

# Referat



## pn-Übergang & Transistor

---

Projektlabor im WS 2006/2007

Ali Hammoud



# Inhaltsverzeichnis

---

- pn-Übergang (Halbleiterdiode)
  - pn-Übergang ohne äußere Spannung
  - pn-Übergang an äußerer Spannung (Sperrrichtung & Durchlassrichtung)
- Was ist ein Transistor?
  - Geschichte
  - Typen
  - Aufbauweise jedes Transistortyps
  - Funktionsweise jedes Typs

# pn-Übergang (Halbleiterdiode)

- p-leitende Schicht und n-leitende Schicht
- Durchlass des Stromes nur in eine Richtung

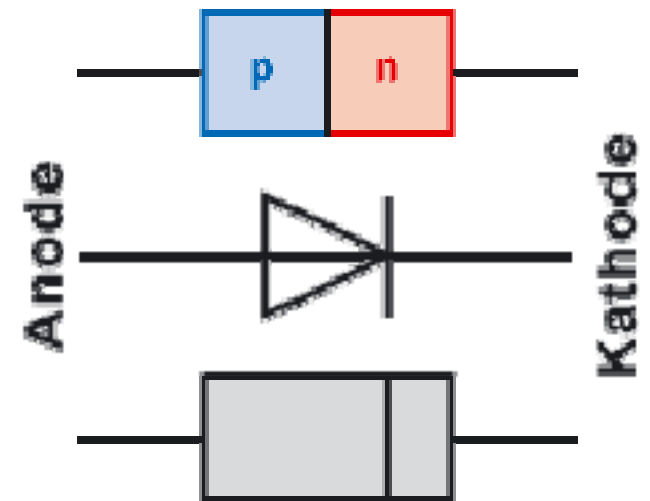


Bild: Quelle 1

# pn-Übergang ohne äußere Spannung

- Wanderung der Elektronen (freie Ladungsträger) von der n-leitenden Schicht in die p-leitende Schicht.
- Rekombination der Elektronen aus der n-Schicht mit den Löchern aus der p-Schicht
- Ladungsträgerdiffusion, Raumladungszone, Diffusionsspannung

