

Ermüdungslebensdauer von Wälzlagern unter Schwenkbewegungen

In vielen Anwendungsfällen werden Wälzlager unter nicht-kontinuierlichen Drehbewegungen, sogenannten Schwenkbewegungen, betrieben. Im Unterschied zu Wälzlagern unter kontinuierlichen Drehbewegungen existieren bisher keine validierten Methoden für die Berechnung der Ermüdungslebensdauer von Wälzlagern unter Schwenkbewegungen. Für die Berechnung der Lebensdauer von Wälzlagern unter Schwenkbewegungen wird auf Ansätze zurückgegriffen, bei denen die Schwenk-bewegung auf eine kontinuierliche Bewegung umgerechnet wird. Mithilfe der Umrechnung erfolgt dann die Auslegung nach den bekannten Normen zur Berechnung der nominellen Lebensdauer. Obwohl Wälzlager unter Schwenkbewegungen in einer Vielzahl von Anwendungen vorkommen, wird auf die genannten Ansätze zurückgegriffen, wobei deren Anwendbarkeit und Zuverlässigkeit unklar ist.



Bild 1: Ausbruch am Innenring eines Versuchslagers.

Das ursprüngliche Ziel dieses Forschungsvorhabens war die Entwicklung eines validierten, statistisch abgesicherten Berechnungsverfahrens für die Ermüdungslebensdauer von Kugel- und Rollenlagern unter Schwenkbewegungen. Zusätzlich sollten die Anwendungsgrenzen eines solchen Verfahrens bestimmt werden. Während der Bearbeitung des Forschungsvorhabens zeigte sich, dass die isolierte Erzeugung von Ermüdungsschäden durch gleichzeitiges Auftreten von Verschleiß erschwert war. Dadurch verschob sich der Schwerpunkt auf das Auffinden der Grenzen der Ermüdung sowie die Möglichkeit gezielt Ermüdungsschäden bei Schwenkbewegungen erzeugen zu können. Hierfür war ein Abgleich der bestehenden Berechnungsansätze für die Ermüdungslebensdauer bei Schwenkbewegungen sowie die Durchführung experimenteller Versuche an einem

speziellen am KTmfk entwickelten und während der Laufzeit des Vorhabens gebauten Prüfstand notwendig.

Bei diesen zeit-intensiven Versuchen konnten erfolgreich Ausfälle durch Ermüdung erzeugt werden. Die Ausfälle durch Ermüdung zeigen, dass nicht nur Verschleiß der dominierende Schadensmechanismus bei kleinen Schwenkbewegungen ist, sondern dass auch Ermüdung möglich ist. Ferner kam es zu einer Abweichung zwischen theoretischer und experimentell ermittelter Lebensdauer. Aufgrund der geringen verbleibenden Projektlaufzeit und den langen Versuchszeiten konnten nicht genügend Versuche in statistisch ausreichender Zahl durchgeführt werden, um eine Validierung eines Berechnungsverfahrens zu ermöglichen. Die Validierung bestehender Berechnungsansätze bzw. die Entwicklung eines neuen Berechnungsverfahrens für die Ermüdungslebensdauer von Wälzlagern unter Schwenkbewegungen muss daher in einem weiteren Forschungsvorhaben erfolgen.

Autor: **Fabian Halmos**
Universität Erlangen-Nürnberg Lehrstuhl für Konstruktionstechnik
(KTmfk)

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)
Dirk Arnold
T 069- 66 03- 16 32

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 19915 - 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:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Hintergrundinformationen zur FVA

Die FVA ist das weltweit führende Innovationsnetzwerk der Antriebstechnik. Die ca. 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 207 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.