

Übungen

&

Kopiervorlagen

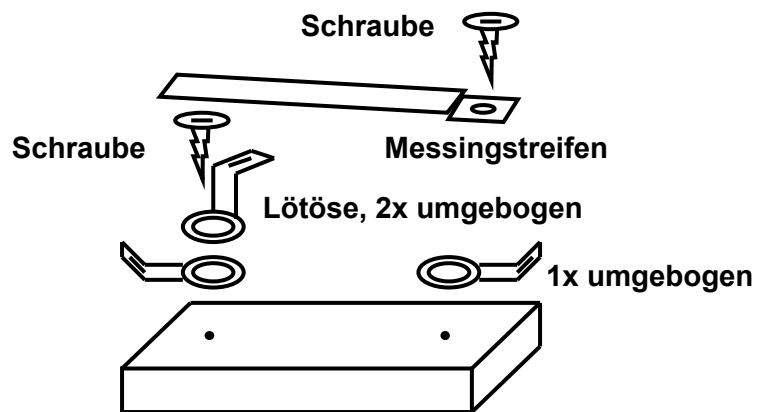
Bauanleitung für das Experimentier-Set

Lampen:

Stelle eine **Fassung** auf ein Holzklötzchen und markiere mit einem Stift die Positionen der Löcher auf dem Holz. Nimm nun die Fassung wieder weg und schlage mit dem Hammer einen Nagel ein kleines Stückchen in das Holz (in die Markierungen)- so lassen sich die Schrauben später besser eindrehen. Ziehe nun den Nagel wieder heraus und wiederhole das ganze an der anderen Markierung. Nun kannst Du die Fassung mit zwei Schrauben auf dem Holzklötzchen festschrauben, aber denke daran, auf **einer** Seite muss eine leicht geknickte Lötöse untergelegt werden, die ebenfalls festgeschraubt wird. Die Lötöse knickst Du am besten mit Hilfe des Schraubendrehers. Wiederhole den Vorgang mit den anderen Fassungen. Zum Schluss kannst Du die Lämpchen in die Fassungen drehen.

Schalter und Umschalter:

Für einen normalen Schalter benötigst Du ein Holzbrettchen, 1 Messingstreifen, 3 Lötösen und 2 Schrauben. Schneide nun zunächst die Schablone (s.u.) für den Schalter aus, lege sie auf das Holzklötzchen und steche auch hier zunächst die Löcher vor. Biege dann zwei Lötösen an ihrem schmalen Ende einmal um (wie bei den Lampen), die dritte Lötöse biegst Du mit Hilfe des Schraubendrehers einmal direkt hinter dem Loch um – das kostet etwas Kraft – und dann noch einmal wie die anderen, jedoch zur anderen Seite. Mit dieser zusätzlichen Lötöse kannst Du den Schalter später dauerhaft schließen und nicht nur als Taster verwenden. Nun wird der Schalter entsprechend der Abbildung zusammengebaut. Beim Zusammenbau des Umschalters gehst Du genauso vor, jedoch benötigst Du zwei weitere Lötösen und eine zusätzliche Schraube. Hier ist die Schablone besonders wichtig, damit Du die Abstände richtig triffst. Schau Dir den Schalter in der Schule unbedingt einmal an!

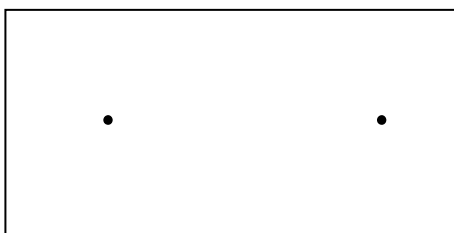


Summer und Motoren:

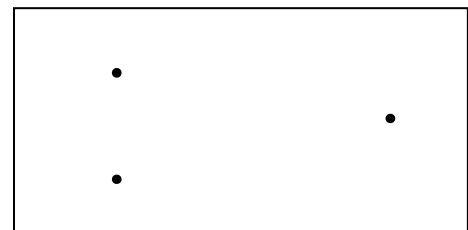
Beim Summer wird ebenso verfahren, wie bei den Fassungen. Du legst ihn auf das Holzklötzchen, markierst die Positionen der Löcher, stichst diese mit Hammer und Nagel vor und schraubst dann den Summer an. Achtung: der Summer muss mit dem roten Kabel immer zum Plus-Pol der Batterie angeschlossen sein.