$$U_{\text{diff}} = 0.7V$$

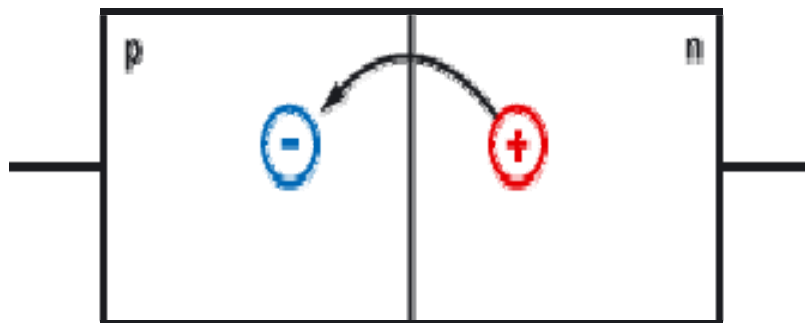


Bild: Quelle 1

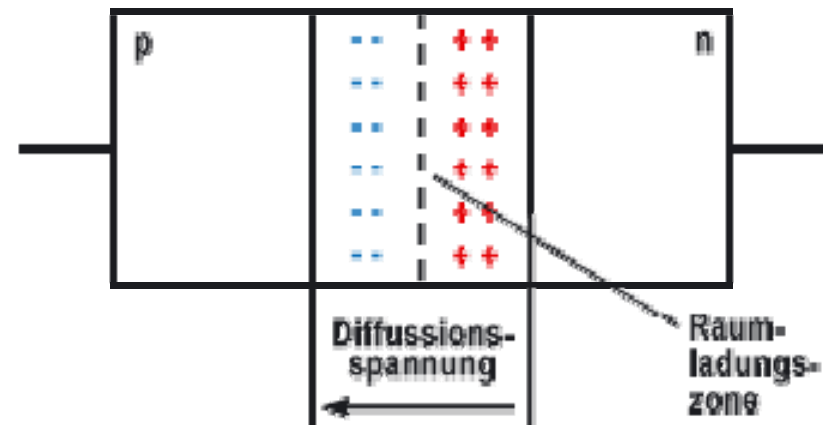


Bild: Quelle 1

# pn-Übergang an äußerer Spannung

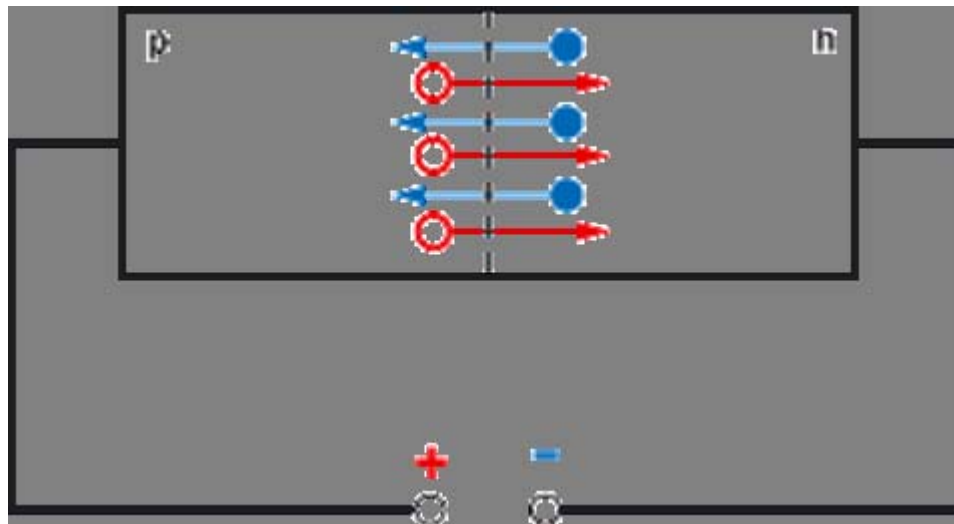
- Diode in Sperrrichtung
  - Anziehen von Löcher & Elektronen
  - Vergrößerung der Sperrschicht
  - Fluss Sperrstromes durch die Sperrschicht



Bild: Quelle 1

# P-n-Übergang an äußerer Spannung

- Diode in Durchlassrichtung
  - Abstoßung der Löcher und der Elektronen
  - Überschwemmung der Grenzschicht
  - Fluss des Stromes durch die Diode





# Was ist ein Transistor

---

- ein elektronisches Halbleiterbauelement
- verwendet zum Schalten und Verstärken
- Wurde auf der Grundlage der Diode entwickelt

# Geschichte

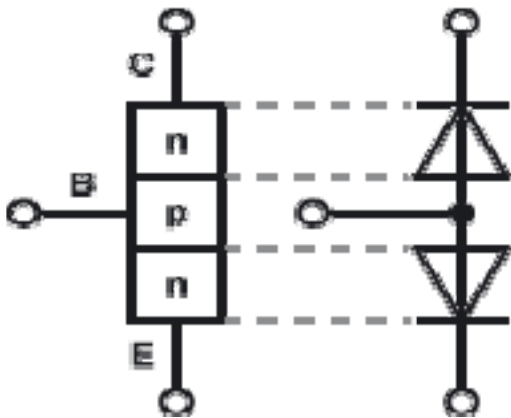
- Erfindung des Transistors im Jahr 1947 durch [Shockley](#), [Bardeen](#) und [Brattain](#)
- 50er Jahren Wettlauf zwischen Röhre und Transistor
- Herstellung von Germanium-Transistoren in Glasröhrchen



