



Elektrische Nachrichten: Damals und heute



Von TryEngineering - www.tryengineering.org

Klicken Sie hier, um Ihr Feedback zu dieser Unterrichtseinheit abzugeben.

Im Mittelpunkt dieser Lektion

Im Mittelpunkt dieser Lektion steht die Untersuchung elektrischer Nachrichtensysteme, von Lichtsignalen unter Gebrauch des internationalen Morsecodes bis hin zum Text Messaging (SMS). Die Schüler und Schülerinnen werden mit einer Batterie, Drähten, einem Schalter und einer Glühlampe einen einfachen Telegraphen bauen und die Auswirkungen der Kommunikation auf die Gesellschaft untersuchen.

Zusammenfassung dieser Lektion

Die Aktivität „Elektrische Nachrichten: Damals und heute“ befasst sich mit einer Untersuchung der elektronischen Kommunikation, des Morsecode-Systems und von Weiterentwicklungen bis hin zum Text Messaging (SMS). Die Schüler und Schülerinnen werden einen einfachen Schaltkreis bauen, einander Nachrichten zuschicken und die Auswirkungen der elektrischen Kommunikation auf die Gesellschaft analysieren.

Altersstufen

8-14.

Ziele

- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollen etwas über eine auf Elektrik basierte Kommunikation lernen.
- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollen etwas über das Morsecode-System lernen.
- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollen etwas über Verdrahtungen, Schalter und einfache Schaltkreise lernen.
- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollen etwas über Teamarbeit und Problemlösungen lernen.
- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollen etwas über die Geschichte der Kommunikation und deren Auswirkungen auf Ereignisse der Weltgeschichte lernen.

Kompetenzerwartung

Als Ergebnis dieser Aktivität sollten die Schüler und Schülerinnen ein Verständnis der folgenden Konzepte entwickeln:

- ✦ elektrische Kommunikation
- ✦ Audio- und visuelle Anwendungen des internationalen Morsecodes
- ✦ elektrische Verdrahtungen, einfache Schalter
- ✦ Teamarbeit

Aktivitäten dieser Lektion

Die Schüler und Schülerinnen werden lernen, wie Morsecode durch einfache elektrische Schaltkreise geschickt wird, die sie aus Batterien, Drähten und einer Glühlampe bauen. Sie untersuchen die Auswirkungen der elektrischen Kommunikation auf die Gesellschaft und somit den von Ingenieuren für unsere Welt geschaffenen Wert.

Ressourcen/Materialien

- ✦ Ressourcendokumente für Lehrer (liegen bei)
- ✦ Ressourcenblatt für Schüler (liegt bei)
- ✦ Schülerarbeitsblatt (liegt bei)

Abstimmung auf Lehrpläne

Siehe das beiliegende Lehrplan-Abstimmungsblatt.

Weiterführende Websites

- ✦ TryEngineering (www.tryengineering.org)
- ✦ Titanic: Die Funker (www.euronet.nl/users/keesree/radio.htm); in englischer Sprache.
- ✦ Morsecode-Übersetzer (<http://morsecode.scphillips.com/translator.html>); in englischer Sprache.
- ✦ Cable & Wireless - Geschichte (www.cwhistory.com); in englischer Sprache.
- ✦ SMS und das PDU-Format (www.dreamfabric.com/sms); in englischer Sprache.
- ✦ Privateline.com: Grundlagen der Mobiltelefonie (www.privateline.com/Cellbasics/Cellbasics.html); in englischer Sprache.
- ✦ McREL Compendium of Standards and Benchmarks (www.mcrel.org/standards-benchmarks) Eine absuchbare Zusammenstellung inhaltsbezogener Standards für Lehrpläne vom Kindergarten bis zur 12. Klasse. In englischer Sprache.
- ✦ Nationale Standards für die Wissenschaftsausbildung (www.nsta.org/standards); in englischer Sprache.

