

Analytische und numerische Modellierung einer Stützstruktur für aerodynamische, radiale Ringlager

Bachelor- oder Masterthesis

Aufgrund der aktuellen Bestrebungen, fossile durch erneuerbare Energieträger zu ersetzen, rückt der Einsatz von effizienten und ölfreien Turbomaschinen weiter in den Fokus. Damit einher geht die Nachfrage nach ölfreien Lagerungen. Hierfür eignen sich beispielsweise aerodynamische Gaslager. Diese werden untergliedert in starre und nachgiebige Lager. Der Vorteil von nachgiebigen Lagern gegenüber starren Lagern ist, dass diese aufgrund der zusätzlichen Dämpfung in der Struktur, ein besseres Stabilitätsverhalten aufweisen. Jedoch ist bei der Modellierung von Folienluftlagern die Spaltfunktion unter anderem abhängig von der Deformation der Struktur, wodurch das numerische Lösen der Differentialgleichung komplex und aufwendig wird. Eine elegante Möglichkeit, die Spaltfunktion von dieser Deformation zu entkoppeln, besteht darin, einen starren Ring zwischen dem Luftfilm und der elastischen Struktur einzubringen. Dieses Lagerdesign wird als Ringlager bezeichnet (siehe Abb. 1).

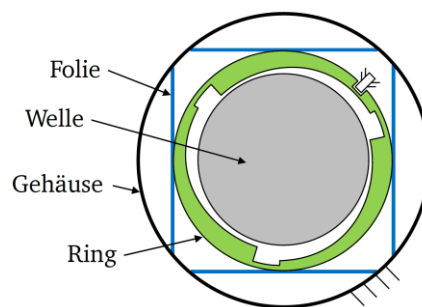


Abb. 1 Aerodynamisches Ringlager mit elastischer Stützstruktur, mit Änderungen aus [1]

Im Rahmen einer Bachelor- oder Master-Thesis soll ein analytisches Modell einer Folien-Stützstruktur für ein Ringlager entwickelt werden. Es sollen für unterschiedliche Foliendesigns die Steifigkeit und die Reibung im System berechnet werden. Die Modellierung soll mit Matlab erfolgen. Außerdem soll mit dem FEM-Programm Simulia Abaqus ein Referenzmodell erstellt werden. Abschließend sollen die Ergebnisse interpretiert werden und Parameterstudien zur Optimierung des Foliendesigns durchgeführt werden.

Im Einzelnen sind folgende Themen zu bearbeiten:

1. Einarbeitung in verschiedene Balkentheorien und den aktuellen Stand der Forschung
2. Einarbeitung in das FEM Programm Simulia Abaqus und in Matlab
3. Weiterentwicklung eines mechanischen und analytischen Modells für die Nachbildung des Verhaltens der Stützstruktur bei gegebenen Rotorauslenkungen
4. Erstellung eines Referenzmodells in Abaqus
5. Durchführung von Parameterstudien
6. Erstellung eines Berichts und Präsentation der Ergebnisse.

Beginn der Arbeit: ab sofort

Ansprechpartner: Myra Bianca Mehlhose (mehlhose@ad.tu-darmstadt.de) und
Debora Linn (linn@ad.tu-darmstadt.de)

Darmstadt, den 02.05.2024

[1] Pascal Zeise, Bernhard Schweizer (2022): *Dynamics, stability and bifurcation analysis of rotors in air ring bearings*, *Journal of Sound and Vibration* 521 (2022)