Bei den Motoren wird zunächst nur die Halterung auf das Holzklötzchen gesetzt, die vier Löcher markiert, vorgestochen und die Halterung angeschraubt. Danach kannst Du den Motor einsetzen und die Schiffschraube aufstecken.

Schablonen für die Löcher:



Schalter 2 x



Umschalter 2 x

Glühlampe, Batterie und Schaltzeichen

1. Nimm Dir das klare Glühlämpchen aus dem Set und zeichne möglichst genau den Aufbau. Versuche die einzelnen Teile zu benennen. Skizziere auch den Aufbau Deiner Flachbatterie.



2. Du hast vielleicht gemerkt, wie mühselig es ist, die Bauteile für einen elektrischen Stromkreis mit allen Details zu zeichnen. Man hat sich daher auf ganz bestimmte Schaltzeichen geeinigt, um Stromkreise möglichst schnell und übersichtlich zu zeichnen. Die Kabel werden immer durch **gerade** Striche dargestellt. Sie werden **rechtwinklig** miteinander verbunden. Versuche nun, die unten stehenden Begriffe, den Schaltzeichen zuzuordnen:

	Kabel			

Batterie, Messgerät, Schalter geschlossen, Spannungsquelle (allgemein), Schalter offen, Lampe, Umschalter, Kabel mit Verzweigung, Motor

3. Vergleiche die Batterie mit dem Schaltzeichen der Batterie. Irgendwas ist irritierend. Findest Du heraus, was es ist?

4. Zeichne und baue nun einen korrekten Stromkreis mit Batterie, Lampe und geöffnetem Schalter.

Das Morsealphabet

Die von Dir gebastelten Schalter kann man auch als Ein-Taster verwenden, d.h. der Stromkreis ist nur kurzfristig geschlossen, wenn Du den Messingstreifen herunterdrückst. Baue mit Hilfe dieses Ein-Tasters, einer Lampe und einer Batterie eine Schaltung auf, mit der Du Lichtzeichen morsen kannst.

1. Ändert sich etwas, wenn der Schalter vor bzw. hinter der Lampe eingebaut wird?

2. Ändert sich etwas, wenn Du die Pole der Batterie vertauschst?

3. Morse Deinem Mitschüler bzw. Deiner Mitschülerin eine Nachricht. Kannst Du seine/ihre entschlüsseln?

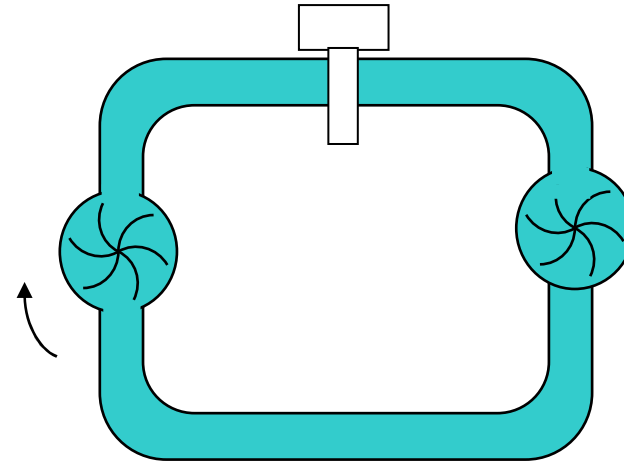
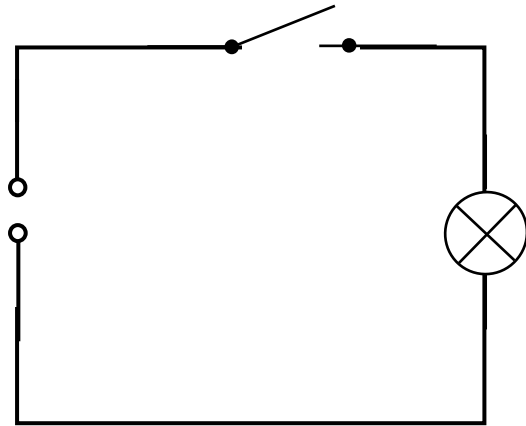
4. Zusatzaufgabe bei vorhandenem Material:
Tausche die Lampe gegen einen Summer aus. Ändert sich nun etwas, wenn Du die Pole der Batterie vertauschst? Ändert sich etwas, wenn Du den Ein-Taster vor oder hinter den Summer baust?

