 bis 6 mm Ø, ca. 10 bis 12 mm lang; Karton; einen Streifen Spiegelfolie (oder als Ersatz Alufolie, auf Karton geklebt); zum Verschließen Gewebband oder Gummiringe oder kleine Schraubchen; UHU HOLZ expressleim

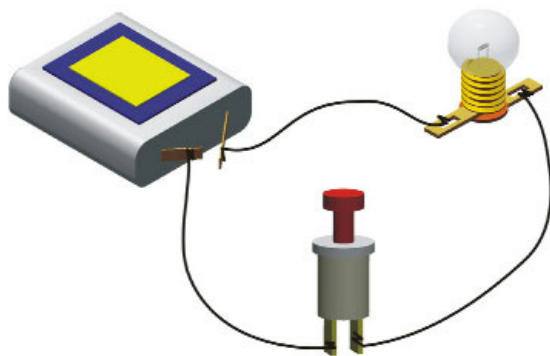
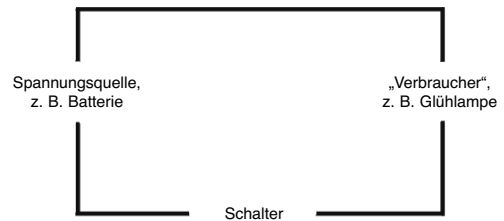
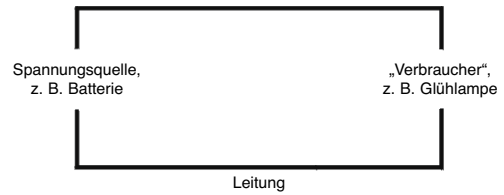
Werkzeuge: Vorstecher; feine Holzsäge und Sägellade, wenn die Teile nicht schon vorgesägt sind; eventuell kleine Spitzzange; kleiner Schraubendreher

Sachinformation

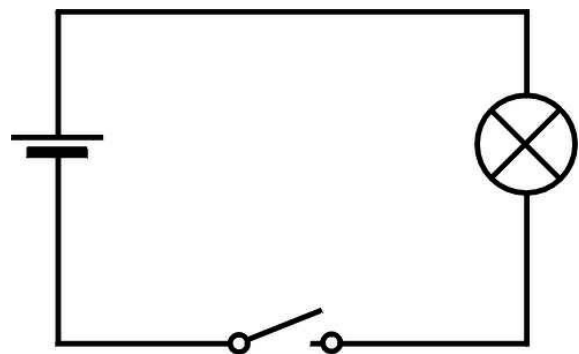
Ein einfacher Stromkreis besteht aus nur drei Teilen: Spannungsquelle (z. B. Flachbatterie) – Leitungen – „Verbraucher“ (Energiewandler, hier Glühlämpchen mit Fassung).

Um das Licht auszuschalten, muss allerdings das Lämpchen aus der Fassung geschraubt werden. Eleganter ist es natürlich, einen Schalter in den Stromkreis einzubauen, der es ermöglicht, das Licht ein- und auszuschalten.

Weil es aber sehr umständlich ist, den Stromkreis mit den entsprechenden Bildern der Bauteile (Bauplan) darzustellen, verwenden die Techniker Symbole für die Erstellung eines Schaltplanes. Besonders wichtig ist das bei den komplexen Schaltplänen vieler elektrischer Geräte, die heute verwendet werden. Diese Symbole sind genormt, also festgelegt, und gelten fast in allen Ländern, teilweise mit geringen Abänderungen.



