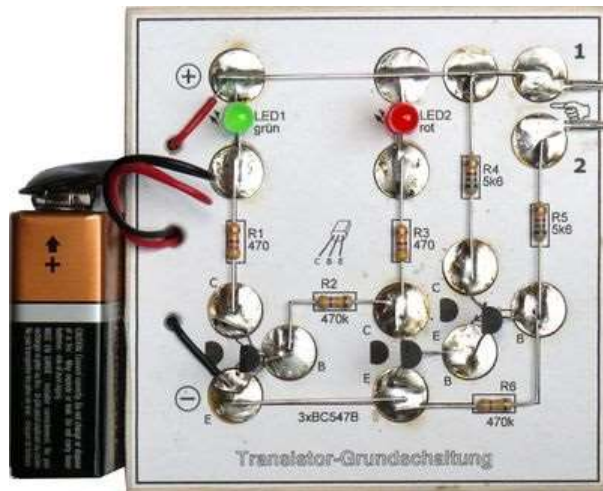
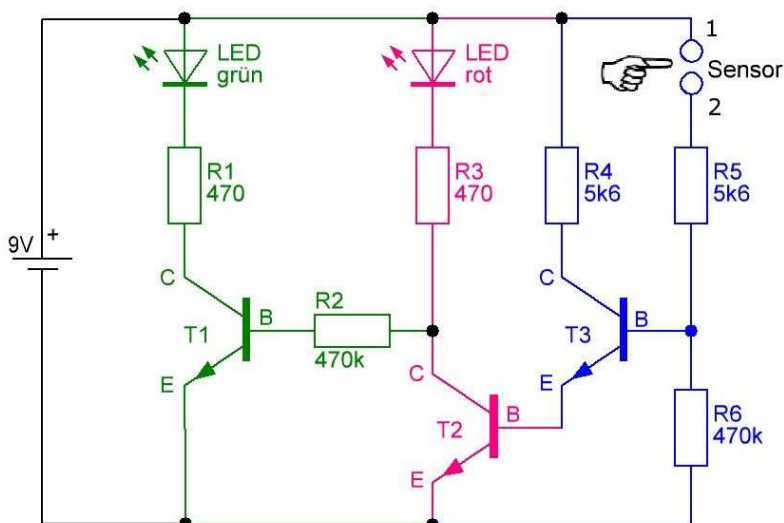


Transistor-Grundschaaltung



**Diese Schaltung
kann mehr
als nur
LEDs umschalten**

Schaltplan und Funktionsbeschreibung



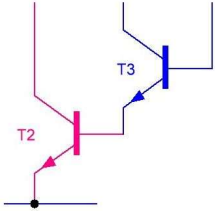
Nach dem Anschließen der Batterie leuchtet die grüne LED.

Die Basis von T1 erhält ihren Strom von der Batterie über die rote LED, den Widerstand R3 und den Widerstand R2. T1 ist durchgeschaltet. Dabei leuchtet die rote LED ganz schwach.

Werden nun die Sensorkontakte 1 und 2 mit dem Finger berührt (überbrückt), leuchtet die rote LED und die grüne LED erlischt.

Über den Hautwiderstand an den Sensorkontakten und dem Widerstand R5 erhält die Basis von T3 den nötigen Strom zum Durchschalten. Jetzt fließt Strom über den Widerstand R4 zur Basis von T2. Dieser schaltet durch. Nun liegt die Basis von T1 an Minus. T1 ist nicht mehr durchgeschaltet. Also leuchtet die grüne LED nicht mehr.

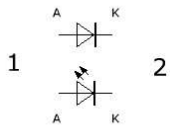
Darlington-Schaltung



Die Anordnung der Transistoren T3 und T2 wie in unserer Schaltung nennt man eine Darlington-Schaltung. Sie hat eine sehr hohe Stromverstärkung, die sich durch Multiplikation der Stromverstärkung beider Transistoren ergibt. So ist nur ein ganz geringer Basisstrom an T3 notwendig, um über T3 den größeren Basisstrom an T2 anzusteuern. [1]

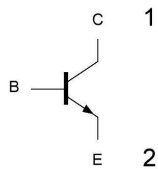
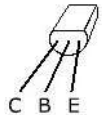
Einfacher Bauteile-Tester

Diesen geringen Strom, der über die Sensorkontakte 1 und 2 fließt, nutzen wir nun, um verschiedene Halbleiter wie Dioden, LEDs und Transistoren auf ihre Funktion zu überprüfen.



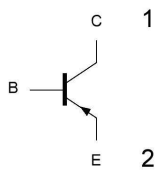
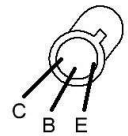
Dioden-/ LED-Prüfung

LED leuchtet nur in Durchflussrichtung



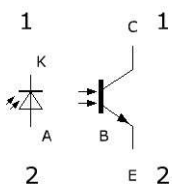
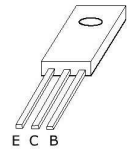
Transistor-Prüfung NPN

mit Finger B und C berühren: LED leuchtet, wenn Transistor in Ordnung



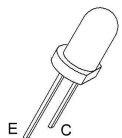
Transistor-Prüfung PNP

mit Finger B und E berühren: LED leuchtet, wenn Transistor in Ordnung.