Morsealphabet:

A	. -	P	. - - -	Anfangszeichen	. - - - -
B	- - - .	Q	- - - -	Schlusszeichen	. . . - - -
C	- - . -	R	. - -	Bitte warten	. - - . . .
D	- . .	S		
E	.	T	-	0	-----
F	. . - -	U	. . -	1	. - - - -
G	- - -	V	. . . -	2	. . - - -
H	W	. - -	3	. . . - -
I	. .	X	- . . -	4 -
J	. - - -	Y	- . - -	5
K	- - -	Z	- - - .	6	-
L	. - - .			7	- - - . .
M	- -	Ä	. - - -	8	-----
N	- .	Ö	- - - .	9	-----
O	- - -	Ü	. . - -		

* * * - * * * * - * * * * * * - -
 * * - * * * * * *

Elektrischer Stromkreis und Wasserstromkreis



1. Trage die Begriffe: Schalter, Elektronen, Transformator (Batterie), Wasserrohr und Schaufelrad in die Lücken der Tabelle ein und kennzeichne die Bauteile mit den Zahlen 1 –4 in beiden Skizzen.

1	_____
2	Lampe
3	_____
4	_____
5	Kabel

_____	Pumpe
_____	_____
_____	Wasserhahn
_____	Wasserteilchen
_____	_____

2. Gehen Elektronen und Wasserteilchen verloren? _____

3. Was geschieht, wenn Du a) den Schalter b) den Wasserhahn öffnest? _____

4. Warum brauchen alle Bauteile zwei Anschlüsse? _____

Die verflixte 13

Die Buchstaben in den Kästchen ergeben das Lösungswort! Ü = UE, Ä = AE

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____

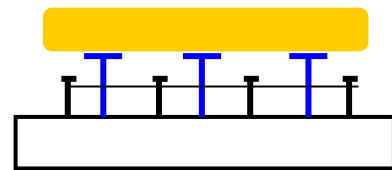
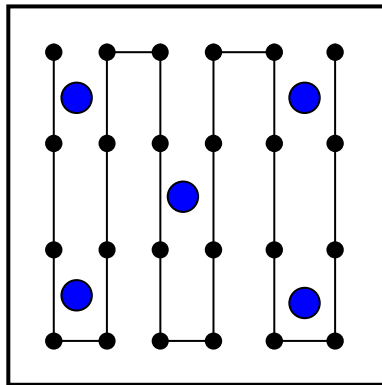
Tipps:

1. ... mit diesem Ding wird die Flüssigkeit für den Tee schön heiß
2. ... mit diesem nützlichen Teil wird das Brot braun und knusprig...
3. ... das brauchen die meisten Erwachsenen unbedingt, um zum Frühstück ein heißes Getränk herzustellen...
4. ... das fließt durch viele Kabel....
5. ... das ist in fast jedem Zimmer und in jedem Auto....
6. ... ohne dies (und ohne Mikrowelle) bleibt das Essen kalt...
7. ... das ist in allen Geräten, die mit elektrischer Energie etwas heiß machen...
8. ... das regelt man mit einem Transformator...
9. ... Energiequelle zum Mitnehmen....
10. ... Material, aus dem die meisten Kabel bestehen...
11. ... damit wird die Wäsche glatt...
12. ... ohne dies wäre es ganz schön dunkel...
13. ... hiermit entfernt man das Wasser aus dem Kopfschmuck...

