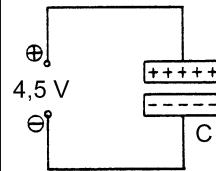


DER KONDENSATOR (C)

Kondensatoren bestehen aus 2 voneinander isolierten Metallplatten oder Metallfolien. Das Schaltzeichen für Kondensatoren deutet die beiden Platten bzw. Folien an. Man unterscheidet ungepolte Kondensatoren (Nicht im Bausatz!) und gepolte Kondensatoren = Elektrolytkondensatoren (Elkos).

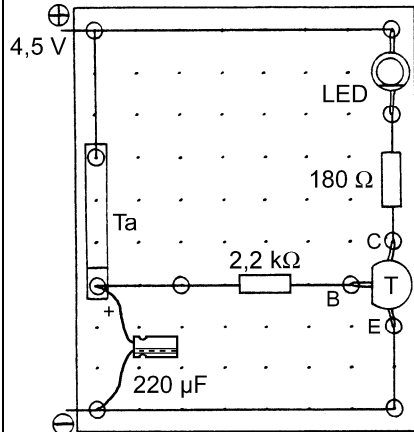
Schaltzeichen
ungepolder Kondensator
Elektrolytkondensator

2 Arten möglich!
Beim Einbau die Polung beachten!

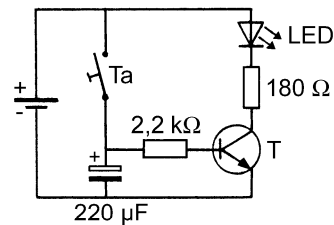


- Wird ein Kondensator an eine Batterie angeschlossen, so wird er aufgeladen und wirkt dann wie eine Batterie. Die Ladungsmenge ist aber sehr gering.
- Das "Fassungsvermögen" eines Kondensators wird Kapazität genannt. Die Einheit dafür ist Farad: 1 μF (Mikrofarad) = 1000 nF (Nanofarad) 1 nF = 1000 pF (Pikofarad)
- In der folgenden Schaltung wird ein Elektrolytkondensator (220 μF) verwendet. Achte daher beim Einbau auf die Polung!

AUFBAUPLAN



SCHALTPLAN



Durch Drücken des Tasters gelangt positiver Basisstrom zum Transistor. → Die LED leuchtet. Gleichzeitig lädt sich der Kondensator auf. Lässt man den Taster los, erlischt die LED erst nach einiger Zeit.

Der Kondensator wirkt jetzt wie eine Batterie und versorgt den Transistor noch einige Zeit mit Basisstrom. Ist der Kondensator fast "leer", dann sperrt auch der Transistor (unter + 0,7 V) und die LED erlischt.

Wenn Du das Elektronik-Beginnerset gründlich durchgearbeitet hast, bist Du nun in der Lage, auch andere Elektronikschaltungen zu bauen und zu verstehen.

ELEKTRONIK - BEGINNERSET

WINKLER Nr. 100900

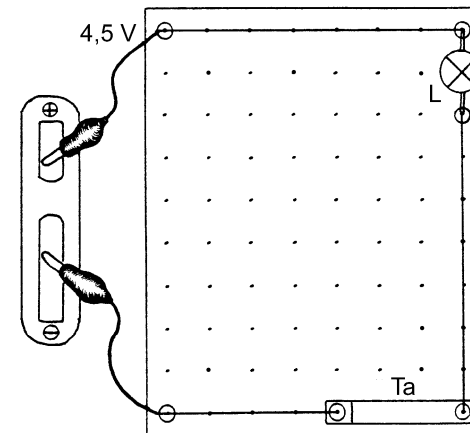
INHALT:

1 Lochplatte - 8 x 10 Loch	1 Widerstand 10 Ohm
11 Klemmfedern	1 Widerstand 180 Ohm
2 halbe Kroko-Verbindungsleitungen	1 Widerstand 2,2 KOhm
1 Federstreifen (Taster)	1 Potentiometer + Achse 5 KOhm
50 cm blanker Schaltdraht	1 Elektrolytkondensator 220 μF
30 cm isolierter Schaltdraht	1 Universaldiode (0,2 A)
1 Steckfassung E 10	1 Leuchtdiode, rot
1 Glühlämpchen 3,8 V - 0,2 A	1 Transistor NPN - BC 337
1 Minisummer	

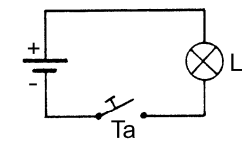
DER STROMKREIS

Baue auf der Lochplatte einen einfachen Stromkreis mit Schalter (= Taster) und Lämpchen auf. Lies vorher die Aufbauanleitung genau durch!

