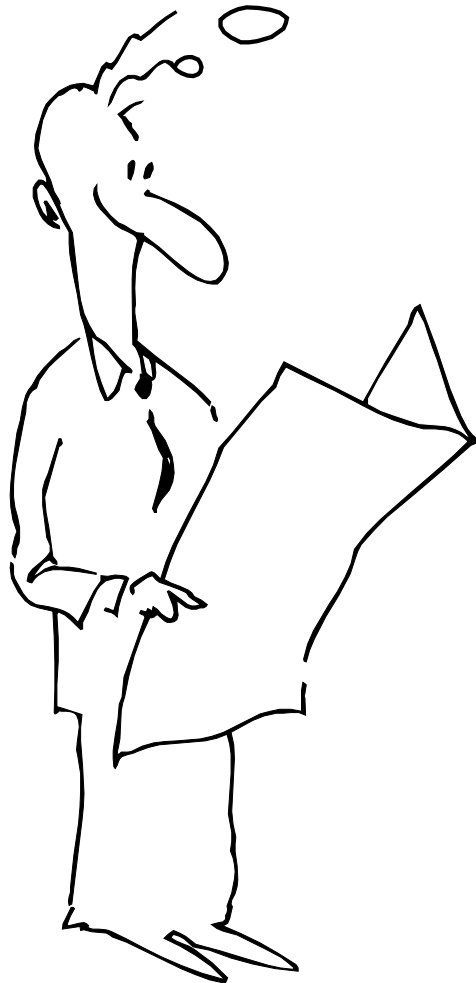


DIE STROMSTOSS- SCHALTUNG

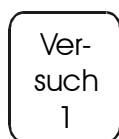




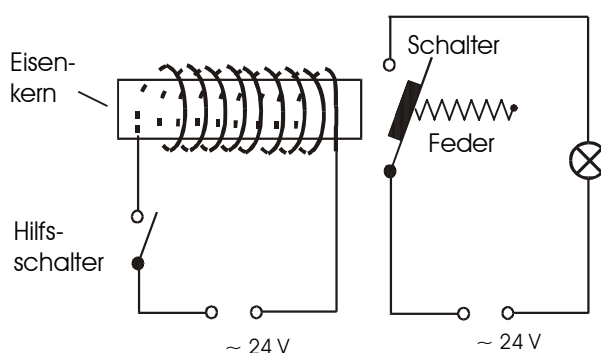
Hast du dich schon öfter darüber geärgert, dass an deiner Zimmertür kein Schalter für das Flurlicht angebracht ist? Kann man einen solchen nachträglich ohne viel Aufwand installieren? Das hängt von der verwendeten Schaltung ab!

Ist eine Wechsel- oder Kreuzschaltung installiert, so müssen für den zusätzlichen Schalter **vier** Leitungen verlegt werden. Mit dieser Aufgabe beschäftigt sich die „Kreuzschaltungsgruppe“. Du sollst nun eine elegantere Schaltung für dieses Problem untersuchen! Sie bedient sich eines Relais.

Um die Eigenschaften eines Relais näher kennenzulernen führen wir folgenden Versuch durch:



Prinzip einer Relaisschaltung.



Die Versuchsskizze zeigt uns das Prinzip eines Relais. Die Bestandteile eines Relais sind die Spule mit Eisenkern und der Schalter. Es liegen zwei voneinander getrennte Stromkreise vor. Sie stehen über die Spule mit Eisenkern und dem Schalter in Verbindung zueinander. Wie diese Verbindung aussieht sollt ihr in diesem Versuch herausfinden!

Schließt das Netzgerät an den Versuchsaufbau an! Beachte: Die rücktreibende Kraft wird in unserem Fall nicht durch die Feder, sondern durch die Gewichtskraft des Schalters (Scharnier) hervorgerufen.

Schaltet den Hilfsschalter ein! Was beobachtet ihr?

Schaltet den Hilfsschalter wieder aus! Was beobachtet ihr?

Erkläre deine Beobachtungen!