Lösungswort: _____

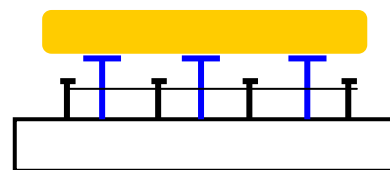
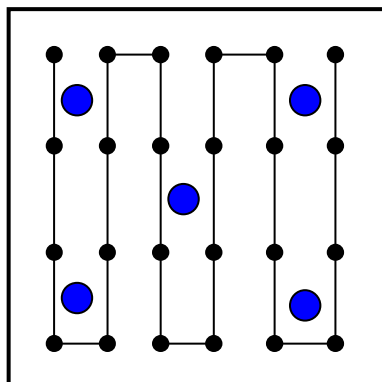
DER SELBSTGEBAUTE TOASTER

Schau Dir die Skizze an und übertrage die schwarzen Punkte auf Deine Holzplatte. Nimm nun die kürzeren Nägel und schlage sie mit einem Hammer tief genug ein. Die Köpfe müssen sich mindestens 1-2 cm über dem Brett befinden. Die größeren Nägel kannst Du anschließend einschlagen, aber sie müssen die kürzeren Nägel um etwa 1 cm überragen. Nimm nun den Draht und wickle ihn ein mal um den ersten Nagel, 2-3 cm müssen als Anschluss überstehen. Führe den Draht nun zum nächsten Nagel und wickle ihn wieder einmal herum. Wiederhole das ganze solange, bis sich die Figur in der Skizze ergibt. Auch am anderen Ende muss noch 2-3 cm Draht überstehen. An diesen Enden kannst Du den Transformator mit Hilfe von Kabeln und Krokodilklemmen anschließen. Wenn Du Dir nicht sicher bist, frage besser Deinen Lehrer oder Deine Lehrerin. Wenn der „Toaster“ funktioniert, dann lege eine Scheibe Toastbrot darauf.....



DER SELBSTGEBAUTE TOASTER

Schau Dir die Skizze an und übertrage die schwarzen Punkte auf Deine Holzplatte. Nimm nun die kürzeren Nägel und schlage sie mit einem Hammer tief genug ein. Die Köpfe müssen sich mindestens 1-2 cm über dem Brett befinden. Die größeren Nägel kannst Du anschließend einschlagen, aber sie müssen die kürzeren Nägel um etwa 1 cm überragen. Nimm nun den Draht und wickle ihn ein mal um den ersten Nagel, 2-3 cm müssen als Anschluss überstehen. Führe den Draht nun zum nächsten Nagel und wickle ihn wieder einmal herum. Wiederhole das ganze solange, bis sich die Figur in der Skizze ergibt. Auch am anderen Ende muss noch 2-3 cm Draht überstehen. An diesen Enden kannst Du den Transformator mit Hilfe von Kabeln und Krokodilklemmen anschließen. Wenn Du Dir nicht sicher bist, frage besser Deinen Lehrer oder Deine Lehrerin. Wenn der „Toaster“ funktioniert, dann lege eine Scheibe Toastbrot darauf.....