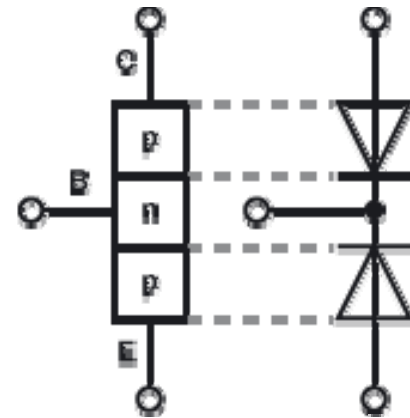


# Typen

- Bipolarer Transistor



NPN-Transistor  
Bild: Quelle 1



PNP-Transistor  
Bild: Quelle 1

# Typen

- Unipolarer Transistor / FET - Feldeffekt-Transistor

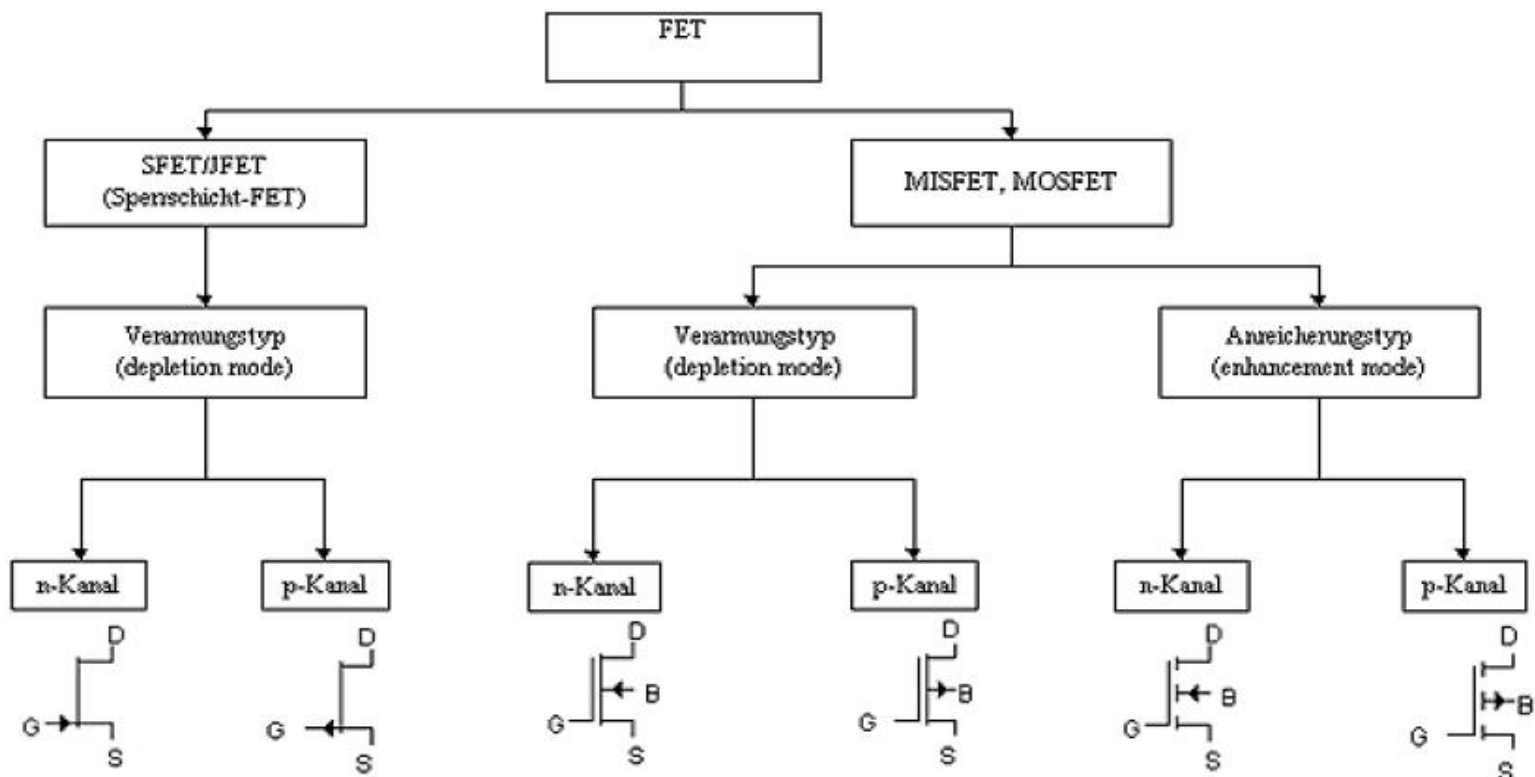


Bild: Quelle 2



# Aufbau des Bipolartransistors

---

- Kombination aus drei abwechselnden p- und n-dotierten Halbleiterschichten (npn bzw. pnp).
- Als Kollektor (C), Basis (B) und Emitter (E) bezeichnet

