

Transistor als Schalter

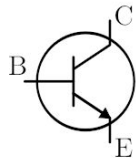
Der Arduino kann an seinen digitalen Pins einen Ausgangsstrom von 40 mA ausgeben. Das reicht für fast alle gebräuchlichen LEDs.

i Weitere Informationen:

Der Transistor ist ein Bauteil, das sich als Verstärker und als berührungsloser Schalter einsetzen lässt.



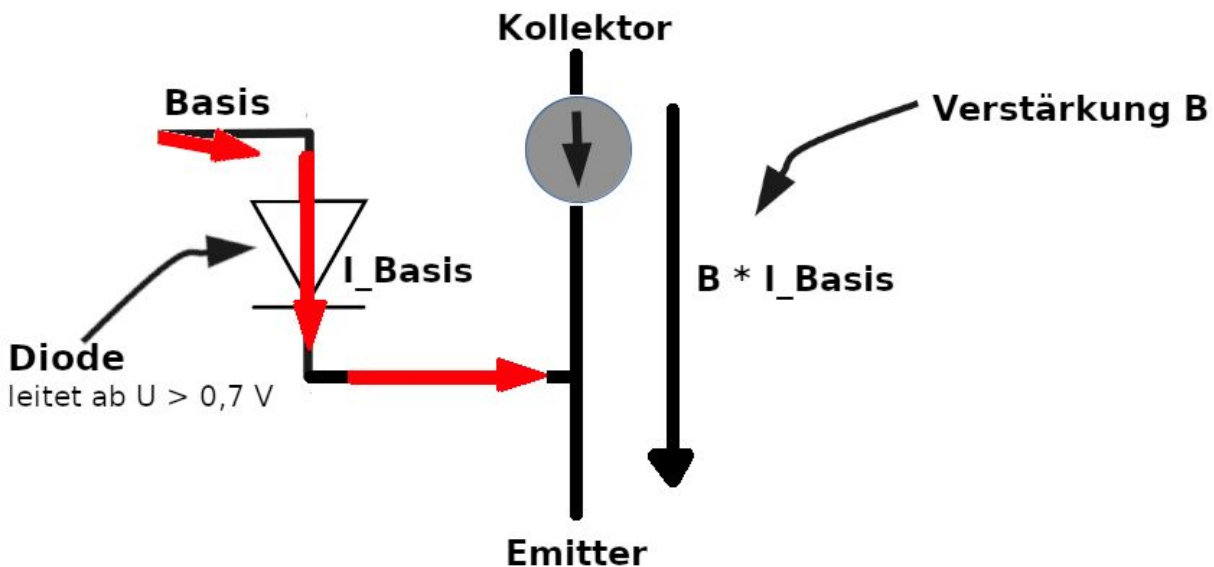
C = Collector
B = Basis
E = Emitter



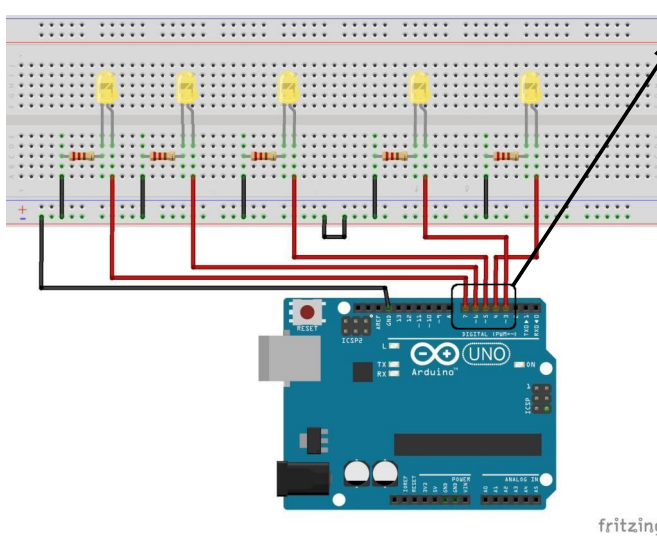
Schaltzeichen

Er besteht aus drei Schichten, jede Schicht ist mit einem der drei Ausgangsbeinchen des Transistors verbunden. Die mittlere Schicht, die Basis, unterbindet im spannungslosen Zustand, dass zwischen den beiden anderen Schichten, dem Kollektor und dem Emitter, ein Strom fließen kann. Legt man eine Spannung an die Basis, so wird die Basis leitfähig und sorgt dafür, dass Strom vom Kollektor zum Emitter fließen kann.

Das Schaubild verdeutlicht die Arbeitsweise:



An der Basis befindet sich eine Silizium-Diode, die den Strom erst ab 0,7 V ($U = \text{Spannung}$) durchlässt. Steigt die Spannung über diesen Wert, fließt Strom. Dieser Strom wird als I_{Basis} bezeichnet ($I = \text{Stromstärke}$). Jetzt fließt der Strom nicht nur zum Emitter, sondern auch vom Kollektor fließt Strom in Richtung Emitter. Der Transistor verstärkt ($B = \text{Verstärkung}$) diesen in Richtung Emitter fließenden Strom ($B * I_{\text{Basis}}$) um ein Vielfaches. Die Größe der Verstärkung hängt vom jeweiligen Transistor ab.



fritzing

Mehrere LEDs lassen sich nur mit voller Leuchtstärke ansteuern, wenn jede an einem digitalen Ausgang angeschlossen ist. Wenn 5 LEDs angeschlossen sind, ist der benötigte Strom (100 mA) zu groß. Sie leuchten nur schwach. Der Transistor ist in der Lage, alle 5 LEDs gleichzeitig mit Strom zu versorgen.

