

## 1. AUFGABE

Ein Tongenerator soll durch variierende Handbewegungen unterschiedliche Töne verschiedener Frequenzen erzeugen.



## 2. LÖSUNGSANSATZ

Um die Handbewegungen zu erfassen, benötigen wir einen lichtempfindlichen Sensor, z.B. einen Fototransistor. Er soll über einen Spannungsteiler die Basis eines zweiten Transistors bei Dunkelheit stärker ansteuern als bei Helligkeit.



## 3. VERSUCHSBESCHREIBUNG

Vorbereitung: Direkte Sonneneinstrahlung auf den Fototransistor vermeiden und falls möglich, Licht im Raum so weit dimmen, dass gerade noch kein Ton hörbar ist. (Damit kann schon in einem Abstand von ca. 10 cm der Sound mit der Hand verändert werden).



V1: Hand auf den Fototransistor zubewegen.

V2: Die Hand vom Fototransistor wegbewegen.

V3: Die Hand alternierend zum Fototransistor hin und wieder weg bewegen.

### LERNERFOLG

Ein Fototransistor kann als Lichtstärkesensor verwendet werden. Je nach Lichteinfall ergibt sich ein entsprechender Kollektor-Strom. In Verbindung mit einem Widerstand erhält man einen lichtempfindlichen Spannungsteiler, der z.B. zur Ansteuerung von weiteren Transistorstufen verwendet werden kann.



## 4. BEOBACHTUNG UND ERKLÄRUNG

Transistor T2 arbeitet als Emitterfolger (Kollektorschaltung \*1).

Der Emitter folgt der Basisspannung reduziert um ca. 0.7V. Der Transistor ist deshalb immer leitend und arbeitet im linearen Bereich der Kennlinie.

V1: Verdeckt die Hand den Fototransistor, dann fließt nur ein geringer Fotostrom im Emitterkreis. Der innere Widerstand des Fototransistors steigt an. Bedingt durch den Spannungsteiler R1/T1 steigt auch die Spannung an der Basis von T2 an. T2 wird stärker leitend, wodurch der 9V-Anschluss des Tongenerators mehr in Richtung Pluspol „gezogen“ wird und somit eine höhere positive Spannung erhält.

V2: Verdeckt die Hand nicht mehr den Fototransistor, dann fließt je nach Umgebungshelligkeit ein merklicher Fotostrom im Kollektorkreis. Nun sinkt sein innerer Widerstand und damit auch die Spannung an der Basis von T2. Da T2 weniger angesteuert wird, steigt der innere Widerstand von T2 an. Der höhere Spannungsabfall zw. Kollektor und Emitter verschiebt das Potenzial am 9V-Anschluss des Tongenerators mehr in Richtung negatives Potenzial.

V3: Durch die variierenden Handbewegungen wird T2 einmal mehr und weniger leitend. Dadurch schwankt das Potenzial am 9V-Anschluss des Tongenerators ständig zw. ca. 0V und ca. 4V. Dies hat zur Folge, dass die Betriebsspannung des Tongenerators variiert. Dadurch werden unterschiedl. Töne erzeugt.

Ein Effekt, den man sich zu Nutze machen kann.

### \*1: KOLLEKTORSCHALTUNG

Gemeinsamer Bezugspunkt ist der Kollektor.

Eingang ist die Basis, Ausgang der Emitter.