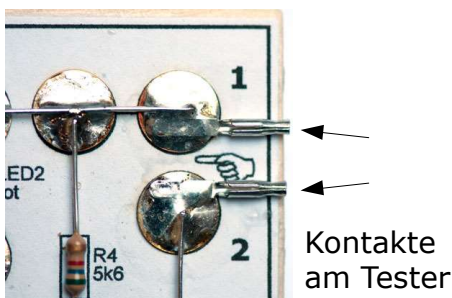


Funktionsprüfung Infrarot-Fernbedienung

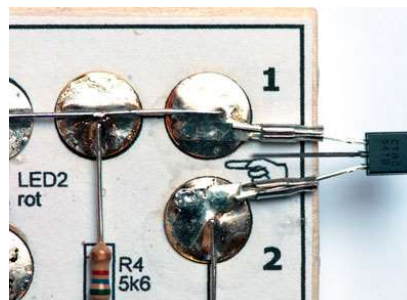
Fernbedienung in Richtung Foto-Transistor bzw. Infrarot-Diode halten - die rote LED blinkt im Rhythmus des Codes der jeweiligen Fernbedienungstaste



HINWEIS: Nicht nur Transistoren, sondern auch andere Typen von Halbleitern und Integrierte Schaltungen (IC) verwenden dieses Gehäuse mit den 3 Anschlüssen. Nicht bei allen Transistoren ist die Basis am mittleren Anschluss. Der von uns verwendete Fototransistor ist in LED-Form und hat nur 2 Anschlüsse (C und E). Die Basis ist nicht nach außen geführt.



Kontakte am Tester



Transistor-Testposition

Der Transistor

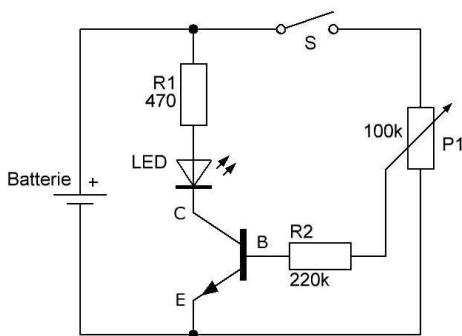
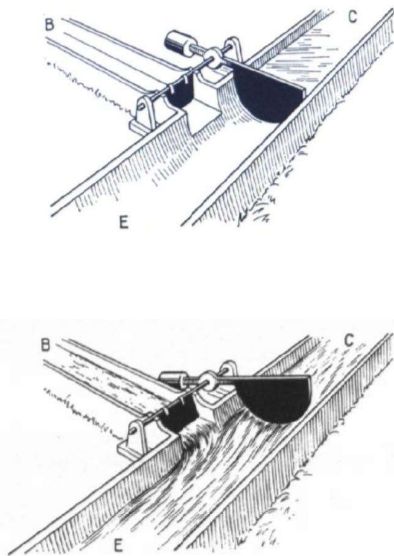
Um den Transistor zu verstehen, vergleichen wir den elektrischen Strom wieder mit dem Wasserstrom.

Der große Wasserstrom vom Kollektor C zum Emmitter E ist vorerst durch ein Schleusentor gesperrt. Im Basiskanal B fließt auch noch kein Wasser.

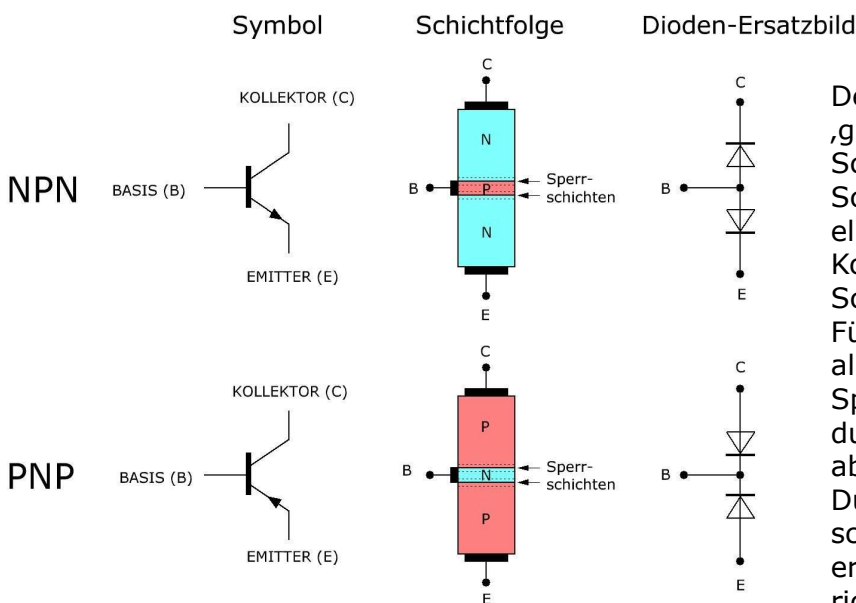
Lässt man jetzt Wasser durch den kleinen Basiskanal fließen, drückt eine Klappe das große Schleusentor auf und das Wasser beginnt von C nach E zu fließen. Je mehr Wasser durch die Klappe fließt, umso mehr wird das Schleusentor angehoben. Natürlich ist der Wasserstrom von C nach E immer viel stärker als der von B durch die Klappe.

