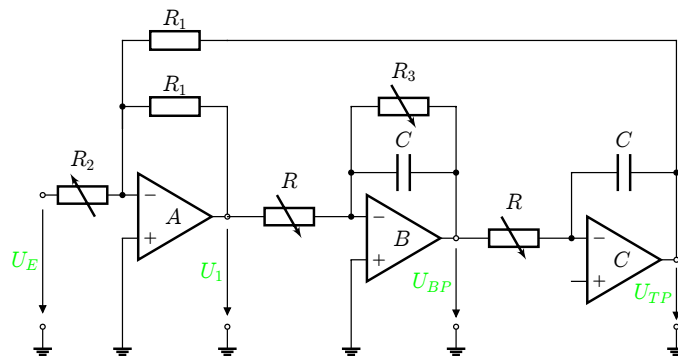


Biquad Filter Topologie nach Tow-Thomas

Ein Tow-Thomas Filter ist eine schaltungstechnische Realisierung eines [Integratorfilters](#).

Dieser Filter kombiniert einen [aktiven](#) Tiefpass und Bandpass 2. Ordnung.



⌚ Die einzelnen Widerstände bestimmen praktischerweise größtenteils separat die Kenngrößen V_0 , Q und ω_0 :

$$V_0 = f(R_2), \quad Q = f(R_3), \quad \omega_0 = f(R)$$

Übertragungsfunktion

$$A_{BP}(j\omega) = \frac{\frac{R_1}{R_2} \cdot j\omega RC}{1 + j\omega RC \cdot \frac{R}{R_3} + (j\omega RC)^2} \quad A_{TP}(j\omega) = -\frac{\frac{R_1}{R_2}}{1 + j\omega RC \cdot \frac{R}{R_3} + (j\omega RC)^2}$$

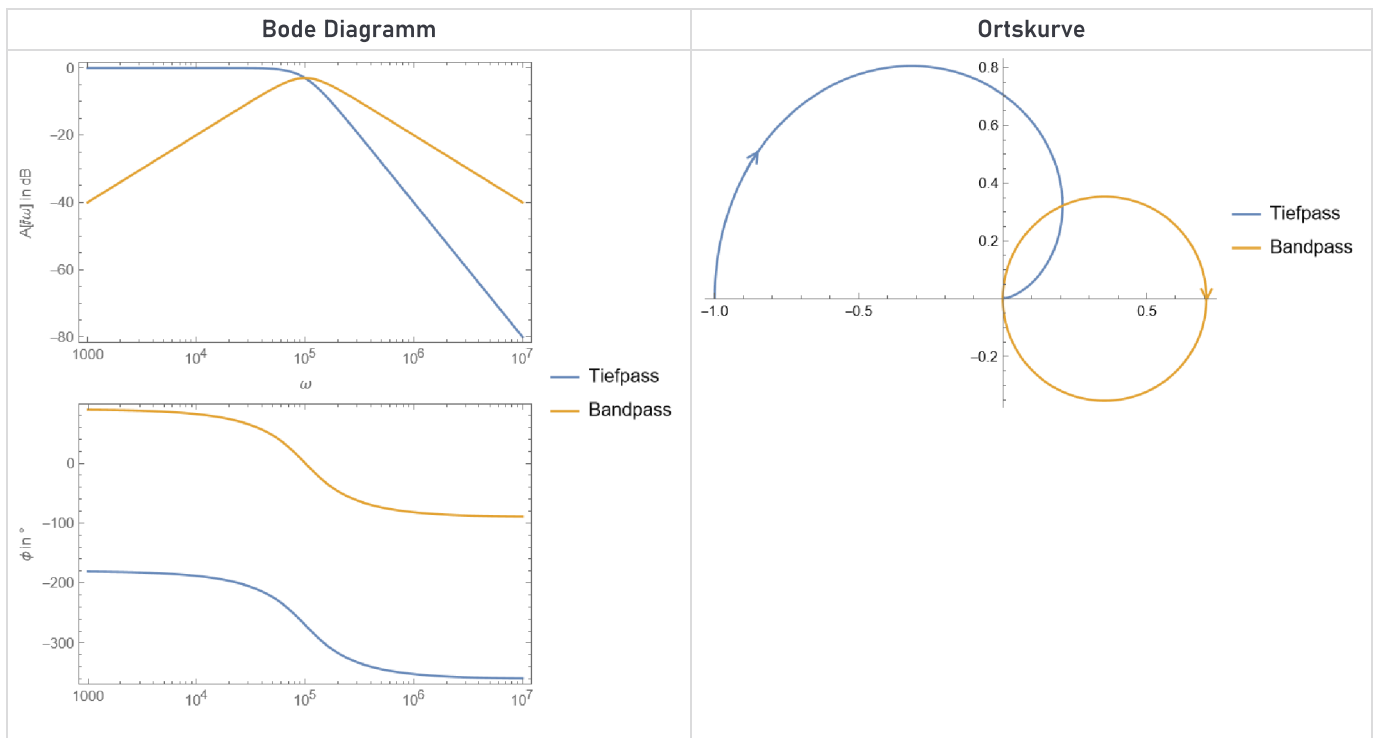
⌚ **Herleitung:** >

Übertragungsfunktionen wird durch ineinander einsetzen der [Zwischenspannungen](#) ermittelt.

Durch Koeffizientenvergleich mit der Allgemeinen Übertragungsfunktion von Band- und Tiefpässen 2. Ordnung ergibt sich:

$$V_0 = \frac{R_1}{R_2}, \quad \omega_0 = \frac{1}{RC}, \quad Q = \frac{R_3}{R}$$

Bodediagramm und Ortskurve

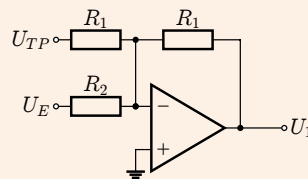


[Mathematica Notebook](#)

Funktionsweise

Zwischenspannungen können durch die einzelne Betrachtung jeder OPV Stufe ermittelt werden.

② (A) Umkehrsummierer liefert $U_1(U_E, U_{TP})$



$$U_1 = - \left(\frac{R_1}{R_2} U_E + \frac{R_1}{R_1} U_{TP} \right) = - \left(\frac{R_1}{R_2} U_E + U_{TP} \right)$$

② (B) Tiefpass 1. Ordnung liefert $U_{BP}(U_1)$

$$U_{BP} = -U_1 \cdot \frac{R_3}{R} \cdot \frac{1}{1 + j\omega R_3 C}$$

② (C) Integrator liefert $U_{TP}(U_{BP})$

$$U_{TP} = -U_{BP} \cdot \frac{1}{j\omega RC}$$