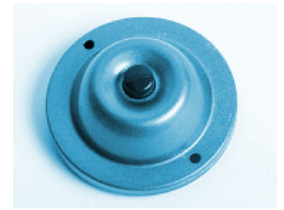




Zweitasten-Summerschaltung



Von TryEngineering - www.tryengineering.org

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

Im Mittelpunkt dieser Lektion

In dieser Lektion wird gezeigt, wie zwei Schalter in einem elektrischen Schaltkreis so zusammenwirken, dass sie einen Summer auslösen. Hinweis: Dieser Unterrichtsplan ist nur für den Einsatz im Klassenzimmer unter Aufsicht durch einen Lehrer vorgesehen, der sich mit Konzepten der Elektrik und Elektronik auskennt.

Zusammenfassung dieser Lektion

Die Aktivität „Zweitasten-Summerschaltung“ untersucht eine alltägliche Situation, in der eine von zwei oder mehr Tasten einen Summer aktivieren kann. Die Schüler und Schülerinnen lernen, wie diese Art von Schaltung strukturiert ist; sie zeichnen einen entsprechenden Stromlaufplan und bauen ein Zweitasten-Summermodell aus Drähten, einer Batterie, Tasten (Schaltern) und einem Summer.

Altersstufen

8-14.

Ziele

- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollen lernen, wie Schalter den Stromfluss regeln.
- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollen lernen, einfache Stromlaufpläne zu zeichnen.
- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollen die Funktion eines elektrischen Schaltkreises in einem Zweitasten-Summersystem lernen.
- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollten etwas über das Arbeiten in Gruppen (Teamarbeit) lernen.

Kompetenzerwartung

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

- ✦ Schalter
- ✦ Schaltkreise und Strom
- ✦ einfache Schaltpläne
- ✦ Entwickeln und Testen von Vorhersagen
- ✦ Teamarbeit

Aktivitäten dieser Lektion

Die Schüler und Schülerinnen lernen, wie ein Summer von zwei Tasten (Schaltern) gesteuert werden kann. Dann zeichnen einzelne Schülergruppen einen Stromlaufplan einer Zweitasten-Summerschaltung und bauen ein Modell dieses Schaltkreises unter Verwendung von Drähten, einer Batterie, Tasten (Schaltern) und eines Summers. Der endgültige Schaltplan wird allen Gruppen zur Verfügung gestellt und die Ergebnisse und Erkenntnisse werden in der ganzen Klasse besprochen.

Ressourcen/Materialien

- ✦ Ressourcendokumente für Lehrer (liegen bei)
- ✦ Schülerarbeitsblätter (liegen bei)
- ✦ Ressourcenblätter für Schüler (liegen bei)

Abstimmung auf Lehrpläne

Siehe das beiliegende Lehrplan-Abstimmungsblatt.

Weiterführende Websites

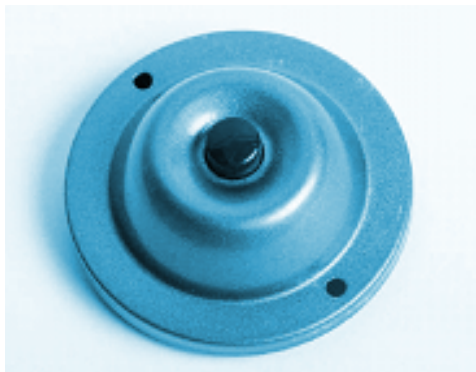
- ✦ TryEngineering (www.tryengineering.org)
- ✦ IEEE Virtual Museum (www.ieee-virtual-museum.org); in englischer Sprache.
- ✦ ITEA Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology (www.iteawww.org/TAA/Publications/STL/STLMainPage.htm); in englischer Sprache.
- ✦ McREL Compendium 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