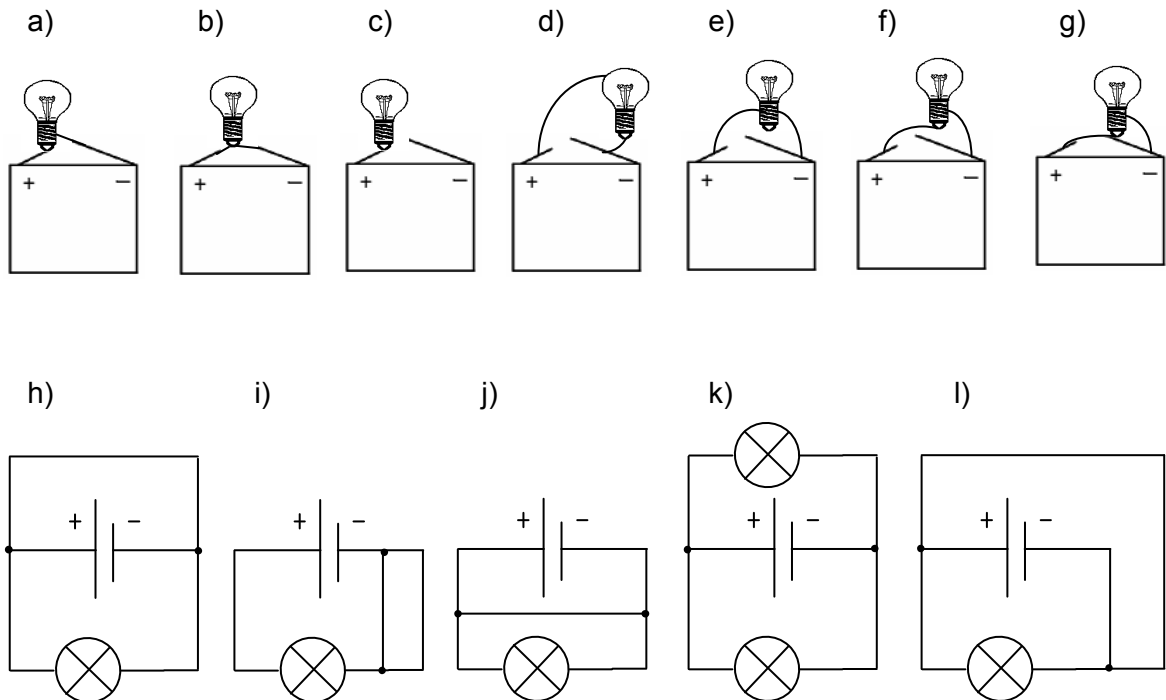


Vorsicht Kurzschluss!

Kurzschlüsse können ausgesprochen gefährlich sein. Sie entstehen immer dann, wenn der Strom „ungehindert“ von einem Pol zum anderen fließen kann. Physiker sprechen davon, dass der **Widerstand** für den Strom sehr klein ist. Das ist z.B. der Fall, wenn Plus- und Minus-Pol über ein Kabel oder eine andere leitende Verbindung direkt miteinander verbunden sind, ohne dass der Strom durch eine Lampe oder einen Motor fließen muss. Deine Batterie wäre in diesem Fall sehr schnell leer.

1. Lasse Dir von Deiner Lehrerin oder Deinem Lehrer zeigen, was bei einem Kurzschluss passieren kann. Notiere die Beobachtungen. Was ist hierbei so gefährlich?

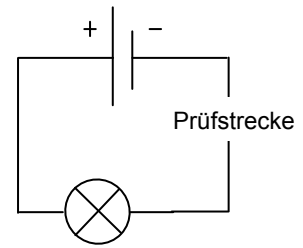
2. Finde die Kurzschlüsse und kennzeichne sie mit einem „K“. Bei welchen der Stromkreise leuchtet die Lampe? Kennzeichne diese mit einem „L“.



3. Fällt Dir eine Möglichkeit ein, wie man sich vor dem Überhitzen von Drähten und damit auch vor Kurzschlüssen schützen kann? Welche Maßnahmen gibt es im Haushalt?

Welche Stoffe leiten den Strom?

1. Mit der folgenden Anordnung kannst Du ganz leicht herausfinden, welche Stoffe den elektrischen Strom leiten. Du benötigst dafür die Batterie, ein Lämpchen und drei Experimentierkabel aus Deinem Set. Schließe den Stromkreis dann mit verschiedenen Gegenständen und notiere das Material und Deine Beobachtungen.



Gegenstand	Material	Beobachtung
Radiergummi	Gummi	
Tischplatte	Holz	
Schlüssel		
Bleistiftmine		

Kannst Du eine allgemeine Regel aufstellen?

2. Nenne einige Anwendungen, bei denen die **gute** Leitfähigkeit ausgenutzt wird:

3. Nenne einige Anwendungen, bei denen die **schlechte** Leitfähigkeit ausgenutzt wird:

4. Warum solltest Du Deine Batterien nicht in Blechdosen aufbewahren?

Familie Sorglos und der elektrische Strom....

Bei Familie Sorglos ist zum Glück noch nie etwas passiert, aber einiges könnte hier schief laufen. Erkennst Du die Gefahrenquellen? Wie könnte man diese Gefahren vermeiden? Fallen Dir selbst noch gefährliche Situationen mit elektrischem Strom ein?

