

# MOS

# Feldeffekttransistoren



**Thomas Weiß**

**07.06.2006**

\*MOS-FET Referat  
7.06.2006

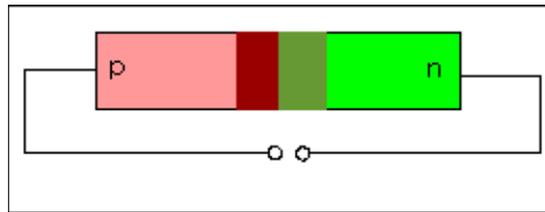
PROJEKT  
LABOR

# Übersicht

- Grundlagen
- Aufbau und Funktionsweise
- Kennlinien und Formeln
- Der Bodyeffekt
- Unterschiede der einzelnen MOSFET Arten

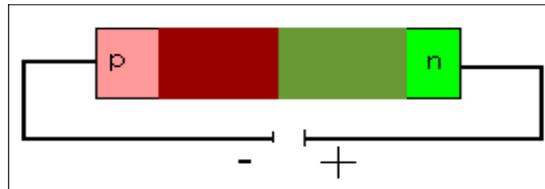
# Die Diode / der p-n Übergang

Diode unbeschaltet

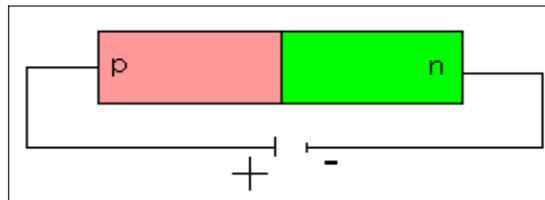


$$U_d = 0,6V$$

Diode beschaltet

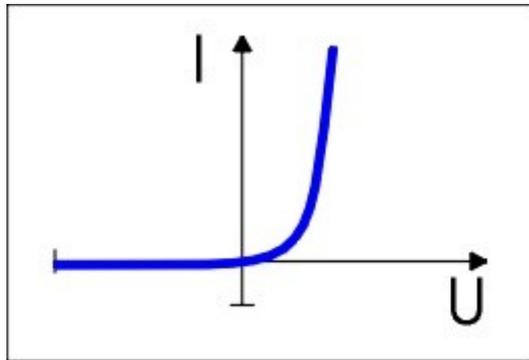


Diode sperrt:  $I \sim 0A$



Diode leitet:  $I > 0A$

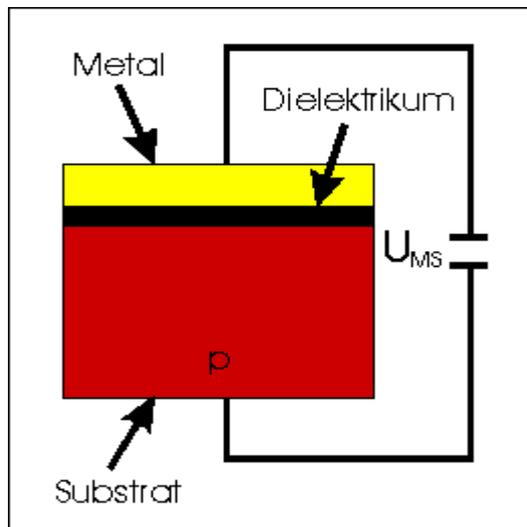
# Kennlinien des p-n Übergangs



$$I \approx I_0 \cdot \left( e^{q \cdot \frac{U}{kT}} - 1 \right)$$

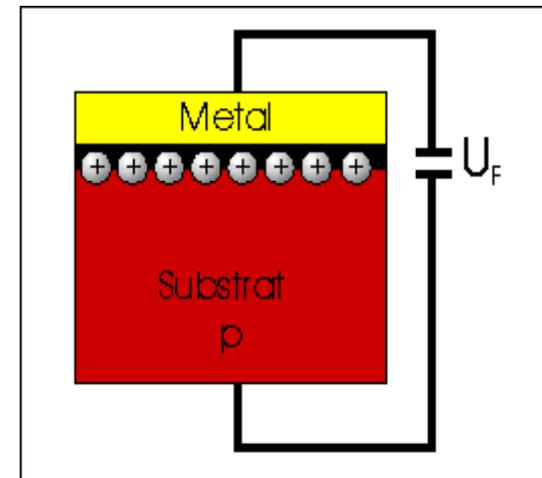