Solche Relais setzt man ein, um große Leistungen von einem entfernten Ort zu schalten. An den Stromkreis mit der Glühbirne können wir auch eine größere Spannung, z. B. 230 V anlegen. Das heißt wir können von einem bestimmten Ort aus mit Hilfe einer kleinen Leistung eine große Leistung schalten. Die Länge der Leitungen für den Stromkreis mit der großen Leistung kann gering gehalten werden. Das spart Wärmeverluste, die aufgrund des Widerstandes der Leitungen auftreten, ein. Was hat so ein Relais mit unserem Problem, eine Lampe von mehreren Stellen ein-

und ausschalten zu können, zu tun? Eigentlich nichts! Oder doch?! Um dies herauszufinden untersuchen wir im Versuch 2 das Relais, das wir in unserer Schaltung verwenden. Nimm das Relais aus deinem Arbeitszubehör. Wie du erkennen kannst hat es vier Anschlüsse.



Wofür sind diese vier Anschlüsse? Vergleiche dazu mit dem Aufbau des Versuches 1!

Bei den Anschlüssen deines Relais aus dem Arbeitszubehör sind verschiedene Symbole angebracht. In Abb. 1 sind diese dargestellt:

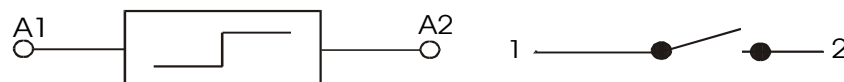


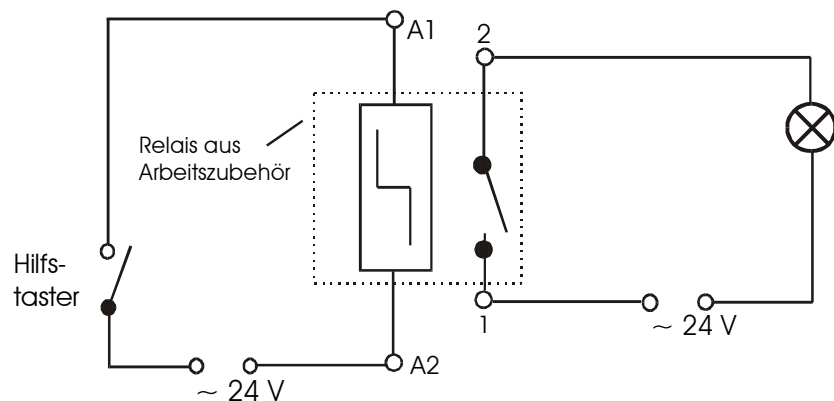
Abb. 1: a) Spule mit Eisenkern

b) Schalter

Die Spule mit Eisenkern und der Schalter sind also kompakt in einem Gerät untergebracht. Nun wollen wir den Versuch 1 mit Hilfe unseres Relais aus dem Arbeitszubehör durchführen.

Ver-
such
2

Funktionsweise des Relais aus unserem Arbeitszubehör.



Die Versuchsskizze zeigt, wie unser Relais aus dem Arbeitszubehör eingebaut wird. Anstatt des Hilfsschalters benutzen wir nun einen Hilfstaster. Dieser schließt nur solange den Stromkreis, wie er gedrückt gehalten wird. Baue den Versuch nach obiger Skizze auf!

Drücke auf den Hilfstaster! Was beobachtet ihr?

Drücke wiederum auf den Hilfstaster! Was beobachtet ihr?



Vergleiche Versuch 1 mit Versuch 2! Welche Unterschiede bestehen?

Das Relais, welches wir hier verwenden, hat eine besondere Eigenschaft. Es hat eine Mechanik, wie die eines Kugelschreibers. Wird ein Strom durch die Spule geschickt, so wird der Schalter geschlossen. Wird der Strom durch die Spule wieder unterbrochen, so bleibt der Schalter trotzdem geschlossen. Dafür ist die Mechanik des Relais verantwortlich. Es reicht ein *kurzer Strom* (= Stromstoß) durch die Spule aus, um den Schalter zu schließen. Will man den Schalter wieder öffnen, so lässt man wiederum einen Stromstoß durch die Spule fließen. Das Relais zieht den Schalter an, und die Mechanik des Relais öffnet den Schalter wieder. Ein solches Relais wird deshalb Stromstoßschalter genannt.



Nehme einen Kugelschreiber zur Hand, und vollziehe diese Mechanik nach! Dabei entspricht das Drücken mit dem Daumen der magnetischen Kraft, die durch den Stromstoß durch die Spule entsteht! Ist die Miene draußen, entspricht dies dem Leuchten der Lampe!