- (1) Opa Klaus mäht den Rasen mit dem Elektromäher, da klingelt sein neues Handy in der Hosentasche....
- (2) Lindas kleiner Bruder Malte spielt mit Stricknadeln und entdeckt soeben die Steckdose....
- (3) Die coole Linda selbst liegt in der Badewanne und genießt ihre Lieblingsband aus dem Ghetto-Blaster am Wannenrand.....
- (4) Vater Werner quetscht das Staubsaugerkabel in der Küchentür ein...
- (5) Oma Wilhelmine weicht die überaus dreckige elektrische Brotschneidemaschine im warmen Spülwasser ein.....
- (6) Mutter Margret wechselt die kaputte Glühlampe im Wohnzimmer aus und greift in die Fassung.....
- (7) Christoph reinigt die Glasscheiben für sein Aquarium von innen. Immer diese Algen. Im Aquarium ist eine elektrische Pumpe für den Filter....
- (8) Oma Wilhelmine liebt die Gründlichkeit und wischt den Fußboden klatschnass in der Nähe der Mehrfachsteckdose....
- (9) Linda bügelt ihre Lieblingsbluse und kommt mit dem Bügeleisen an die Isolierung des Kabels....
- (10) Der Toaster funktioniert nicht richtig und Christoph pult den Toast mit einem Messer heraus...
- (11) Opa Klaus steckt den sehr wackeligen Stecker seiner alten Lampe in die Steckdose. Ist da nicht ein Stück abgeplatzt....?
- (12) Vater Werner bohrt ein paar Löcher in die Wand, für die neuen Bilder....
- (13) _____

- (14) _____

Von Lichterketten und Mehrfachsteckdosen...

Nimm Dir nun zwei Lämpchen und die Batterie aus Deinem Set. Es gibt zwei Möglichkeiten, beide Lampen gleichzeitig an die Batterie anzuschließen. Bei der einen Möglichkeit handelt es sich um eine Reihenschaltung, bei der anderen um eine Parallelschaltung.

1. Baue beide Schaltungen nacheinander auf. Notiere die Schaltskizzen und Deine Beobachtungen:

Reihenschaltung:

Parallelschaltung:

Beobachtung: _____

Beobachtung: _____

2. Welche dieser Schaltungen wird wohl bei der Weihnachtsbaumbeleuchtung und anderen Lichterkette angewendet? Wo liegen die Nachteile?

3. Welche dieser Schaltungen liegt wohl bei der Verwendung von Mehrfachsteckern vor? Wo könnte es hier ein Problem geben?

4. Wie lange hält die Batterie bei den unterschiedlichen Schaltungen?

Batterien in Reihen- und Parallelschaltung

Für den nächsten Versuch benötigst Du zwei Batterien. Du kannst ihn daher am besten gemeinsam mit Deinem Tischnachbarn durchführen.

1. Baue noch einmal die Reihenschaltung von zwei Lampen auf (die Lampen bleiben in Reihe geschaltet). Schließe nun die Batterien einmal in Reihe und einmal parallel an. Notiere auch jetzt die Schaltskizzen und Deine Beobachtungen.

Reihenschaltung:

Parallelschaltung:

Beobachtung: _____

Beobachtung: _____

2. Was würde wohl bei den einzelnen Schaltungen passieren, wenn Du nur ein Lämpchen verwendest. **Bitte nicht ausprobieren!**

3. Fallen Dir einige Gegenstände ein, bei denen mehrere Batterien verwendet werden? Wie sind diese geschaltet und warum?

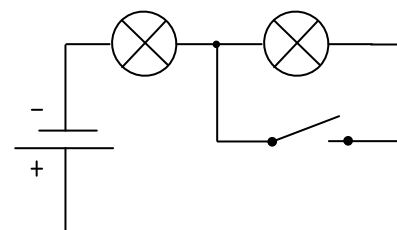
Ein paar „verflixte“ Schaltungen...

- Nun nimm Dir direkt drei Lampen und die Batterie aus dem Set. Baue alle möglichen Schaltungen und notiere alle Schaltskizzen in der Tabelle. Überprüfe bei jeder Schaltung, was passiert, wenn man jeweils eine einzelne Lampe herausdreht. Probiere es jeweils für alle drei Lampen aus.

Reihenschaltung:	Parallelschaltung:
Gemischte Schaltung 1:	Gemischte Schaltung 2:

- Nun wird es etwas kniffliger. Schau Dir die nachfolgende Schaltung an und notiere, welche Beobachtungen Du erwartest, wenn der Schalter umgelegt wird.

