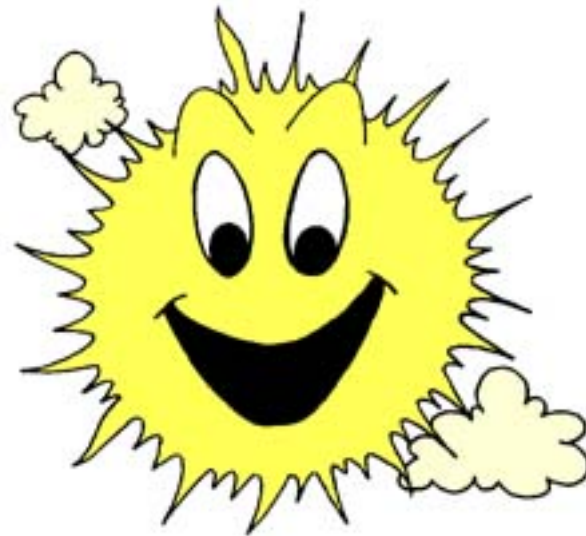
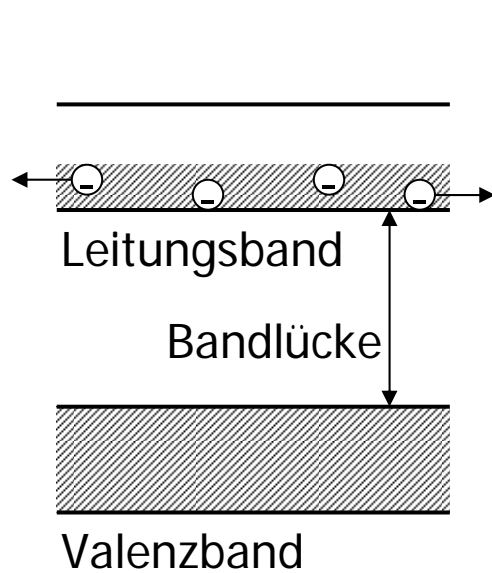


# Wiederholung der 10. Vorlesung

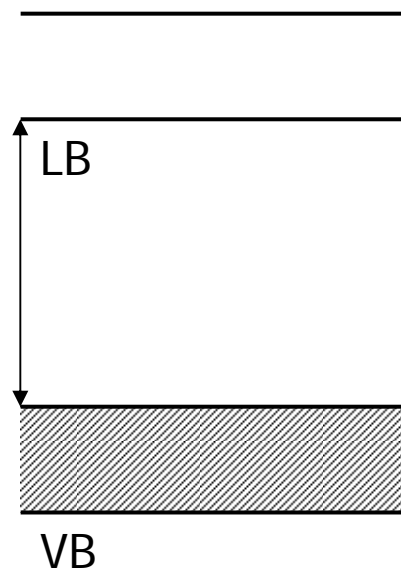


# 6 Leiter – Isolatoren – Halbleiter



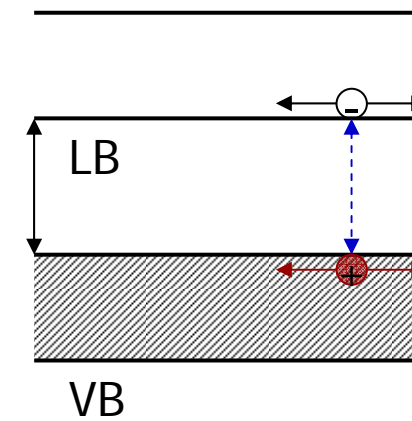
Leiter (Metalle)

Bei elektrischen Leitern sind Elektronen im LB beweglich.



Isolator

Keine freien Ladungsträger im LB vorhanden. Bandlücke unüberwindbar

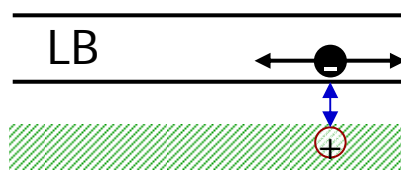


Halbleiter

Bandlücke für einzelne Elektronen überwindbar. **Elektronen** im LB und **Löcher** im VB

## 6 Halbleiter

Durch **Dotierung** von Halbleitern mit geringsten Mengen bestimmter Elemente kann man besondere elektronische Eigenschaften erzielen.