Literaturempfehlungen

- ✦ Lazlos Solymar, *Getting the Message: A History of Communications* (ISBN: 0198503334) (englisch)
- ✦ Karen Price Hossell, *Morse Code* (ISBN: 1588104869) (englisch)
- ✦ Janice Parker, *Messengers, Morse Code and Modems: The Science of Communication* (ISBN: 0739801384) (englisch)

Optionale Schreibaktivitäten

- ✦ Schreibe einen Aufsatz oder Absatz, in dem du die Technik beschreibst, die hinter der Funktionsweise des Satellitenradios steckt. Welche Vorgängererfindungen waren notwendig, damit diese neue Technologie entwickelt werden konnte? Warum geht in Fahrzeugen, die sich in einer Garage oder einem Tunnel befinden, das Satellitenradiosignal verloren?

Elektrische Nachrichten: Damals und heute



Für Lehrer: Abstimmung auf Lehrpläne

Hinweis: Alle Unterrichtspläne dieser Serie sind mit den vom National Research Council veröffentlichten und von der National Science Teachers Association unterstützten *National Science Education Standards* (Lernziele in den Naturwissenschaften) und darüber hinaus mit den *Standards for Technological Literacy* (Standards für technische Bildung) der International Technology Education Association oder den *Principals and Standards for School Mathematics* (Grundsätze und Standards für den Mathematikunterricht) des National Council of Teachers of Mathematics abgestimmt.

◆ National Science Education Standards, Kindergarten bis 4. Klasse (4-9 Jahre)

INHALTSSTANDARD B: Naturwissenschaft

Als Ergebnis dieser Aktivitäten sollten die Schüler und Schülerinnen ein Verständnis des Folgenden entwickeln:

- ✦ Licht, Wärme, Elektrizität und Magnetismus

INHALTSSTANDARD F: Wissenschaft in persönlichen und sozialen Perspektiven

Als Ergebnis dieser Aktivitäten sollten die Schüler und Schülerinnen ein Verständnis des Folgenden entwickeln:

- ✦ Wissenschaft und Technologie in der Gesellschaft

INHALTSSTANDARD G: Geschichte und Wesen der Wissenschaft

Als Ergebnis dieser Aktivitäten sollten die Schüler und Schülerinnen ein Verständnis des Folgenden entwickeln:

- ✦ Geschichte der Wissenschaft

◆ National Science Education Standards, 5. bis 8. Klasse (10-14 Jahre)

INHALTSSTANDARD B: Naturwissenschaft

Als Ergebnis ihrer Aktivitäten sollten die Schüler und Schülerinnen ein Verständnis des Folgenden entwickeln:

- ✦ Energieübertragung

INHALTSSTANDARD E: Wissenschaft und Technologie

Als Ergebnis von Aktivitäten in den Klassenstufen 5-8 sollten alle Schüler und Schülerinnen Folgendes entwickeln:

- ✦ Fähigkeiten zu technologischen Designs
- ✦ Verständnis von Naturwissenschaft und Technologie

INHALTSSTANDARD F: Wissenschaft in persönlichen und sozialen Perspektiven

Als Ergebnis dieser Aktivitäten sollten die Schüler und Schülerinnen ein Verständnis des Folgenden entwickeln:

- ✦ Wissenschaft und Technologie in der Gesellschaft

INHALTSSTANDARD G: Geschichte und Wesen der Wissenschaft

Als Ergebnis dieser Aktivitäten sollten die Schüler und Schülerinnen ein Verständnis des Folgenden entwickeln:

- ✦ Geschichte der Wissenschaft

◆ National Science Education Standards, 9. bis 12. Klasse (14-18 Jahre)

INHALTSSTANDARD B: Naturwissenschaft

Als Ergebnis ihrer Aktivitäten sollten die Schüler und Schülerinnen ein Verständnis des Folgenden entwickeln:

- ✦ Wechselwirkung zwischen Energie und Materie

INHALTSSTANDARD E: Wissenschaft und Technologie

Als Ergebnis dieser Aktivitäten sollten die Schüler und Schülerinnen Folgendes entwickeln:

- ✦ Fähigkeiten zu technologischen Designs
- ✦ Verständnis von Naturwissenschaft und Technologie

INHALTSSTANDARD F: Wissenschaft in persönlichen und sozialen Perspektiven

Als Ergebnis dieser Aktivitäten sollten die Schüler und Schülerinnen ein Verständnis des Folgenden entwickeln:

- ✦ Wissenschaft und Technologie angesichts örtlicher, nationaler und globaler Herausforderungen

INHALTSSTANDARD G: Geschichte und Wesen der Wissenschaft

Als Ergebnis dieser Aktivitäten sollten die Schüler und Schülerinnen ein Verständnis des Folgenden entwickeln:

- ✦ Historische Perspektiven

Elektrische Nachrichten: Damals und heute



Für Lehrer: Abstimmung auf Lehrpläne (Fortsetzung)

◆Standards für technische Bildung - alle Altersstufen

Wesen der Technologie

- ✦ Standard 1: Die Schüler und Schülerinnen müssen ein Verständnis der Eigenschaften und des Wirkungskreises von Technologie entwickeln.
- ✦ Standard 3: Die Schüler und Schülerinnen müssen ein Verständnis der Beziehungen innerhalb verschiedener Technologien und der Verbindungen zwischen Technologie und anderen Studiengebieten entwickeln.

Technologie und Gesellschaft

- ✦ Standard 4: Die Schüler und Schülerinnen müssen ein Verständnis der kulturellen, sozialen, wirtschaftlichen und politischen Auswirkungen von Technologie entwickeln.
- ✦ Standard 6: Die Schüler und Schülerinnen müssen ein Verständnis der Rolle der Gesellschaft bei Entwicklung und Gebrauch von Technologie entwickeln.
- ✦ Standard 7: Die Schüler und Schülerinnen müssen ein Verständnis des Einflusses von Technologie auf die Geschichte entwickeln.

Fähigkeiten für eine technologische Welt

- ✦ Standard 13: Die Schüler und Schülerinnen müssen Fähigkeiten zur Beurteilung der Auswirkungen von Produkten und Systemen entwickeln.

Die geplante Welt

- ✦ Standard 17: Die Schüler und Schülerinnen müssen ein Verständnis von informations- und Kommunikationstechnologien sowie die Fähigkeit zu deren Auswahl und Nutzung entwickeln.

Elektrische Nachrichten: Damals und heute



Für Lehrer: Ressourcen für Lehrer

◆ Ziel dieser Lektion

Die Konzepte der elektrischen Kommunikation, die Auswirkungen des Morsecodes auf die Gesellschaft und der Gebrauch einfacher Schaltkreise sollen untersucht werden.

◆ Lektionsvorgaben

- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollen etwas über die auf Elektrik basierte Kommunikation lernen.
- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollen etwas über das Morsecode-System lernen.
- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollen etwas über Verdrahtungen, Schalter und einfache Schaltkreise lernen.
- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollen etwas über Teamarbeit und Problemlösungen lernen.
- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollen etwas über die Geschichte der Kommunikation und deren Auswirkungen auf Ereignisse der Weltgeschichte lernen.

◆ Materialien

- Ressourcenblätter für Schüler
- Schülerarbeitsblätter
- Ein Materialsatz pro Schülerteam:
 - Draht
 - Batteriefassung und Batterie des Typs Mono (D)
 - Fassung und 1,5-V-Glühlampe
 - Großes Stück Karton
- Idee für alternative Materialien: Ein Morsecode-Kit ist zum Preis von US\$ 8,49 von www.basicsscience supplies.com, Bestell-Nr. 320402, erhältlich.

