

# Stromquelle mit Transistor

Bevor wir zur Beschreibung der Stromquelle kommen, soll hier eine kurze Vorbemerkung eingefügt werden.

Wie aus Leserzuschriften (für die wir sehr dankbar sind) hervorgeht, werden Beschreibungen, wie z. B. der Multivibrator, nicht mehr unbedingt zu den Grundlagen gezählt. Unsere Leser können aber beruhigt sein. Wir werden demnächst mit einer Artikelserie beginnen, in der ganz ausführlich und allgemeinverständlich in das Wissen um die Elektronik eingeführt wird, angefangen beim Ohm'schen Gesetz (Widerstände, Ströme, Spannungen usw.) über Kondensatoren, Spulen, Dioden, Transistoren bis hin zum Operationsverstärker. Im Anschluß daran ist ein umfassender Kursus über Schaltungstechnik geplant, der auch für den fortgeschrittenen Bastler hoch interessant sein wird.

## Funktionsbeschreibung der Stromquelle

Bei der Beschreibung der Stromquelle schauen wir uns zunächst die Kombination bestehend aus der Z-Diode D1 und dem Widerstand  $R_Z$  an. Der hier fließende Strom kann durch die Wahl des Widerstandes  $R_Z$  festgelegt werden. Für Z-Dioden des Typs ZPD 5,6 bzw. ZPD 8,2 sollte er zwischen 5 mA und 10 mA liegen.

Eine Z-Diode hat die Eigenschaft, daß die über ihr abfallende Spannung in weiten Grenzen konstant (unverändert) bleibt. Wir wollen aber in

unserem Fall keine konstante Spannung, sondern einen konstanten Strom haben. Hierzu nutzen wir die Tatsache aus, daß der Spannungsabfall an der Basis-Emitter-Strecke eines Transistors (hier T1) sich ebenfalls kaum ändert (ca. 0,6 V).

Nehmen wir zur näheren Erläuterung der Stromquelle einen praktischen Betriebsfall an.

Verwenden wir z.B. für die Z-Diode eine ZPD 5,6, so liegt am Punkt Vref eine Spannung von ungefähr 5,6 V. Am Punkt A stellt sich daraufhin eine Spannung von 5,0 V ein, da man

die Basis-Emitter-Spannung des Transistors von der Z-Diodenspannung abziehen muß. Der Strom, der durch  $R_I$  fließt, berechnet sich nach dem Ohm'schen Gesetz

$$I = U/R = 5,0 \text{ V} / R .$$

Nehmen wir für  $R$  einen Wert von 100 Ohm an, so ergibt sich ein Strom von 50 mA.

Dieser Strom fließt auch in der Kollektorleitung des Transistors (genau genommen ist der Kollektorstrom um den Basisstrom kleiner, da aber der Basisstrom sehr klein gegenüber dem Kollektorstrom ist, kann dies vernachlässigt werden).

Tritt eine Laständerung ein, z.B. in der Richtung, daß der Strom ansteigen würde, so ergäbe sich auch eine erhöhte Spannung an  $R_I$  und damit eine kleinere Spannung an der Basis-Emitter-Strecke von T1, da die Summe der beiden Spannungen gleich der Z-Diodenspannung ist, welche unverändert bleibt.

Durch die kleinere Basis-Emitter-Spannung wird der Transistor weniger leitend, d.h. der Strom nimmt wieder ab.

Wir sehen also, daß diese Schaltung eine stabilisierende Wirkung in Bezug auf den Strom hat.

Die Stabilisierung kann natürlich nur in den "normalen" Betriebsgrenzen der Schaltung arbeiten, d.h. der Strom kann nur soweit konstant gehalten werden, wie die Schaltung die Möglichkeit hat, ihre Spannung zu ändern, damit der Strom fließen kann. Für einen Widerstand  $R_{last}$  von 100 KOhm wäre bei einem Strom von 50 mA eine Spannung von  $U = R \cdot I = 100.000 \text{ Ohm} \cdot 0,05 \text{ A} = 5.000 \text{ V}$  erforderlich, d. h. eine Schaltung mit z. B. 12 V Versorgungsspannung wäre hier überfordert.