**Donatoren** stellen „preiswert“ **Elektronen** im Leitungsband (LB) des Halbleiters zur Verfügung.

→ **n-Dotierung**

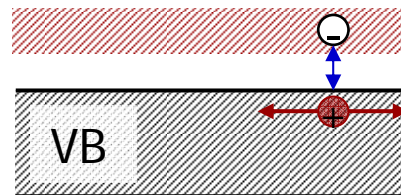
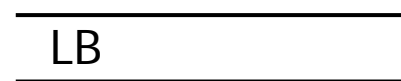
Diese Elektronen bewirken elektr. Leitung



**Akzeptoren** stellen „preiswert“ „**Löcher**“ im Valenzband (VB) des Halbleiters zur Verfügung.

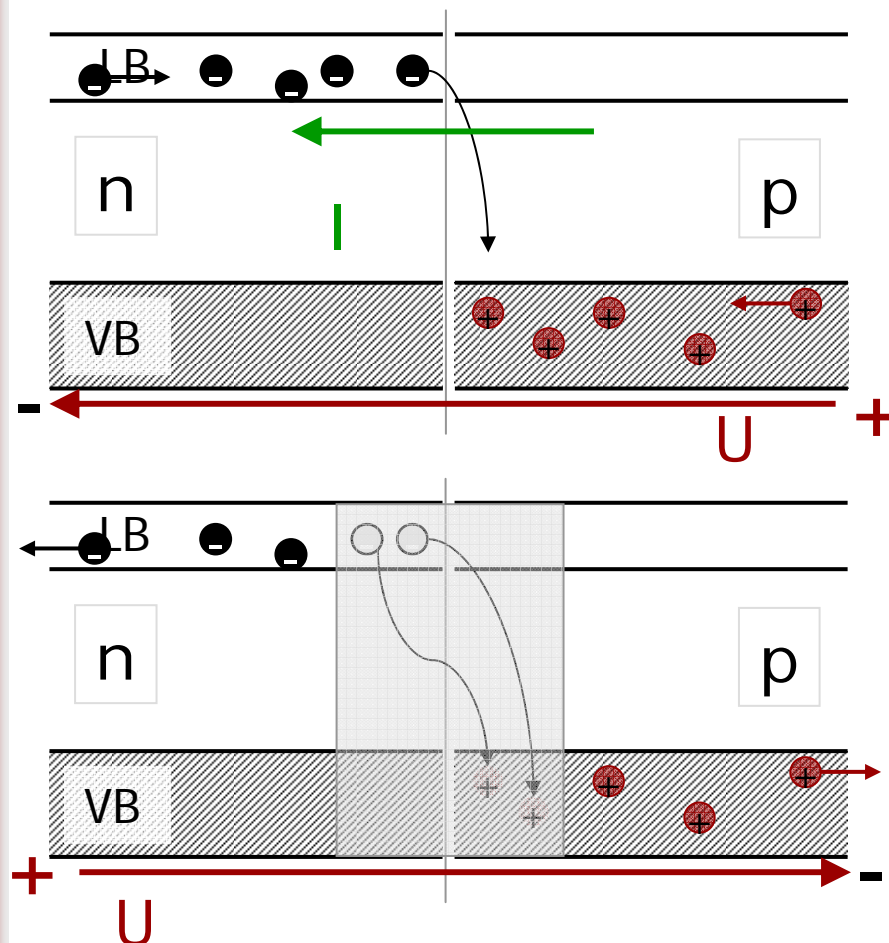
→ **p-Dotierung**

Diese Löcher bewirken elektr. Leitung



## 6 Halbleiter pn-Übergang

Durch **Kombination** von einem **n**-dotierten Halbleitern mit einem **p**-dotierten Halbleitern kann man eine Diode realisieren.



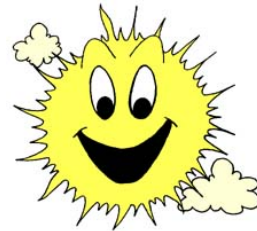
In dieser Richtung :  
n-Seite liefert Elektronen,  
p-Seite Löcher. Elektronen  
plumpsen in Löcher  
(rekombinieren) → Strom fließt  
→ Durchlass-Richtung

In Sperr-Richtung:  
Auf n-Seite fließen Elektronen weg,  
Auf p-Seite die Löcher.

Durch Rekombination **verarmt** die  
Übergangszone an Ladungs-  
trägern. → **kein Strom**

- Zeichnen Sie eine Grundschialtung:
  1. Masse GND, Versorgungsspannung VCC und schließen Sie eine Spannungsquelle an
  2. Realisieren Sie eine Logische 1
    1. Mit einer Glühlampe die bei 1 (H) leuchtet.
    2. Tauschen Lampe durch LED aus. (?)
  3. Realisieren Sie ein 2-fach ODER mit Dioden, Widerstand etc. Glühlampe/LED als Anzeige.
  4. Realisieren Sie ein 2-fach UND mit Dioden, Widerstand etc. Glühlampe/LED als Anzeige.