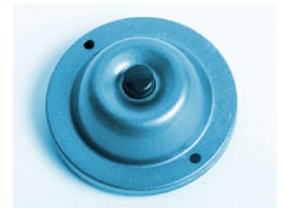
- ✦ *Buzz Off! Build Your Own Electronic Doorbell* (Troll Assoc., ISBN: 0816761965) (englisch)
- ✦ DK Eyewitness-Serie: *Electricity* (ISBN: 0751361321) (englisch)
- ✦ Steve Parker, *Eyewitness Electricity* (DK Publishing, ISBN: 0789455773) (englisch)
- ✦ Judith Hann, *How Science Works* (Readers Digest, ISBN: 0762102497) (englisch)

Optionale Schreibaktivität

- ✦ Schreibe einen Aufsatz oder Absatz, in dem du Beispiele für zwei Tasten (Schalter) beschreibst, mit denen ein elektrisches Gerät (Garagentor, Treppenbeleuchtung, an einer Mehrfachsteckdose angeschlossener Computer) bedient wird. Wie unterscheiden sich diese Schaltkreise vom Summerbeispiel?



Zweitasten-Summerschaltung



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 *Principles 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 A: Wissenschaft als Erkundung

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

- ✦ Zur Durchführung einer wissenschaftlichen Erkundung notwendige Fähigkeiten
- ✦ Verständnis wissenschaftlicher Erkundungen

INHALTSSTANDARD B: Naturwissenschaft

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

- ✦ Licht, Wärme, Elektrizität und Magnetismus

INHALTSSTANDARD E: Wissenschaft und Technologie

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

- ✦ Verständnis von Naturwissenschaft und Technologie

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

INHALTSSTANDARD A: Wissenschaft als Erkundung

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

- ✦ Zur Durchführung einer wissenschaftlichen Erkundung notwendige Fähigkeiten
- ✦ Verständnis wissenschaftlicher Erkundungen

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 dieser Aktivitäten sollten die Schüler und Schülerinnen Folgendes entwickeln:

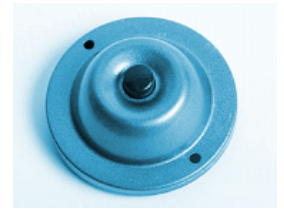
- ✦ Verständnis von Naturwissenschaft und Technologie

◆ Standards für technische Bildung - alle Altersstufen

Design

- ✦ Standard 8: Die Schüler und Schülerinnen müssen ein Verständnis von Designattributen entwickeln.
- ✦ Standard 9: Die Schüler und Schülerinnen müssen ein Verständnis von Konstruktionsdesigns entwickeln.
- ✦ Standard 10: Die Schüler und Schülerinnen müssen ein Verständnis der Funktion der Fehlersuche, der Forschung und Entwicklung, von Erfindungen und Innovationen und der Experimentierung bei der Problemlösung entwickeln.

Zweitasten-Summerschaltung



Für Lehrer: Ressourcen für Lehrer

◆ Ziel dieser Lektion

Die Schüler und Schülerinnen lernen, wie eine Zweitasten-Summerschaltung strukturiert ist; sie zeichnen einen entsprechenden Stromlaufplan und bauen ein Modell aus Drähten, einer Batterie, Tasten (Schaltern) und einem Summer.

◆ Lektionsvorgaben

- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollen lernen, wie Schalter den Stromfluss regeln.
- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollen lernen, einfache Stromlaufpläne zu zeichnen.
- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollen lernen, Ergebnisse vorherzusagen und Schlussfolgerungen zu ziehen.
- ✦ Die Schüler und Schülerinnen sollten etwas über das Arbeiten in Gruppen (Teamarbeit) lernen.

