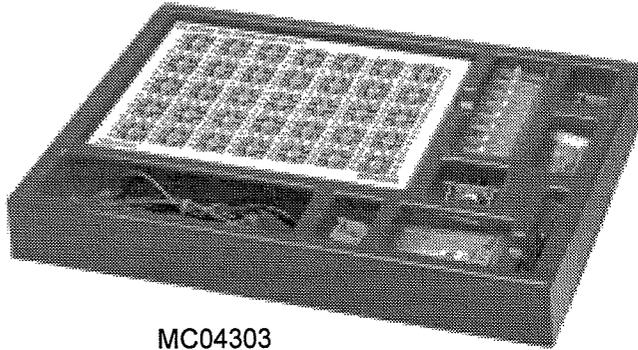
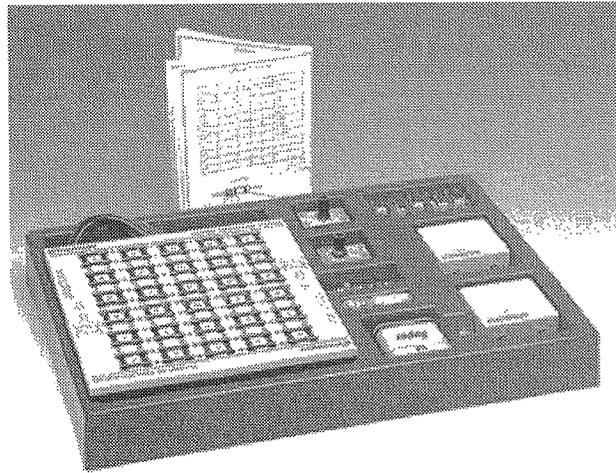


## MC04303 und MC04305 Stecksystem Elektronik



MC04303



MC04305

### Übersicht

- Kurzbeschreibung
- Inhalt des Stecksystems
- Zusammenbau der Grundplatten und Steckelemente
- Schaltungsbeispiele
- Farbcode für Widerstände
- Lieferbares Zubehör

### Kurzbeschreibung:

Das "Stecksystem Elektronik" dient dem Aufbau von einfachen elektronischen Schaltungen und der Veranschaulichung von elektronischen Grundprinzipien.

Insgesamt stehen 120 Buchsen zur Verfügung. Je 4 Buchsen sind elektrisch verbunden, wie durch den Aufdruck auf den Grundplatten zu sehen ist. Die Komponentenstecker lassen sich leicht stecken; allerdings sollte man auf einen möglichst weiträumigen Schaltungsaufbau achten, um die Schaltung besser zu überschauen und eventuelle Fehler leichter finden zu können. Das Stecksystem ist sehr robust und einfach zu handhaben. Somit ist es auch für den verstärkten Einsatz in Schülerarbeitsgruppen gut geeignet.

Die Versuchsbeschreibungen auf den letzten Seiten sollen lediglich als Anregung dienen. Die Möglichkeiten dieses Stecksystems sind damit natürlich bei weitem nicht ausgeschöpft und mit etwas Phantasie können noch viele andere Versuche aufgebaut werden. Allerdings wird vom Schüler verlangt, die Bauteile nicht einfach beliebig zusammenzustecken, denn das könnte die Zerstörung von Bauteilen zur Folge haben.

### Inhalt der Stecksysteme

Beide Systeme enthalten 2 Grundplatten aus Polystyrol, 90 Kurzschlussbrücken aus Messing, 120 vernickelte Buchsen, sowie einen Bauteilkasten mit folgendem Inhalt:

- |   |  |
|---|--|
| - 1 (1) Schraubendreher   | - 3 (0) Messleitungen 10 cm            |
| - 2 (0) Anschlussleitungen 50 cm  | - 11 (8) Kurzschlussbügel 19 mm        |
| - 8 (4) Komponentenstecker 19 mm  | - 3 (0) Transistoren 2N1711 (o. ähnl.) |
| - 1 (0) LED   | - 1 (0) Photowiderstand LDR 07         |
| - 3 (0) Dioden 1N4002 (oder ähnlich)  | - 2 (0) Kondensatoren 10 $\mu$ F       |
| - 3 (2) Steckelemente für Transistoren  | - 1 (0) Steckelement für Potentiometer |
| - 1 (0) Potentiometer 47 k $\Omega$   | - 1 (0) Glühbirne 12 V 60 mA           |
| - 0 (1) Potentiometer auf Steckelement  |  |
| - 9 (0) Widerstände (1x100 $\Omega$ , 2x220 $\Omega$ , 1x1 k $\Omega$ , 1x2.2 k $\Omega$ , 1x15 k $\Omega$ , 1x5.6 k $\Omega$ , - 2x47 k $\Omega$ ) |  |

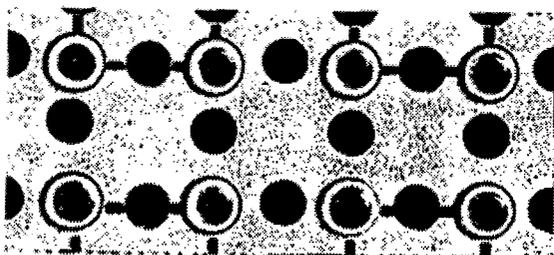
### Zusammenbau der Grundplatten und Steckelemente

Der Zusammenbau ist sehr einfach und erfordert keinerlei technischen Vorkenntnisse. Man benötigt lediglich einen 8mm-Schraubenschlüssel und eine Universalpinzette.