# Ende der Wiederholung

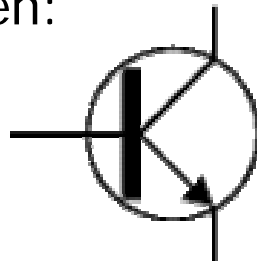


## 6 Der Transistor (npn-Transistor)

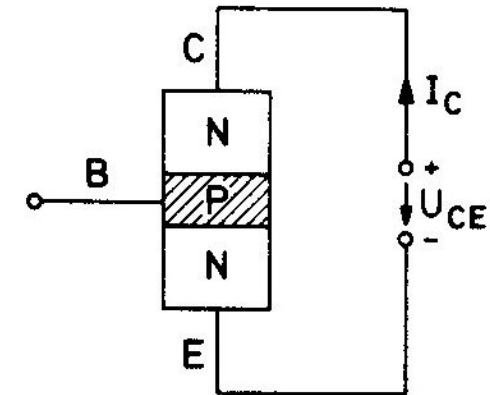
Der (bipolare) Transistor besteht aus zwei n-leitenden Kristallen, zwischen denen sich eine dünne p-Schicht befindet.

Alle drei Bereiche sind mit einem Anschluss versehen:

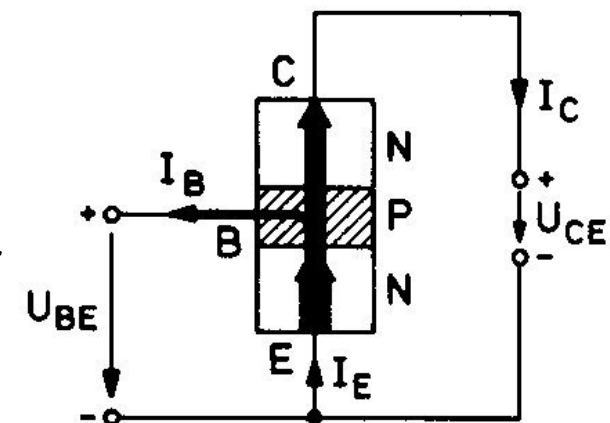
- Collector (C)
- Basis (B)
- Emitter (E)



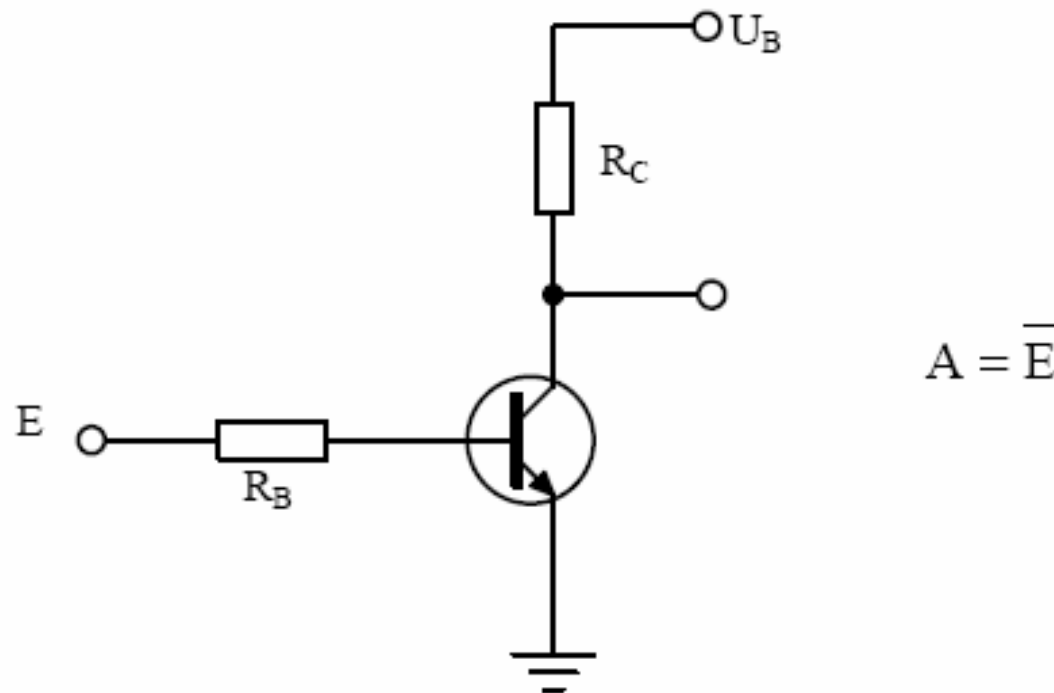
Ein kleiner Strom zwischen E und B bewirkt Überschwemmung der Basis mit Ladungsträgern, so dass Transistor zwischen E und C leitend wird.