AUFBAUPLAN

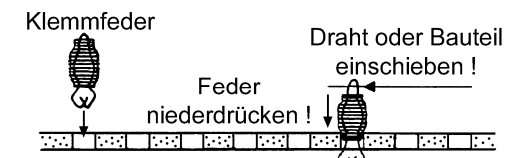
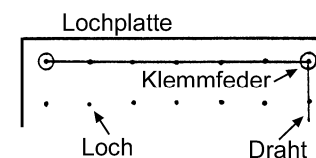


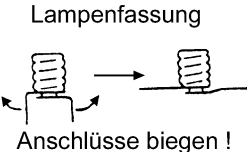
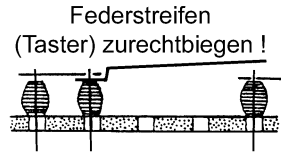
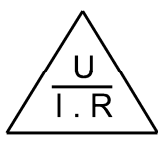
SCHALTPLAN



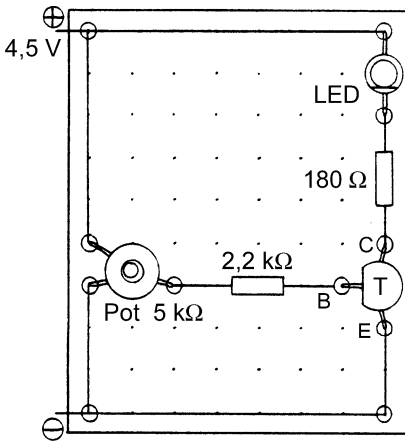
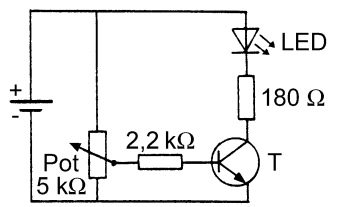
Batterie
 Tastschalter
 Glühlampe

- Erforderliche Werkzeuge: Seitenschneider, Spitzzange, Abisolierzange
- Stecke die Klemmfedern (⊙) laut Plan in die Lochplatte. Durch Niederdrücken der Federn können die Drähte bzw. Anschlüsse eingeschoben werden.
- Stelle nun alle Drahtverbindungen aus blankem Schaltdraht her. Zwicke die Drähte so ab, dass die Enden ca. 5 mm in den Klemmfedern stecken. Verwende dazu einen Seitenschneider oder einer alte Schere.

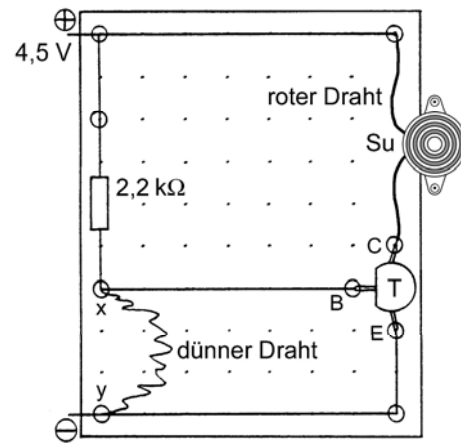
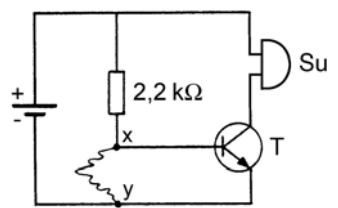