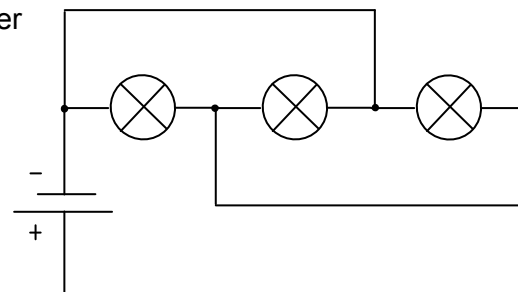
Vermutungen: _____



Überprüfe nun Deine Voraussage mit dem entsprechenden Experiment. Stimmen Deine Vermutungen?

- Wir steigern uns noch mal. Gelingt es Dir auch bei dieser trickreichen Schaltung, die richtige Voraussage zu treffen?

Vermutungen: _____



Überprüfe nun Deine Voraussage mit dem entsprechenden Experiment. Stimmen Deine Vermutungen?

Von Heckenscheren und Hochhäusern...

Es gibt Maschinen, die nur funktionieren, wenn der Bediener zwei Schalter gleichzeitig drückt. Bei großen Schneidemaschinen ist dies z.B. der Fall oder auch bei einigen Heckenscheren...

1. Baue eine entsprechende Schaltung mit einem Lämpchen, einer Batterie und zwei Schaltern (Ein-Tastern) auf. Das Lämpchen ersetzt die Maschine. Du kannst statt des Lämpchens aber auch einen Motor einsetzen. Notiere die Schaltskizze:

2. Man bezeichnet eine solche Schaltung als UND-Schaltung. Wieso? Welchen Sinn hat eine solche Schaltung?

3. Kannst Du weitere Geräte nennen, die eine solche UND-Schaltung haben?

4. Bei einer Waschmaschine gibt es auch zwei Schalter bzw. eine UND-Schaltung. Mit dem ersten Schalter, kannst Du die Waschmaschine anstellen. Der zweite Schalter ist ziemlich versteckt. Wo befindet er sich und welcher Sinn steckt dahinter?

Stelle Dir vor, Dein Freund wohnt in einem Hochhaus. Dann wäre es sehr „schwierig“, wenn Du die Klingel (den Schalter) an der Eingangstür **und** im 8.Stock an der Wohnungstür drücken müsstest, damit es in der Wohnung klingelt. Aber auch hier gibt es zwei Schalter, die gedrückt werden können.....

1. Baue eine Schaltung, bei der die Lampe leuchtet, wenn man Schalter 1 **oder** Schalter 2 drückt. Notiere auch hier die Schaltskizze:

2. Wie bezeichnet man wohl eine solche Schaltung und wieso?

V e r s c h i e d e n e A m p e l i n

Nun wird es knifflig...



Wer eine Ampel schon mal genau beobachtet hat, der weiß, dass sie nicht nur zwischen den Farben rot, grün und gelb wechselt. Wechselt die Ampel von rot auf grün, so ist für kurze Zeit das rote und das gelbe Licht zu sehen, wechselt sie von grün nach rot, so sieht man für kurze Zeit nur das gelbe Licht. Dann gibt es auch noch Ampeln, die Blinden ein akustisches Signal geben. Aber fangen wir erst mal ganz einfach an....

Bei den Versuchen 2-4 benötigst Du mehr Kabel als sich in Deinem Set befinden. Es wäre sinnvoll Dich hier wieder mit Deinem Tischnachbarn zu verständigen. Gemeinsam löst ihr so vielleicht auch diese kniffligen Probleme.