Die beiden Übergänge np und pn wirken wie zwei gegeneinander geschaltete Dioden.



## 6 Der Transistor als Inverter



Wird der Transistor am Eingang mit einer Spannung (High) größer als die Schwellspannung seiner BE-Diode angesteuert, fließt also ein Strom durch die Basis-Emitter-Diode, so 'schaltet der Transistor durch' und wird niederohmig. Damit ergibt sich am Ausgang eine sehr kleine Spannung (Low).

# 6 gebräuchliche Transistor-Bauformen

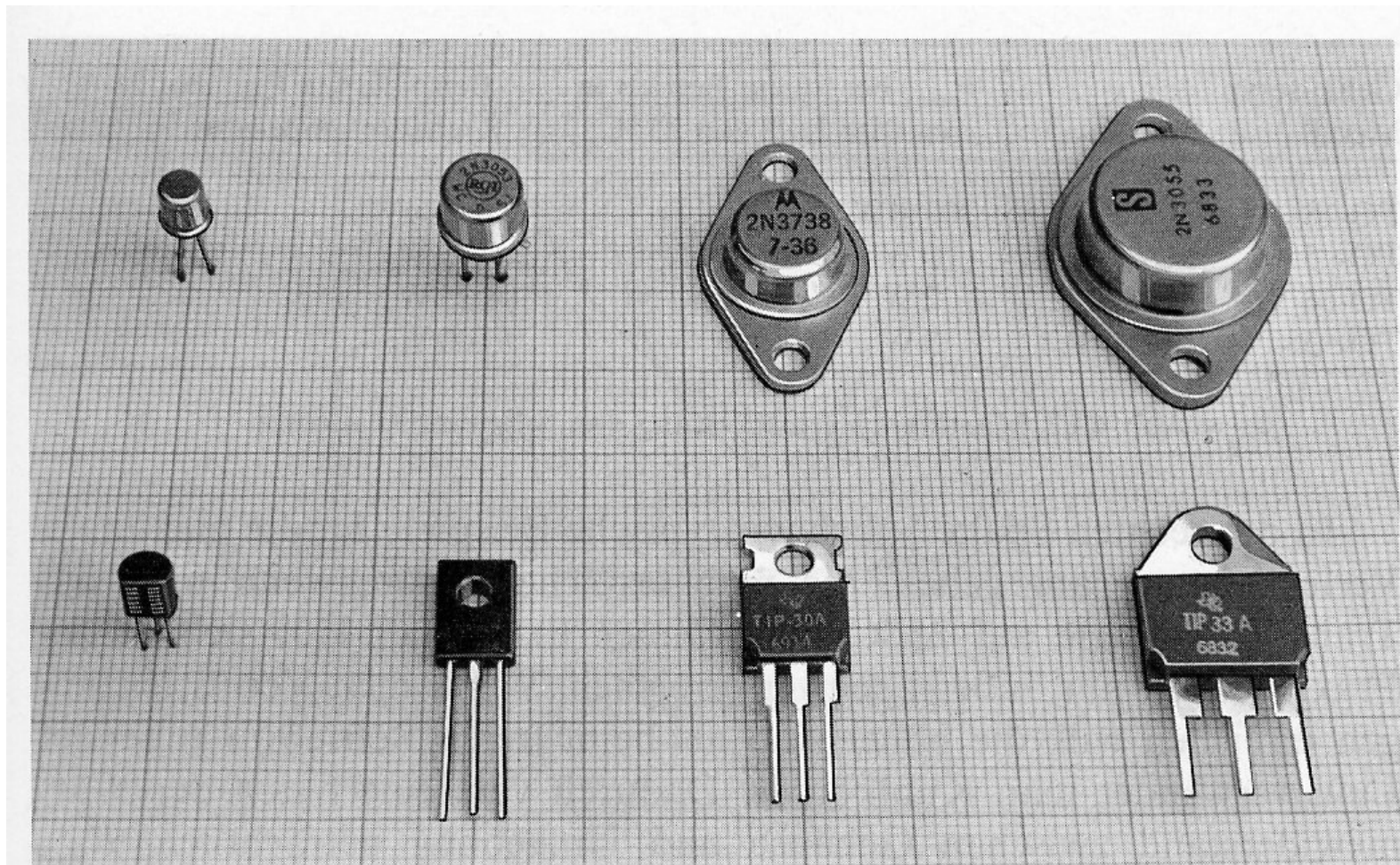
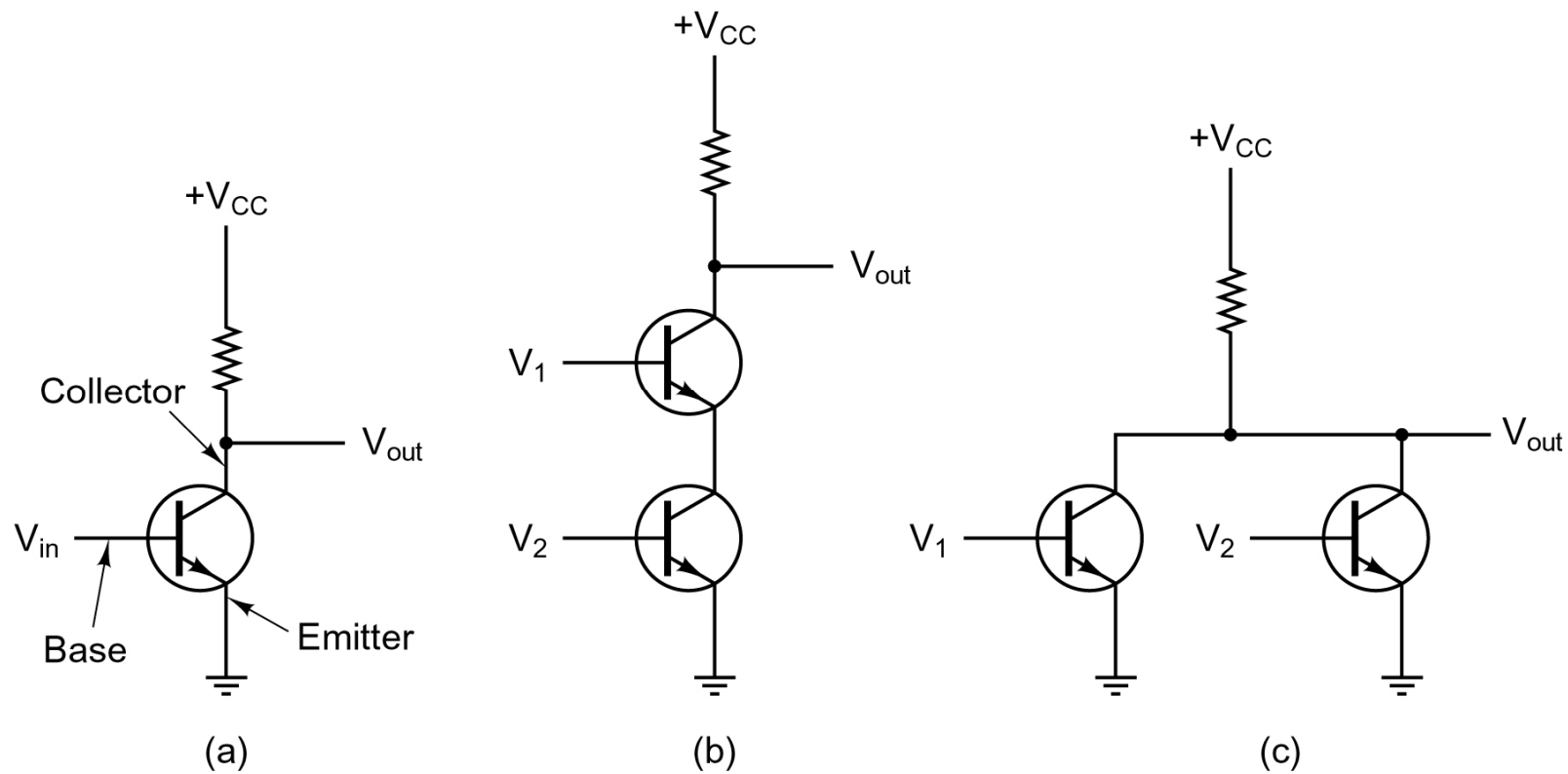


Abb. 4.11 Gebräuchliche Transistorgehäuse.  
Hintere Reihe: Metallgehäuse TO-18, TO-5, TO-66, TO-3  
Vordere Reihe: Plastikgehäuse TO-92, TO-126, TO-220, TO-3 P

# 6 HS-Übung: Funktion der Schaltungen?



Welche Funktion haben die Schaltungen a) - c) ?

- a) Inverter
- b) NAND
- c) NOR