# Der MOS-Kondensator

MOS = Metal Oxyd Semiconductor

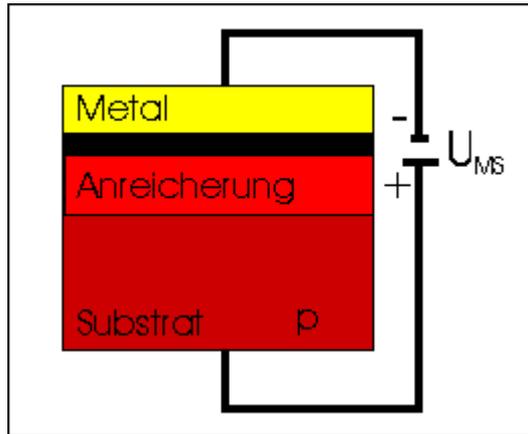


$$U_F = U_{diff} + U_{ox}$$

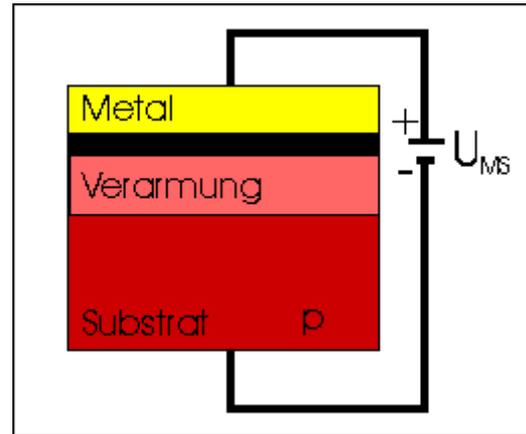
$$U_{MS} = U_F + U$$



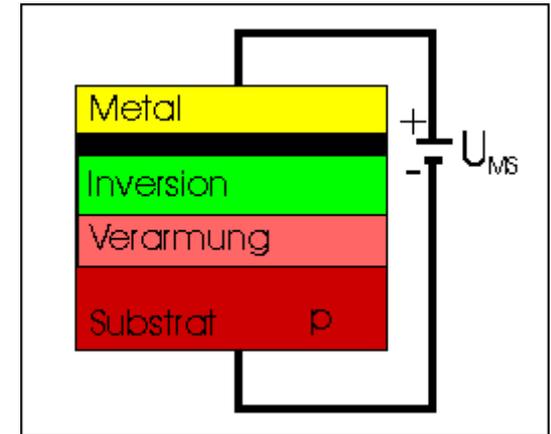
# Zustände des MOS-Kondensators



$$U_{MS} < 0V$$



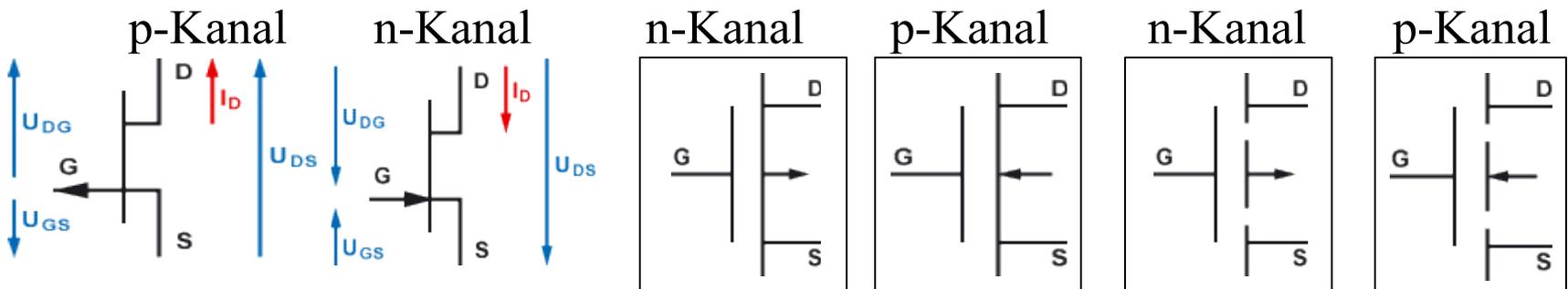
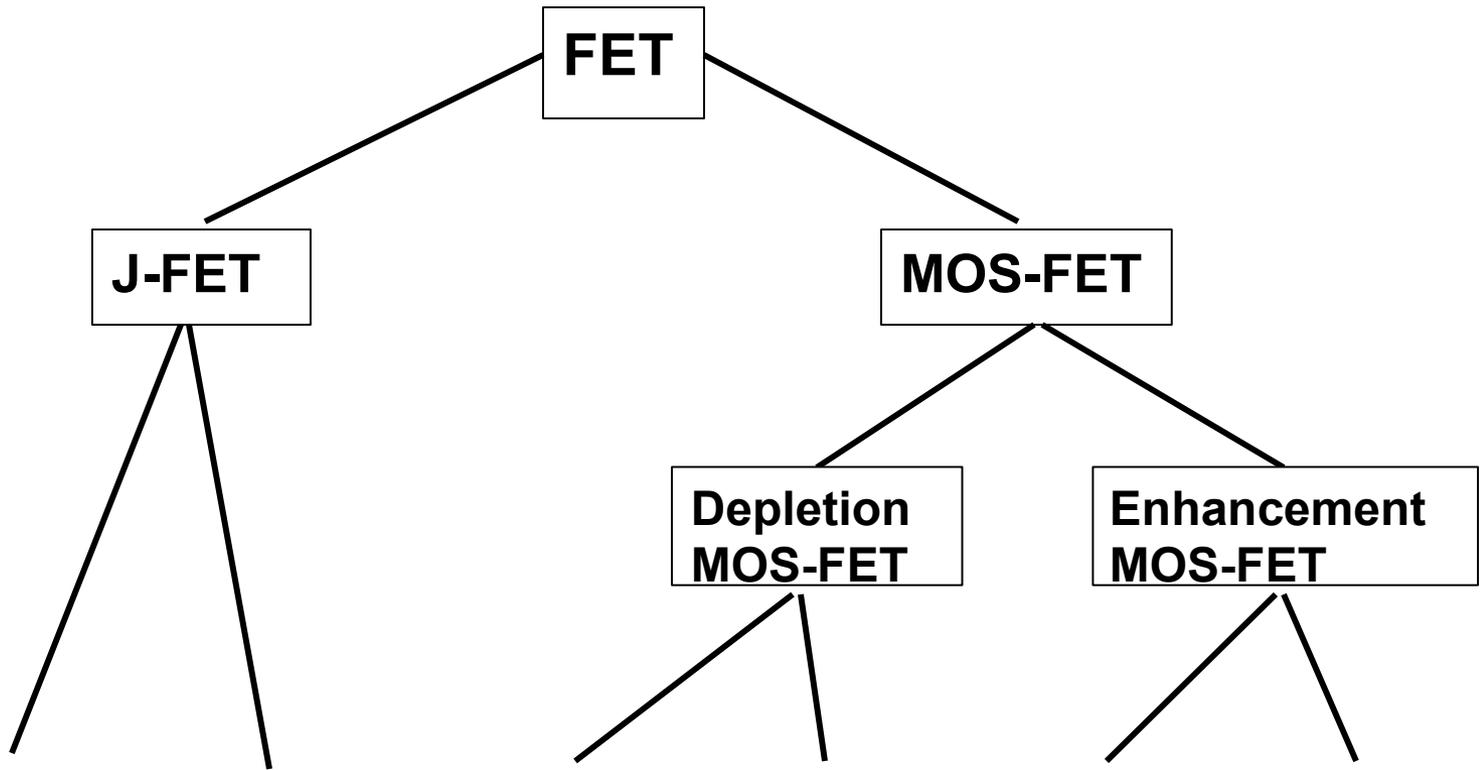
$$0V < U_{MS} < U_{TH}$$



