

Simulation von Rollkontaktbeanspruchung für Komponenten aktuatorisch eingesetzter Gerotorpumpen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Bachelor- / Master-Thesis (Mechanik / CE / Maschinenbau / Bauingenieurwesen)

13. September 2023

Aufgabenstellung



Aktuatorisch eingesetzte Motor-Pumpen-Einheiten (MPE), wie sie bei unserem Industriepartner THOMAS in Herdorf entwickelt werden, sind ein Beispiel für smarte und innovative Produkte mit einem breiten Anwendungsspektrum. Mögliche Einsatzgebiete sind Automatikgetriebe oder Fahrwerksanwendungen im Automobilbereich, aber auch Luft- und Raumfahrtanwendungen und mobile Arbeitsmaschinen. MPE sind kompakte und in sich abgeschlossene mechatronische Systeme, bestehend aus einer hydraulischen Pumpe kombiniert mit einem Elektromotor samt Regelung und Leistungselektronik. Mittels Substitution traditioneller ventilgesteuerter hydraulischer Antriebe durch drehzahlvariable Pumpenaktuatoren kann eine große Bandbreite hydraulischer Anwendungen energieeffizienter ausgeführt werden.

Für die eingesetzten Gerotorpumpen ist die durch Verschleiß begrenzte Lebensdauer von großem Interesse, weshalb auch Rollkontaktversuche an geeigneten Probekörpern durchgeführt werden. Durch simulationsbasierte Auswertung können die Ergebnisse auf eingesetzte Pumpenkomponenten übertragen werden. Ziel dieser Arbeit ist die mechanische Analyse und Bewertung des Rollkontaktproblems mittels der Methode der Finiten Elemente.

Arbeitsschritte

Im Einzelnen sind folgende Schritte zu bearbeiten:

- Einarbeitung in die erforderlichen Grundlagen von Kontaktmechanik und Betriebsfestigkeit sowie in die Anwendung von ANSYS
- Ebene FEM-Analyse experimentell untersuchter Konfigurationen, Vergleich mit analytischer Lösung und ggf. elementare Lebensdauerauswertung
- Studie zum Einfluss räumlicher Effekte mittels Volumenmodellierung
- Auslesen der Kontaktdruckverteilungen zum Export an FENICS
- Ausführliche Dokumentation und kritische Wertung der Ergebnisse

Voraussetzungen

- Grundkenntnisse in Kontinuumsmechanik und Numerik (FEM)
- Grundkenntnisse in FE-Software (ANSYS) vorteilhaft

Die Aufgabenstellungen werden individuell besprochen und vergeben.

Institut für Mechanik
Prof. Dr.-Ing. habil. Ralf Müller
ralf.mueller@mechanik.tu-darmstadt.de
mechanik.tu-darmstadt.de

Dr.-Ing. Jochen Hebel
Thomas Magnete
Herdorf

