

# Transistoren

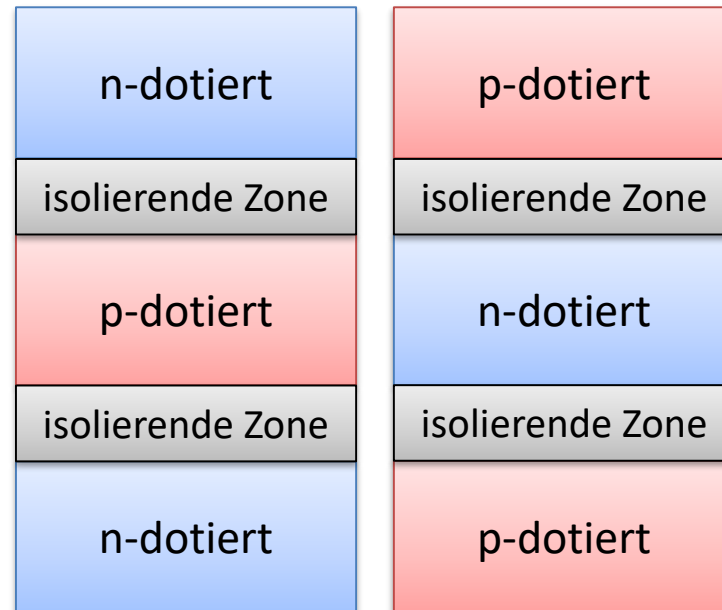
Netzwerke und Embedded Systems

1. Jahrgang

Wolfgang Neff

# Transistor (1)

- Bipolartransistor
  - Zwei p–n-Übergang
  - Zwei mögliche Typen
    - npn-Transistor
    - pnp-Transistor

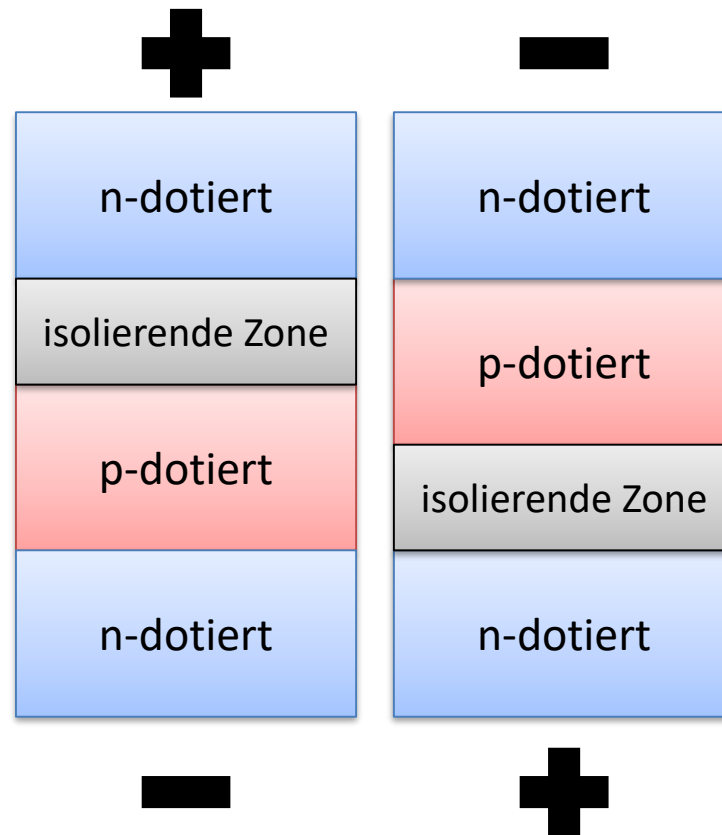


# Transistor (2)

- Bipolartransistor (Fortsetzung)

- Spannung

- Hilft nicht weiter
    - Polarität egal
    - Ein Übergang sperrt immer!