1. **Die Rot-Grün-Ampel:** Baue zunächst eine Schaltung, mit der Du zwischen rot und grün **umschalten** kannst. Notiere die Schaltskizze
2. **Die einfache Rot-Gelb-Grün-Ampel:** Baue nun eine Schaltung, mit der Du zwischen rot, gelb und grün umschalten kannst. Dabei soll entweder nur die rote oder die gelbe oder die grüne Lampe leuchten. Notiere auch hier die Schaltskizze.
3. **Die „richtige“ Ampel – nur für den Profi:** Eigentlich ist es jetzt nur noch ein kleiner Schritt bis zur richtigen Ampel, die zusätzlich rot und gelb anzeigen kann; aber der hat es in sich und ist besonders knifflig. Zeichne die Lösung mit anderer Farbe in Deine Lösung zu Aufgabe 2 ein.
4. **Die Blindenampel:** Jetzt wird es wieder etwas einfacher, denn es ist Dir überlassen, welche der bisherigen Ampel-Schaltungen Du für diese Aufgabe verwendest. Baue jetzt zusätzlich ein akustisches Signal ein. Immer wenn Die Ampel grün zeigt, soll gleichzeitig der Summer ertönen (oder falls kein Summer vorhanden ist: die klare Lampe leuchten). Notiere die Schaltskizze:

Licht im Treppenhaus

Diese Aufgabe ist etwas für wirkliche Profis, aber versuche dennoch einmal sie zu lösen. Dein Lehrer oder Deine Lehrerin kann Dir nach und nach auch ein paar Tipps geben, falls Du nicht weiter kommst. Versuche die Aufgabe aber mit möglichst wenigen Hilfen zu lösen. Aber nun zum Problem:

In einem Treppenhaus kannst Du unten das Licht anmachen, nach oben gehen und es dort ausschalten. Der nächst kann ebenfalls unten wieder das Licht anmachen und es oben ausschalten. Das ganze funktioniert natürlich auch umgekehrt. Zeichne das Schaltbild:



Licht im Treppenhaus

Diese Aufgabe ist etwas für wirkliche Profis, aber versuche dennoch einmal sie zu lösen. Dein Lehrer oder Deine Lehrerin kann Dir nach und nach auch ein paar Tipps geben, falls Du nicht weiter kommst. Versuche die Aufgabe aber mit möglichst wenigen Hilfen zu lösen. Aber nun zum Problem:

In einem Treppenhaus kannst Du unten das Licht anmachen, nach oben gehen und es dort ausschalten. Der nächst kann ebenfalls unten wieder das Licht anmachen und es oben ausschalten. Das ganze funktioniert natürlich auch umgekehrt. Zeichne das Schaltbild:

Noch ein paar Probleme...

1. Der Fön

Bei einem Fön lassen sich in der Regel das Gebläse und die Heizung getrennt einschalten. Dabei darf die Heizung aber nie ohne das Gebläse laufen, weil der Fön sonst zu heiß wird. Das Gebläse darf aber mit Heizung (Warmluft) und ohne Heizung (Kaltluft) laufen.

Entwerfe eine entsprechende Schaltung und probiere sie aus. Für die Heizung kannst Du ein rotes Lämpchen und für das Gebläse ein grünes Lämpchen oder – wenn vorhanden - einen Motor verwenden.

2. Die Beleuchtung im Flugzeug

Bei einem Nachtflug möchten viele Passagiere schlafen. Wenn das Licht jedoch ausgeschaltet wird, muss sofort die Notbeleuchtung am Fußboden, die zu den Notausgängen führt, eingeschaltet sein. Zusätzlich müssen die Passagiere, die lesen möchten, eine Leselampe über ihrem Sitz anschalten können.

Entwerfe eine entsprechende Schaltung und probiere sie aus. Verwende verschiedene Lämpchen.

Die Fahrradbeleuchtung

Für diese Experimente benötigst Du entsprechendes Zusatzmaterial: Vorder- und/oder Rücklicht vom Fahrrad, Dynamo, Stativmaterial

1. Schließe den Dynamo an eine der Lampen (Vorder- oder Rücklicht) an. Bewege das Antriebsrad des Dynamos.

Was kannst Du beobachten? _____

Wie verläuft eigentlich der Stromkreis? _____

2. Baue mit Hilfe des Stativmaterials einen geeigneten Stromkreis und bewege das Antriebsrad des Dynamos erneut. Beobachtung? Erklärung?

3. Es gibt noch weitere trickreiche Stromkreise. Eine E-Lok oder auch eine Straßenbahn erhält ihren Strom über eine Oberleitung. Wie wird denn hier der Stromkreis geschlossen?