◆ Verfahren

1. Zeigen Sie den Schülern das Informationsblatt für Schüler. Diese können in der Klasse gelesen oder als Hausaufgabe des vorausgegangenen Abends zum Lesen aufgegeben werden.
2. Teilen Sie an jeden Schüler/jede Schülerin die Materialien für diese Lektion aus und fordern Sie sie auf, mit einer Batterie, Drähten und einer Glühlampe einen funktionierenden Schaltkreis zu bauen.
3. Fordern Sie die Schüler dann auf, einen Schalter einzubauen, und zwar so, dass dieser die Glühlampe ein- und ausschaltet.
4. Besprechen Sie den internationalen Morsecode und lassen Sie die Gruppe eine „geheime“ Nachricht verfassen, die dann mit dem Codesystem an eine andere Schülergruppe geschickt wird.
5. Lassen Sie die Gruppe die Lichtcodenachricht ein paar Mal üben, damit sie klar und lesbar ist.
6. Trennen Sie die Teams mit einer Kartonwand voneinander, damit sie die Nachricht nicht sehen können, außer wenn sie mit dem Entschlüsseln des Lichtcodes beschäftigt sind.
7. Lassen Sie jedes Team die Nachricht seines Partnerteams dekodieren.
8. Jede Schülergruppe trägt ihre Erfahrungen mit dem Projekt und ihre Ansichten dazu, wie sich Text Messaging (SMS) im Jahr 1940 auf den zweiten Weltkrieg ausgewirkt hätte, vor der Klasse vor.

◆ Benötigte Zeit

Eine oder zwei 45-Minuten-Sitzungen.

Elektrische Nachrichten: Damals und heute



Ressource für Schüler: Geschichte der elektronischen Kommunikation

◆ Die Erfindung von Professor Morse

Während er an der New York University als Professor für Kunst und Design tätig war, bewies Samuel F. B. Morse im Jahr 1835, dass Signale entlang einer Drahtleitung übertragen werden konnten. Er benutzte Stromimpulse zum Ablenken eines Elektromagneten, der einen Schreibstift bewegte, um Schriftzeichen auf einem Papierstreifen zu erzeugen – womit der Morsecode erfunden war. Im folgenden Jahr wurde die Vorrichtung dahingehend modifiziert, dass Punkte und Striche auf das Papier aufgeprägt wurden. Im Jahr 1838 veranstaltete er eine öffentliche Demonstration, aber der US-Kongress, der damit das allgemeine Desinteresse der Bevölkerung widerspiegelte, beschloss erst fünf Jahre später, die Konstruktion einer experimentellen Telegraphenleitung von Washington nach Baltimore, also über eine Strecke von ca. 64 km, mit US\$ 30.000 zu finanzieren. Weitere sechs Jahre später waren Kongressabgeordnete anwesend, als Nachrichten über eine Teilstrecke der Telegraphenleitung gesendet und empfangen wurden.

◆ Verbreiten von Nachrichten

Angesichts moderner Erfindungen wie Instant Messaging können wir uns heute kaum vorstellen, dass es vor 150 Jahren mehrere Monate dauern konnte, bis sich das Ergebnis einer amerikanischen Präsidentschaftswahl in alle Landesteile herumgesprochen hatte. Aber die Erfindung von Morse nutzte die Möglichkeiten der elektronischen Kommunikation, die heute so allgegenwärtig ist. Am 24. Mai 1844 fand die nationale Nominierungsversammlung der Demokratischen Partei der USA in Baltimore, Maryland, statt. Van Buren schien die nahe liegende Wahl, doch wurde letztendlich sein Gegner, James K. Polk, als Präsidentschaftskandidat nominiert. Diese Neuigkeit wurde sofort per Telegraph nach Washington gesendet, wo Skeptiker sie zunächst aber nicht glauben wollten. Erst die bestätigenden Berichte mehrerer mit der Eisenbahn von Baltimore zurückkehrender Teilnehmer an der Versammlung überzeugten viele vom Wert des Telegraphen. Mittlerweile vertrauen wir der elektronischen Kommunikation und halten sie für ganz selbstverständlich. Wusstet ihr aber, dass der internationale Morsecode, der über eine Telegraphentaste eingetippt wurde, bis 1999 der internationale Standard für die Langstreckenkommunikation in der Seeschifffahrt blieb?