 Lampenfassung Anschlüsse biegen !	 Federstreifen (Taster) zurechtbiegen !	ACHTUNG !!! Nie Strom aus der Steckdose zum Betrieb der Schaltungen verwenden!
– Biege die Anschlüsse der Lampenfassung mit einer Spitzzange nach oben, schiebe sie in die 2 Klemmfedern und schraube das Lämpchen in die Fassung. – Biege den Federstreifen (=Taster) mit der Spitzzange zurecht und baue ihn ein. – Als Batterieanschlüsse dienen halbierte Kroko-Verbindungsleitungen, deren freies Ende abisoliert und mit der Schaltung verbunden wird. Die Schaltung wird mit einer 4,5 V Flachbatterie betrieben. Beim Anschluss ist auf die richtige Polung zu achten, weil sonst polungsempfindliche Bauteile zerstört werden könnten. – Funktioniert die fertig aufgebaute Schaltung nicht, sofort die Batterie abklemmen und den Fehler systematisch suchen. Vergleiche den Schaltungsaufbau mit dem Schaltplan! – <u>Häufige Fehlerquellen:</u> Schlechte Klemmstellen; Drähte sind zu lang und verursachen daher Kurzschlüsse; falsch eingesetzte Dioden, Transistoren und Kondensatoren; Batterie falsch gepolt		
BESCHREIBUNG DER SCHALTUNG In einem Stromkreis fließen Elektronen vom Elektronenüberschuss (Minuspole) über Leitungen, Taster und Verbraucher (Glühlampe) zum Elektronenmangel (Pluspol) Im Stromkreis gibt es 3 wichtige Größen:		
U Spannung: (= Druck der Elektronen) Einheit: Volt (V) I Stromstärke: (= Menge der Elektronen pro Sekunde) Einheit: Ampere (A); 1000 mA = 1 A R Widerstand: (=Hindernis für die Elektronen) Einheit: Ohm (Ω); 1000 Ω = 1 kΩ		
Alle 3 Werte können mit dem Ohmschen Gesetz berechnet werden: $U = I \cdot R$ $I = \frac{U}{R}$ $R = \frac{U}{I}$  Ohmsches Merkdreieck: Durch Verdecken der gesuchten Größe mit dem Finger erhält man die gewünschte Formel. <u>Berechne:</u> Unser Stromkreis hat eine Spannung von 4,5 V und das Lämpchen eine Stromstärke von 0,2 A (= 200 mA). Welchen Widerstand hat das Lämpchen? $R = \frac{U}{I} = \frac{4,5}{0,2} = 22,5 \, \Omega$		

Durch Drehen des Schleifers kann der Gesamtwiderstand (5 kΩ) in 2 beliebige Teilwiderstände aufgeteilt werden, wobei an den Teilwiderständen verschiedene hohe Spannungen abfallen. Darum nennt man Potentiometer auch regelbare Spannungsteiler.

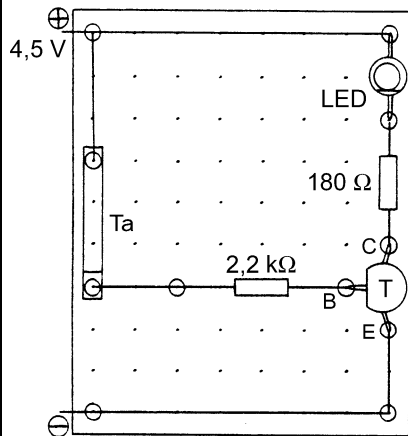
AUFBAUPLAN 	SCHALTPLAN  Mit dem Potentiometer kann man die Helligkeit der Leuchtdiode stufenlos verändern. Das Potentiometer wirkt wie ein Spannungsteiler: Sinkt die Spannung zwischen Basis (B) und Emitter (E) unter + 0,7 V, lässt der Transistor immer weniger Strom durch, bis er sperrt und die LED ganz erlischt.
--	---