# Funktionsweise des Bipolartransistors

- Strom  $I_B$  durch BE bewirkt großen Strom  $I_C$  durch CE

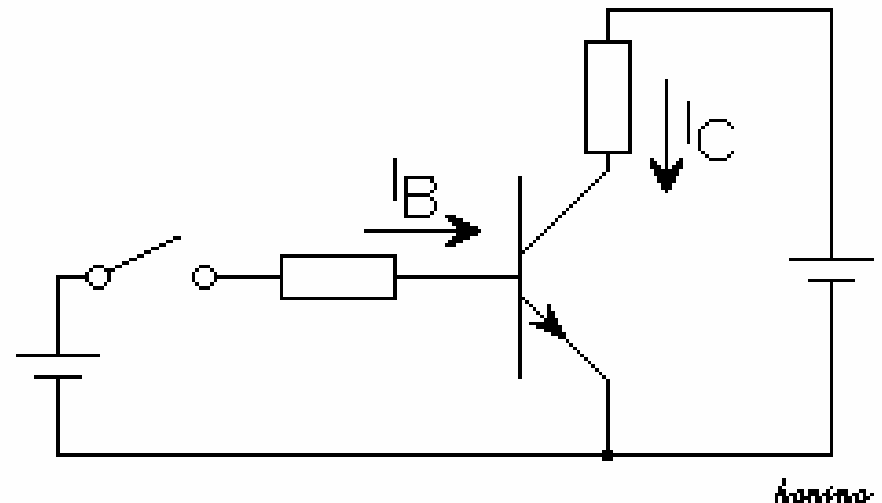


Bild: Quelle 2

# Funktionsweise des Bipolartransistors