$$U_{MS} > U_{TH}$$

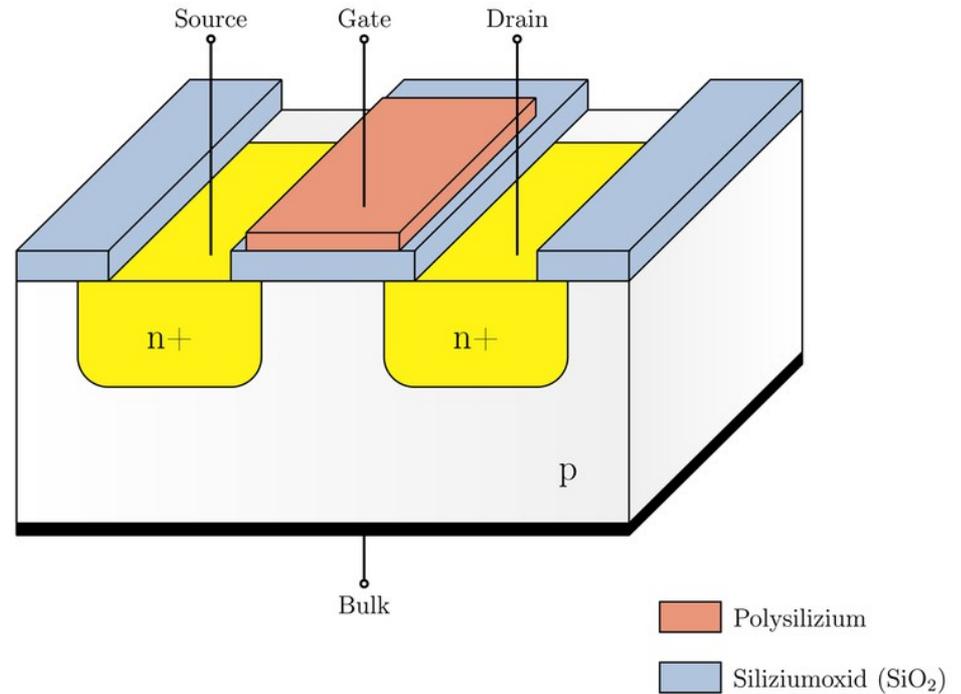
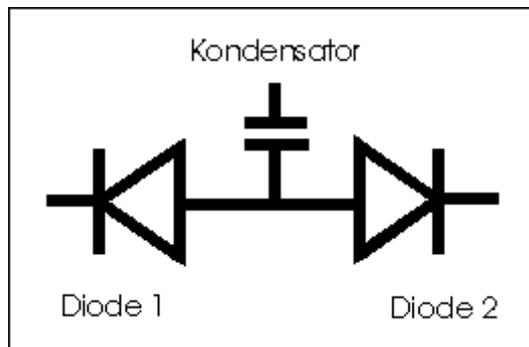
# Übersicht

- Grundlagen
- Aufbau und Funktionsweise
- Kennlinien und Formeln
- Der Bodyeffekt
- Unterschiede der einzelnen MOSFET Arten



