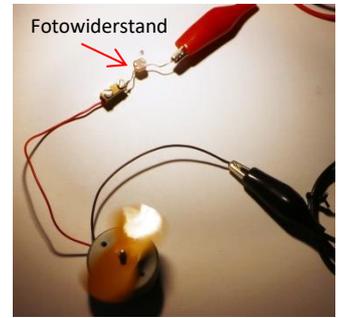


Wozu überhaupt Transistoren?

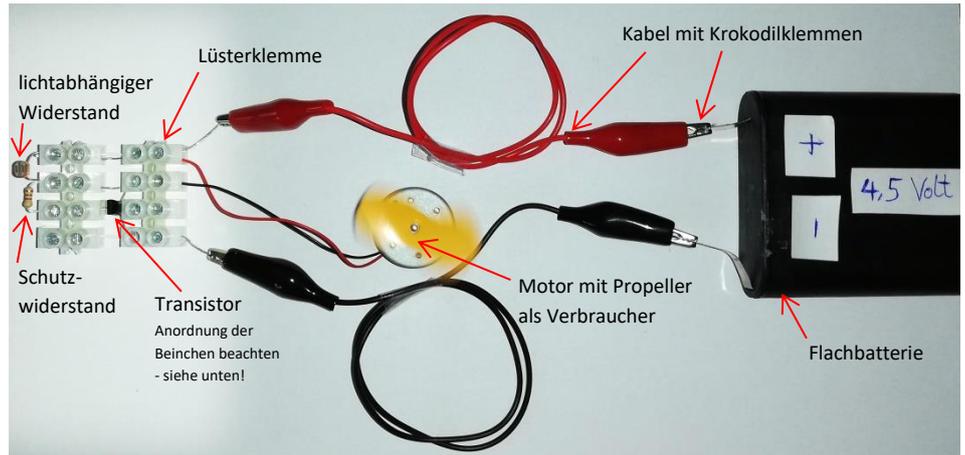
Eine Leuchtdiode lässt sich mit einem Fotowiderstand (lichtabhängigen Widerstand, LDR) steuern, weil sie wenig Strom benötigt. Ein Motor setzt sich mit dem Strom, den ein LDR fließen lässt, unter Umständen gerade in Bewegung. Aber seine Leistung ist dann so gering, dass er praktisch zu nichts zu gebrauchen ist. Ein Transistor erlaubt es, den Strom, den der LDR liefert, um das 100-fache zu verstärken.



Lichtgesteuerter Ventilator mit Fotowiderstand und Transistor

Eine einigermaßen überschaubare, lehrreiche und dabei kostengünstige Transistorschaltung lässt sich aus einem Transistor*, einem lichtabhängigen Widerstand**, einem Schutzwiderstand***, einem Verbraucher, Batterie und

Montagematerial zusammenbauen. Als Verbraucher wird hier ein Motor (ca. 10 mA minimaler Anlaufstrom) gewählt. Der benötigt bei normalem Betrieb (z.B. 40 mA) mehr Strom benötigt, als ein LDR fließen lassen kann. Der BC548-Transistor erlaubt einen Dauerstrom bis 100 mA.



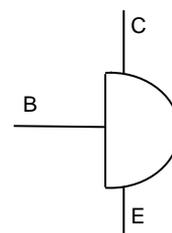
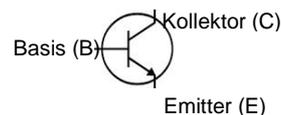
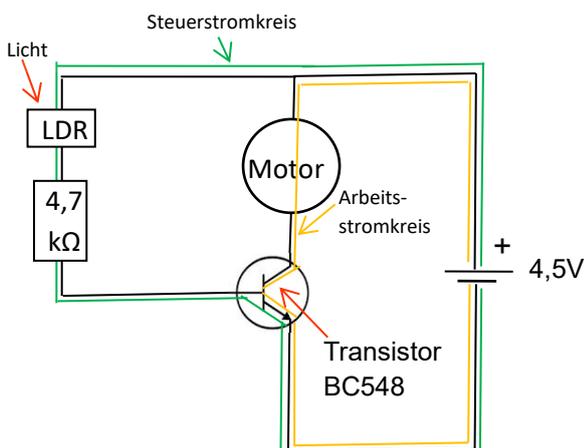
Diese Schaltung lässt sich „einfach so“ wie - auf dem Foto und in der Schaltskizze gezeigt - mit z.B. einer 4,5-Volt Flachbatterie betreiben oder als Erweiterung einer Arduino-Schaltung.

*Typ BC548

Für die besonders Neugierigen: Der BC548 erlaubt ca. 100 mA im Arbeitsstromkreis und verstärkt die Stromstärke im Steuerstromkreis um einen Faktor von ca. 150. Weil der Steuerstrom etwa $100 \text{ mA} / 150 = 0,7 \text{ mA}$ begrenzt werden sollte, muss der Basiswiderstand das leisten, auch wenn der LDR-Widerstand auf 0 Ohm abfallen würde. Das am Basiswiderstand dann 3,8 Volt anliegen würde, berechne wir $R = U/I = 3,8 \text{ Volt} / 0,7 \text{ mA} = (3,8/0,7) * 1000 \text{ Ohm} = 5,5 \text{ k}\Omega$. Das sind aber nur grobe Schätzungen. Damit die Schaltung nach Wunsch arbeitet, muss mit dem Basiswiderstand wahrscheinlich experimentiert werden. Falls der Transistor durchbrennt: Eine neuer kostet wenige Cent. Bei unseren Experimenten haben sich 4,7 k Ω bewährt.

**kurz „LDR“ (light depending resistor), auch Fotowiderstand genannt: Bei normaler Raumbeleuchtung (500 Lux) hat unser Exemplar etwa einen Widerstandswert von 1k Ω , welcher bei großer Helligkeit auf wenige Ohm absinkt und bei Dunkelheit nahezu unendlich hoch wird.

*** Widerstand, der den Transistor vor zu hohen Stromstärken im Steuerstromkreis schützt. Damit begrenzt er auch die Stromstärke im Arbeitsstromkreis. LDR und Schutzwiderstand zusammen addieren sich zum Basiswiderstand, der bestimmt, wie viel Strom im Steuerstromkreis bei welcher Beleuchtungsstärke fließt und auf diese Weise die Stromstärke für den Arbeitsstromkreis steuert.



Die Beinchen des Transistors müssen so gebogen werden, damit Emitter, Basis und Kollektor in der Schaltung richtig angeschlossen werden können. (Ansicht von oben!).