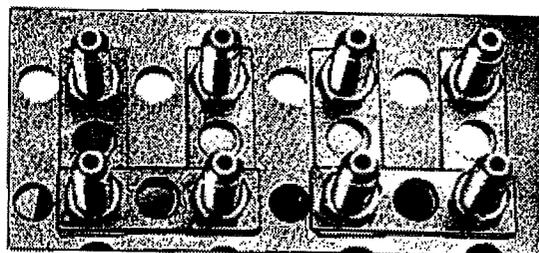
#### 1) Zusammenbau der Grundplatten

Beide Platten sind in ihrem Zusammenbau völlig identisch. Die folgenden Angaben beziehen sich jeweils auf nur eine Platte.

Auf der Platte befinden sich 60 Löcher, dazu gehören 60 Buchsen und 45 Kurzschlussbrücken aus Messing. Die Kurzschlussbrücken werden U-förmig angeordnet, wie im untenstehenden Bild zu sehen ist. Es werden jeweils 3 Kurzschlussbrücken für die Verbindung von jeweils 4 Buchsen benötigt.

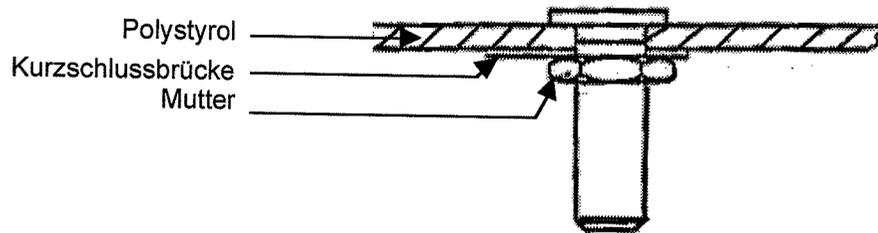


Die vernickelten Buchsen lassen sich leicht ein- und ausbauen. Somit können die Kurzschlussbrücken auf der Unterseite der Platte jederzeit auch anders angeordnet werden.



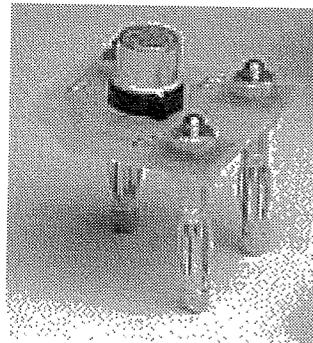
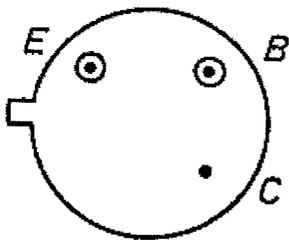
Die elektrischen Verbindungen werden durch die Kurzschlussbrücken aus Messing hergestellt.

Um eine gute elektrische Verbindung herzustellen, müssen die Muttern gut angezogen werden.



## 2) Zusammenbau der 3 Transistoren

Hierzu sind keine Lötarbeiten erforderlich. Die Sockel sind auf den kleinen Platinen eingelötet und durch die gedruckten Leiterbahnen mit den 3 Löchern verbunden, in denen die 3 Bananenstecker befestigt werden. Es ist darauf zu achten, dass die Sockelbelegung des Transistors mit der des Sockels übereinstimmt.



Anschlussbelegung des Transistors

2N1711 (Ansicht von unten)

E = Emitter

B = Basis

C = Kollektor

Durch die Verwendung der Stecksocket lassen sich zerstörte Transistoren ohne Löten sofort auswechseln.

Hinweis: Der Emitter befindet sich stets bei der Nase vom Transistorgehäuse.

Auch am Transistorsocket befindet sich eine kleine Nase. Das Loch, das sich am nächsten bei dieser Nase befindet, ist also für den Emitter des Transistors.

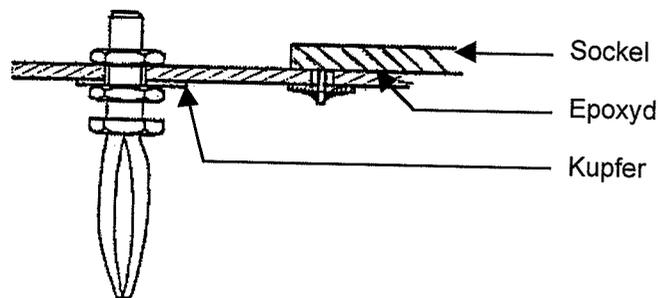
Die folgenden Abbildungen zeigen noch einmal, wie die 3 Transistoren auf ihre Sockel gesteckt werden müssen. (Ansicht von der Bauteilseite)



2 identische Anordnungen

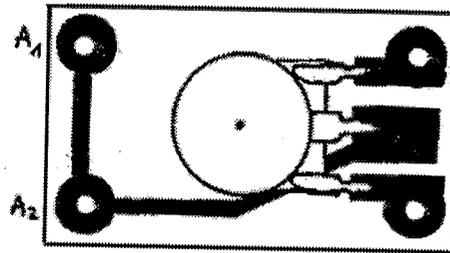
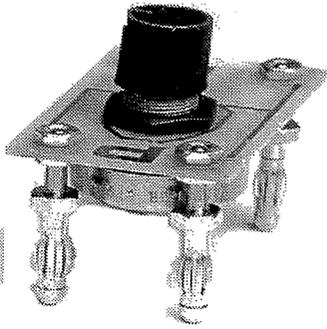
Die Stecker werden wie folgt befestigt

Socket  
Epoxyd  
Kupfer



### 3) Zusammenbau des Potentiometers

Dieses Steckelement sieht folgendermassen aus:

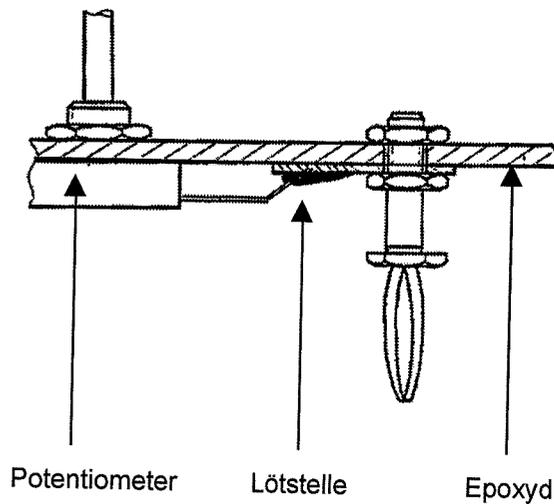


Ansicht von unten

Das Potentiometer ist auf einer gedruckten Schaltung eingelötet (Epoxydharz-Glasgewebe), die als Sockel dient. Auch hier ist kein Löten erforderlich.

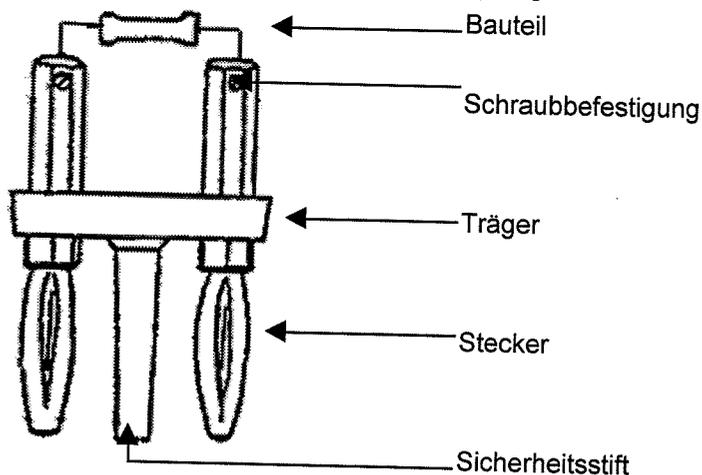
Das Potentiometer wird genauso zusammengebaut wie die Transistoren. Die beiden Klemmen "C" sind elektrisch verbunden; die Klemmen A1 und A2 können auch vertauscht werden.

Die 4mm-Stecker müssen mit Hilfe der Kontermuttern so befestigt werden, dass die Platine einen festen Abstand von der Grundplatte hat, damit das Potentiometer genügend Platz hat.



### 4) Befestigung der Bauteile auf den Komponentensteckern

Die Anschlussdrähte der Bauteile müssen für die Befestigung nicht abgeschnitten werden. Am besten biegt man sie mit einer Pinzette um, wie es die folgende Abbildung zeigt:



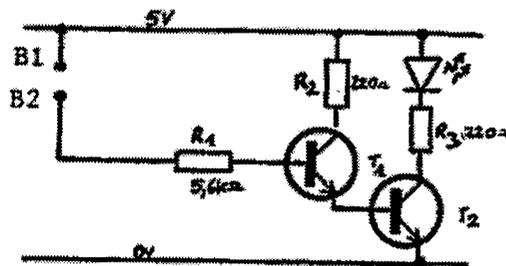
Die Bauteile können durch durchsichtige Kappen MT04615 (10 St.) gegen Berührung und gegen mechanische Beschädigung geschützt werden

Beschreibung siehe Hauptkatalog.

### Berührungstaster

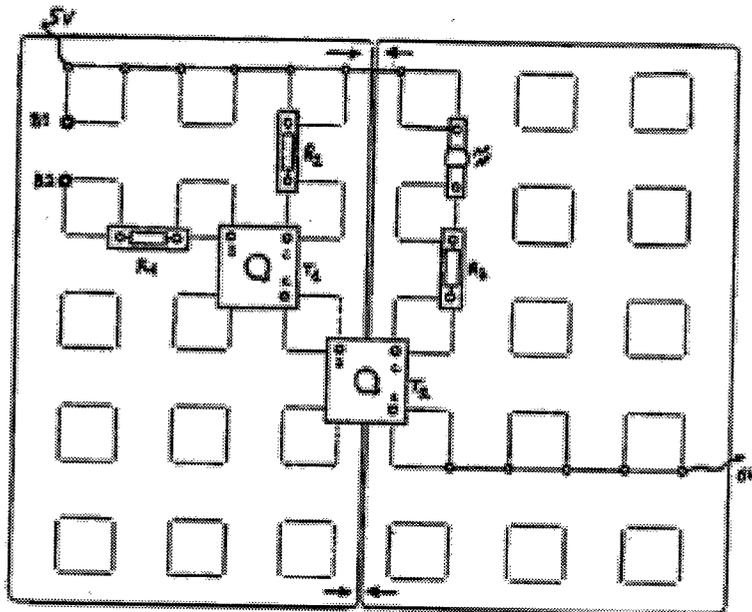
erforderliche Teile:

- 2 x 2N1711 (T1, T2)
- 1 x 5.6 k $\Omega$  (R1)
- 2 x 220  $\Omega$  (R2, R3)
- 1 x LED
- 5 x Brücken