- Darstellung der Verhältnisse im Bändermodell

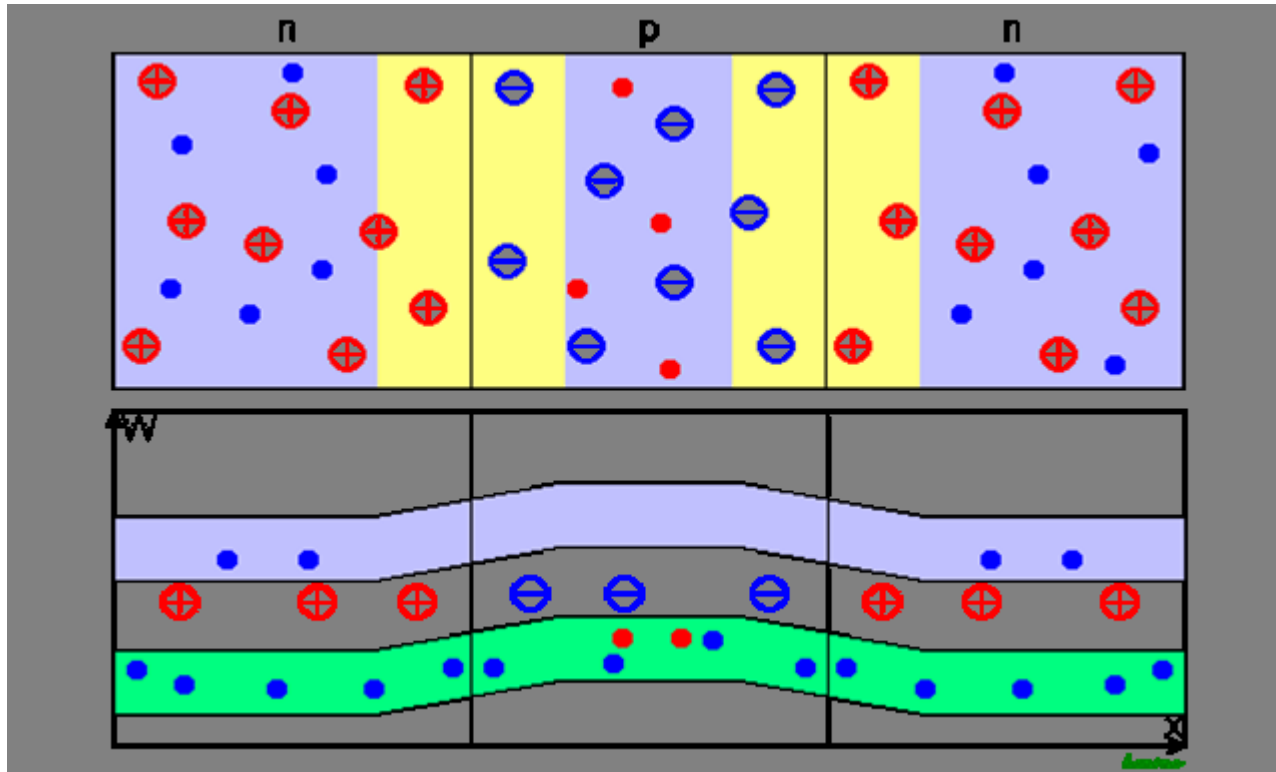


Bild: Quelle 2

# Funktionsweise des Bipolartransistors

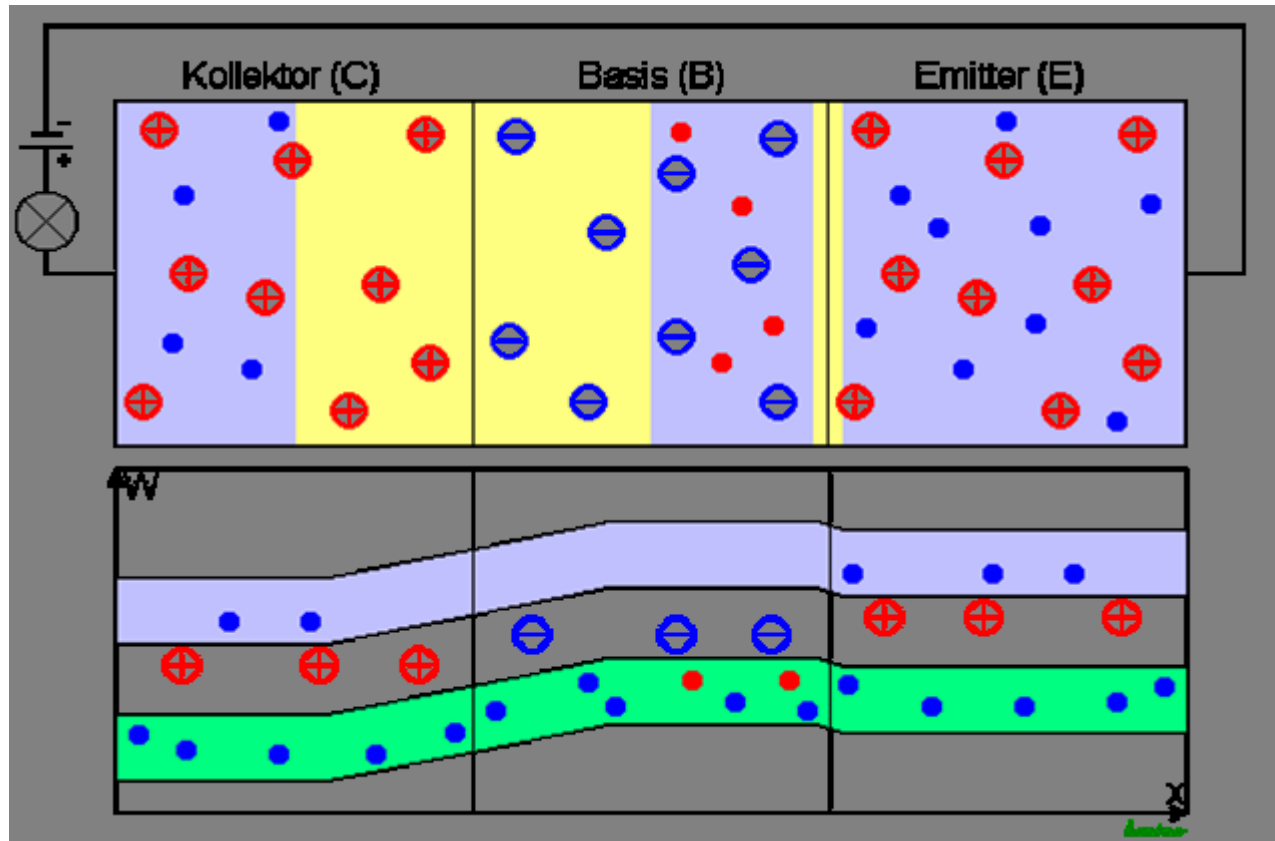


Bild: Quelle 2

