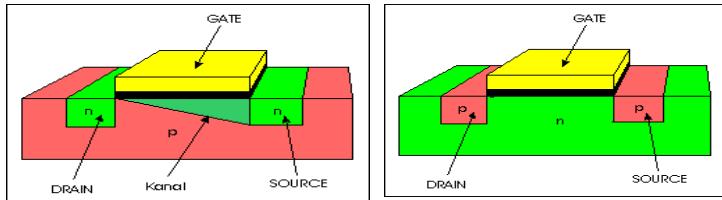
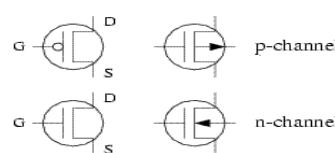


MOSFET

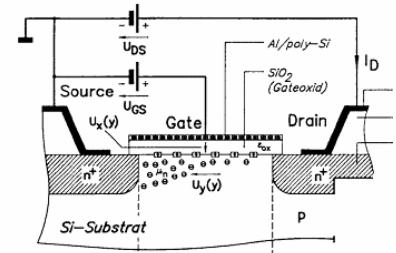
- MOSFET : Metal-Oxid-Silizium Feldeffekttransistor
- FET wurde 1926 von Julius Edgar Lilienfeld und 1934 von Oskar Heil vorgeschlagen
- Die ersten MOSFET wurde allerdings erst 1960 gefertigt
- Die Anschlüsse eines MOSFETs heißen : Drain, Source und Gate
- Ein MOSFET besteht aus : p-typ und n-typ Halbleiter, einem Isolator (Dielektrikum), und einem Metallschicht als Gate
- Beim selbstleitenden N-MOSFET werden Drain and Source durch eine n-dotierte Leitung zwischen Drain and Source leitend verbunden (Bzw. p dotierte beim selbstsperrenden p-MOSFET)



Ein selbstsperrender N-Kanal MOSFET Ein selbstsperrender P-Kanal MOSFET

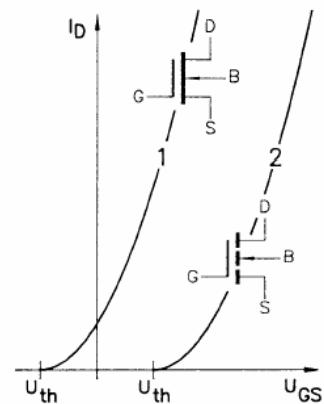
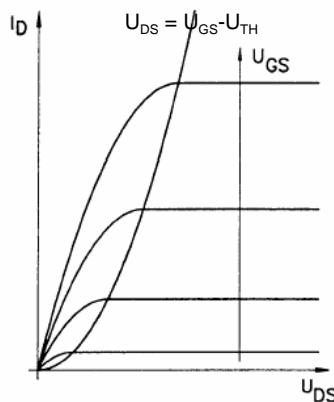


Symbol der selbsteitenden MOSFET



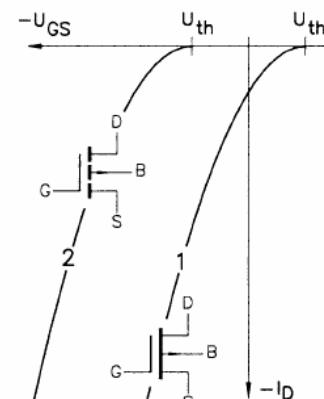
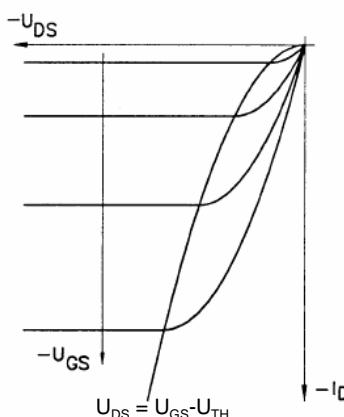
Wirkungsweise eines N-MOSFETs

N-Kanal/(P-Substrat)-MOS-Feldeffekttransistoren
1=Verarmungstyp (depletion), 2=Anreicherungstyp (enhancement)



P-Kanal/(N-Substrat)-MOS-Feldeffekttransistoren

1=Verarmungstyp (depletion), 2=Anreicherungstyp (enhancement)



Berechnung von I_D

- Man unterscheidet 3 Bereiche:

1. Sperrbereich: $U_{gs} < U_{th}$ $\rightarrow I_d = 0$

2. Triodenbereich (Linear Bereich):
 $U_{gs} > U_{th}$ und $(U_{gs} - U_{th}) \gg U_{ds} > 0$

$$\rightarrow I_{ds} = \beta(U_{gs} - U_{th})U_{ds}$$

Parabolischer Bereich: $(U_{gs} - U_{th}) \geq U_{ds}$

$$\rightarrow I_{ds} = \beta((U_{gs} - U_{th})U_{ds} - U_{ds}^2/2)$$

3. Sättigungsbereich:

$U_{gs} > U_{th}$ und $U_{ds} > U_{gs} - U_{th}$

$$\rightarrow I_{ds} = (\beta/2)(U_{gs} - U_{th})^2$$

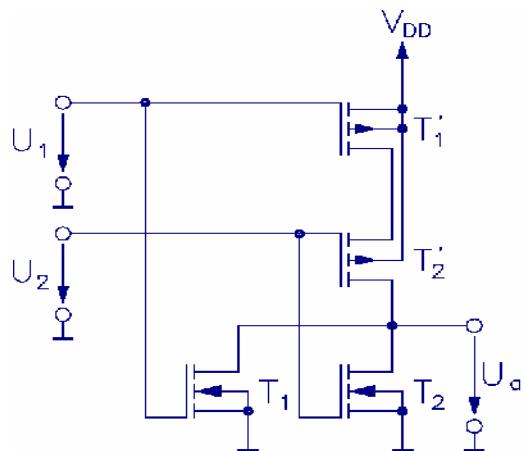
- Beta ist der Verstärkungsfaktor des Transistors und bestimmt die Steilheit

$$g_m = \partial I_d / \partial U_{gs}$$

und der Ausgangswiderstand

$$r_a = \partial U_{ds} / \partial I_d$$

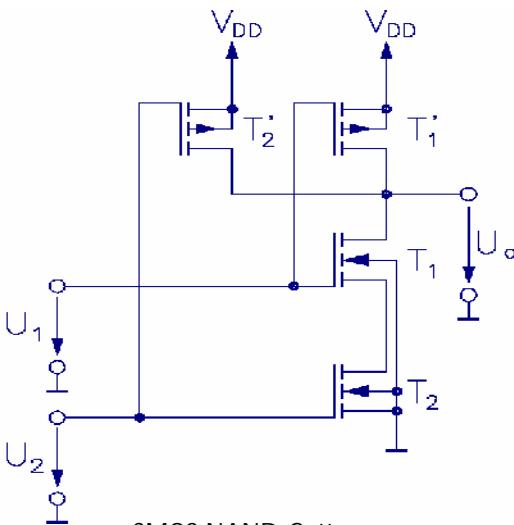
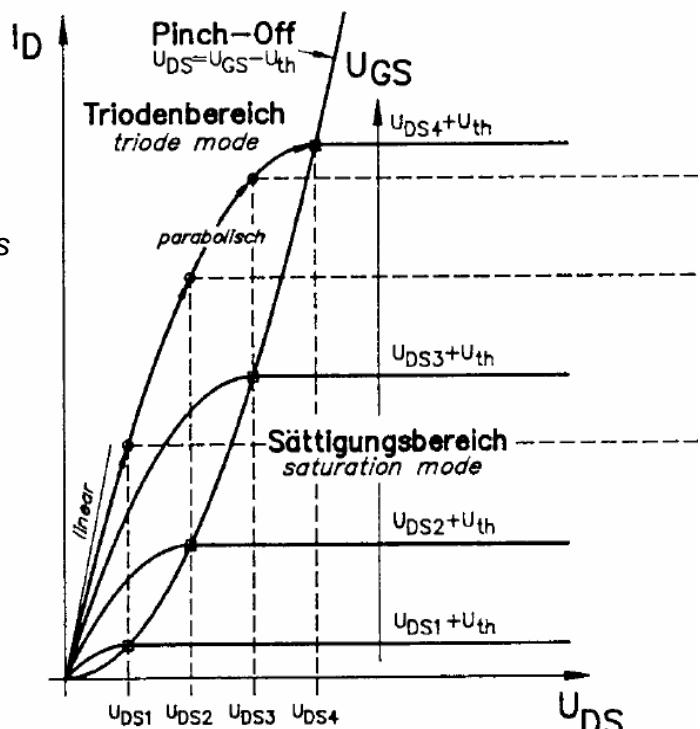
Beispiel



CMOS NOR-Gatter

Ausgangskennlinien

$$I_D = f(U_{DS}) | U_{GS}$$



CMOS NAND-Gatter

U1	U2	Ua
Aus	Aus	An
Aus	An	Aus
An	Aus	Aus
An	An	Aus

U1	U2	Ua
Aus	Aus	An
Aus	An	An
An	Aus	An
An	An	Aus