### Anmerkungen:

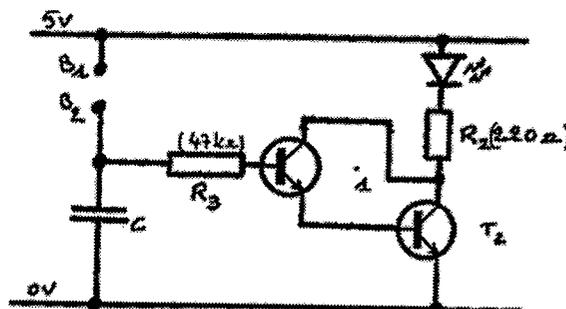
- Berührt man mit 2 Fingern einer Hand gleichzeitig die Klemmen B1 und B2, so leuchtet die LED auf.
- Der Widerstand R1 (5.6k $\Omega$ ) kann überbrückt werden, um die Empfindlichkeit zu erhöhen. Allerdings ist dann darauf zu achten, dass zwischen B1 und B2 stets noch ein kleiner Widerstand erhalten bleibt, um die Zerstörung der beiden Transistoren zu vermeiden (z.B. der Hautwiderstand).
- Die LED ist nur in einer Richtung leitend. Die Kathode befindet sich an der abgeflachten Seite.



### Zeitglied

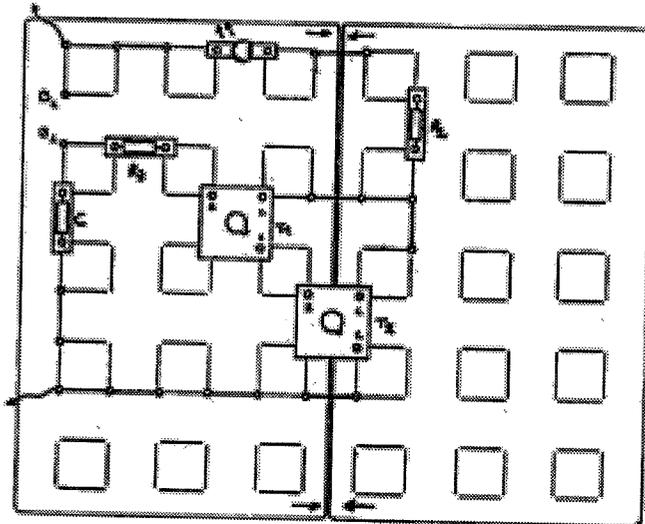
erforderliche Teile:

- 2 x 2N1711
- 1 x 10  $\mu$ F
- 1 x 47 k $\Omega$
- 1 x 220  $\Omega$
- 1 x LED
- 8 x Brücken



### Anmerkungen:

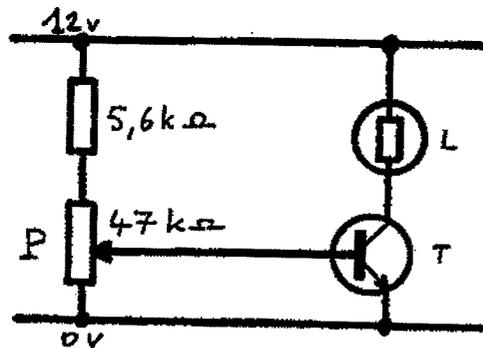
- Ein kurzzeitiger Kurzschluss zwischen den Klemmen B1 und B2 (z.B. mit einer flexiblen Messleitung) bringt die LED für eine Dauer von 10 s zum Leuchten.
- Die 2 Transistoren bilden zusammen eine Darlingtonschaltung. Man erhält dadurch als Gesamtverstärkung das Produkt der Verstärkungsfaktoren beider Transistoren ( $\beta_g = \beta_1 \times \beta_2$ )
- Der Kondensator dient als Speicher; er lädt sich während des Kurzschlusses auf und entlädt sich während der Dauer des Leuchtens.



### Helligkeitsregler

erforderliche Teile:

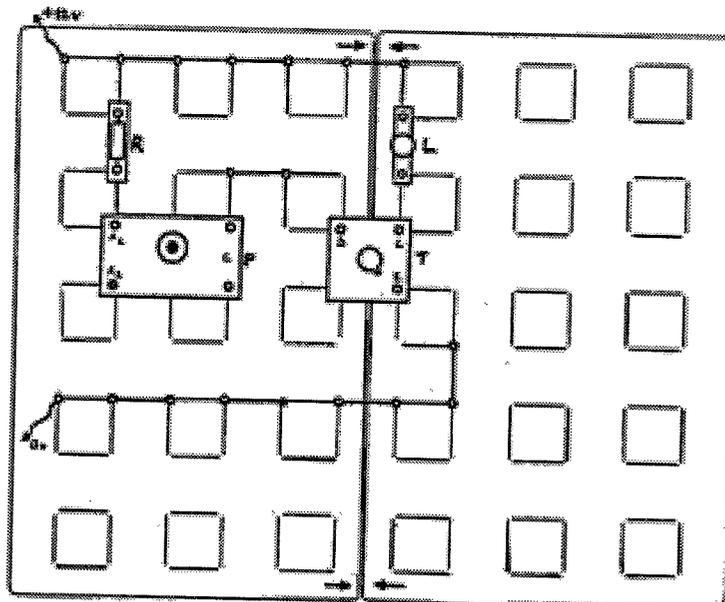
- 1 x 2N1711
- 1 x Glühlampe 12 V 60 mA
- 1 x Potentiometer 47 kΩ
- 1 x 5.6 kΩ
- 8 x Brücken