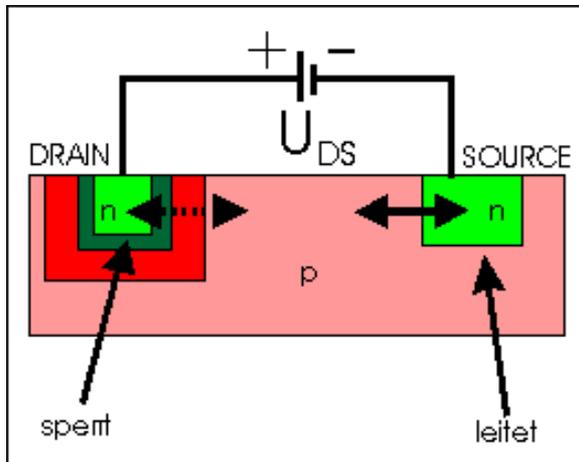
\*MOS-FET Referat  
7.06.2006

# Ersatzschaltbild

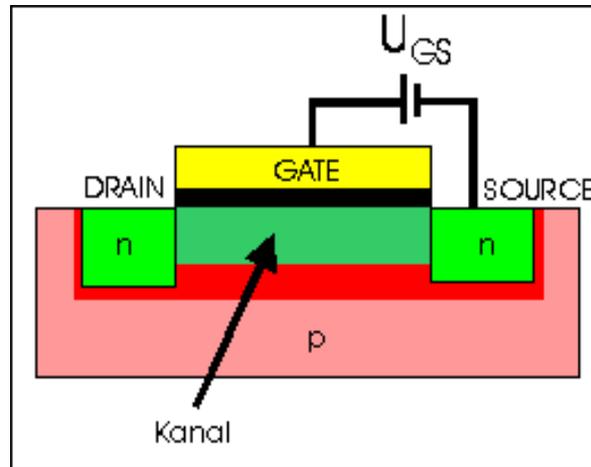


# Aufbau und Funktionsweise

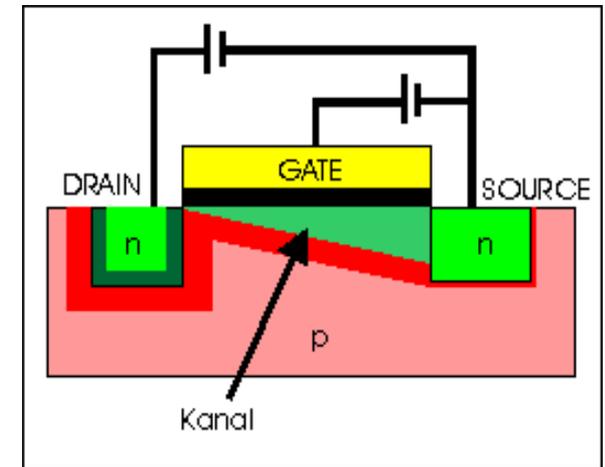
## p-n Übergänge



## MOS-Kondensator



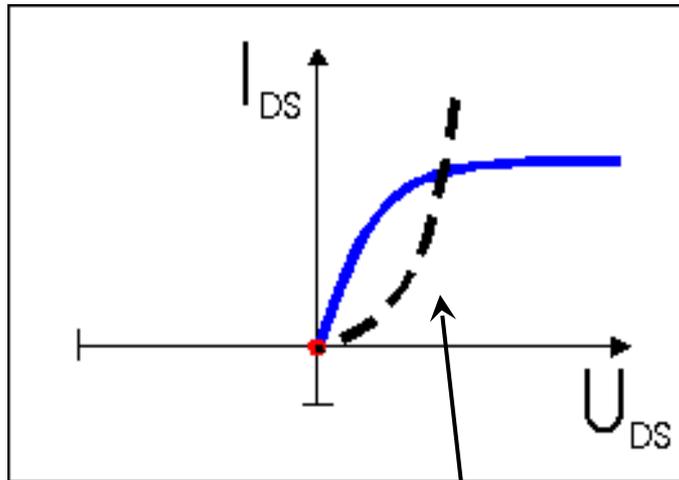
## Kanalform



# Übersicht

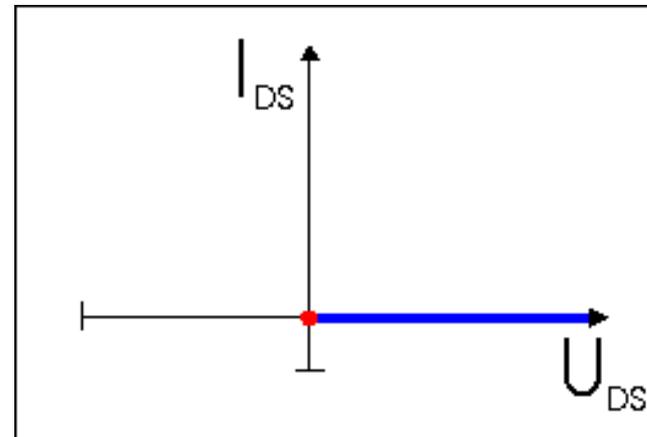
- Grundlagen
- Aufbau und Funktionsweise
- Kennlinien und Formeln
- Der Bodyeffekt
- Unterschiede der einzelnen MOSFET Arten