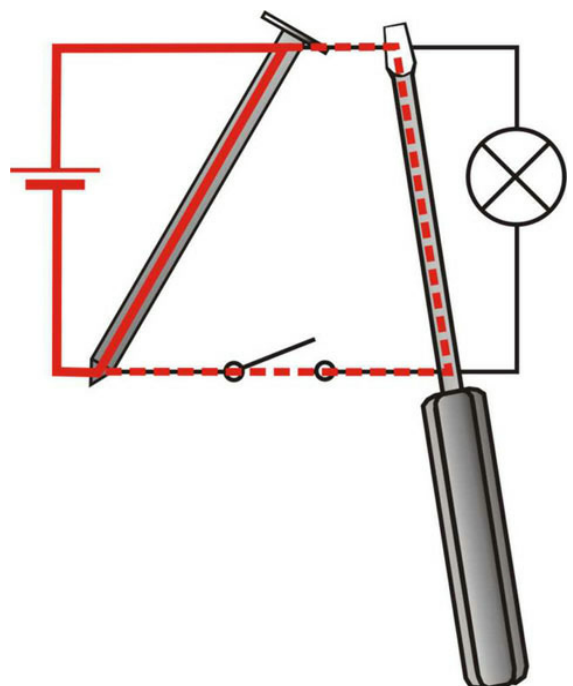
Bauplan



Schaltplan

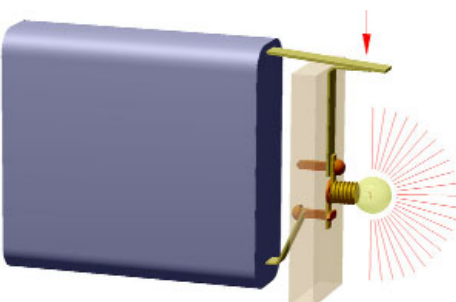
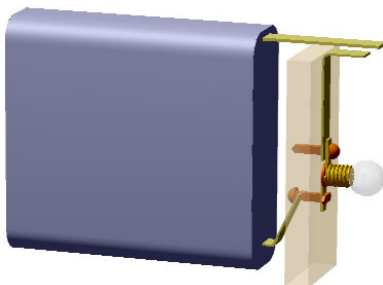
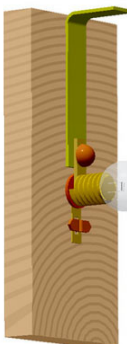
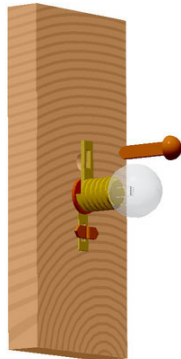
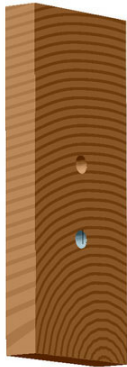
Wenn eine elektrische Schaltung nicht funktioniert, ist oftmals ein schwerer Fehler daran Schuld, der Kurzschluss. So bezeichnet man die direkte Verbindung der beiden Pole einer Spannungsquelle ohne einen Verbraucher dazwischen. Dafür genügt ein Stück Metall wie ein Werkzeug oder ein Drahtrest als ungewollte Verbindung der beiden Batterieanschlüsse. Der Kurzschluss führt zur sehr schnellen Zerstörung der Batterie bzw. der Spannungsquelle.

In der Abbildung verursacht der Nagel einen Kurzschluss (rote Markierung). Aber auch der Schraubendreher führt zur Zerstörung der Batterie, sobald der Schalter geschlossen wird. In beiden Fällen kann natürlich das Lämpchen nicht leuchten.



Gestaltungsablauf

Den prinzipiellen Aufbau des einfachen Stromkreises besprechen. Den Schaltplan mit Hilfe der Symbole darstellen. Die Gefahren eines Kurzschlusses an einem fertigen Stromkreis aufzeigen, am besten sogar demonstrieren (Lämpchen erlischt dabei), aber nur kurzzeitig, um die Batterie nicht zu zerstören.



Um den Stromkreis vollends durchschaubar zu machen, mit der Montage der Fassung beginnen. Dazu einen der kurzen Sperrholzstreifen (63 x 24 mm) nochmals um ca. 5 mm kürzen. Die Fassung in die Mitte des Streifens stellen und die Befestigungslöcher markieren. Diese Punkte mit dem Vorstecher durchbohren und etwas weiten.

Die Fassung mit zwei Musterbeutelklammern befestigen. Dabei die untere Klammer *von der Rückseite* her durchstecken! Statt Musterbeutelklammern sind auch Schraubchen möglich. Dann muss aber die untere Schraube durch das Brettchen reichen.

