

## Gestaltung von Lastkollektiven zur Prüfung von Radial-Wellendichtungen

Elastomere Radial-Wellendichtungen werden in fast jedem antriebstechnischen Aggregat eingesetzt. Ohne Abdichtung der Wellendurchtrittsstelle ist ein Betrieb unmöglich. Obwohl die Dichtringe millionenfach eingesetzt werden, kommt es immer wieder zum Systemschaden „Leckage“. Die Dichtringe zeigen als tribologischen Primärschaden beispielsweise Verhärtung, Risse oder exzessiven Verschleiß. Eine Berechnung der Lebensdauer ist für RWDR nach wie vor nicht möglich, daher sind Prüfläufe das einzige Werkzeug zur sicheren Auslegung von Dichtsystemen. Die Forschungsvorhaben der Projektreihe 696 haben zum Ziel, KMU und anderen Unternehmen einen Leitfaden zur systematischen Prüfung von Dichtsystemen zur Verfügung zu stellen. Wichtigstes Werkzeug dafür ist der vollständige Gesamtschadenskatalog. Das Wissen aus 696 I bis IV zum Thema Schadenanalyse, einstufigen und wechselnden Belastungen sowie zur Validierung der Ergebnisse unter industriellen Einsatzbedingungen wird hierbei zusammengeführt. Die Unternehmen können mit dem Leitfaden Schadensfälle analysieren und angepasste Kollektive für tribometrische Versuche erstellen.



Modularer Dauerlaufprüfstand am Institut für Maschinenelemente (IMA)

Zu Beginn der Projektreihe 696 wurde ein systematisches Vorgehen zur Schadensanalyse anhand der VDI 3822 erarbeitet. Diese bildet die Grundlage für die weitere Auswertung der Versuche und die Beurteilung der Schadensfälle. Im ersten Versuchsblock wurden einstufige Versuche zur Untersuchung des Schädigungsverlaufs von Radial-Wellendichtungen durchgeführt. Ziel dieser Untersuchungen war es, den zeitlichen Verlauf zuvor definierter Schädigungsmechanismen zu beschreiben. Aus den Daten und Schadensbildern wurden Schädigungsmatrizen erstellt die den Verlauf der Schädigung über Belastung und Laufzeit darstellen. Um gezielt den Einfluss wechselnder Betriebsparameter untersuchen zu können, wurde für den zweiten Versuchsblock ein spezielles Prüfkollektiv entwickelt. Dieses ermöglicht die gezielte Variation einzelner Parameter, während die anderen unverändert bleiben. Geprüft wurden damit Kollektive mit reinen Drehzahlwechseln, solche mit Stillstandsphasen und Kollektive mit Drehrichtungswechseln. Alle Untersuchungen wurden mit mindestens zwei Periodendauern gefahren. Der Einfluss wechselnder Periodendauern wurde sowohl für Drehzahlwechsel als auch

für Drehrichtungswechsel untersucht. Der Einfluss der Übergänge zwischen den Drehzahl-niveaus wurde, ebenso wie die Auswirkungen verscheidender konstanter und wechselnder Temperaturniveaus, untersucht. Im dritten Versuchsblock wurden mithilfe von Validierungsversuchen mit industriell eingesetzten Lastkollektiven und industriell eingesetzten Fluiden die gewonnenen Erkenntnisse abgeglichen und bewertet.

Mit der Projektreihe 696 ist ein umfassender Gesamtschadenskatalog entstanden der mit dem Abschlussbericht für alle Personen in KMU und Forschungsstellen nutzbar gemacht wurde. Er basiert auf 278 individuellen Prüfläufen die über eine kumulierte Versuchslaufzeit von 108.117,4 h (= 12,3 Jahre) und einer kumulierten Versuchslaufzeit von 1.945.236 km betrieben wurden. Die Ergebnisse der Projektreihe wurde mit dem Ende von Projekt 696 IV erfolgreich zusammengeführt.

**Autoren:** **Lukas Merkle**  
Universität Stuttgart | Institut für Maschinenelemente

**Kontakt:** Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)  
**Peter Exner**  
T 069- 66 03- 16 10



**Das Projekt 696 IV der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde über Eigenmittel finanziert.**

## 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).**