

# Bipolartransistor

## Allgemein

- Besteht aus 3 Schichten
- Entweder npn- oder pnp-Transistor ( Der p-n-p Transistor hat den gleichen Aufbau wie die Mensa Schnitzel der sparsamen 60er Jahre: Paniermehl - Nichts - Paniermehl)
- Ein geringer Strom  $I_B$  erzeugt einen größeren Strom  $I_C$
- Verstärkung abhängig vom Verstärkungsfaktor (Verhältnis  $I_C$  zu  $I_B$ )

## Emitterschaltung

- Genutzt für Spannungsverstärkung
- Arbeitspunkteinstellung über  $R_V$
- $R_V$  sollte ein Potentiometer sein
- Verwendet als NF- und HF-Verstärker, Leistungsverstärker und Schalter

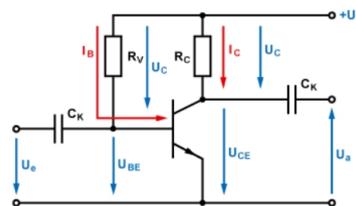


Abbildung 1: Emitterschaltung mit Basisvorwiderstand

<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/slt/1506291.htm>

## Formeln

- $U_C = \frac{1}{2} \cdot U_B$
- $I_C = \frac{P}{U}$  (Maximale Leistung aus dem Datenblatt)
- Basisstrom  $I_B = \frac{I_C}{B}$  (B=Stromverstärkung aus Datenblatt)
- $R_V = \frac{U_{BE}}{I_B}$
- Laststrom  $I_L = \frac{I_C}{10}$

## Basisschaltung

- Sehr niedrigen Eingangswiderstand und eine hohe obere Grenzfrequenz
- Arbeitspunkteinstellung analog zur Emitterschaltung mit Stromgegenkopplung
- Verwendet als HF-Verstärker oder erzeugen von Sinussignalen mit hoher Frequenz

## Kollektorschaltung

- Spannungsverstärkung geringer 1 dafür große Stromverstärkung
- Sehr großer Eingangswiderstand und sehr geringer Ausgangswiderstand
- Arbeitspunkteinstellung mit  $R_1, R_2$  und  $R_E$

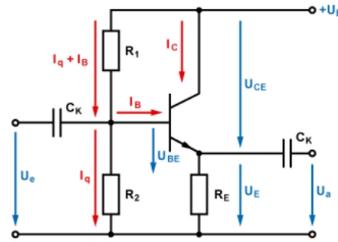


Abbildung 2: Bipolartransistor in Kollektorschaltung

<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/slt/0204133.htm>

## Formeln

- Emitterspannung  $U_E \approx \frac{1}{2}U_B$
- Emitterwiderstand gleich Lastwiderstand  $R_E = R_L$  (Für die beste Stromverstärkung)
- Ausgangsstrom  $I_C = \frac{1}{2} \frac{U_B}{R_L}$

| Schaltungen                | Emitter  | Basis           | Kollektor                  |
|----------------------------|--|-----------------|----------------------------|
| Eingangswiderstand $r_e$   | 100Ω...10kΩ  | 10Ω...100Ω      | 10kΩ...100kΩ               |
| Ausgangswiderstand $r_a$   | 1kΩ...10kΩ   | 10kΩ...100kΩ    | 10Ω...100Ω                 |
| Spannungsverstärkung $v_u$ | 20...100 fach  | 100...1000 fach | $\leq 1$                   |
| Gleichstromverstärkung $B$ | 10...50 fach   | $\leq 1$        | 10...4000 fach             |
| Phasendrehung              | 180  | 0               | 0                          |
| Temperaturabhängigkeit     | groß   | klein           | klein                      |
| Leistungsverstärkung $v_p$ | sehr groß  | mittel          | klein                      |
| Grenzfrequenz $f_g$        | niedrig  | hoch            | niedrig                    |
| Anwendung                  | NF und HF Verstärker, Leistungsverstärker, Impedanzwandler | HF-Verstärker   | Anpassungsstufen, Schalter |

<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/slt/0203111.htm>

## Quellen

<http://de.wikipedia.org/wiki/Bipolartransistor>(18.04.2015)  
<http://www.elektronikinfo.de/strom/bipolartransistoren.htm>(18.04.2015)  
<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/bau/0201291.htm>(18.04.2015)  
[http://www.tf.uni-kiel.de/matwis/amat/mw\\_for\\_et/kap\\_a/backbone/ra\\_2\\_1.html](http://www.tf.uni-kiel.de/matwis/amat/mw_for_et/kap_a/backbone/ra_2_1.html)(18.04.2015) <http://www.elektronik-kompodium.de/sites/slt/0203111.htm>(21.04.2015)  
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/f5/Transistor-diode-npn-pnp.svg/220px-Transistor-diode-npn-pnp.svg.png>(22.04.2015)  
 Halbleiter-Praktikumsskript Tu-Berlin 2014/15  
<http://elektroniktutor.oszkm.de/analogverstaerker/emitter.html> (27.04.2015)