ALARMANLAGE

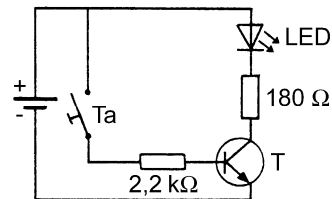
AUFBAUPLAN 	SCHALTPLAN  Beachte die Polung des Summers (Su) → roter Draht an Plus (+) ! Werden die Punkte x und y mit einem Drahtstück verbunden, so sperrt der Transistor, weil seine Basis über dem Drahtstück direkt an Minus liegt. Um durchschalten zu können bräuchte er aber eine positive Spannung von mind. + 0,7 V. Wird der Draht entfernt, schaltet der Transistor wieder durch und der Summer ertönt. Befestige den Draht mit einem Klebestreifen z.B. an einer Tür. Sobald jemand die Tür öffnet, wird der Draht aus der Schaltung gezogen und der Summer ertönt.
---	--

- Der Transistor wirkt im Prinzip wie ein Schalter. Wenn die Basis (B) keinen positiven Strom (mind. + 0,7 V) erhält, lässt der Transistor zwischen Emitter (E) und Kollektor (C) keinen Strom durch. → Das Lämpchen leuchtet nicht.
- Verbindet man die Basis (B) über einen Vorwiderstand (2,2 kΩ) mit dem Pluspol, so lässt der Transistor plötzlich Strom durch. → Das Lämpchen leuchtet.
Schließe die Basis eines Transistors niemals ohne Vorwiderstand (mind. 1 kΩ) an den Pluspol, denn der Transistor würde dadurch sofort zerstört.
- Hier zeigt sich der erste Vorteil des Transistors: Man kann mit einem geringen Basisstrom (wenige mA) einen größeren Verbraucher (z.B. Glühlampe) zwischen Kollektor (C) und Pluspol steuern.

AUFBAUPLAN



SCHALTPLAN



Natürlich können zwischen Kollektor (C) und Pluspol auch andere Verbraucher vom Transistor gesteuert werden:

z.B.: Leuchtdiode + Vorwiderstand, Summer, Relais, E-Motor

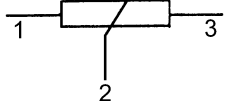
Es muss nur darauf geachtet werden, dass der höchstzulässige Kollektorstrom (I_C) und die maximale Kollektorspannung (U_{CE}) des Transistors nicht überschritten wird.

Der beiliegende Transistor (BC 337) verträgt einen Kollektorstrom (I_C) von ca. 500 mA und eine maximale Spannung von 40 V. Man könnte also problemlos 2 parallelgeschaltete Glühlämpchen oder einen kleinen Elektromotor damit antreiben. Die Kennwerte anderer Transistoren können in Katalogen und Transistortabellen nachgelesen werden.

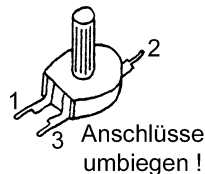
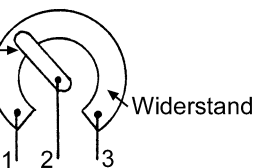
DAS POTENTIOMETER (POT)

Potentiometer sind veränderbare Widerstände und sind als Dreh- oder Schiebepotentiometer erhältlich. Biege die 3 Anschlüsse vor dem Einbau in die Schaltung mit einer Spitzzange zur Seite.

Schaltzeichen



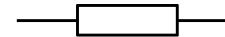
Schleifer



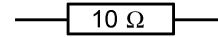
DER WIDERSTAND (R)

Jeder Widerstand ist ein Hindernis für den Strom. Bei Elektronikschaltungen werden Widerstände zur Herabsetzung von Spannung und Stromstärke eingesetzt.

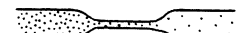
Schaltzeichen



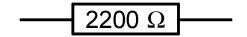
Kleines Hindernis



kleiner Widerstand

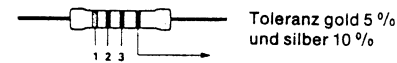


großes Hindernis



großer Widerstand

Den Widerstandswert von Festwiderständen erkennt man an den Farbringen, wobei der letzte Ring immer die Toleranz (Abweichung) angibt:



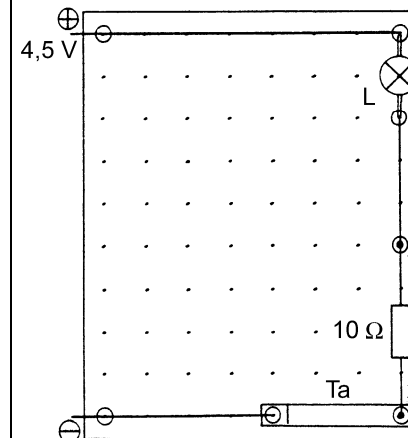
Farbe	Erster Farbring	Zweiter Farbring	Dritter Farbring
schwarz	0	0	—
braun	1	1	0
rot	2	2	00
orange	3	3	000
gelb	4	4	0 000
grün	5	5	00 000
blau	6	6	000 000
lila	7	7	
grau	8	8	
weiß	9	9	

braun-schwarz-schwarz-gold
Wert: 10 Ω

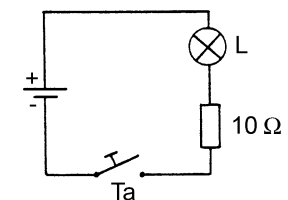
braun-grau-braun-gold
Wert: 180 Ω

rot-rot-rot-gold
Wert: 2,2 kΩ

AUFBAUPLAN



SCHALTPLAN



Setze die Bauteile laut Plan ein. Verbinde die Punkte x und y zuerst mit einem Drahtstück und beachte die Helligkeit des Lämpchens.

Entferne nun das Drahtstück und baue den Widerstand 10 Ω ein. Die Lampe leuchtet schwächer, weil durch den Widerstand weniger Strom zur Lampe gelangt.

Wird zwischen der Lampe (L) und Punkt y zusätzlich der Widerstand 2,2 kΩ eingebaut (Draht entfernen!), erlischt das Lämpchen ganz.

Bei einer Hintereinanderschaltung (Serienschaltung) von Widerständen wird die Stromstärke immer kleiner, weil sich die Widerstandswerte addieren.

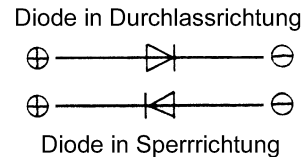
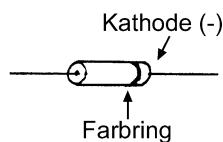
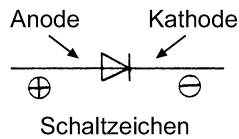
DIE DIODE (D)

Dioden sind aus 2 Halbleiterschichten (Silizium) aufgebaut → aus einer N-Schicht und einer P-Schicht.

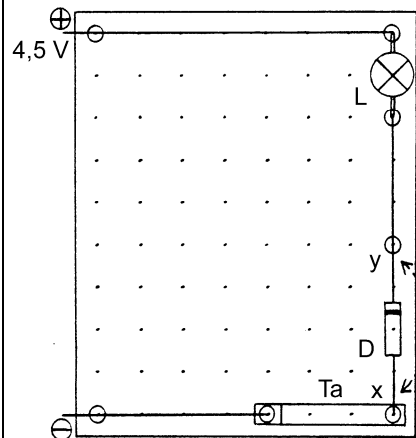
Im Schaltbild kennzeichnet der Pfeil die Anode (+) und der Strich die Kathode (-).

Am Bauteil erkennt man die Kathode (-) normalerweise an einem Farbring.

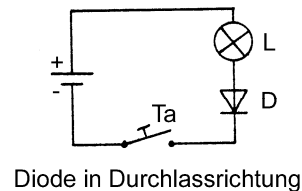
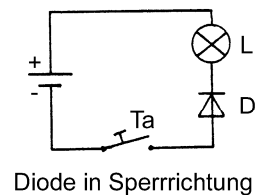
Achtung: Dioden nie ohne Verbraucher im Stromkreis betreiben!



AUFBAUPLAN



SCHALTPLAN



Setze die Diode so zwischen **x** und **y** ein, dass die Anode am Minuspol liegt.

→ Die Lampe leuchtet nicht. Drehe die Diode um. → Die Lampe leuchtet.