◆ Materialien

- Informationsblätter für Schüler
- Schülerarbeitsblatt
- Ein aus folgenden Bestandteilen bestehender Materialsatz pro Schülergruppe:
 - 1 Batterie des Typs Mono (D)
 - Batteriehalter
 - Klingeldraht
 - Zweitastenschalter
 - Summer

◆ Verfahren

1. Teilen Sie die Informationsblätter für Schüler als vorbereitendes Lesematerial aus.
2. Bereiten Sie ein Modell vor, um es als Beispiel verwenden zu können.
3. Bilden Sie Gruppen zu je 3 oder 4 Schülern.
4. Besprechen Sie mit den Schülern und Schülerinnen, wie eine Türklingel funktioniert.
5. Fordern Sie die Schüler und Schülerinnen auf, auf dem Schülerarbeitsblatt einen Schaltplan der Zweitasten-Summerkonfiguration zu zeichnen.
6. Fordern Sie jede Schülergruppe auf, mit den ausgeteilten Materialien (Draht, Batterie, zwei Tasten [Schalter] und Summer) ein Modell der Summerschaltung zu bauen.
7. Fordern Sie die Schüler und Schülerinnen auf, ihr Arbeitsblatt zu bearbeiten.
8. Jede Schülergruppe präsentiert ihren Stromlaufplan und ihre Summerschaltung vor der versammelten Klasse und bespricht die Unterschiede zwischen den verschiedenen Ergebnissen.

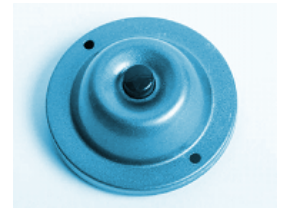
◆ Benötigte Zeit

1-2 Klassenstunden.

◆ Vorschläge

- Der Lehrer sollte die Informationsblätter für Schüler möglicherweise schon am Vortag als Leseaufgabe austeilen.

Zweitasten-Summerschaltung

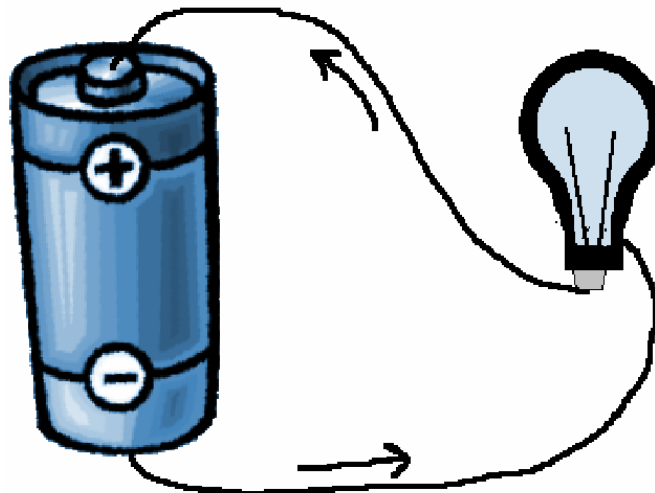


Ressource für Schüler: Was ist ein einfacher Schaltkreis?

◆ Einfacher Schaltkreis

Ein einfacher Schaltkreis besteht aus drei Elementen: 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 Niederspannungsglühlampe besteht. Der Fluss von Elektrizität wird von überzähligen Elektronen am negativen Pol der Batterie verursacht. Diese fließen zum positiven Pol der Batterie. Wenn der einfache Schaltkreis geschlossen wird, fließen Elektronen vom negativen Pol zunächst durch den Drahtleiter, dann durch die Glühlampe (sodass sie aufleuchtet) und schließlich zurück zum positiven Pol. All dies geschieht kontinuierlich, d. h. ohne Unterbrechung.

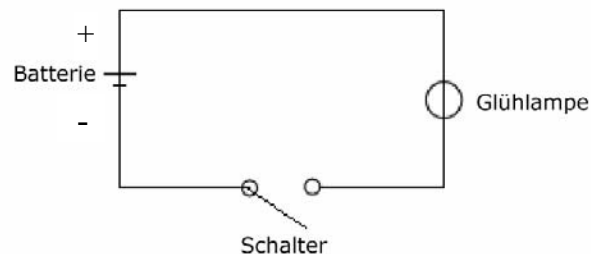
Einfacher Schaltkreis



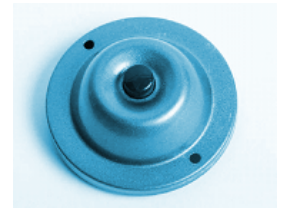
◆ Stromlaufplan für einen einfachen Schaltkreis mit Schalter

Es folgt ein Stromlaufplan eines einfachen Schaltkreises mit den elektronischen Symbolen für eine Batterie, einen Schalter und eine Lampe.