Den Federblechstreifen mit dem Vorstecher an einem Ende vorsichtig durchstoßen und das Loch etwas weiten. Den gelochten Federblechstreifen mit unter der oberen Klammer befestigen, das freie Ende des Blechstreifens rechtwinklig umbiegen.

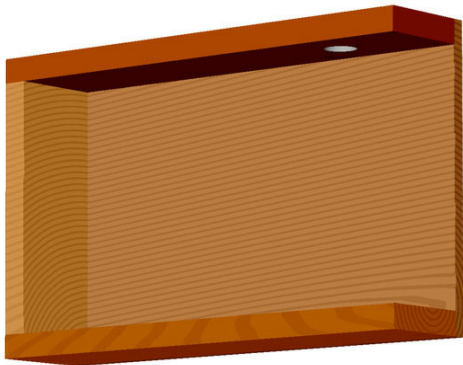
Bei der Batterie den langen Minus-Pol rechtwinklig abbiegen.

Den geöffneten Stromkreis, bestehend aus der Batterie, der Fassung mit Lämpchen und dem gebogenen Kontaktblech, zusammenstellen.

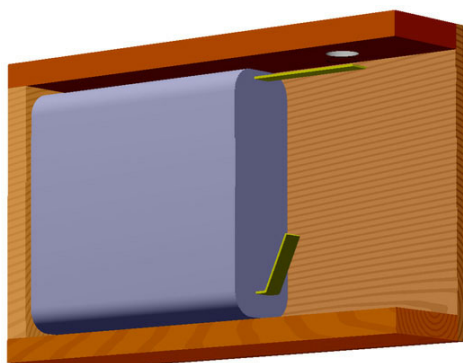
Durch Drücken des oberen Batterieblechs den Stromkreis schließen: das Lämpchen leuchtet.



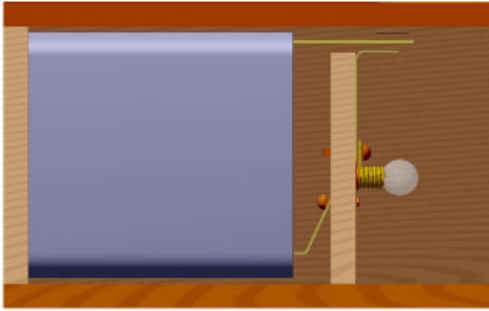
Die mögliche Gestaltung einer einfachen Handlampe aufzeigen. Den Platz für die Batterie festlegen und auf der Rückwand anzeichnen.



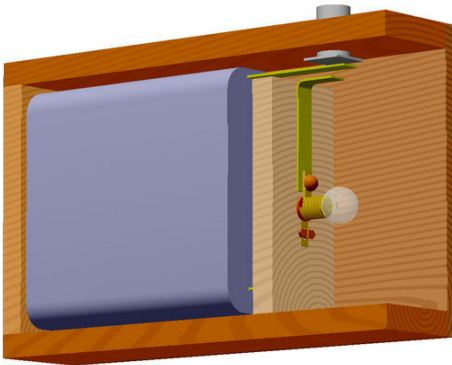
Gehäuse aus der 3 mm starken Sperrholzplatte, 125 mm x 75 mm, und einem Streifen aus 6 mm starken Sperrholz, 24 mm breit, der zugeschnitten wird (Feinsäge, Sägelade) mit UHU HOLZ expressleim aufbauen. In die obere Leiste ein Loch bohren, ca. 6 oder 7 mm Ø (Lehrerarbeit! oder mit der Akkubohrmaschine).



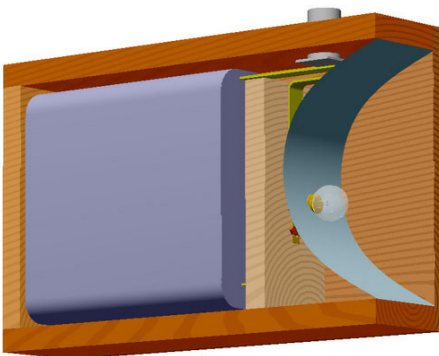
Die Flachbatterie so einlegen, dass das hochgebogene Kontaktblech unter der Bohrung ist.