### Anmerkungen:

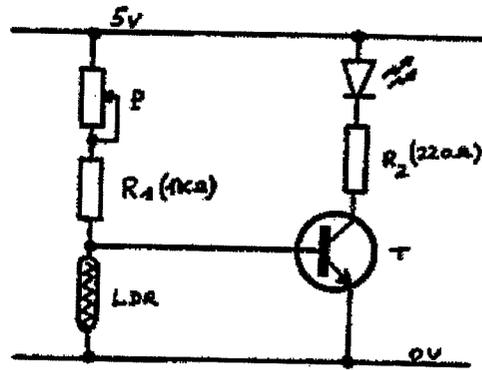
- Mit diesem sehr einfachen Aufbau kann man über den Transistor T den Strom regeln, der durch die Glühlampe L fließt.
- Indem man den Widerstand des Potentiometers P ändert, ändert man den Basisstrom des Transistors, der direkt den Kollektorstrom steuert ( $I_c = \beta \times I_b$ ).
- Der Transistor kann etwas heiss werden, was aber normal ist. Die abgegebene Leistung ist gleich dem Produkt aus dem Emitterstrom und der Spannung  $U_{ce}$

$$(P = I_E \cdot U_{CE})$$



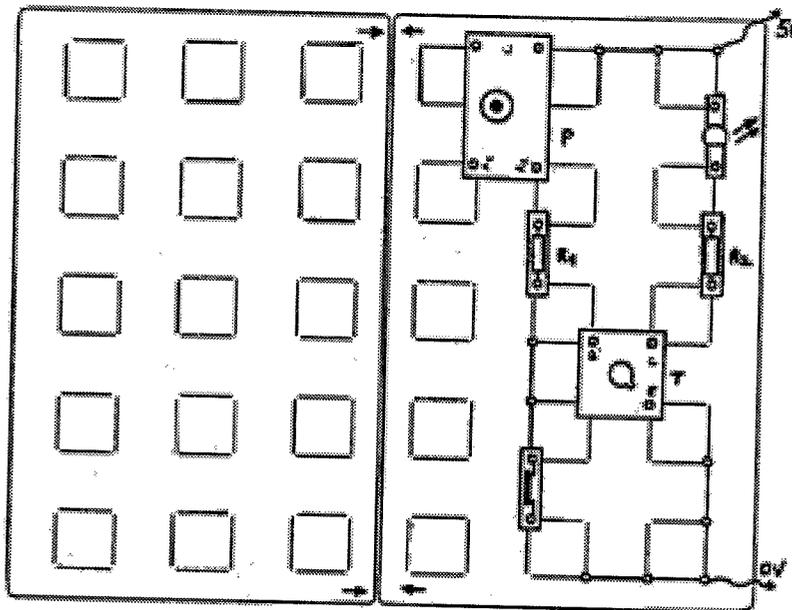
### Lichtempfindliche Schaltung

- erforderliche Teile:
- 1 x 2N1711
  - 1 x LED
  - 1 x Potentiometer 47 kΩ
  - 1 x LDR
  - 1 x 1 kΩ
  - 1 x 220 Ω
  - 4 x Brücken



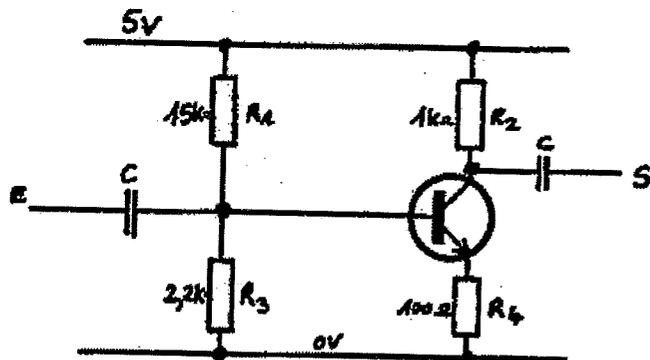
### Anmerkungen:

- Diese kleine Schaltung ermöglicht die Anzeige einer Verringerung der Umgebungshelligkeit mit Hilfe des Photowiderstandes (LDR), dessen Widerstand sich in Abhängigkeit der Lichtstärke ändert.
- Das Potentiometer ist so zu regeln, dass die LED gerade erlischt.
- Sobald die Helligkeit geringer wird, vergrößert sich der Widerstand des LDR und der Strom wird in die Basis des Transistors umaeleitet.



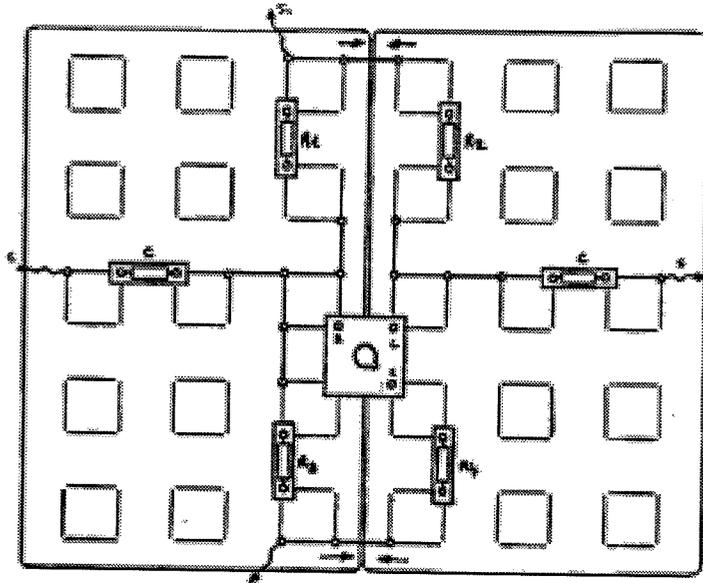
### Verstärker in Emitterschaltung

- erforderliche Teile:
- 1 x 2N1711
  - 2 x 10 uF
  - 1 x 15 kΩ
  - 1 x 2.2 kΩ
  - 1 x 1 kΩ
  - 1 x 100 Ω
  - 7 x Brücken