Stromlaufplan eines einfachen Schaltkreises



Zweitasten-Summerschaltung

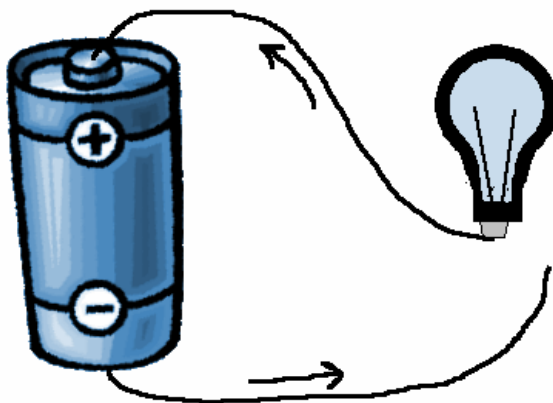


Ressource für Schüler: Simulieren eines Schalters

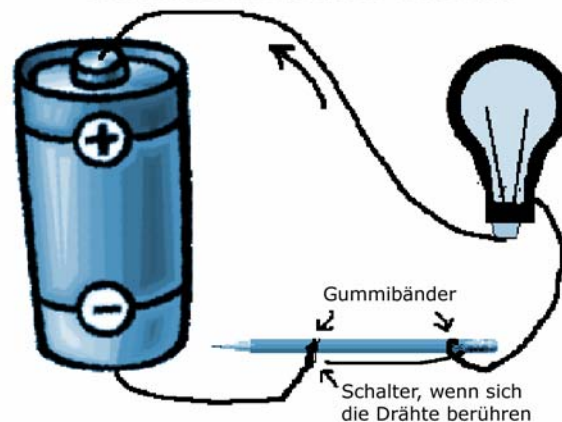
◆ Simulieren einer Schalterfunktion durch Unterbrechen einer Drahtverbindung oder Einsetzen eines Bleistifts

Zum Simulieren eines Schalters in einem einfachen Schaltkreis gibt es verschiedene Methoden. So wird einfach durch Entfernen und erneutes Anlegen des Drahtes von der Glühlampe ein Schalter erzeugt. Ein einfacher Schalter kann auch dadurch angefertigt werden, dass das Ende eines der Drähte mit einem Gummiband am Radiererteil eines Bleistifts festgebunden wird. Dann wird ein weiteres Gummiband am anderen Ende des Bleistifts angebracht, und indem das andere Ende auf den Anschlussdraht gelegt – und dann wieder abgenommen – wird, entsteht ein Schalter. Für das Schalterdesign können auch andere Arten leitfähiger Gegenstände benutzt werden, z. B. Alufolie, Haarspangen, Heftklammern, Papierhefter und manche Metallkugelschreiber.

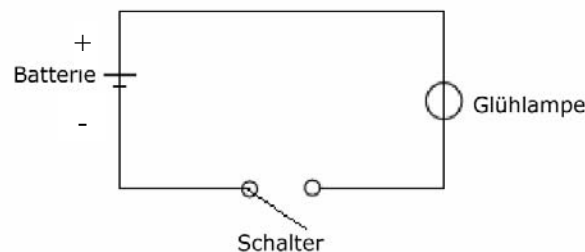
Simulieren eines einfachen Schalters durch Aufheben der Drahtverbindung



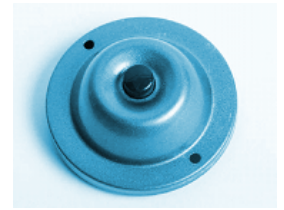
Anfertigen eines einfachen Schalters mit einem Bleistift