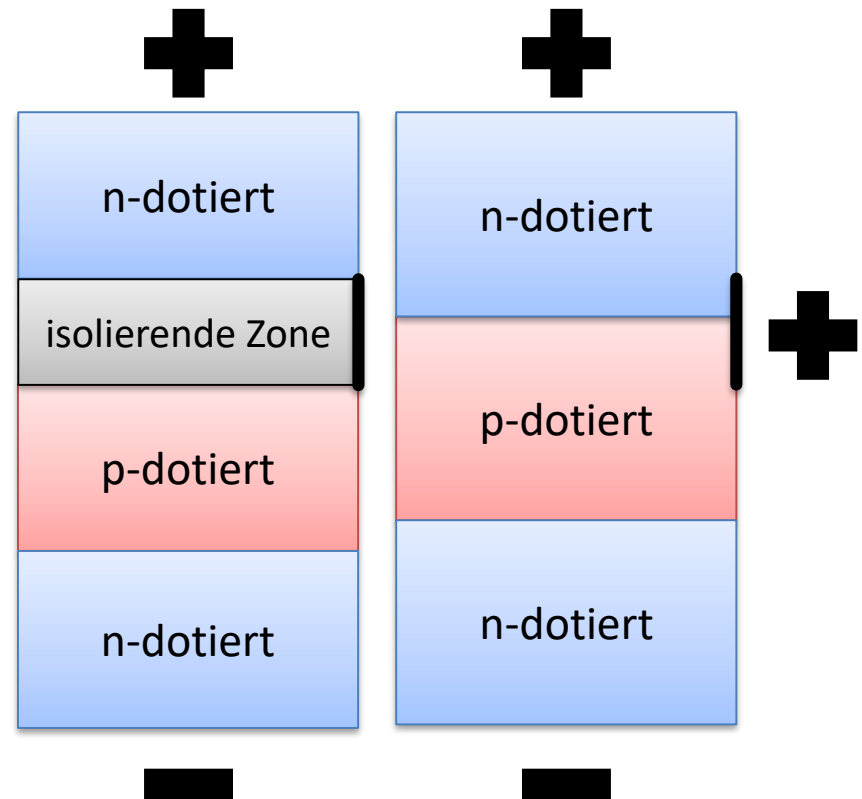
# Transistor (3)

- Bipolartransistor (Fortsetzung)

- Dritter Anschluss

- Isolierende Zone verschwindet
    - Steuert den Fluss des elektr. Stroms
    - Wirkt wie Schalter

**WOW!**



# Transistor (4)

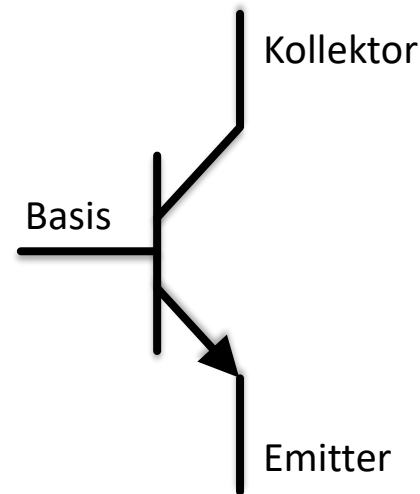
- Bipolartransistor (Fortsetzung)