# Kennlinien des NMOS



$$U_{DS} = U_{GS} - U_{TH}$$

Sperrbereich

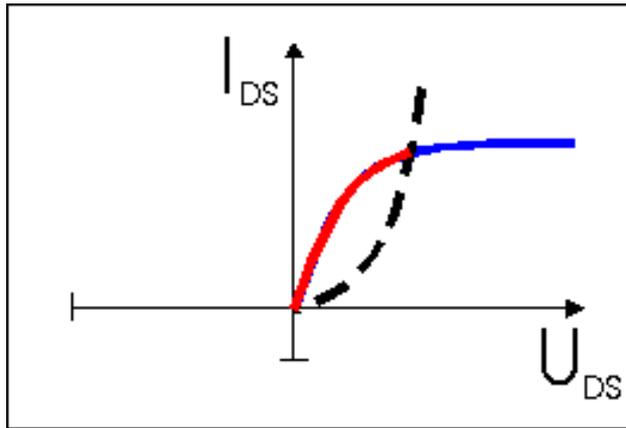


$$U_{GS} < U_{TH}$$

$$I_{DS} \sim 0A$$

# Kennlinien

Linearer Bereich

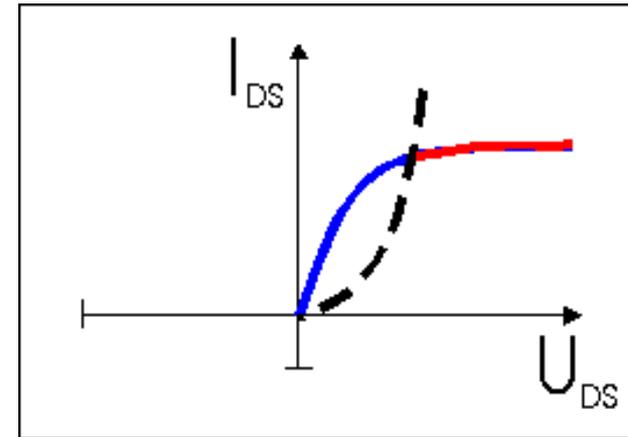


$$U_{GS} > U_{TH}$$

$$0V < U_{DS} < U_{GS} - U_{TH}$$

$$I = \beta((U_{GS} - U_{TH})U_{DS} - ((U_{DS}^2)/2))$$

Sättigungsbereich



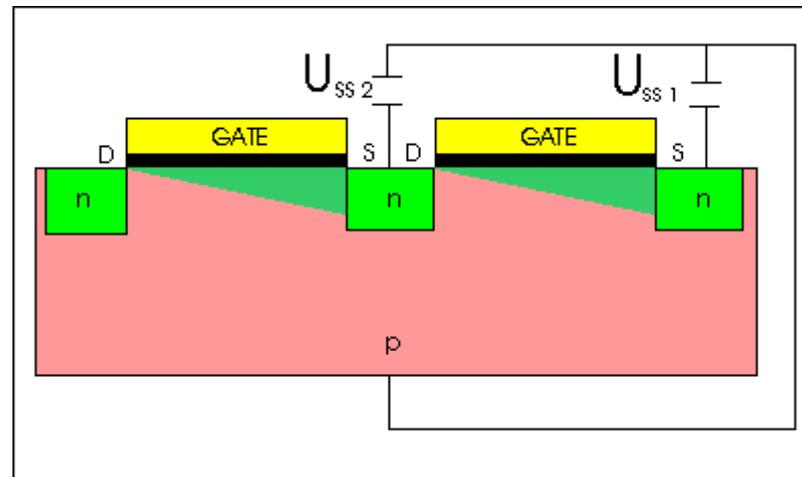
$$U_{DS} > U_{GS} - U_{TH}$$

$$I = (\beta/2)(U_{GS} - U_{TH})^2$$

# Übersicht

- Grundlagen
- Aufbau und Funktionsweise
- Kennlinien und Formeln
- Der Bodyeffekt
- Unterschiede der einzelnen MOSFET Arten