Das Schaltzeichen des Stromstoßschalters sieht folgendermaßen aus:

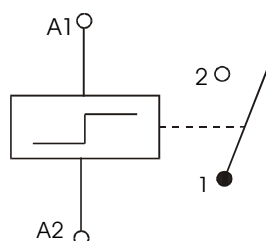


Abb. 2: Stromstoßschalter (Schaltzeichen)

Die Anschlüsse A1 und A2 sind die Spulenanschlüsse. Die Anschlüsse 1 und 2 sind für den Schalter.

In Versuch 1 ist der Schalter nur solange geschlossen, wie der Hilfsschalter geschlossen ist. Soll im Versuch 2 der Stromstoßschalter geschlossen bleiben, so benötigen wir nur einen Stromstoß, d. h. ein Hilfstaster reicht aus. Diesen Hilfstaster nennen wir im folgenden nur noch Taster!

Abb. 3 zeigt dir eine Stromstoßschaltung mit **einem** Taster.

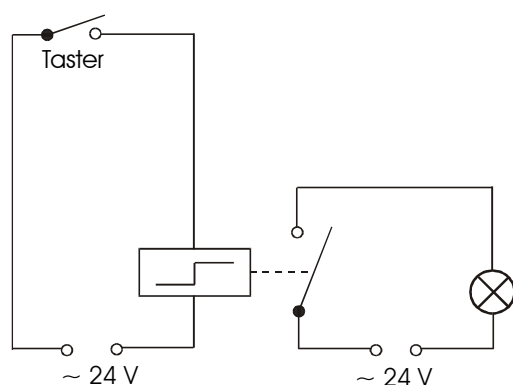


Abb. 3: Stromstoßschaltung mit einem Taster



Zeichne Abb. 3 auf ein Extrablatt, und zeichne zwei weitere Taster ein, so dass die Lampe mit jedem Taster einzeln schaltbar ist!



Wie viele Taster könnte man zusätzlich noch einbauen, um die Lampe zu schalten?

Stromstoßschalter und Lampe werden beide mit jeweils einer 24 V - Spannungsquelle versorgt.



Nimm die Spannungsquelle zum Betrieb der Lampe weg, und zeichne die jetzt nötige Verbindung zur anderen Spannungsquelle. (Beachte: Alle Schalter und Taster sollen an dem gleichen Pol angeschlossen sein!)

Diese Schaltung nennt man Stromstoßschaltung.

So, nun solltest du ein Stromstoßschaltungsspezialist sein! Leider bist du nur ein Theoretiker.

Der folgende Teil soll aus dir einen Praktiker machen.

Nimm dein Arbeitsbrett zur Hand und schaue es genau an.

Wo würdest du als Elektriker die Taster und Lampen installieren? Die Taster natürlich in der Nähe von den Türen, denn dann können wir beim Betreten des Flures gleich das Licht anschalten, und die Lampen an der Decke. Um die Taster in der Wand befestigen zu können, gipst der Elektriker sogenannte Schalterdosen aus Kunststoff in die Wand ein. Außerdem benutzt er noch Abzweigdosen oder Abzweigkästen, um die Taster und Lampen miteinander zu verbinden. Die Kunststoffdosen und Lampen werden vom Elektriker untereinander mit Kunststoffrohren verbunden, in denen er die Leitungen einführt. Bevor der Elektriker die ganzen Rohre und Dosen in der Wand befestigen kann, muss er mit seiner „Hilti“ bzw. mit Fäustel und Meissel die nötigen Schlitzte klopfen. Dies ist eine unangenehme, schweißtreibende und staubige Angelegenheit. Glücklicherweise hat dir diese Arbeit ein Elektriker bereits abgenommen. Das Ergebnis der „Plagerei“ kannst du auf deinem Arbeitsbrett sehen. Nun ist es aber an der Zeit die schönen Seiten des Elektrikerberufes anzuführen: Leitungen einziehen und verdrahten. Diese Arbeit sollt nun ihr erledigen. Beachtet aber, dass selbst erfahrene Elektriker schnell den Überblick verlieren, wenn sie schlampig arbeiten. Deshalb ist sorgfältiges und übersichtliches Arbeiten oberstes Gebot beim Einziehen der Leitungen und deren Verdrahtung. Dazu gehört auch das Aufstellen eines Planes, in dem die Leitungen, Taster, Lampe und deren Verbindungen eingezeichnet sind. Der Elektriker nennt diesen Plan **Wirk Schaltplan**. Um einen solchen entwickeln zu können müssen wir noch einige Vorarbeit leisten, die uns einen Einblick in die

Arbeitsweise eines Elektrikers verschafft. Dieser verlegt in jedes Zimmer eines Hauses drei Leitungen, die eine Verbindung zum PEN-Pol und zu einem der L-Pole haben. Im Abzweigkasten 1 befinden sich bereits diese drei Leitungen, die der Elektriker mit L1, N und PE bezeichnet. Die untenstehende Tabelle gibt Auskunft über das „who is who“:

Kurzkennzeichen	Farbe	Bezeichnung
L1	schwarz	Phase
N	blau	Neutralleiter
PE	grün-gelb	Schutzleiter

Zwischen L1 und N liegt eine Spannung von 24 V an (in der Realität sind dies 230 V, die einen tödlichen Strom verursachen können).