- Zwei Arten

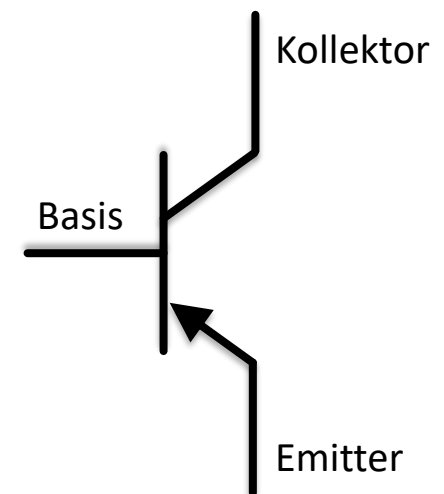
- npn-Transistor
- pnp-Transistor

- Drei Anschlüsse

- Basis
- Kollektor
- Emitter



npn-Transistor



pnp-Transistor

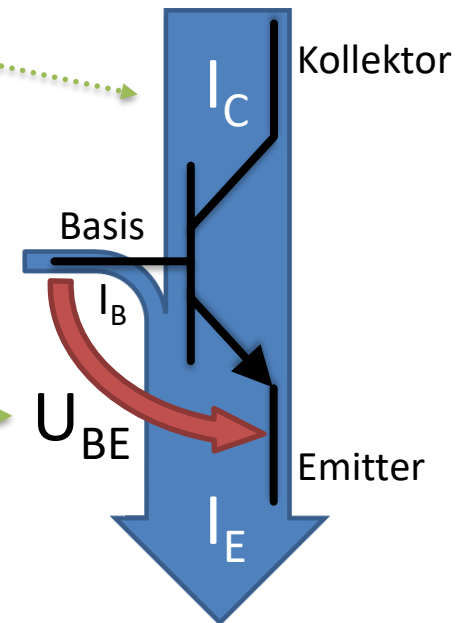
# Transistor (5)

- npn-Transistor

- Strom von Kollektor zu Emitter fließt, ...

- ... wenn Strom in die Basis fließt

- Positive Spannung zwischen Basis und Emitter nötig

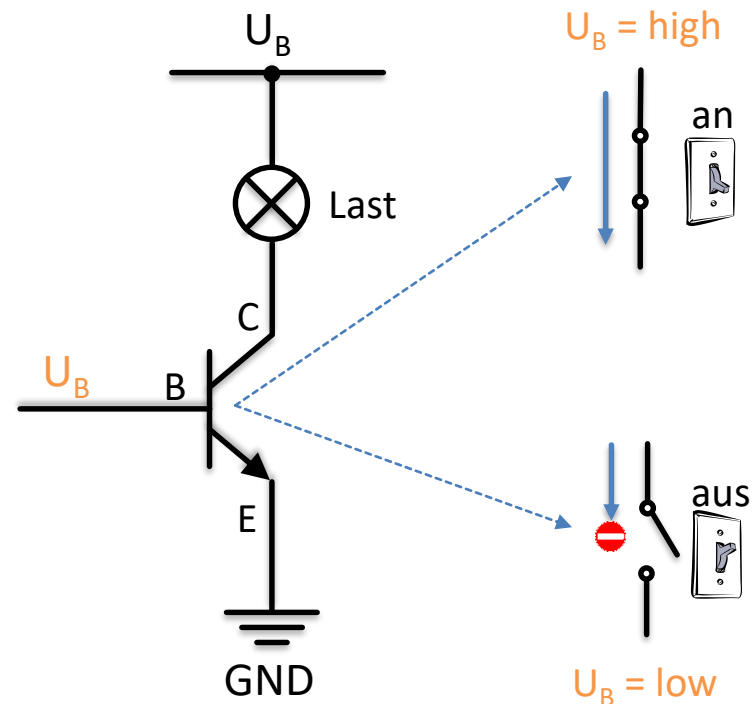


# Transistor (6)

- npn-Transistor (Fortgesetzt)

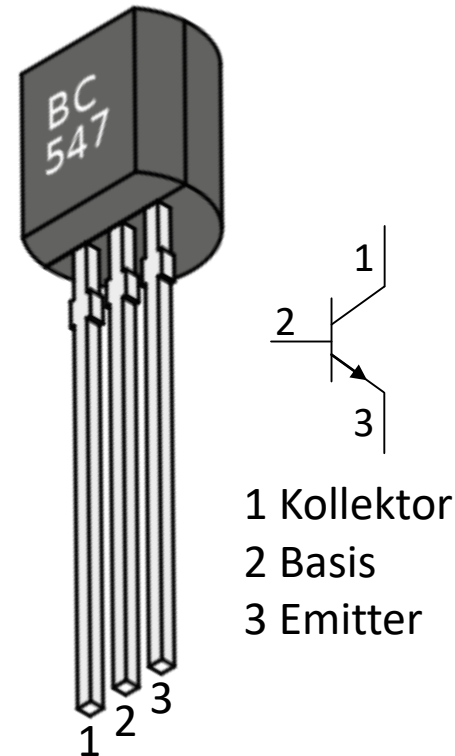
- Transistor als Schalter

- Last bei Kollektor
- Gesteuert von Basis
  - An wenn  $U_{BE} > 0$
  - Aus wenn  $U_{BE} = 0$
- Active high
  - An wenn Basis high
  - Aus wenn Basis low