# Funktionsweise des Bipolartransistors

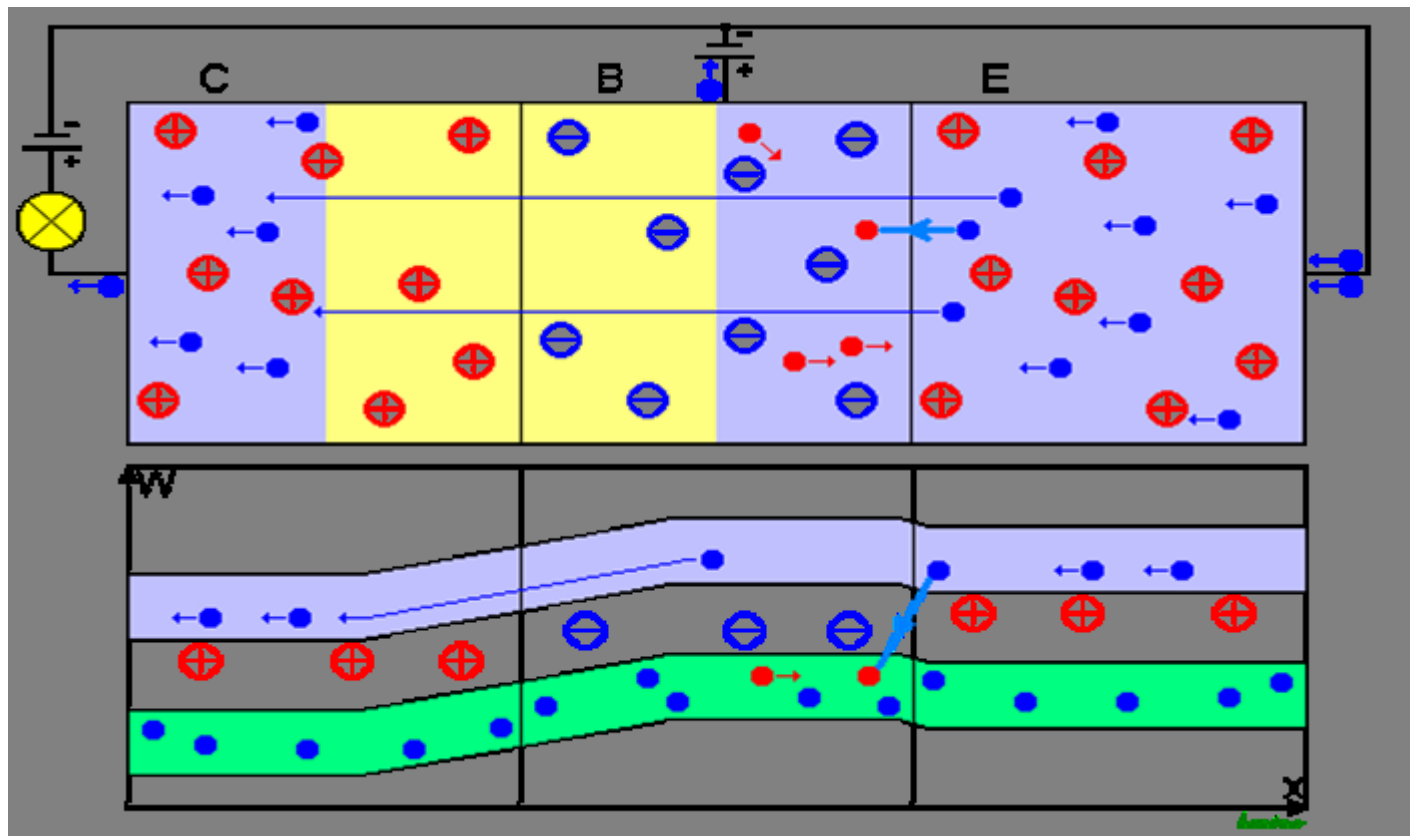


Bild: Quelle 2

# Aufbau des Feldeffekt – Transistor

## ■ MOS-FET

- 3 Anschlüsse, *Source* (Zufluss, quelle), Gate und *Drain* (Abfluss)