◆ Text Messaging oder SMS

Mit Text Messaging bzw. SMS (Short Message Service) werden Texte von einem Mobiltelefon an ein anderes oder von einem Computer oder anderen Handheld-Gerät an ein Handy geschickt. Warum „kurz (*short*)“? Derzeit besteht die längste Textnachricht aus 160 Buchstaben, Zahlen oder Symbolen des lateinischen Alphabets. Für andere Alphabete, z. B. das chinesische, gilt eine Beschränkung auf nur 70 Zeichen. So funktioniert es: Ihr Handy sendet und empfängt ständig Verbindungsmeldungen von Funktürmen. Dadurch wird die „Zelle“ bestätigt, in der du dich gerade physisch befindest; diese sind gewöhnlich ca. 25 km² groß. Eine Textnachricht nutzt das gleiche System, durch das du Anrufe erhältst. Die Informationen werden aber entweder im Textmodus oder PDU (Protocol Description Unit)-Modus gesendet/empfangen. Kommt dir das bekannt vor? Samuel Morse wäre damit wahrscheinlich auch einverstanden! Näheres dazu findest du in einer PDF-Datei von Bell Laboratories/Lucent mit dem Titel „Physik und die Kommunikationsindustrie“ unter www.bell-labs.com/history/physicscomm/Physics_Com_wFig.pdf (in englischer Sprache).



Elektrische Nachrichten: Damals und heute



Ressource für Schüler: Regeln des internationalen Morsecodes

◆ Internationaler Morsecode

Was man heute als Morsecode bezeichnet, unterscheidet sich ein bisschen davon, was sich Samuel Morse ursprünglich ausgedacht hatte. Im Jahr 1848 wurden in Deutschland einige Änderungen an den Codesequenzen und an elf Buchstaben eingeführt, die heute als weltweiter Standard unter der Bezeichnung „Internationaler Morsecode“ anerkannt werden. Mit der Zeit gab es ein paar Veränderungen an dem Code. So wurde z. B. 2004 das Symbol „@“ hinzugefügt, wofür A und C zu einem Zeichen vereint wurden.

◆ Symbolerkennung

Anhand kleiner elektrischer Impulse zum Senden von Nachrichten im Morsecode können Informationen auf relativ geschützte Weise übertragen werden. Der Code kann elektrisch mit Ton oder Licht übertragen werden. In dieser Lektion werden wir mithilfe eines Schalt- und Lichtgeräts das Morsecodesystem demonstrieren.

Der Gebrauch von Licht zum „Buchstabieren“ von Nachrichten in Morsecode reicht bis ins Jahr 1867 zurück. Mit der Ankunft des elektrischen Lichts in den Neunzigerjahren des 18. Jahrhunderts wurde das „Blinklicht“ ein wirkungsvolles Hilfsmittel zum Signalisieren von Informationen. Dieses Foto der US Navy zeigt einen Navy-Funker beim Betätigen einer Morselampe.



Buchstabe	Code	Buchstabe	Code	Buchstabe	Code	Zahl	Code	Symbole	Code
A	--	N	--	ä	----	0	-----	Punkt [.]	-----
B	----	O	---	à	-----	1	-----	Komma [,]	-----
C	----	P	----	â	-----	2	-----	Fragezeichen [?]	-----
D	---	Q	----	ch	----	3	-----	Apostroph [']	-----
E	.	R	---	ö	-----	4	-----	Ausrufezeichen [!]	-----
F	----	S	---	è	-----	5	-----	Querstrich [/]	-----
G	---	T	-	é	-----	6	-----	Ampersand [&]
H	----	U	---	ê	-----	7	-----	Doppelpunkt [:]	-----
I	--	V	----	ê	-----	8	-----	Strichpunkt [;]	-----
J	----	W	---	î	-----	9	-----	Bindestrich [-]	-----
K	---	X	----	ñ	-----			At-Zeichen [@]	-----
L	----	Y	----	ö	----			Unterstrichs- zeichen [_]	---- ..
M	--	Z	----	ü	----				