# Transistor (7)

- npn-Transistor (Fortgesetzt)
  - Beispiel: BC547
    - Maximaler Kollektorstrom
      - $I_C = 100 \text{ mA}$
    - Sättigungsspannung
      - $U_{BE} = 0.7 \text{ V}$
    - Gleichstromverstärkung
      - $h_{FE} = \frac{I_C}{I_B}$
      - $h_{FE} \approx 250$





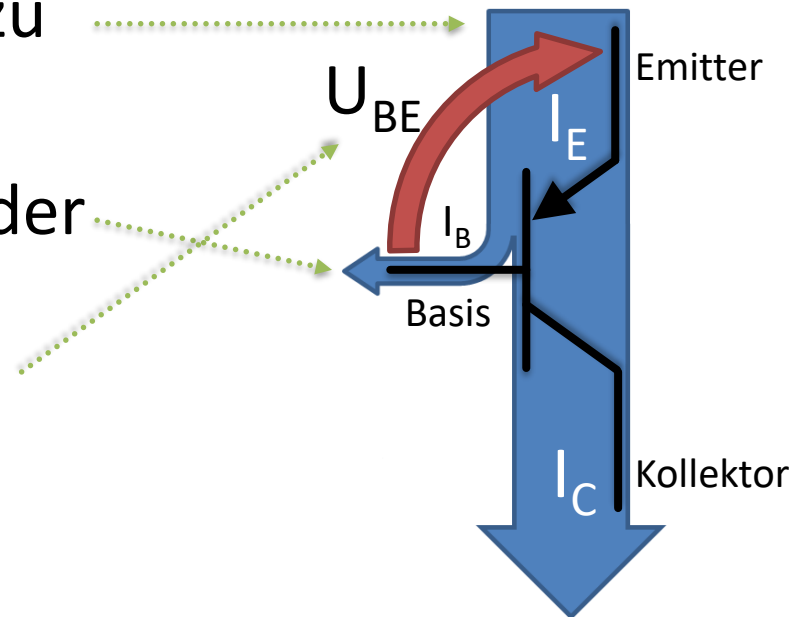
# Transistor (8)

- pnp-Transistor

- Strom von Emitter zu Kollektor fließt, ...

- ... wenn Strom aus der Basis fließt

- Negative Spannung zwischen Basis und Emitter nötig

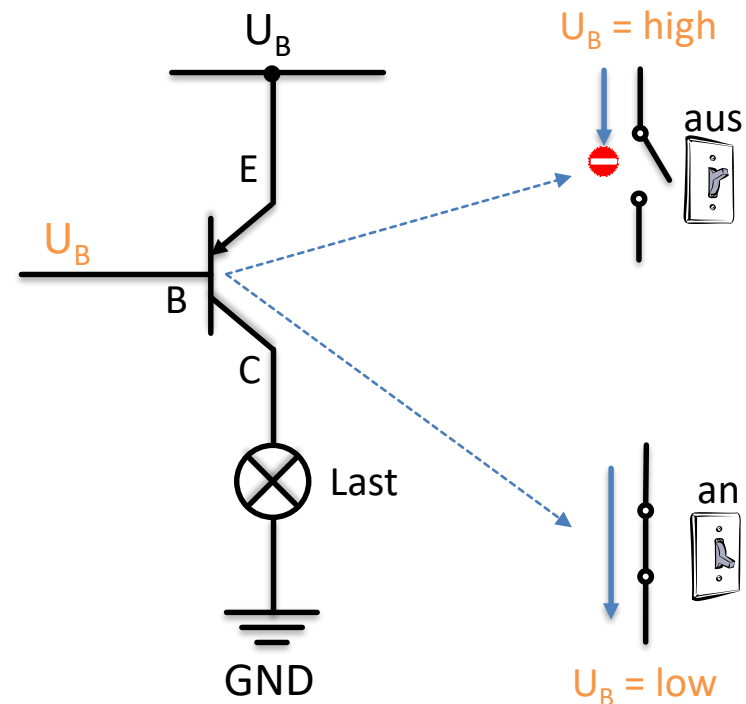


# Transistor (9)

- pnp-Transistor (Fortsetzung)

