

Simulation des kritischen Betriebsverhaltens von Pendelrollenlagern

Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens wurde ein dynamisches Modell für Pendelrollenlager entwickelt, das in der Simulationssoftware SIMPACK eingesetzt werden kann. Ziel war es, ein universell einsetzbares Werkzeug zu schaffen, das die detaillierte Abbildung und Analyse des Lagerverhaltens in komplexen mechanischen Systemen, wie beispielsweise Getrieben, ermöglicht. Das entwickelte Modell trägt den Namen LaMBDA (Lager Mehrkörperberechnung und Dynamikanalyse) und ist für die Integration in bestehende Mehrkörpersimulationsmodelle ausgelegt.

Durch die Verwendung dieses Modells lassen sich sowohl das Betriebsverhalten als auch die Belastbarkeit von Pendelrollenlagern unter realitätsnahen Bedingungen untersuchen. Es ermöglicht die Berücksichtigung von Wechselwirkungen innerhalb des Gesamtsystems und erlaubt damit eine differenziertere Bewertung von Lagerbeanspruchungen, als dies mit herkömmlichen Kennfeldmethoden möglich ist. Für Anwenderinnen und Anwender stellt der Umstieg auf das neue Modell keinen hohen Aufwand dar, was die Praxistauglichkeit zusätzlich unterstreicht.

Der Rechenkern des Modells beinhaltet spezifische Kontaktalgorithmen für alle relevanten Lagerkontaktstellen – etwa zwischen Wälzkörper und Laufbahn, Bord, Käfig oder Gleitring. Dabei werden reale Geometrieformen berücksichtigt, um eine möglichst präzise Kraftberechnung zu ermöglichen.

Darüber hinaus wurden zusätzliche physikalische Effekte in das Modell integriert. So erlaubt es unter anderem die Berücksichtigung von Formabweichungen wie Rundheitsfehlern an den Lagerringen. Auch das komplexe Verhalten im Bereich der Mischreibung kann, wenn nicht empirisch berechnet, durch die Einbindung experimentell bestimmter Reibwerte berücksichtigt werden.

Ein zentrales Element im inneren Lagerverhalten ist der Käfig, dessen Einfluss im Modell variabel mit unterschiedlichen Detailgraden abgebildet werden kann. Dadurch lässt sich das dynamische Verhalten des Lagers noch genauer erfassen und bewerten.

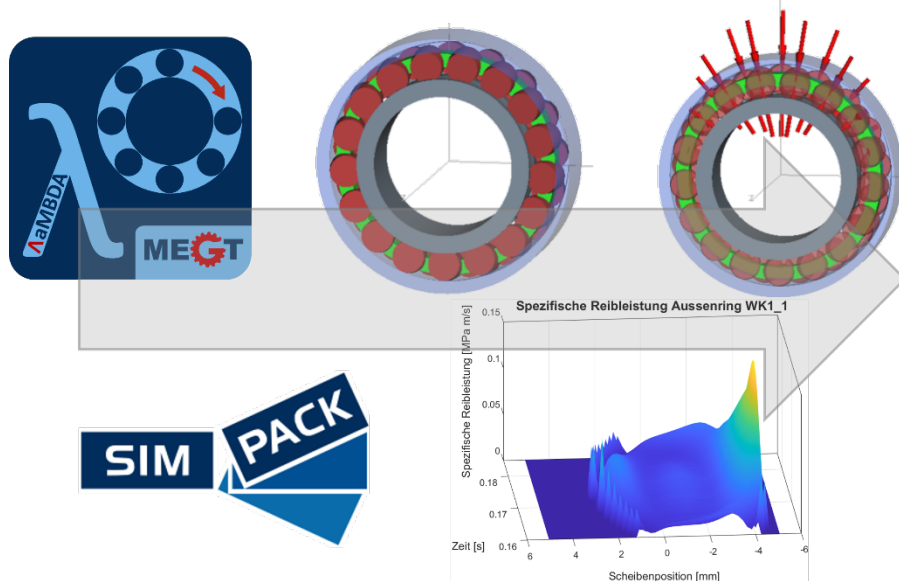


Bild: Nutzung von LaMBDA für Pendelrollenlager zur Wälzlagersimulation

Vergleichsrechnungen mit etablierten Werkzeugen wie Lager2 und Bearinx-Online sowie experimentelle Reibmomentmessungen am Lagerprüfstand zeigen eine hohe Übereinstimmung zu den Simulationsergebnissen des entwickelten MKS-Modells. Das entstandene Berechnungswerkzeug erweist sich somit als zuverlässig und leistungsfähig für die präzise Analyse der dynamischen Kontaktverhältnisse innerhalb von Pendelrollenlagern.

Autoren: **Jonathan Müller, M.Sc.**

Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau
Lehrstuhl für Maschinenelemente, Getriebe und Tribologie (MEGT)
Leitung: Prof. Dr.-Ing. Oliver Koch

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)

Dirk Arnold
T 069- 6603 -1632

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 01|F22304 N der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages mit den Mitteln der [IGF](#) gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Die Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF)

Die Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) ist ein europaweit einzigartiges, themenoffenes und vorwettbewerbliches Förderprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWE), das kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) einen einfachen Zugang zu praxisorientierter Forschung und zu aktuellen Forschungsergebnissen ermöglicht. In der IGF bestimmen Unternehmen bzw. Verbände, Forschungsvereinigungen und Forschungseinrichtungen gemeinsam den Forschungsbedarf und die Forschungsthemen ihrer Branche. Die Begleitung der Forschungsprojekte durch die Unternehmen garantiert die Praxisnähe der Forschungsprojekte. Die Ergebnisse der IGF-Projekte sind öffentlich und stehen allen interessierten Unternehmen zu gleichen Bedingungen zur Verfügung. So stärkt die IGF die Wettbewerbsfähigkeit des Mittelstands in Deutschland und trägt damit maßgeblich zu Deutschlands Innovationssouveränität bei.

Die FVA (Forschungsvereinigung Antriebstechnik e. V.) ist das weltweit erfolgreichste und größte Forschungs- und Innovationsnetzwerk in der Antriebstechnik. Zusammen mit rund 180 Unternehmen und 100 Forschungsinstituten haben wir bisher weit über 2.000 Projekte realisiert. Die Antriebstechnik voranzubringen – das ist das Ziel der FVA. Dazu bringen wir Industrie und Forschung zusammen. Dies zu moderieren, neues Wissen zu erforschen, Effizienz und Erkenntnisse zu schaffen – das macht uns zum Innovationsförderer unserer Branche. Für unsere Mitglieder bedeutet das einen mehrfachen Return-on-Invest: Austausch und Kenntnistransfer in der FVA-Community, Mitgestaltung an der Forschung, Teilhabe an neuestem Wissen, Ausbildung von jungen Ingenieur*innen, passgenaue Weiterbildung, Reduzierung von F+E Kosten. Das kommt unseren Mitgliedsunternehmen, dem Forschungsstandort Deutschland und allen Beteiligten Menschen zu Gute. Denn unsere vorwettbewerbliche Gemeinschaftsforschung, finanziert über die IGF und Eigenmittel ist etwas ganz Besonderes. Gemeinsam geht einfach mehr. Dafür bündeln wir Ressourcen, auch finanzielle, moderieren Kommunikation und Prozesse. Wir helfen, Ideen zu verwirklichen. Weitere Informationen unter www.fva-net.de.