Stromlaufplan eines einfachen Schaltkreises



Zweitasten-Summerschaltung

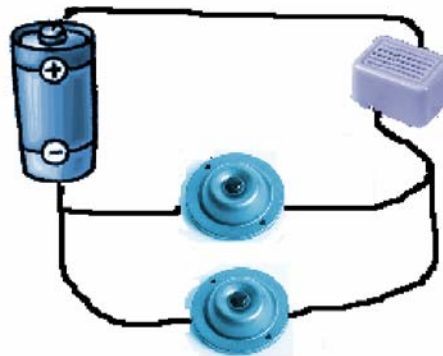


Ressource für Schüler:

◆ Grundfunktion eines Summers

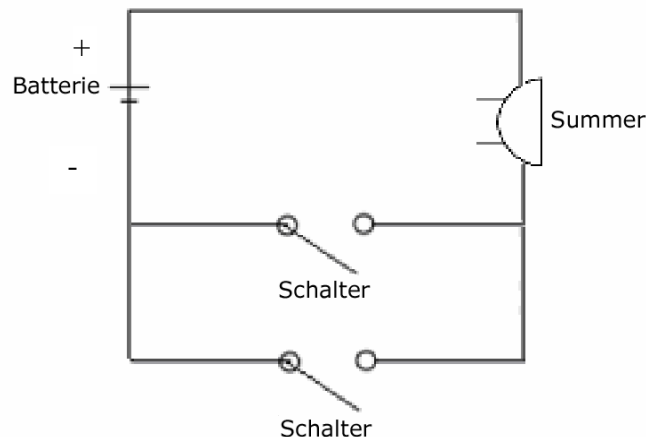
Das folgende Diagramm zeigt, wie mit zwei Tasten (Schalter) ein Summer aktiviert werden kann. In diesem Beispiel kann der Summer mit jeder der beiden Tasten gesteuert werden. Durch Drücken eines beliebigen Schalters wird der Schaltkreis geschlossen und die Elektrizität fließt von der Energiequelle (der Batterie) zum Summer. Dabei spielt es keine Rolle, welche Taste (welcher Schalter) betätigt wird.

Simulation einer Zweitasten-Summerschaltung

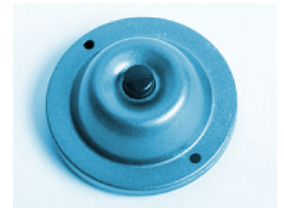


Der folgende Stromlaufplan veranschaulicht die Funktionsweise des Summers.

Stromlaufplan eines einfachen Schaltkreises



Zweitasten-Summerschaltung



Schülerarbeitsblatt:

◆ Ihr seid das Ingenieurteam!

Ihr müsst als Team eine Zweitasten-Summerschaltung entwickeln, die simuliert, wie eine Türklingel an einer Vorder- oder Hintertür einen Summer bzw. einen Klingelton aktivieren würde.

1. Lest die an euer Team ausgehändigten Informationsblätter für Schüler.
2. Zeichnet unten einen Schaltplan der Zweitasten-Summerkonfiguration.
3. Konstruiert, nachdem euer Team einen funktionsfähigen Schaltplan angefertigt hat, euren Schaltkreis mit den von eurem Lehrer ausgeteilten Materialien (Draht, Batterie, zwei Tasten [Schalter] und Summer).
4. Beantwortet die anschließenden Fragen auf dem Schülerarbeitsblatt.
5. Stellt das fertige Design eurer Gruppe der versammelten Klasse vor.

◆ Zeichnet einen Schaltplan der Zweitasten-Summerschaltung im folgenden Feld.

◆ Gibt es eine maximale Zahl von Schaltern, die ihr miteinander verdrahten könnt, um den Summer zu aktivieren? Wenn ja, warum? Wenn nein, warum nicht?

◆ Würde das gleiche Schaltkreiskonzept auch als Garagentoröffner mit zwei Tasten (einer im Auto und der andere in der Garage) funktionieren? Warum? Warum nicht?

Weiterführende Idee -- Baut eine Zweitasten-Summerschaltung von einem Klassenzimmer zum nächsten!