Das Zwischenbrettchen mit der Fassung und dem Federblechstreifen so in den Kasten leimen, dass der leicht aufgebogene, kurze Batterieanschluss die untere Klammer sicher berührt.



Den oberen Batteriepol vorsichtig so ausrichten, dass er unbedingt etwas Abstand hat zum umgebogenen Federblechstreifen. Das Rundhölzchen durch die Bohrung stecken und einen Kartonrest als Sicherung darunter leimen.



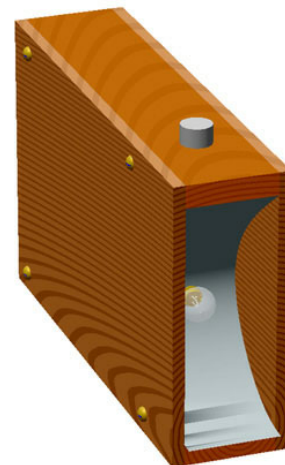
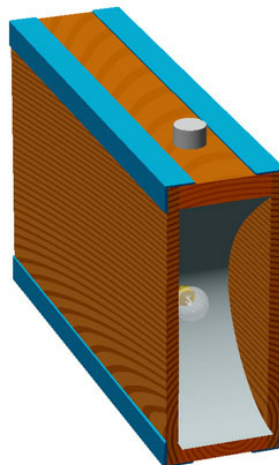
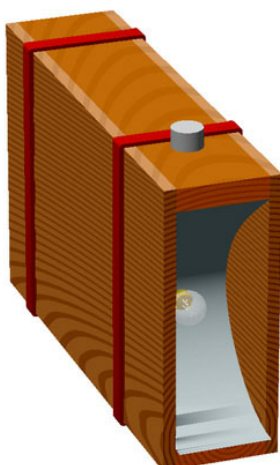
Optionale Verbesserung:

Einen Spiegelfolienstreifen (Opitec, Riess, Winkler oder im Baumarkt) in der Mitte mit einem Locheisen lochen (10 bis 12 mm Ø) oder mit dem Bohrer (dann aber Holzreste unter und auf den Spiegelstreifen legen und mit durchbohren!)

Das Lämpchen durch dieses Loch in die Fassung schrauben, den Spiegelstreifen dabei leicht biegen, eventuell festkleben.

Den vorderen Deckel mit Gummiringen oder Gewebeklebeband oder auch mit zwei bis vier Schraubchen befestigen. Die Kanten runden und die Oberfläche behandeln mit Wachs, Acryllack oder ähnlichem als Schutz für die Verwendung im Freien.

Verbesserungen: kleiner Schiebeschalter statt Taste, Schutzfolie vor dem Lämpchen, Platz für ein Ersatzlämpchen vorsehen.



Weiterführende Themen

Kleine Tischlampe oder Leselampe, mit Batterie betrieben oder mit Netzgerät

Einkaufshinweise

- Sperrholz im Werkmaterialhandel, aber auch im Baumarkt, als Plattenware im Holzhandel
- Flachbatterien 4,5 V, Fassungen (Achtung: keine Brückenfassung!), Glühlämpchen (3,5 V/0,2 A), Federbronzestreifen im Werkmaterialhandel
- Fassungen mit 3 mm großen Bohrungen (Nr. 1131), passende Glühlämpchen (Nr. 1120), Federbronzeband (Nr. 1855) und Flachbatterien (Nr. 1101) bei:
Fa. Gräf, Hirschbaumstr. 26, 95448 Bayreuth, Tel: 09209-508,
Email: GraefWerkmittel@aol.com
- Nadelklammern (Nr. 3543) bei: Fa. Labbè, Kolpingstr. 4, 50126 Bergheim,
www.labbe.de

Volker Schön

© 2004 UHU GmbH & Co. KG, Bühl (Baden) und Elke Fox.
Illustrationen: Volker Schön. Redaktion und Fotos: Elke Fox.