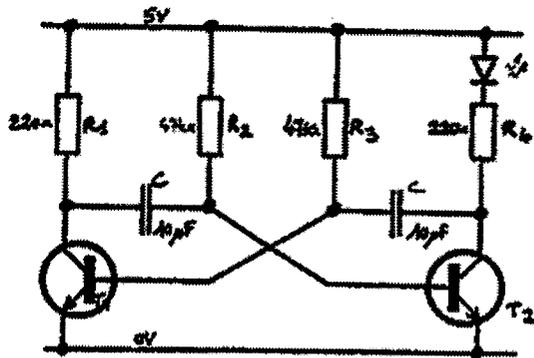
### Anmerkungen:

- Bei dieser Schaltung handelt es sich um eine Emitterschaltung.
- Die beiden 10uF-Kondensatoren dienen zur Unterdrückung des Gleichanteils des Signals.
- Der Spannungsteiler aus R1 und R2 legt das Basispotential fest.
- Der Widerstand R4 dient zur Temperaturstabilisierung der Schaltung.



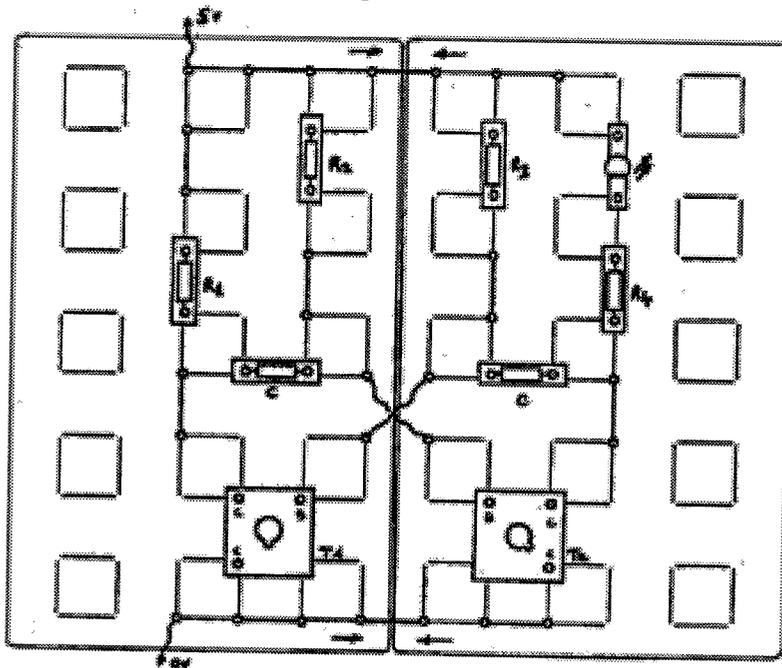
### Astabiler Multivibrator

- erforderliche Teile:
- 2 x 2N1711 (davon einer umgedreht)
  - 2 x 10 uF
  - 3 x 47 kΩ
  - 2 x 220 Ω
  - 1 x LED
  - 11 x Brücken
  - 2 x Messleitungen 10 cm



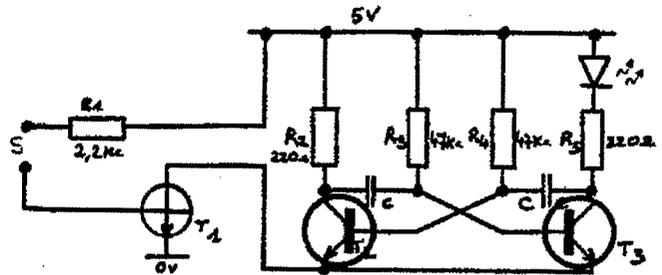
### Anmerkungen:

- Die durch diese Schaltung erzeugte Schwingungsfrequenz liegt bei 1Hz. Um die Frequenz zu erhöhen, muss man die Werte der Kondensatoren oder der Widerstände R2, R3 verringern.
- Die LED kann auch durch einen kleinen Lautsprecher (4-8 Ω) ersetzt werden, der bei entsprechend eingestellter Frequenz einen Ton von sich gibt.



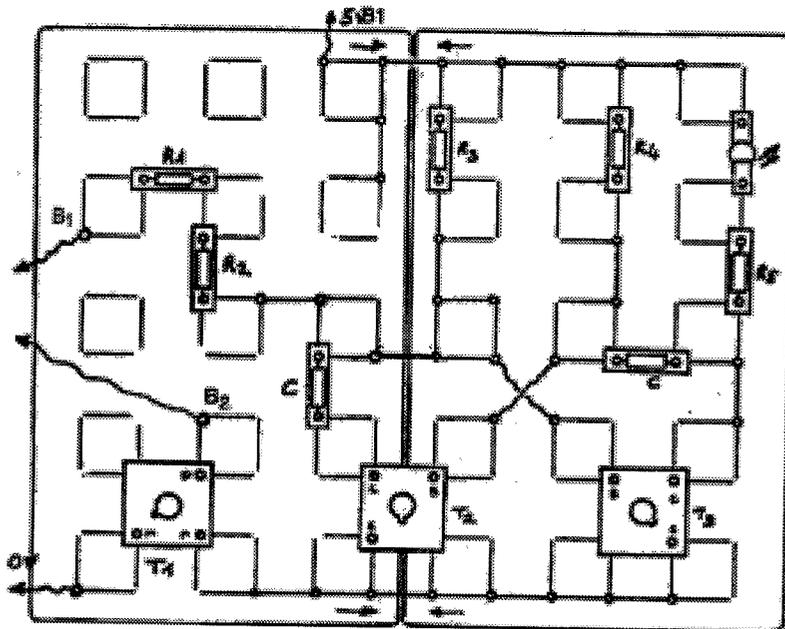
### Wasserstandsmelder

- erforderliche Teile
- 3 x 2N1711
  - 2 x 10 uF
  - 2 x 47 kΩ
  - 1 x 2.2 kΩ
  - 2 x 220 Ω
  - 1 x LED
  - 11 x Brücken
  - 3 x Messleitungen 10 cm