Was stellt L1 und N in deiner bereits gezeichneten Stromstoßschaltung dar?

Welche Funktion übernimmt der PE-Leiter? Wird er für die Funktion der Lampe gebraucht? An welches konkrete Bestandteil deiner Stromstoßschaltung schließt du diesen an? (Beachte die Taster werden noch mit einer nichtleitenden Abdeckung versehen.)

Nun wollen wir in unser Arbeitsbrett die Leitungen einziehen. Dies erledigen wir am besten mit Hilfe unserer gezeichneten Stromstoßschaltung. Uns stehen Leitungen in verschiedenen Farben zur Verfügung. Dabei darf die Farbe **grün-gelb nur** für den **Schutzleiter** verwendet werden. Üblicherweise werden die Farben wie folgt verwendet:

schwarz: Verlängerung von L1 zum jeweiligen Taster oder Schalter (Beachte: Die Phase darf nie direkt an die Lampe angeschlossen werden, sondern muss immer durch die Taster oder den Schalter abschaltbar sein. Warum?)

grau Verbindung der Taster mit dem Stromstoßschalter untereinander, und

weiß : Verbindung des Schalters mit der Lampe.

braun

blau: Verlängerung des Neutralleiters zur Spule des Stromstoßschalters und zur Lampe




Bezeichne nun die Pole der Spannungsquelle in deiner Stromstoßschaltung mit L1 und N. Zeichne dann mit Farbstiften die Farben für die verschiedenen Leitungen ein! Beachte dabei die übliche Farbverwendung!

Als letzte Seite deiner Mappe liegt ein Arbeitsblatt bei, auf dem die Bestandteile deines Arbeitsbrettes aufgezeichnet sind. Mit unseren gewonnenen Erkenntnissen können wir nun auf dem Arbeitsblatt **unseren Wirkschaltplan** erstellen.



Vervollständige anhand deiner nun erstellten farbigen Stromstoßschaltung das Arbeitsblatt!

Hinweise: a) Zur Lampe gehen drei Leitungen.

b) Vermeide unnötige Kreuzungen und kennzeichne die Verbindungen von Leitern miteinander durch einen Knoten („fetter Punkt“ z. B.: ).

c) Arbeite übersichtlich und sauber (Lineal verwenden!)

d) Auf der Rückseite befindet sich ein Musterbeispiel einer anderen Schaltung

Es ist nun an der Zeit die Früchte deiner Arbeit einzufahren, sprich die Leitungen einzuziehen und deren Verdrahtung in Elektrikermanier vorzunehmen. Bevor du jedoch damit beginnst, melde dich beim Lehrer, damit er dir noch ein paar Worte zu den Werkzeugen, Leitungen, Schaltern und dem Lampenanschluss sagen kann.



Ziehe die Leitungen mit Hilfe deines Wirkschaltplanes ein, und verdrahte sie! Teste, ob deine Stromstoßschaltung erfolgreich funktioniert!

Von eurem Erfolgserlebnis sollen auch eure Mitschüler erfahren. Und dies aus erster Hand. Dazu sollt ihr in eurer Gruppe ein Plakat ausarbeiten, das ihr, d. h. einer oder zwei aus eurer Gruppe, dann den Mitschülern präsentiert. Beachtet dabei, dass auf diesem Plakat auch groß genug geschrieben wird, damit es für eure Mitschüler auch noch von der hinteren Reihe aus gut lesbar ist.



Stelle deinen Mitschülern die Stromstoßschaltung vor. Erläutere dabei die Funktionsweise eines Stromstoßschalters mit Hilfe des Versuches 2! Erläutere warum man hier Taster verwendet! Zeige auch mit Hilfe deines Arbeitsbrettes, wie ein Elektriker eine Stromstoßschaltung im Haus installiert!

Arbeitsblatt

