

## Freilauf Lebensdauer - kombinierte Radial- und Drehmomentbelastung

Als Freilauf wird ein Maschinenelement bezeichnet, welches eine richtungsabhängige Drehmomentübertragung ermöglicht. Derzeit werden Freiläufe in Hinsicht auf Beanspruchung und Lebensdauer mit den FVA-Berechnungsprogrammen LD und JFRED ausgelegt. In dieser Berechnungsumgebung wird zur Bestimmung der Lebensdauer lediglich der anzustrebende Fall einer reinen Drehmomentbelastung verwendet. In praktischen Anwendungen konstruktiv nicht vermeidbare Zusatzbelastungen (radiale Kräfte, Wellenverkipfung) bleiben unberücksichtigt.

Eine Wellenverkipfung bzw. eine radiale Zusatzbelastung führt der Erwartung nach zu einer Überhöhung der Belastung auf der Seite der Krafteinleitung, während die gegenüberliegende Seite entlastet wird. Dabei hat die Schädigung der höher belasteten Stelle einen größeren, lebensdauerermindernden Einfluss, als die Entlastung eine Lebensdauererhöhung hervorrufen kann. Mit Hilfe von Simulation und Versuch wurden Erkenntnisse bezüglich der Wirkmechanismen und der Lastverteilung von kombiniert belasteten Freiläufen ermittelt. Hier hat sich gezeigt, dass die Kopplung der Berechnungsvorgänge von Freiläufen und Zylinderrollenlagern zur Abschätzung der resultierenden Beanspruchungen eines radial belasteten Freilaufs zielführend ist. Die bis zu diesem Zeitpunkt gängige Lebensdauerbestimmung durch Berechnung der Einzelerlebenswahrscheinlichkeiten für den Außenring, den Innenstern und den Klemmrollensatz wurde mit der für jeden Kontaktpunkt vorliegenden Beanspruchung erweitert.



Die Bestimmung der Einzelerlebenswahrscheinlichkeiten der drei oben genannten Komponenten kann nun für jeden einzelnen Kontakt durchgeführt werden und resultiert in einer guten Näherung der Lebensdauerbestimmung in Bezug auf die Versuchsergebnisse.

Aufbauend auf den Versuchs- und Simulationsergebnissen wurde damit das bestehende Berechnungsmodell angepasst, sodass der Einfluss von radialen Zusatzlasten und einer Verkipfung berücksichtigt werden kann. Das angepasste Modell kann nun von den Anwendern in den üblichen Berechnungsprogrammen implementiert werden.

**Autoren:** Technische Universität Clausthal Institut für Maschinenwesen, IMW,  
Clausthal-Zellerfeld,

**Kontakt:** Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)  
**Peter Exner**  
T 069-6603-1610

**Das IGF-Vorhaben 17157 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 Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.**

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

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 204 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](http://www.fva-net.de).**