# Der Bodyeffekt

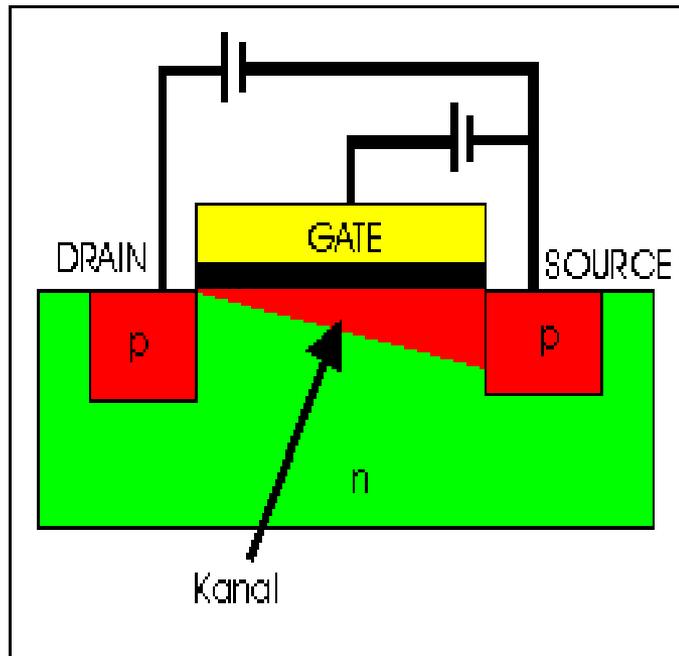


$$U_{TH} = U_{TH0} + y \cdot \text{Wurzel}(U_{ss})$$

# Übersicht

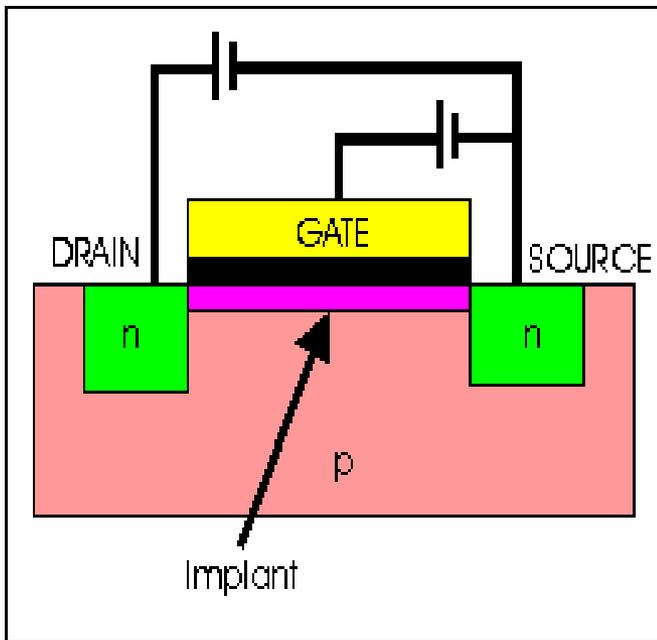
- Grundlagen
- Aufbau und Funktionsweise
- Kennlinien und Formeln
- Der Bodyeffekt
- Unterschiede der einzelnen MOSFET Arten

# Selbstsperrender PMOS



- Sperrbereich:  
wenn  $U_{GS} > U_{TH}$
- Linearer Bereich:  $U_{GS} < U_{TH}$   
und  $0V > U_{DS} > U_{GS} - U_{TH}$
- Sättigungsbereich:  $U_{GS} < U_{TH}$   
und  $U_{DS} < U_{GS} - U_{TH}$

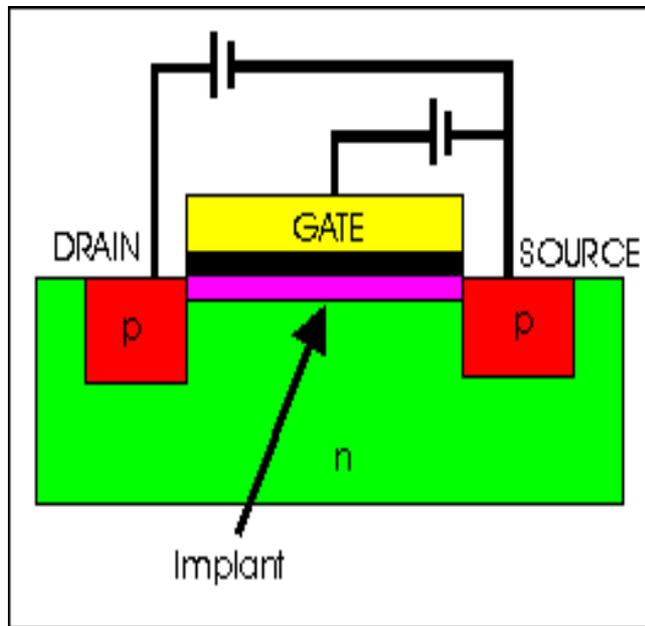
# Selbstleitender NMOS



- Sperrbereich:  $U_{GS} < U_{TH}$  und  $U_{TH} < 0V$
- Leitender Bereich:  $U_{GS} > U_{TH}$

➡ Leitend bei  $U_{GS} = 0V$

# Selbstleitender PMOS



- Sperrbereich:  $U_{GS} > U_{TH}$  und  $U_{TH} > 0V$
- Leitender Bereich:  $U_{GS} < U_{TH}$

→ Leitend bei  $U_{GS} = 0V$

# Quellen

- [www.elektronik-kompendium.de](http://www.elektronik-kompendium.de)
- [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
- Skript GdE 1A
- <http://olli.informatik.uni-oldenburg.de/>
- R. Paul, MOS-Feldeffekttransistoren  
Springer-Verlag (Halbleiterelektronik : Bd.21)

Vielen Dank für die  
Aufmerksamkeit und  
viel Glück bei den  
noch zu schaffenden  
Sachen

