

## Prüfmethode Öle/Wälzlagerermüdung

### Entwicklung einer FVA-Prüfmethode zur Beurteilung von Ölen für Getriebe im Hinblick auf Ermüdung von Wälzlagern

Im Forschungsvorhaben 643 wurde eine Prüfmethode erarbeitet und evaluiert, mit der es möglich ist, den Einfluss von Getriebeölen auf die Wälzermüdung in Wälzlagern von Kfz- und Industriegetrieben zu bewerten. Mit Hilfe der Versuchsbedingungen, dem ausgewählten Versuchslager (Axialzylinderrollenlager 81212) und dem genutzten FE8-Prüfstand können ungeeignete Getriebeöle, die bei Mischreibung in Wälzlagern mit erhöhtem Schlupfanteil eingesetzt werden sollen, sicher identifiziert werden. Es wurden 3 Referenzöle (FVA 2A, FVA 3 und FVA 3A) und 4 Industrieöle (Getriebeöle A bis D) untersucht.

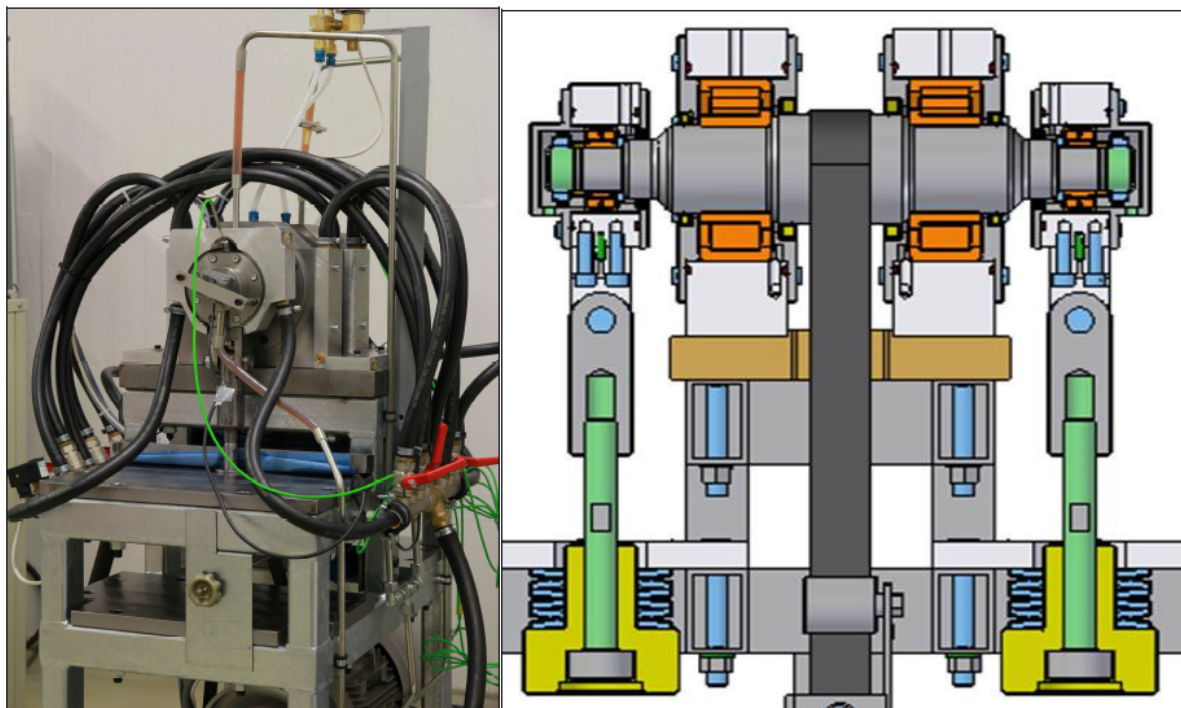


Abbildung: Eingesetzter Radiallagerprüfstand

Bei den Referenzölen FVA 3A und FVA 2A kamen bei der mittleren Laststufe keine Ausfälle vor. Bei der oberen Laststufe fielen jedoch mit beiden Ölen Lager durch Ermüdungsschäden aus. Beim Einsatz des Referenzöles FVA 3 traten keine Ermüdungsschäden auf. Als Ausfallursache traten mit den Getriebeölen A und D bei allen Versuchen Ermüdungsschäden in Form von White Etching Cracks (WEC) auf. WEC-Ermüdungsschäden zeichneten sich durch eine große Steilheit der Ausfallgeraden im Weibull-Diagramm aus, so dass die erzielten Lebensdauern der Lager alle in einem schmalen Zeitfenster liegen. Mit den Ölen B und C traten bei den FE8-Versuchen keine Ausfälle auf. Die Ergebnisse zeigen, dass sich mit der Prüfmethode Getriebeöle klassifizieren lassen.

Eine Last von 80 kN, eine Drehzahl von 300 U/min und eine Lagertemperatur von 80°C für Industrie-Anwendungen sowie eine Last von 64 kN, eine Drehzahl von 600 U/min und eine Lagertemperatur von 100°C für Kfz-Anwendungen stellen günstige Prüfbedingungen dar.

Die gewählte statistische Auswertemethode, nämlich die Berechnung der Ausgleichsgeraden mit Hilfe der Maximum-Likelihood-Methode und die Ermittlung der Vertrauensgrenzen für die Ausfallzeiten nach Reichelt[1], sowie die Nutzung der Sudden-Death-Versuchsstrategie haben sich bewährt.

Die Ziele des Forschungsvorhabens wurden erreicht.

**Kontakt:** Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)  
**Dirk Arnold**  
T 069 6603 1632

[1] Reichelt, C.: Rechnerische Ermittlung der Kenngrößen der Weibullverteilung. VDI-Verlag, 1978

**Das IGF-Vorhaben 16682 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 Energie 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 210 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).**