

# Formvariable Folienlager

M. Sc. Hossein Sadri

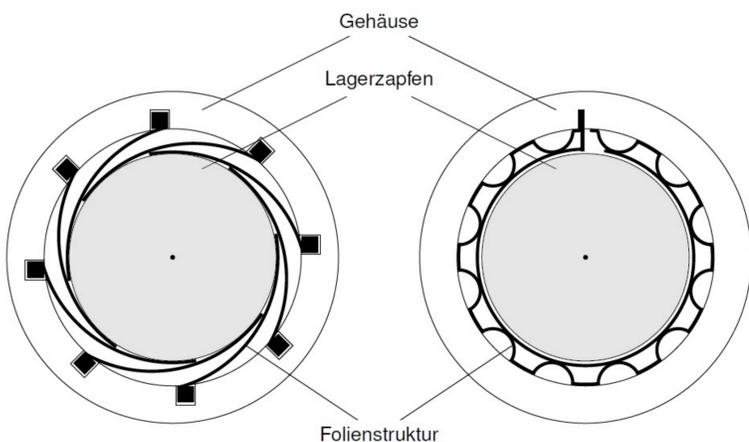
Technische Universität Braunschweig | Institut für Adaptronik und Funktionsintegration

h.sadri@tu-braunschweig.de

Telefon +49 (0) 531 391-8051

## Lagerstrukturen

- ✓ Adaptiv selbsteinstellend mit passiver Dämpfung (Quetschspalt, Kontaktreibung)
- ✓ Relativ hohe Nachgiebigkeit der Abstützung der Folien bzw. Segmente, gegebenenfalls mit Vorspannung gegen Gehäuse oder Welle
- ✓ Kostengünstige Konstruktion
- ✓ Umweltfreundlichkeit



## Problemstellung

Je nach Lagerbauform müssen bestimmte Konstruktionskriterien bei der Konzeption von Luftlagern beachtet werden.

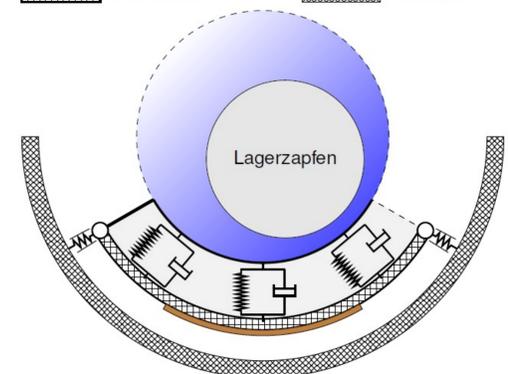
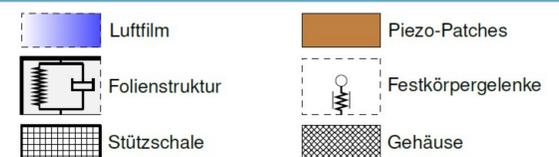
- ✓ Die Erhöhung der maximalen **Lagertragfähigkeit** für den stationären Betrieb gilt als eine der wichtigsten Design-Herausforderungen.
- ✓ Bei der anfänglichen Festkörper-Reibung der aerodynamischen Lager bei jedem Anfahrvorgang sind besondere Maßnahmen erforderlich, um die Anlaufreibung und damit die **Abhebedrehzahl** zu reduzieren.
- ✓ Eine weitere Herausforderung ist die Optimierung des Lagers in Bezug auf die Rotordynamik durch eine entsprechende Anpassung der Steifigkeit und Dämpfung des gesamten Lagers, um die **Stabilität** und Verringerung der synchronen und subsynchronen Resonanzamplituden und der dynamischen Kräfte zu gewährleisten.

### Bisherige Lösungen:

- ✓ Hybridisation
- ✓ Fertigung der Lager mit unterschiedlichen Profilen für Lagerbohrung

## Lösungsansatz

- ✓ Einstellung der Schmierpaltgeometrie durch aktive Verstellung der Folienkrümmung mittels Flächenwandler
- ✓ Anfahren: Mit dem Wellenradius identischer Schalen-Krümmungsradius
  - Geringe Abhebedrehzahl
- ✓ Hochgeschwindigkeit: Starke Profilierung der Lagerschalen
  - Hohe Lagerstabilität
- **Aktive Variation der Profilierungsgeometrie in Folienlagern**
- **Numerische und experimentelle Bestimmung der Kennwerte**



Lösungsvariante für ein formvariables Folienlager

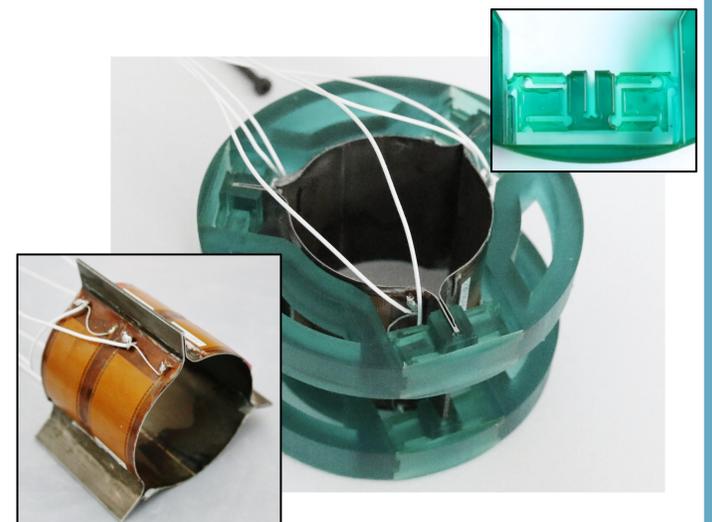
## Forschungsziele

### Erreicht:

- ✓ Numerische Simulation des Lagerverhaltens in verschiedenen Betriebspunkten
- ✓ Entwicklung eines Funktionsmusters für ein adaptives Folienlager
- ✓ Simulation und Validierung der Verformungen von piezoelektrisch aktuierten Funktionsmuster mittels FEM
- ✓ Bestimmung der Arbeitsdiagramme für die gefertigten Funktionsmuster

### Ausstehend:

- Optimierung der Lagerschalen in Bezug auf Materialien, Dicke, Aktorik etc.
- Iterative Bestimmung der Lagerperformance mit nachgiebigen Lagerschalen
- Aufbau eines Prüfstands zur Messung der Blockierkraft der Funktionsmuster



Funktionsmuster eines formvariablen Folienlagers