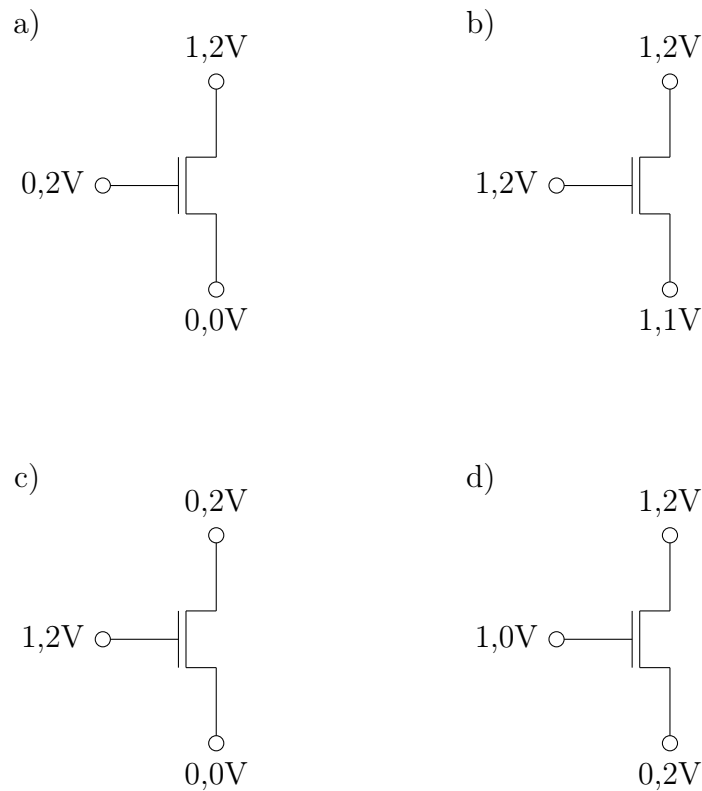
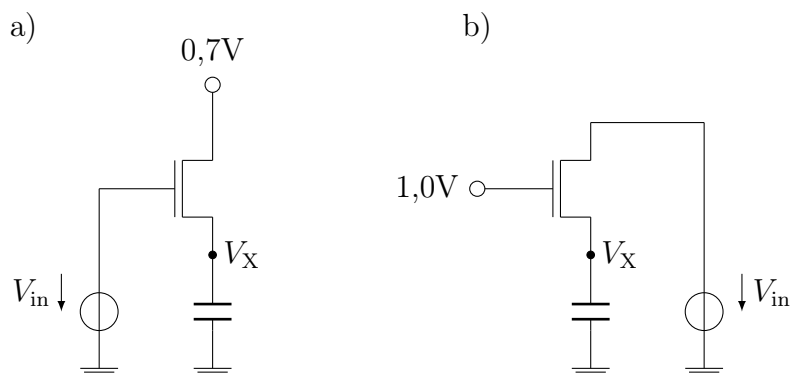


**Aufgabe 4.1:****Abbildung 4.1:** Arbeitsbereiche von NMOS-Transistoren

Bestimmen Sie den Arbeitsbereich für jeden Transistoren in Bild 4.1 ( $V_T = 0,4V$ ).

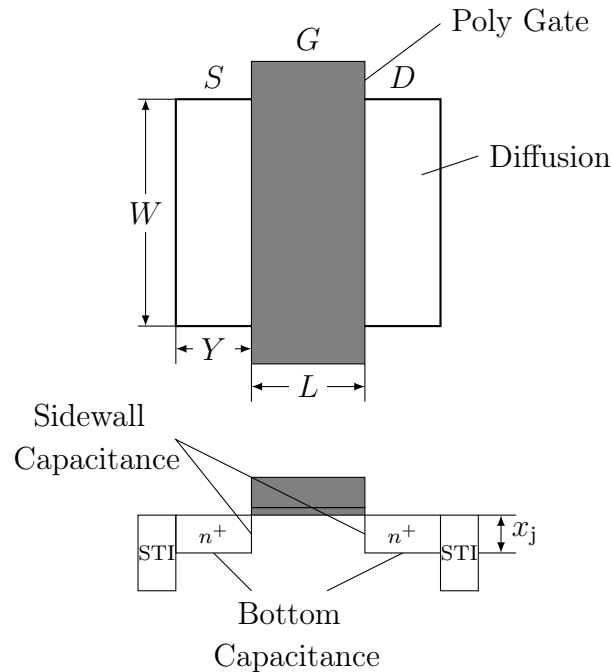
**Aufgabe 4.2:****Abbildung 4.2:** Verschiedene Betriebsarten des NMOS-Transistors

Tragen Sie für die Schaltungen im Bild 4.2  $V_X$  über  $0,0V < V_{in} < 1,2V$  auf ( $V_T = 0,4V$ ).

**Aufgabe 4.3:**

Berechnen Sie für einen PMOS-Transistor die Gate-Kapazität im Cutoff-, Linear- und Sättigungsbereich. Gegeben:  $t_{\text{ox}} = 22\text{\AA}$ ,  $W = 400\text{nm}$ ,  $L = 100\text{nm}$

Annahme:  $V_{\text{GS}} = 0\text{V}$  im Cutoff-Bereich.

**Aufgabe 4.4:**

**Abbildung 4.3:** Draufsicht und Schnittzeichnung eines NMOS-Transistors

- Berechnen Sie  $\phi_B$  und  $C_{j\text{b}}(V_J)$  für einen  $n^+p$  Übergang. Es gilt  $N_D = 10^{20}\text{cm}^{-3}$  und  $N_A = 3 \cdot 10^{17}\text{cm}^{-3}$ .
- Gegeben ist  $W = 400\text{nm}$ ,  $L = 100\text{nm}$ ,  $x_j = 50\text{nm}$  und  $Y = 300\text{nm}$ . Berechnen Sie  $C_J$  in Einheiten [fF] für  $V_J = 0\text{V}$  und  $V_J = -1,2\text{V}$ .
- Berechnen Sie  $K_{\text{eq}}$  für  $V_1 = -1,2\text{V}$  und  $V_2 = 0\text{V}$ . Geben Sie das für Großsignalverhalten effektive  $C_J$  an.

**Aufgabe 4.5:**

Berechnen Sie die Overlap-Kapazität  $C_{\text{ol}}$  für eine  $0,13\mu\text{m}$  Technologie in Einheiten [fF/ $\mu\text{m}$ ]. Gegeben:  $T_{\text{poly}}/t_{\text{ox}} = 100$  und die laterale Diffusion  $L_D = 10\text{nm}$ .