Elektrische Nachrichten: Damals und heute



Ressource für Schüler

Das Vermächtnis des John George Phillips

◆ Held der Titanic

Die meisten Menschen wissen um die Titanic-Katastrophe, bei der etwa 1500 Reisende und Besatzungsmitglieder ums Leben kamen, als die Titanic im Jahr 1912 mit einem Eisberg kollidierte. Viele weisen die Schuld dem Schiffsdesigner zu, weil dieser die Titanic nicht mit genügend Rettungsbooten ausgerüstet hatte, um bei der Jungfernfahrt des Schiffes alle an Bord befindlichen Personen zu retten. Manchen aber mag auch die Courage von John George Phillips in Erinnerung bleiben, der mit der neuen, auf dem Code von Samuel Morse beruhenden Telegraphentechnologie ununterbrochen per Funk um Hilfe bat. John wurde „Jack“ oder auch „Sparks“ Phillips genannt, weil er so schnell „morsen“ konnte! Dank seines Einsatzes konnten viele gerettet werden, die ansonsten in den eisigen Gewässern des Atlantiks ihr Leben verloren hätten.



Dazu ein Auszug aus einer Erklärung des Präsidenten der American Radio Association vor dem Unterausschuss des US-Abgeordnetenhauses zu Beziehungen zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern aus dem Jahr 1998:

„Seitdem John Phillips im Morsecode ein SOS-Signal von der SS Titanic schickte, garantieren Funker das Sicherheitskommunikationsnetzwerk, das für Seeleute in aller Welt unverzichtbar ist. Der Untergang der Titanic im Jahr 1912 machte die Bedeutung des Funkers an Bord über Jahrzehnte hinweg klar und unvergesslich. Der pflichtbewusste, couragierte Hauptfunke John G. Phillips weigerte sich, seinen Posten am Funkgerät zu verlassen, während die Titanic in den Wellen versank. Wegen seiner heldenhaften Bemühungen wurden in dieser Nacht in den eisigen Gewässern des Nordatlantiks über 700 Menschenleben gerettet.“

Zwar hat sich die Technologie des telegraphischen Empfangens und Übertragens von Funknachrichten seit der Titanic enorm weiterentwickelt, doch blieb die Rolle des Schiffsfunkers - Instandhaltung, Reparatur und Gebrauch des Funkkommunikationsnetzwerks von Schiff zu Schiff, um bei Notfällen auf hoher See schnelle Hilfe herbeizuholen - unverändert. Ein als Morsecode gesendetes SOS hat dank dieses Sicherheitsnetzes und seiner bordgestützten Funker buchstäblich das Leben Zehntausender Besatzungsmitglieder und Passagiere gerettet, die aus dem Meer gefischt werden konnten. Bei Unfällen auf See galt der Funkoffizier stets als die beste Überlebenshoffnung für Matrosen und Passagiere.

Als Folge dessen wurde im Ship Act von 1919 die Notwendigkeit eines eigens für Kommunikationszwecke abgestellten Spezialisten gesetzlich verankert, der es auf den Weltmeeren eingesetzten Passagierschiffen zur Pflicht machte, ausgebildetes Funkpersonal an Bord zu haben, um das Funkgerät zu überwachen und zu bedienen. Das nach der Titanic-Katastrophe unterzeichnete internationale Abkommen schufen eine Rolle für Funker auf Frachtschiffen und führten zur Gründung einer US-Behörde, aus der schließlich die FCC - Federal Communications Commission - wurde, die den Äther überwacht und Funklizenzen erteilt.“