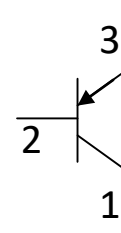
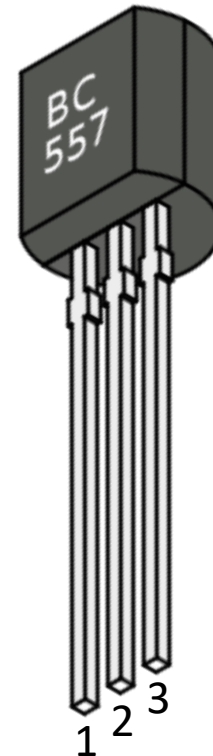
- Transistor als Schalter

- Last bei Kollektor
- Gesteuert von Basis
  - An wenn  $U_{BE} < U_B$
  - Aus wenn  $U_{BE} = U_B$
- Active low
  - An wenn Basis low
  - Aus wenn Basis high



# Transistor (10)

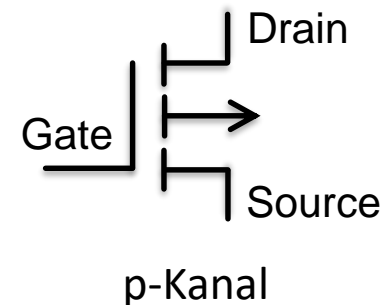
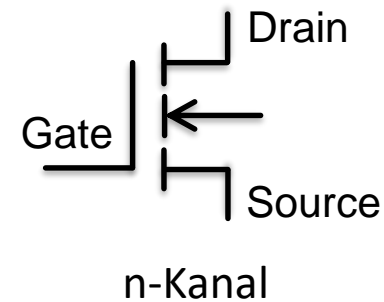
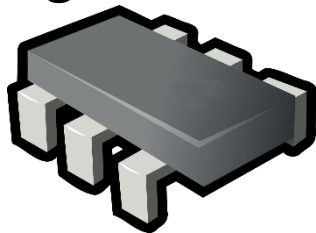
- pnp-Transistor (Fortsetzung)
  - Beispiel: BC557
    - Maximaler Kollektorstrom
      - $I_C = -100 \text{ mA}$
    - Sättigungsspannung
      - $U_{BE} = -0.7 \text{ V}$
    - Gleichstromverstärkung
      - $h_{FE} = \frac{I_C}{I_B}$
      - $h_{FE} \approx 250$



1 Kollektor  
2 Basis  
3 Emitter

# Transistor (11)

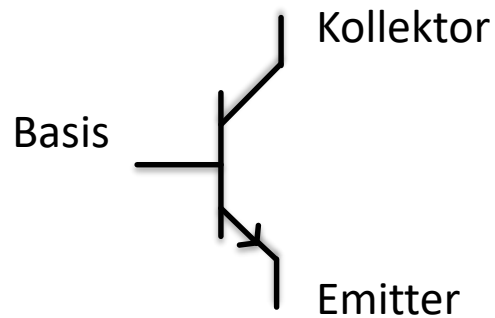
- MOSFET (metal-oxide-semiconductor field-effect transistor)
  - Metall-Oxid-Halbleiter
  - Feldeffekttransistor
  - Gesteuert mit Spannung
    - Kein Stromfluss nötig
  - Verwendet in Chips
    - Integrierte Schaltungen



# Transistor (12)

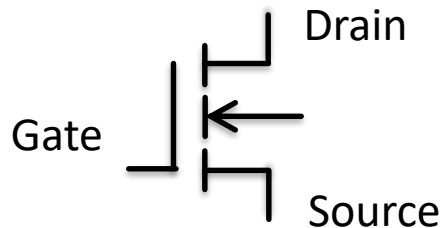
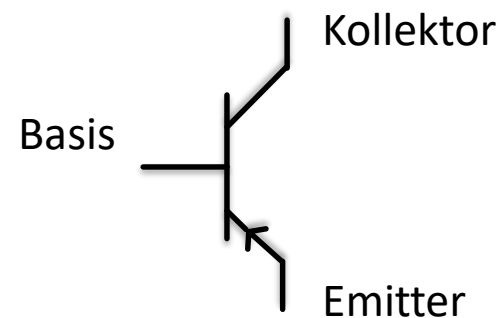
- Vergleich Bipolartransistor/MOSFET

– NPN / n-Kanal



Bipolar

– PNP / p-Kanal



MOSFET

