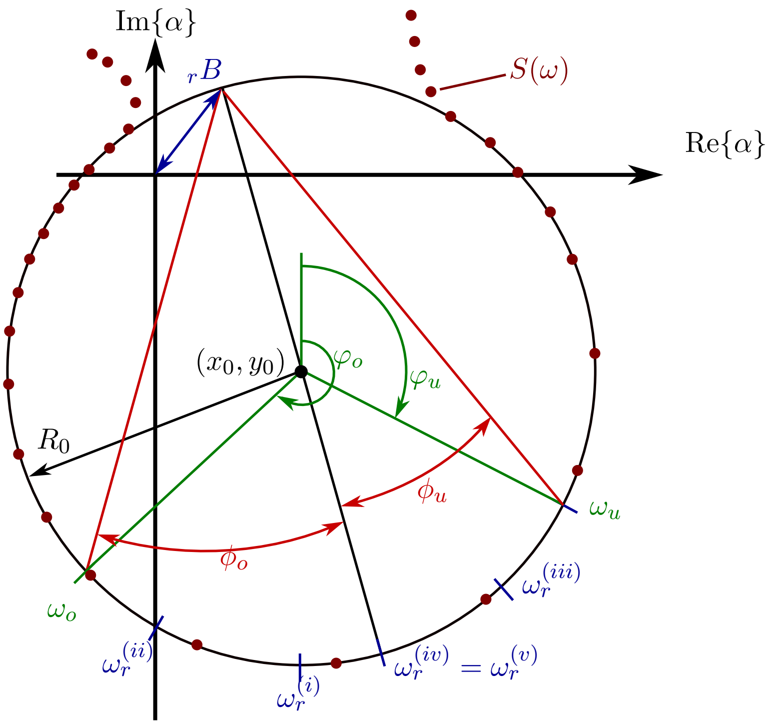
Circle-Fit-Verfahren

- Die Ortskurve $S(\omega)$ des Frequenzgangs $\alpha(\omega)$ ist etwa kreisförmig nahe der Eigenfrequenz ω_r
- Idee der Circle-Fit-Verfahren ist eine Kreisapproximation der Ortskurve und eine anschließende Verwendung eines Einfreiheitsgradverfahrens



Vorgehen zur Bestimmung der modalen Parameter

1. Messung des Frequenzgangs $\alpha(\omega)$
2. Kreisapproximation (z.B. mit Least-Square-Verfahren)
   $\Rightarrow$ Bestimmung des Kreismittelpunkts (x_0, y_0) und des Radius R_0
3. Bestimmung der Eigenfrequenz mit verschiedenen Einfreiheitsgradverfahren möglich
   (i) Imaginärteilverfahren $\Rightarrow$ Rekonstruierte Eigenfrequenz bei $\omega_r^{(i)}$
   (ii) Realteilverfahren $\Rightarrow$ Rekonstruierte Eigenfrequenz bei $\omega_r^{(ii)}$
   (iii) Amplitudengangverfahren $\Rightarrow$ Rekonstruierte Eigenfrequenz bei $\omega_r^{(iii)}$
   (iv) Kurvenapproximation mit $\dfrac{\omega_r - \omega_u}{\omega_o - \omega_u} = \dfrac{\pi - \phi_u}{\phi_o - \phi_u}$ $\Rightarrow$ Rekonstruierte Eigenfrequenz bei $\omega_r^{(iv)}$
   (v) Ortskurvenkriterium mit $\left.\dfrac{\partial^2 S(\omega)}{\partial \omega^2}\right|_{\omega = \omega_r} = 0$ $\Rightarrow$ Rekonstruierte Eigenfrequenz bei $\omega_r^{(v)}$

4. Bestimmung der Dämpfung über normierte Frequenzen mit $\zeta_r = \dfrac{\eta_{r,o}^2 - \eta_{r,u}^2}{2\left(\eta_{r,u}\tan\phi_u - \eta_{r,o}\tan\phi_o\right)}$

5. Bestimmung der modalen Konstanten mit $R_0 = \dfrac{{}_rA}{2\omega_r^2\zeta_r}$ und Umformung nach ${}_rA$

6. Rekonstruktion der Eigenformen analog zu Peak-Picking-Verfahren

Vorteile des Circle-Fit-Verfahrens

- Genauere Bestimmung der modalen Parameter als beim Peak-Fitting
- Berücksichtigung des Residuums ${}_rB$ über Translation der Ortskurve
- Eigenfrequenzen dürfen näher beieinander liegen als beim Peak-Fitting