Elektrische Nachrichten: Damals und heute

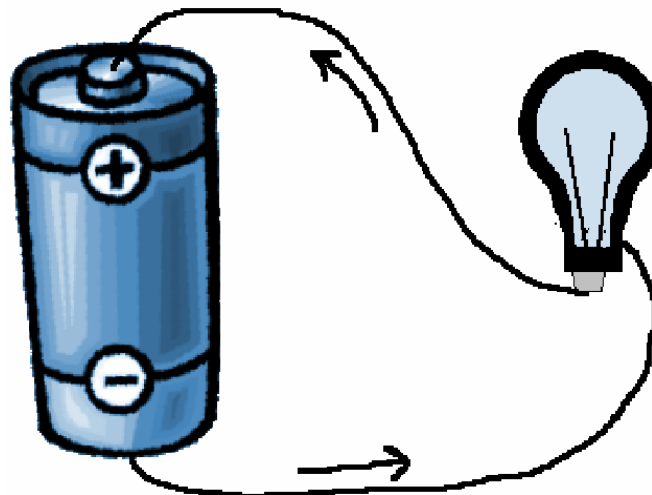


Ressource für Schüler: Was ist ein einfacher Schaltkreis?

◆ Einfacher Schaltkreis

Ein funktionierender einfacher, elektrischer Schaltkreis muss aus mindestens drei Elementen bestehen: einer Elektrizitätsquelle (Batterie), einem Leiter, in dem Elektrizität fließt (Draht) und einem elektrischen Widerstand (Lampe), wobei es sich um jedes beliebige Gerät handeln kann, zu dessen Funktion Elektrizität erforderlich ist. Die folgende Abbildung zeigt einen einfachen Schaltkreis, der aus einer Batterie, zwei Drähten und einer Glühlampe besteht. Die Elektrizität fließt ununterbrochen vom Hochspannungspol (+) der Batterie durch die Glühlampe (die aufleuchtet) und zurück zum negativen Pol (-).

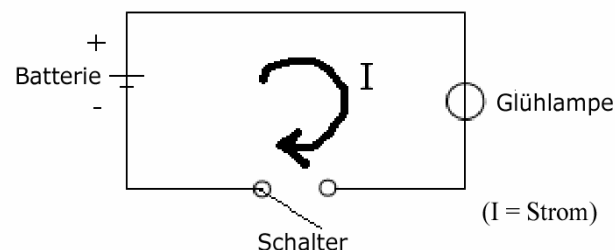
Einfacher Schaltkreis



◆ Stromlaufplan für einen einfachen Schaltkreis

Es folgt ein Stromlaufplan des einfachen Schaltkreises mit den elektronischen Symbolen für die Batterie, den Schalter und die Lampe.

Stromlaufplan eines einfachen Schaltkreises



Elektrische Nachrichten: Damals und heute

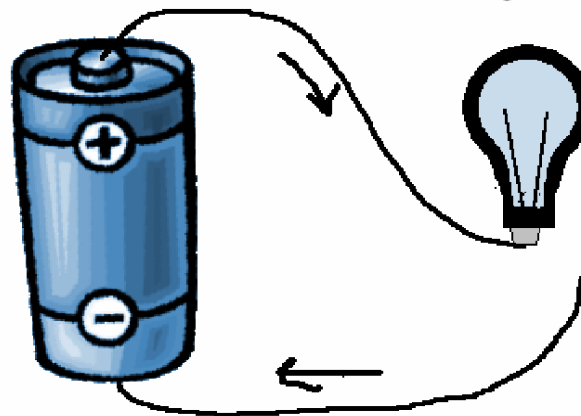


Ressource für Schüler: Simulieren eines Schalters

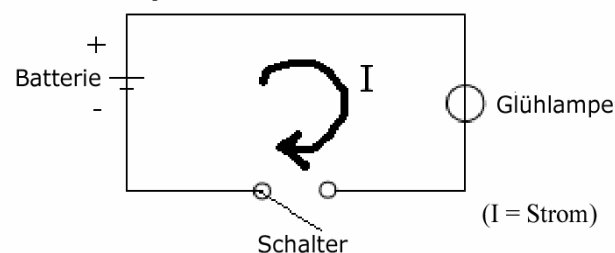
◆ Simulieren einer Schalterfunktion durch Unterbrechen einer Drahtverbindung