Der Transistor soll als elektronischen Schalter verwendet werden. Die Basis wird an einen digitalen Ausgang des Arduino angeschlossen. Wird der Ausgang auf LOW geschaltet, liegt keine Spannung an der Basis an und der Stromfluss vom Kollektor zum Emitter ist gesperrt. Wird der Ausgang auf HIGH geschaltet, leitet die Basis und Strom kann vom Kollektor zum Emitter fließen.

Zwischen der Basis und dem 5 V Ausgang des Arduinos muss je nach Strombedarf der am Emitter angeschlossenen Bauteils ein Widerstand zwischengeschaltet werden.

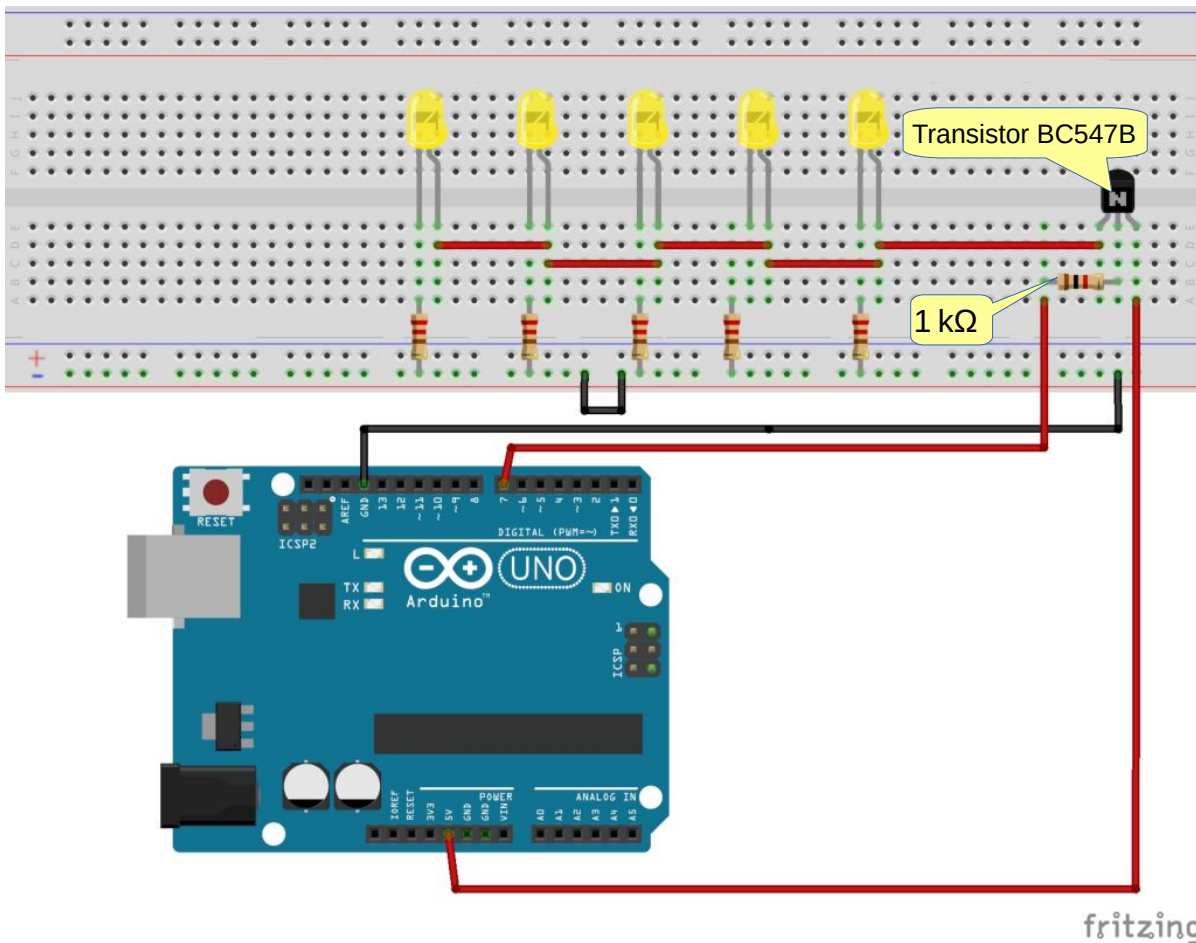
In diesem Fall sind es 1 k Ω .

[i Beispiel für die Berechnung des Vorwiderstands](#)

Benötigte Bauteile:

- 5 LEDs
- 5 Widerstände > 100 Ω
- Leitungsdrähte
- Transistor BC547B

Baue die Schaltung auf.



fritzing

Das Programm ist kurz und tut nichts anderes, als die LEDs im Rhythmus ein- und wieder auszuschalten.

```
# define TRANSISTOR 6

void setup()
{
  pinMode(TRANSISTOR, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(TRANSISTOR, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(TRANSISTOR, LOW);
  delay(500);
}
```



Der Pin 6 lässt sich auch mit der Pulsweitenmodulation ansteuern. Schreibe ein Programm, dass alle LEDs von dunkel nach hell leuchten lässt und anschließend wieder auf 0 dimmt.