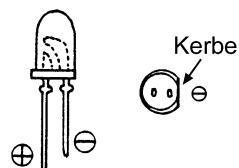
Dioden lassen also Gleichstrom nur in einer Richtung durch. In Durchlassrichtung nehmen sie aber dem Stromkreis eine Spannung von ca. 0,7 V weg.

DIE LEUCHTDIODE (LED)

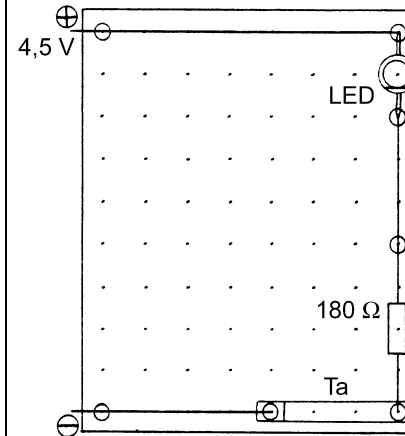
Leuchtdioden senden farbiges Licht einer Wellenlänge (rot, gelb, grün, blau, infrarot) aus. Sie werden wie normale Dioden in Durchlassrichtung eingebaut.

Achtung: Leuchtdioden nie ohne Vorwiderstand betreiben!

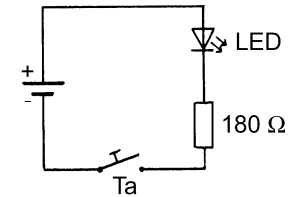
Schaltzeichen



AUFBAUPLAN



SCHALTPLAN



Achte beim Einbau auf die richtige Polung der Leuchtdiode (LED).

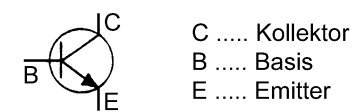
Eine rote Leuchtdiode verträgt nur eine Spannung von 1,7 V bei einer Stromstärke von 20 mA (= 0,02 A). Daher muss zur Strombegrenzung ein Vorwiderstand mit eingesetzt werden. Der Widerstandswert soll bei einer Betriebsspannung von 4,5 V zwischen 150 Ω und 220 Ω liegen.

DER TRANSISTOR (T)

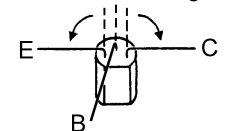
Transistoren sind aus 3 Halbleiterschichten (Silizium) aufgebaut. Je nach Aufbau sind 2 Transistortypen gebräuchlich: **NPN**- oder **PNP**-Transistoren. Wir wollen nur den NPN-Typ genauer beschreiben, da er wesentlich häufiger vorkommt.

Im Prinzip sind Transistoren sehr schnelle, stufenlose Schalter mit 3 Anschlüssen:

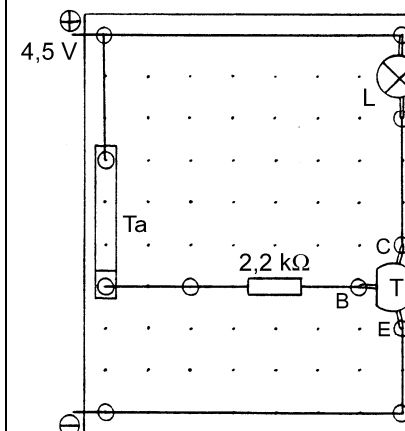
Schaltzeichen



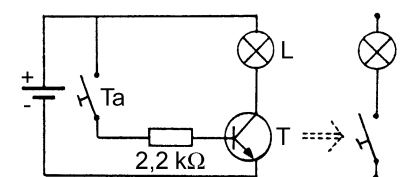
Anschlüsse umbiegen !



AUFBAUPLAN



SCHALTPLAN



Die 3 Anschlüsse des Transistors werden als Emitter (E), Basis (B) und Kollektor (C) bezeichnet. Biege die Anschlussdrähte laut Skizze um und achte auf den richtigen Einbau.

Der Emitter (E) liegt direkt an Minus (-), die Basis über einem Widerstand an Plus (+) und am Kollektor hängt ein Verbraucher.