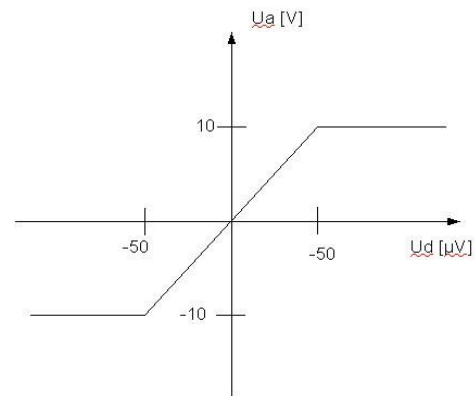


Handout von Vortrag Operationsverstärker

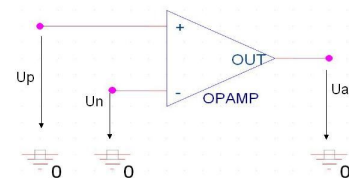
- Eigenschaften von OPV
Ideal Verstärker :
Kennlinie :



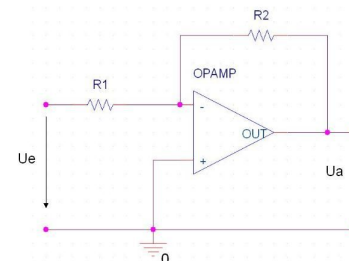
- Unendliche Verstärkung $V \rightarrow \infty$
 $U_D \rightarrow 0$
 $U_p = U_n$ (virtuelle Masse)
- Unendlicher Eingangswiderstand $R_e \rightarrow \infty$ d.h. $I_e = 0$
- Ausgangswiderstand ist null $R_e = 0$
- Tiefpassverhältnis bei der Grenzfrequenz

- Grundsaltungen

- Ohne Rückkopplung
 - Komparator :
Binäre Ausgangssignal gegen Betriebsspannung



- mit Gegenkopplung
 - Invertierender Verstärker :
Zuerst wird den Punkt vor Un mit dem Verfahren des Knotenpotentialverfahren betrachtet. Der Strom Ie fließt von links in die Knoten hinein. Der sollte gleich der Strom nach oben durch R2, weil idealerweise kein Strom in OPV fließen sollen. Und die Spannung Un ist auch gleich null, weil Un=Up=0. Weiter ist die Berechnung :



$$I_e = \frac{U_e}{R_1}$$

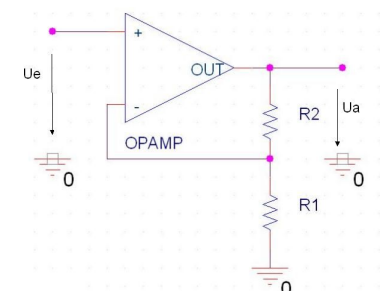
$$U_2 = I_e R_2 = U_e \frac{R_2}{R_1}$$

Weiter ist die obere Masche zu betrachten. Wegen $U_n = 0$ sollte U_a gleich $-U_2$. Zum vergleichen die Gleichungen wird das Ergebnis so ausgerechnet :

$$U_a = -\frac{R_2}{R_1} U_e$$

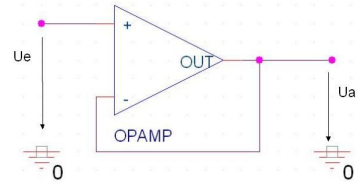
- Nicht-invertierender Verstärker :

- $\frac{U_a}{U_e} = 1 + \frac{R_2}{R_1}$



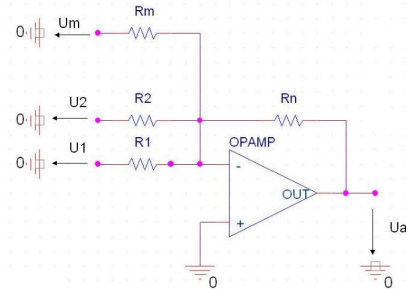
- Spannungsfolger :

$$U_a = U_e$$



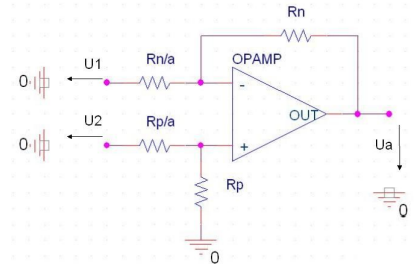
- Umkehraddierer :

$$U_a = -\left(U_1 \frac{R_N}{R_1} + U_2 \frac{R_N}{R_2} + \dots + U_m \frac{R_N}{R_m}\right)$$



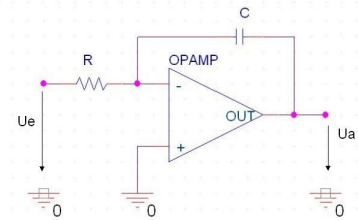
- Subtrahierer :

$$U_a = a(U_2 - U_1)$$



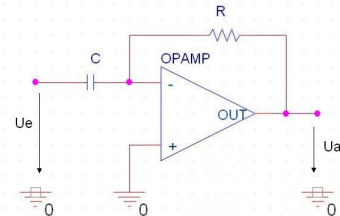
- Integrator :

$$U_a = -\frac{1}{RC} \int_0^t U_e dt$$



- Differenzierer :

$$u_a = -RC \frac{du_c}{dt}$$

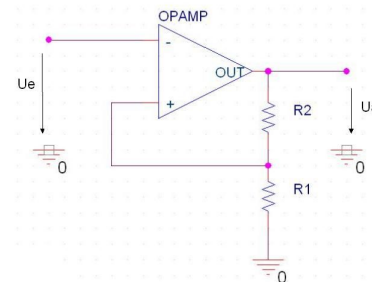


- mit Mitkopplung

- Invertierender Schmitt-Trigger :

$$U_{e\text{ ein}} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} U_{a\text{ min}}$$

$$U_{e\text{ aus}} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} U_{a\text{ max}}$$



- Nicht-invertierender Schmitt-Trigger :

$$U_{e\text{ ein}} = -\frac{R_1}{R_2} U_{a\text{ min}}$$

$$U_{e\text{ aus}} = -\frac{R_1}{R_2} U_{a\text{ max}}$$