Du kannst einen primitiven Schalter anfertigen, indem du einfach die Verbindung eines der Drähte unterbrichst und diesen abwechselnd mit der Metalleinfassung der Glühlampe in Kontakt bringst und den Kontakt wieder aufhebst. Warum erlischt die Lampe, wenn der Draht die Einfassung nicht mehr berührt? Wenn der Draht entfernt wird, müssten die Elektronen durch die Luft fließen, um den Stromkreis zu vervollständigen. Um zu veranlassen, dass Elektronen durch die Luft fließen, wird viel mehr Energie benötigt, als verfügbar ist, da fast alle Elektronen in der Luft fest an Atome gebunden sind. Das gleiche gilt für alle anderen als Isolatoren bekannte Materialien. Der behelfsmäßige Schalter, der durch das Unterbrechen und Wiederherstellen des Drahtkontakts erzeugt wird, funktioniert genauso wie ein handelsüblicher Schalter, außer dass letztere zuverlässiger sind. Sie tun nicht anderes, als einen Drahtkontakt herzustellen und zu lösen, wenn du den Hebel umlegst, die Taste drückst, den Knopf drehst oder den Tastregler verschiebst.

Simulieren eines einfachen Schalters
durch Aufheben der Drahtverbindung



Stromlaufplan eines einfachen Schaltkreises



Elektrische Nachrichten: Damals und heute



Schülerarbeitsblatt:

Demonstrieren des internationalen Morsecodes mit einem einfachen Schalter

◆ Schon gewusst?

„Elektrische Nachrichten: Damals und heute“ wird im internationalen Morsecode so wiedergegeben:

.-... .-... - .-... / -- - - - - - - - - / - - . / . - - . - . / - . - - - . - -

◆ Baut euren eigenen Morsetaster!

Erster Schritt:

1. Konstruiert einen funktionierenden Schaltkreis mit einer Batterie und einer Glühlampe auf Papier.
2. Baut euren funktionierenden Stromkreis mit einer Batterie, Drähten und einer Glühlampe.
3. Baut dann einen Schalter ein, und zwar so, dass dieser die Glühlampe ein- und ausschaltet.

Zweiter Schritt:

1. Verfasst eine „geheime“ Nachricht, die ihr an eine andere Schülergruppe senden möchtet.
2. Übt das „Senden“ der Nachricht im internationalen Morsecode, bis ihr euch ziemlich sicher seid, dass das andere Team die Nachricht auch verstehen wird. (Tipp: Drückt den Schalter kurz, um einen Punkt (.) zu erzeugen, und haltet ihn etwas länger gedrückt, um einen Strich (-) zu erzeugen.)
3. <http://www.privateline.com/Cellbasics/Cellbasics.html>

Optionale weiterführende Idee Nr. Eins

Entwickelt euren eigenen Code zum Senden von Nachrichten. Dazu könnt ihr Licht oder Ton verwenden, oder was euch sonst noch einfällt!

Optionale weiterführende Idee Nr. Zwei

Fordert eine dritte Schülergruppe zum Versuch auf, die Nachricht abzufangen, bevor sie oben, wie im zweiten Schritt beschrieben, übertragen wird.

Fragen:

1. Was war der Inhalt der Nachricht des anderen Teams?
2. Hattet ihr Schwierigkeiten, die Nachricht des anderen Teams zu verstehen? Wenn ja, welche?
3. Was war der Inhalt der Nachricht eures eigenen Teams?
4. Hat das andere Team eure Nachricht verstanden? Wenn nicht, was ist schief gegangen?
5. Was wäre passiert, wenn euer Team eine Nachricht übertragen hätte, die für die Sicherheit der Welt wichtig gewesen wäre?