

# Masterarbeit

## Effiziente Berechnung der Druckverteilung in Radialgleitlagern mit Hilfe separater Ansätze

Gleitlager sollen relativ zueinander bewegte Teile möglichst genau, reibungsarm und verschleißfrei führen und Kräfte zwischen den Reibungspartnern übertragen. Bei hydrodynamischen Gleitlagern wird ein viskoser Schmierstoff in Richtung eines sich verengenden Spaltes transportiert, so dass es zu einer Trennung der Oberflächen durch den Schmierstoff kommt. Bei Radialgleitlagern wird der sich verengende Schmierspalt durch die Exzentrizität des Wellenzapfens erzeugt. Die sich dann einstellende Druckverteilung im Lager, aus der sich durch Integration die Tragkräfte ergeben, wird durch die Reynolds-Gleichung beschrieben.

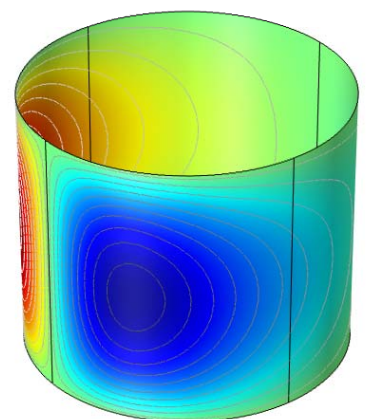
Die Reynolds-Gleichung kann beispielsweise mit Hilfe der Finiten-Differenzen- oder Finiten-Elemente-Methode gelöst werden. Ziel der Arbeiten ist es, einen neuen Lösungsalgorithmus zu implementieren und zu bewerten, der mit separaten Ansätzen in den einzelnen Koordinaten arbeitet und dadurch mit der iterativen Lösung eindimensionaler Probleme auskommt. Diese eindimensionalen Probleme können vorteilhaft mit Comsol formuliert und gelöst werden. Es ist ferner zu untersuchen, ob der Lösungsansatz sich auch dazu eignet, die Abhängigkeit der Druckverteilung von der Exzentrizität darzustellen.

### Ablauf:

1. Einarbeitung in Comsol und in das Verfahren der separaten Ansätze
2. Umsetzung des Verfahrens für die Laplace-Differentialgleichung und Vergleich mit der Literatur hilfreich: Maschinendynamik, Maschinendynamik II
3. Anwendung des Verfahrens auf die Reynolds-Differentialgleichung für ein kreiszylindrisches Gleitlager und Vergleich mit analytischen Lösungen (z.B. Kurzlagertheorie)
4. Erweiterung des Verfahrens: Berücksichtigung der Exzentrizität der Zapfenlage im Näherungsansatz, Ermittlung der Lagerkräfte

### Literatur:

- [1] A. Ammar, F. Chinesta, E. Cueto: Coupling finite elements and proper generalized decompositions. International Journal for Multiscale Computational Engineering 9, 17-33, 2011.
- [2] A. Ammar, F. Chinesta, P. Diez, A. Huerta: An error estimator for separated representations of highly multidimensional models. Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering 199, 1872-1880, 2010.
- [3] C. Proppe: Skript zu den Vorlesungen Maschinendynamik und Maschinendynamik II, KIT, 2012.



Beginn: ab Dezember 2012  
Software: Matlab, Comsol  
Voraussetzungen: solide Grundlagen in Mathematik und Mechanik  
selbstständiges Arbeiten  
Spaß an Programmieraufgaben  
hilfreich: Maschinendynamik, Maschinendynamik II

Weitere Informationen: Prof. Dr.-Ing. Carsten Proppe ([proppe@kit.edu](mailto:proppe@kit.edu))  
Sprechstunde: montags 14:00 Uhr bis 15:00 Uhr, R. 204, Geb. 10.23