Beispiel: n-Kanal-  
Anreicherungstyp

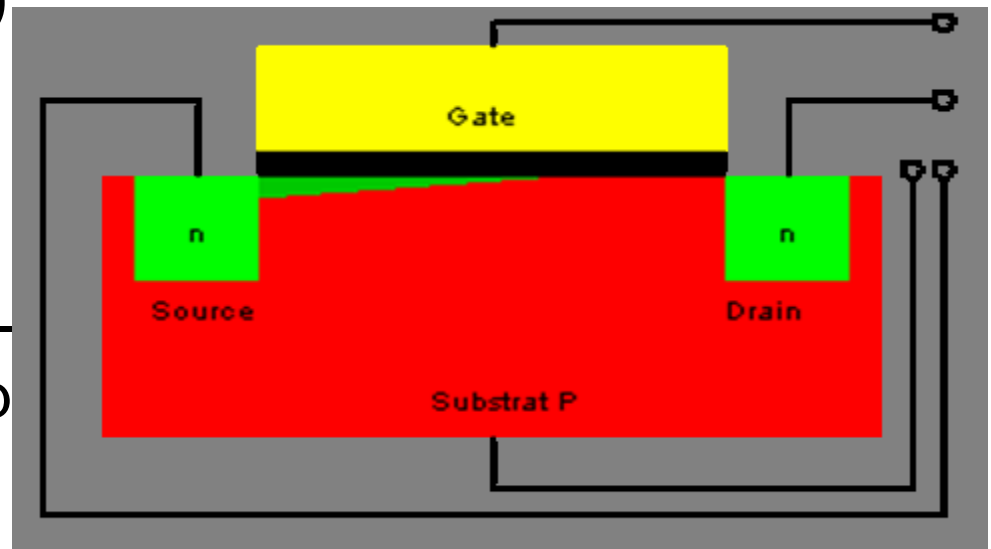


Bild: Quelle 1



# Funktionsweise des Mos-FET

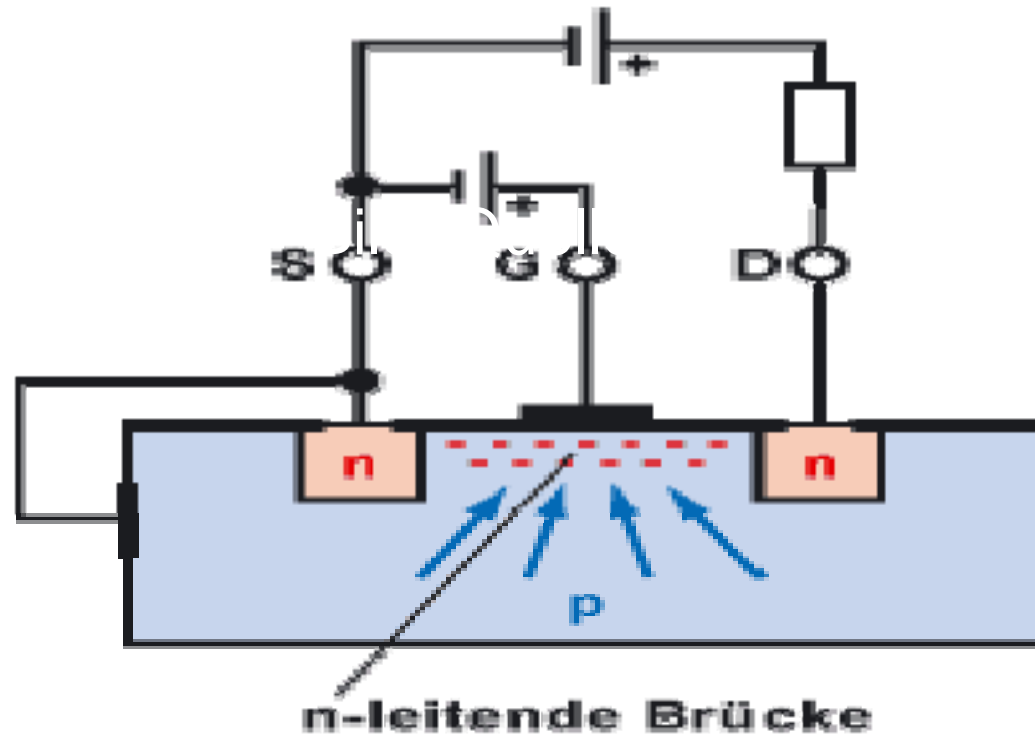
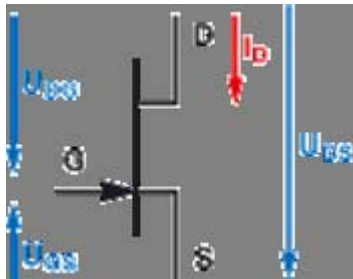


