

## 6.2 Instationäre Profiltheorie

### Aufgaben

#### Aufgabe 1

Verwenden Sie die Mefisto-Funktion `mfs_vortex2d`, um für ein Profil, das eine Drehschwingung um den Neutralpunkt ausführt, den Auftriebsbeiwert und den Momentenbeiwert zu berechnen.

Führen Sie die Berechnung für verschiedene Werte für die Anzahl der gebundenen Wirbel durch und vergleichen Sie die Lösung mit der analytischen Lösung. Tragen Sie für den Vergleich das Verhältnis der numerisch berechneten zur analytisch berechneten Amplitude sowie die Differenz des Phasenwinkels über der Anzahl von gebundenen Wirbeln auf.

Zahlenwerte: Reduzierte Frequenz  $k = 1,0$ , Profiltiefe  $c = 1$

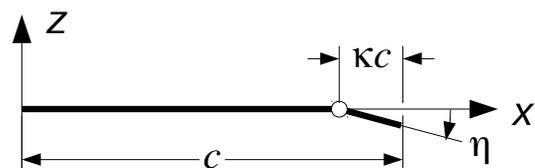
#### Aufgabe 2

Ein Profil mit der Profiltiefe  $c = 1$  führt bei einer reduzierten Frequenz von  $k = 0,5$  eine kombinierte Schlag- und Drehschwingung um den Neutralpunkt aus. Für die Amplituden gilt  $\hat{h} = 0,1 c$  und  $\hat{\alpha} = 0,03 e^{i\phi}$ .

- Berechnen Sie den Auftriebs- und den Momentenbeiwert in Abhängigkeit vom Phasenwinkel  $\phi$  ( $0 \leq \phi \leq 2\pi$ ).
- Berechnen Sie die auf den Staudruck und die Flügelfläche bezogene während einer Periode von den Luftkräften verrichtete Arbeit in Abhängigkeit vom Phasenwinkel  $\phi$  ( $0 \leq \phi \leq 2\pi$ ).

#### Aufgabe 3

Gegeben ist ein Profil mit einer Endklappe. Die Klappe führt eine harmonische Schwingung um ihren Drehpunkt aus. Berechnen Sie die instationären Druckbeiwerte für die reduzierten Frequenzen 0, 0,2, 0,6 und 1,0 und vergleichen Sie sie mit dem Druckbeiwert für einen stationären Klappenausschlag.



Zahlenwerte: Profiltiefe  $c = 1$ , Klappentiefenverhältnis  $\kappa = 20\%$ , Amplitude der

Klappenschwingung  $\eta = 10^\circ$