Das Gegengewicht am Schleusentor soll deutlich machen, dass es keiner besonderen Kraft bedarf, das Schleusentor zu heben. Schon kleinste Basistromänderungen ändern entsprechend stark den Kollektorstrom.

Die Verhältnisse der Schleusenstation sind ein genaues Abbild der Arbeitsweise des Transistors. Wie brauchen uns lediglich vorzustellen, dass die vielen Wassertropfen, aus denen Bach und Strom bestehen, Elektronen sind. [2]



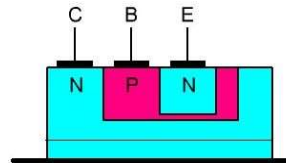
Das nebenstehende Schaltbild zeigt zum Vergleich den elektrischen Stromkreis. [1]



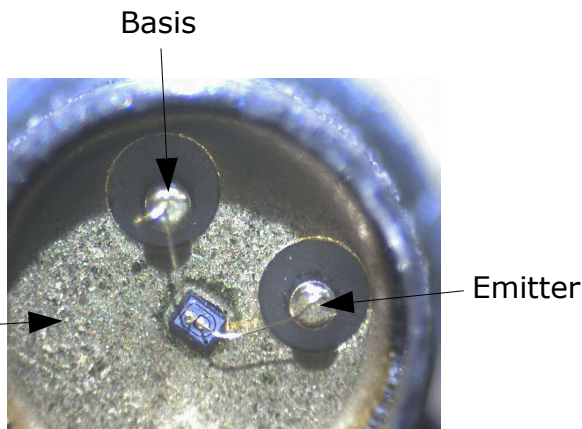
Der **bipolare Transistor** ist der ‚gewöhnliche‘ Transistor, der aus drei Schichten besteht. Die einzelnen Schichten besitzen die Anschluss-elektroden Emmitter (E), Basis (B) und Kollektor (C). Zwischen den einzelnen Schichten bilden sich Sperrschichten aus. Für den richtigen Betrieb des Transistors als Schalter oder Verstärker muss die Sperrschicht zwischen Basis und Emmitter durch Anlegen einer äußeren Spannung abgebaut werden (PN-Übergang in Durchlassrichtung); während die Sperrschicht zwischen Kollektor und Basis erhalten bleibt (PN-Übergang in Sperrrichtung).

Wegen dieser Eigenschaft spricht man hier auch von einem ‚Halbleiter‘. [3]

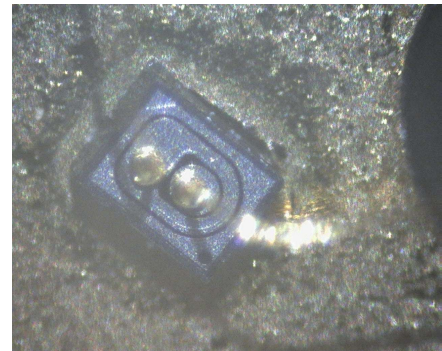
Schematischer Aufbau eines Transistors nach dem Epitaxial-Verfahren anhand des Beispiels BCY65E



Kollektor am Gehäuse



60 x



200 x

Der ‚Chip‘ hat die Abmessungen 0,4 x 0,3mm

Anhand dieses Transistors, dessen Gehäuse geöffnet ist, kann gezeigt werden, dass seine Sperrschichten lichtempfindlich sind. Die Photoelektronen, z.B. das Infrarotlicht aus einer gewöhnlichen Fernbedienung, sind in der Lage, die P-N-Übergänge (Sperrschicht) leitend zu machen.

Aus diesem Grund, um die eigentliche Funktion des Transistors nicht zu beeinträchtigen, werden die Transistoren in einem schwarzen, lichtundurchlässigen oder metallenen Gehäuse hergestellt.

Es sei denn, man will diesen Effekt nutzen wie bei der Fotodiode oder dem Fototransistor.

Text- und Bildquellen:

- [1] Kosmos Experimentierbuch für die Grundkästen X3000 und X4000, Seiten 47, 48 und 50
- [2] Kosmos ‚Radiomann‘, 18.Auflage, Beschreibung Seite 38 und 39
- [3] E. Moltrecht DJ4UF Amateurfunk-Lehrgang, Abschnitt 16.1, 1984

Erstellt für die Vaterstettener Elektronik Bastelgruppe ‚EBG‘ von Peter Hampl, DH2HPH