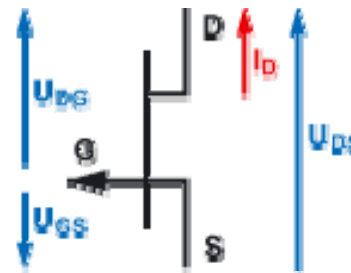
Bild: Quelle 1

# Aufbau des Feldeffekt – Transistor

## ■ Sperrschicht-FET

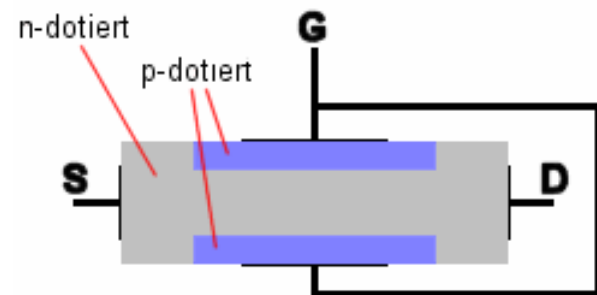


n-Kanal-Typ



p-Kanal-Typ

Beispiel: n-Kanal-JFET



# Funktionsweise des JFET

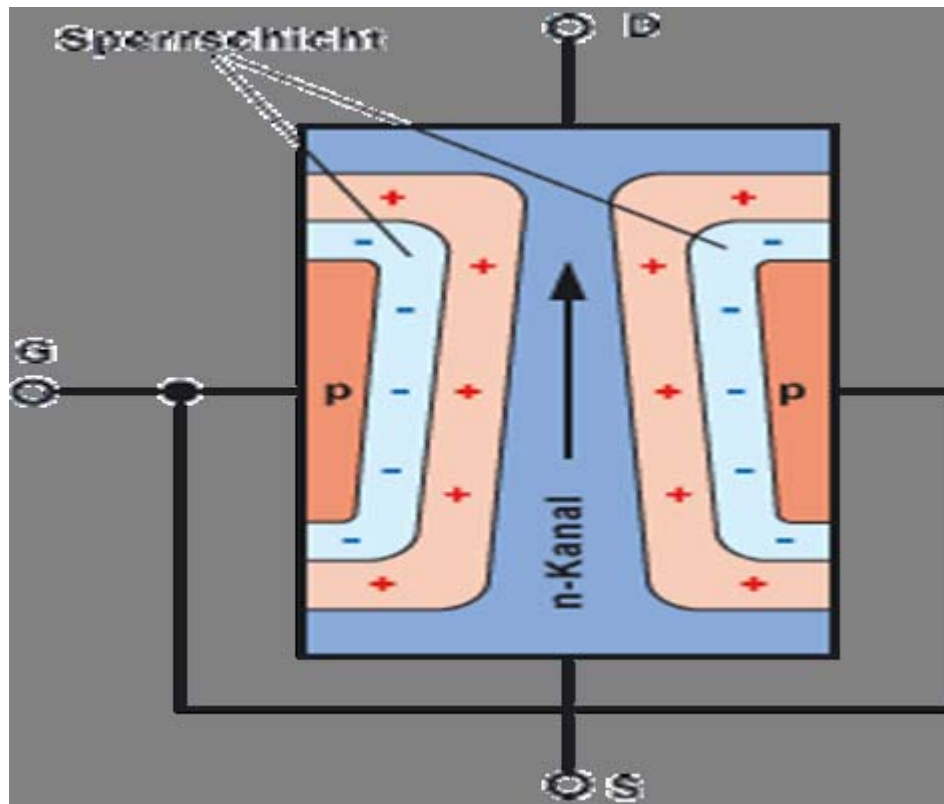


Bild: Quelle 1



# Quellen

---

1. <http://www.elektronik-kompendium.de>
2. [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
3. Skript GdE 1A
4. <http://www.elektronikinfo.de>