

## Betriebsverhalten von Kegelrollenlagern in Abhängigkeit der Belastungssituation im Antriebssystem

Ziel dieses Forschungsvorhabens war die Entwicklung eines universellen Dynamikmodells für Kegelrollenlager zur Berechnung in SIMPACK, einem Programm zur Durchführung von Mehrkörperdynamiksimulationen (MKS). Das Modell unter dem Programmnamen LaMBDA (Lager Mehrkörperberechnung und Dynamikanalyse) ermöglicht es das Betriebsverhalten und auch die Tragfähigkeit von Kegelrollenlagern in einem System (z.B. Getriebe) zu untersuchen. Es lässt sich einfach in bestehende MKS-Modelle integrieren. Dadurch ist es möglich auftretenden Wechselwirkungen und komplexe Belastungszustände zu berücksichtigen. Der Schritt von der einfachen Lagermodellierung mittels Kennfelder zum Einbinden des Lagerdynamikmodells ist für alle MKS-Anwender ohne aufwendige Einarbeitung möglich. Damit kann eine die Ergebnistüte bei der Wälzlagerauslegung bzw. -berechnung wesentlich gesteigert werden.

Der Berechnungskern des Modells umfasst lagerspezifische Kontaktprotokolle für jeden Kontakttyp (Wälzkörper-Laufbahn, Wälzkörper-Bord und Wälzkörper-Käfig) in denen die realen Kontaktgeometrien berücksichtigt werden. Neben den Berechnungsfunktionen zur Kontaktkraftermittlung sind weitere Modellierungsansätze umgesetzt. Sie ermöglichen die Berechnung von Rundheitsabweichungen der Lagerringe und die detaillierte Abbildung des Mischreibungsgebiets, über Einbeziehung gemessener Reibwerte in die Reibungsberechnung. Einen entscheidenden Einfluss auf das innere dynamische Verhalten von Wälzlagern hat der Käfig. Dieser kann mit dem entwickelten Modell ebenfalls mit verschiedenen Detaillierungsgraden abgebildet werden.

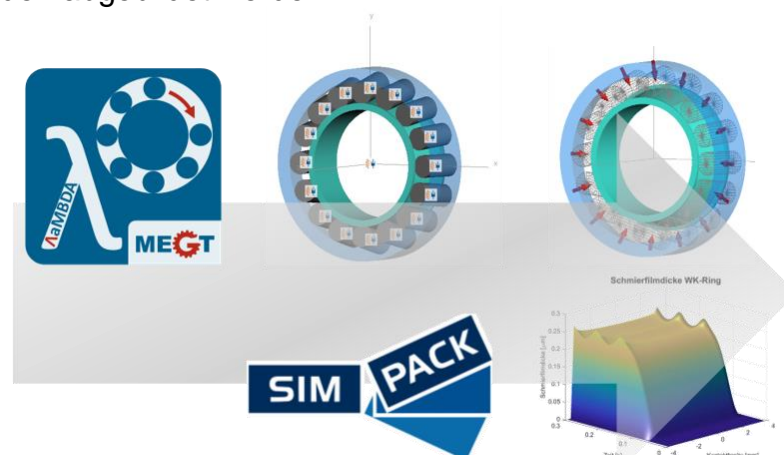


Bild: Nutzung von LaMBDA für Kegelrollenlager zur Wälzlagersimulation

Der Kontakt zwischen Wälzkörperstirn und Bord wurde mit einem hochauflösenden Kontaktmodell abgebildet. Dieses ermöglicht die Berechnung von abgeschnittenen Druckellipsen und bildet den EHD-Kontakt detailliert ab. Dies ist Voraussetzung zur genauen Vorhersage des Reibmoments sowie Schadens Kennwerten im Rolle-

Bordkontakt. Die im Rahmen des Vorhabens durchgeführten Plausibilitätsrechnungen mit Lager2 und Reibmomentmessungen am Lagerprüfstand zeigen eine sehr gute Übereinstimmung mit den Ergebnissen der MKS-Simulation. Das entstandene Berechnungstool ist damit sehr gut geeignet detaillierten Analysen der inneren Kontaktsituation von Kegelrollenlagern durchzuführen.

**Autoren:** **Dipl.-Ing. Patrick Wingertszahn**  
 Technische Universität Kaiserslautern  
 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. 20764 N 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 (Forschungsvereinigung Antriebstechnik e. V.) ist das weltweit erfolgreichste und größte Forschungs- und Innovationsnetzwerk in der Antriebstechnik. Zusammen mit rund 200 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 unsere 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 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](http://www.fva-net.de).**