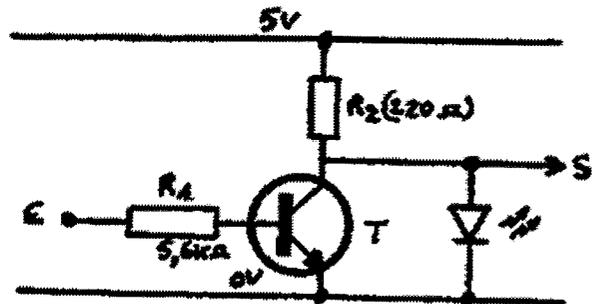
#### Anmerkungen:

- Wenn die beiden Fühler (B1 und B2) in eine Flüssigkeit getaucht werden, so geht der Transistor T1 in Sättigung und legt den gesamten Multivibrator an Masse; die LED blinkt.
- Wenn der Widerstand zwischen den Fühlern zu gross ist, kann der Widerstand R1 auch überbrückt werden.



### Die logische Funktion "NICHT"

- erforderliche Teile:
- 1 x 2N1711
  - 1 x 5.6 kΩ
  - 1 x 220 Ω
  - 1 x LED
  - 6 x Brücken
  - 1 x Messleitung 10 cm

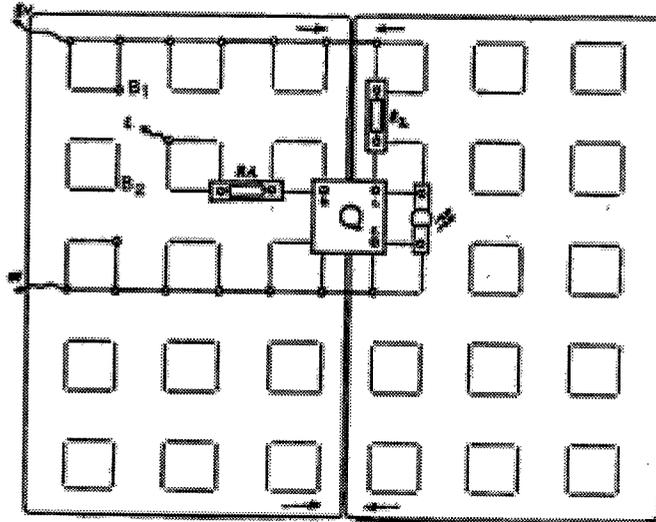


#### Anmerkungen:

- Mit dieser kleinen Schaltung kann ein logisches NICHT-Glied realisiert werden. Der Zustand des Ausgangs wird durch eine LED angezeigt.
- Mit der Messleitung kann man den Eingang (E) über die Buchsen B1 und B2 an logisches "1"- oder "0"-Potential legen.

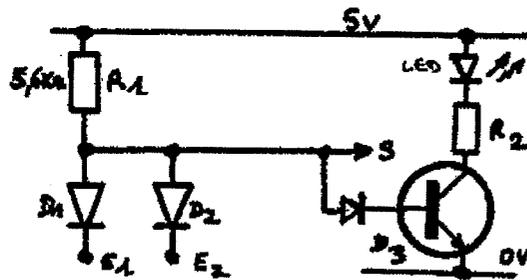
E	A
0	1
1	0

- Wahrheitstabelle:



### Die logische Funktion "UND"

- erforderliche Teile:
- 1 x 2N1711
  - 3 x 1N4002
  - 1 x 5.6 k $\Omega$
  - 1 x 220  $\Omega$
  - 1 x LED
  - 8 x Brücken
  - 1 x Messleitung 10 cm

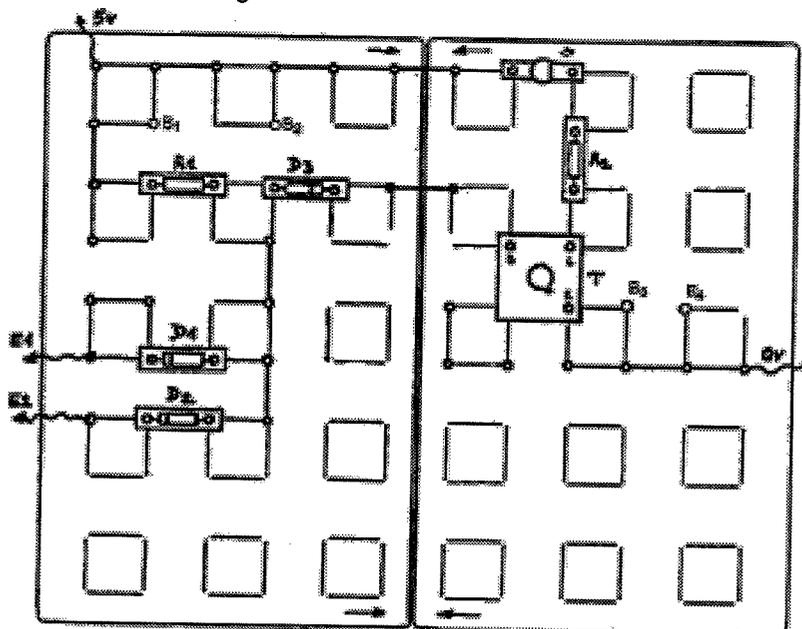


Wahrheitstabelle:

E1	E2	A
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

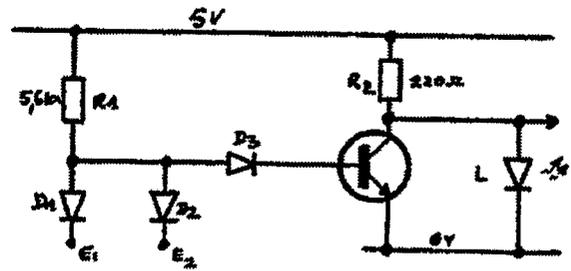
### Anmerkungen:

- Mit dieser kleinen Schaltung kann ein logisches UND-Glied realisiert werden. Der Zustand des Ausgangs wird durch eine LED angezeigt.
- Mit der Messleitung kann man die Eingänge (E1 und E2) über die Buchsen B1, B2, B3 und B4 an logisches "1"- oder "0"-Potential legen.



## Die logische Funktion "NICHT UND" (NAND)

- erforderliche Teile:
- 1 x 2N1711
  - 3 x 1N4002
  - 1 x 5.6 k $\Omega$  (R1)
  - 1 x 220  $\Omega$  (R2)
  - 1 x LED
  - 8 x Brücken
  - 1 x Messleitung 10 cm

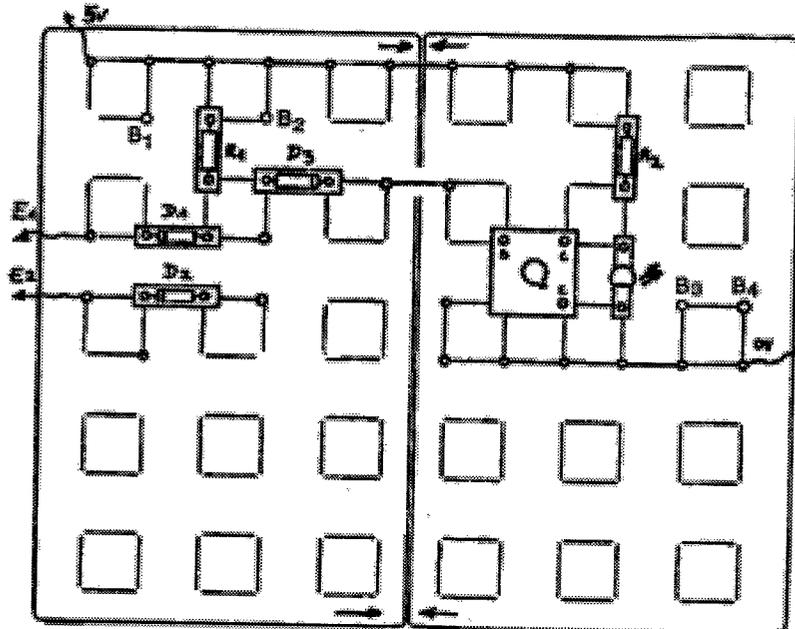


Wahrheitstabelle

E1	E2	A
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

### Anmerkungen:

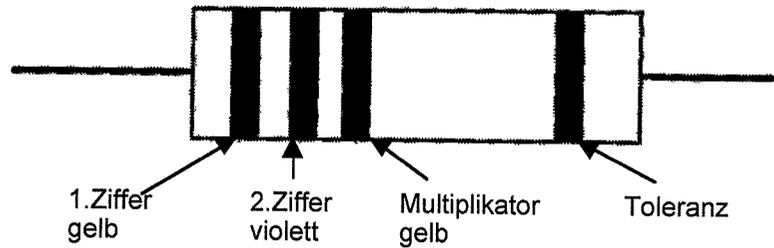
- Mit dieser kleinen Schaltung kann ein logisches NAND-Glied realisiert werden. Der Zustand des Ausgangs wird durch eine LED angezeigt.
- Mit der Messleitung kann man die Eingänge (E1 und E2) über die Buchsen B1, B2, B3 und B4 an logisches "1"- oder "0"-Potential legen.



### Farbcode für Widerstände

Farbe	1. Ziffer	2. Ziffer	Multiplikator
schwarz	0	0	x 1
braun	1	1	x 10
rot	2	2	x 100
orange	3	3	x 1.000
gelb	4	4	x 10.000
grün	5	5	x 100.000
blau	6	6	x 1.000.000
violett	7	7	
grau	8	8	
weiss	9	9	

Beispiel: 470kΩ



Lieferbares Zubehör - Beschreibung siehe Hauptkatalog

MT05001 Grundplatten (2 St.)

MT04225 Kurzschlussbrücke (25 St.)

MT04515 Kurzschlussbügel (10 St.)

MT500010 Komponentenstecker (10 St.)

MT411024 blanke Einbaubuchsen (24 St.)

MT04615 Kappe (10 St.) - wird auf den Komponentenstecker gesteckt, Schutz der Bauelemente, Berührungsschutz

Fertig bestückte Bauelemente auf Komponentenstecker - Beschreibung siehe Hauptkatalog

Widerstände - Glühlampen - LED's - Dioden - Brückengleichrichter - NTC - Sicherung - Kondensatoren - Summer - Schalter - Taster - Potentiometer - Lautsprecher - Transistoren - Spannungsregler - Operationsverstärker - Batterien - Grundplatte für Vierpole - Zusatzplatine für IC's