

Beeinflussung der tribologischen Eigenschaften hydrodynamischer Gleitlager durch Mikrostrukturen und deren Fertigungsverfahren

Ziel des Vorhabens war die Erforschung des Potenzials einer Mikrostrukturierung ölgeschmierter hydrodynamischer Radialgleitlager hinsichtlich einer Verbesserung der Betriebseigenschaften in der Hydrodynamik sowie im Mischreibungsgebiet. Die durchgeführten Arbeiten umfassen die CFD-Simulation, die fertigungstechnische Umsetzung der Mikrostrukturierung, die messtechnische Erfassung und Bewertung der Bauteiloberflächen sowie die tribologische Bewertung der Gleitlager mittels Prüfstandsversuchen.

Im Rahmen des Vorhabens wurde ein 3D-CFD-Berechnungsmodell entwickelt, mit dem voll- und teilflächig strukturierte Radialgleitlager untersucht werden können. Das Modell berücksichtigt Kavitationseffekte, thermische Einflüsse und Mischreibungszustände. Für die untersuchten Betriebsbedingungen konnte gezeigt werden, dass eine vollflächige Strukturierung der Lauffläche zu einer Reduzierung der Tragfähigkeit führt. Durch eine Teilstrukturierung konnte hingegen eine Effizienzsteigerung in Form einer Reibungsreduzierung nachgewiesen werden. Maßgebend hierfür sind Kavitationseffekte im Bereich der Oberflächenstrukturen. Darüber hinaus wurde ein vereinfachtes CFD-Modell entwickelt, das eine schnellere Vorauswahl von Strukturgeometrien ermöglicht.

Mit dem Strukturrollieren und dem zweistufigen ultraschallunterstützten Drehen wurden zwei innovative Fertigungsverfahren zur hocheffizienten Mikrostrukturierung von Bohrungsmantelflächen entwickelt. Für beide Prozesse stehen dem Anwender nun Methoden zur Prozess- und Werkzeuggestaltung zur Verfügung. Durch die einfache Adaption der Verfahren auf Standardmaschinen besteht eine gute Integrierbarkeit in Prozessketten. Die einfach gehaltene Methodik zur Prozessauslegung für beide Verfahren führt dazu, dass der jeweilige Prozess durch geschultes Bedienpersonal eingesetzt werden kann. Die finanziellen Eingangshürden für den Einsatz der Verfahren sind gering.

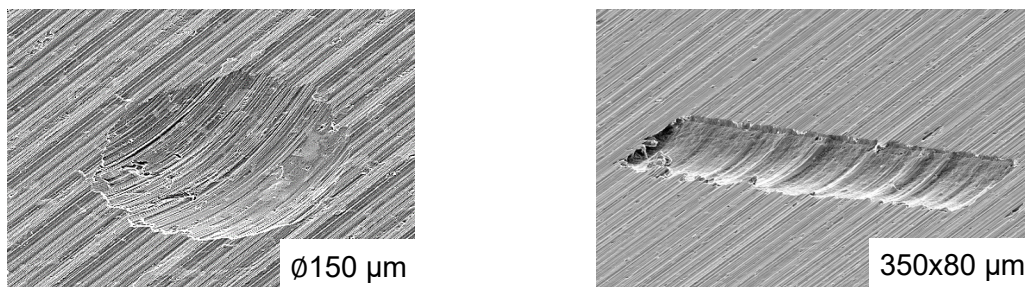


Abbildung 1: Ausgewählte Strukturen (links: kreisrunder Napf, rechts: längliche Struktur)

Im Rahmen der tribologischen Bewertung wurden alle Versuche an praxisnahen Gleitlagern durchgeführt. Damit sind die Ergebnisse direkt auf reale Anwendungen übertragbar. Die identifizierten Veränderungen zeigen, in welchen Betriebspunkten eine Strukturierung Potenziale aufweist. Die erzeugten Ergebnisse dienen weiterhin der Validierung des Simulationsmodells. Gegenüber diesem konnte auch der Betrieb bei großen Grenzreibungsanteilen untersucht werden. Für diesen Mischreibungsbetrieb wurde eine Reduzierung des Verschleißes nachgewiesen, wodurch Wartungsintervalle verlängert und die Lebensdauer von bestehenden Anlagen erhöht werden.

Autoren: **Torsten Schmidt**
Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik | Abteilung
Funktionsoberflächen und Mikrofertigung

Roman Funke
Technische Universität Chemnitz | Institut für Werkzeugmaschinen und
Produktionsprozesse | Professur Mikrofertigungstechnik

Björn Prase
Technische Universität Chemnitz | Institut für Konstruktions- und Antriebs-
technik | Professur Maschinenelemente und Produktentwicklung

Patrick Wieckhorst
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg | Institut für Maschinen-
konstruktion | Lehrstuhl für Maschinenelemente und Tribologie

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)
Dirk Arnold
T 069- 66 03- 16 32

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 20138 BR der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Hintergrundinformationen zur FVA

Die FVA ist das weltweit führende Innovationsnetzwerk der Antriebstechnik. Die 170 laufenden Projekte der industriellen Gemeinschaftsforschung fördern die Innovationsfähigkeit der Industrie im Bereich der Antriebstechnik und ist an den wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen ein wichtiger Beitrag zur Ausbildung von Jungingenieuren in und für die Branche. Die 207 Mitgliedsfirmen sind produzierende Unternehmen aus der Antriebstechnikbranche. Zusammen mit den über 40 Forschungsinstituten bildet die FVA die Basis für das weltweit führende Netzwerk der Antriebstechnik.

Die FVA versteht sich als eine wichtige Plattform der Kommunikation und des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Industrie. Themenfelder sind die mechanische und die elektrische bzw. mechatronische Antriebstechnik, sowohl von stationären industriellen Anlagen als auch von Fahrzeugen, mobilen Maschinen und Luftfahrzeugen. Die Gemeinschaftsforschung hat zum Ziel, das technische Know-how der Unternehmen und die Qualität ihrer Produkte zu verbessern und die Produktionskosten zu senken.

Informationsveranstaltungen, Seminare und Tagungen der Forschungsvereinigung bieten den Unternehmen die Möglichkeit, neueste Forschungsergebnisse anzuwenden und Mitarbeiter entsprechend aus- und weiterzubilden.

Weitere Informationen unter www.fva-net.de.