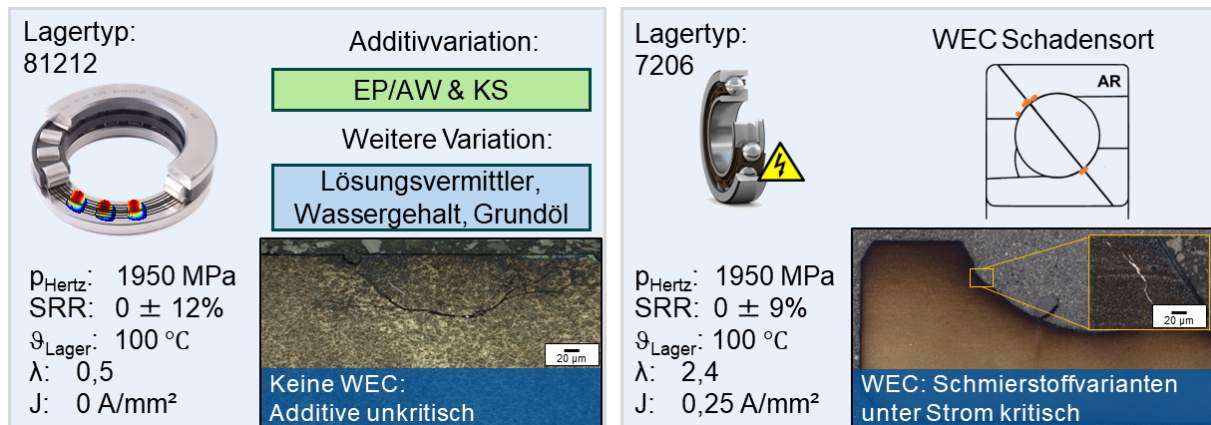


Einfluss praxisrelevanter Schmierstoffformulierungen auf die Entstehung von White Etching Areas und White Etching Cracks

White Etching Areas (WEA) und White Etching Cracks (WEC) wurden als ein maßgebliches Glied der Kausalkette von vorzeitigen Wälzlagerschäden zwischen 1 bis 20% der rechnerischen L10-Lebensdauer identifiziert. Diese vorzeitigen Wälzlagerschäden sind in Vergangenheit vermehrt in verschiedenen Bereichen der Antriebstechnik aufgetreten und rückten das Thema in den Fokus von Forschungstätigkeiten. Der Schaden selbst kann als Ermüdungserscheinung eingestuft, jedoch nicht in der Auslegung nach DIN ISO 281 berücksichtigt werden. Ein bekannter Einflussfaktor auf die WEA/WEC Bildung ist die verwendete Schmierstoffzusammensetzung, allerdings liefert das bisher generierte Verständnis auf Grundlagenebene nur wenig praxisrelevante Erkenntnisse zur



Schmierstoffentwicklung. Daher besteht das Primärziel des Forschungsprojektes darin, die Begünstigung der Entstehung von WEA/WEC durch verschiedene Schmierstoffformulierungen bewerten zu können. Die Schmierstoffformulierungen wurden in Abstimmung mit dem projektbegleitenden Ausschuss ausgewählt und verwenden für die Windindustrie praxisrelevante Grundöle, Lösungsvermittler (Ester) als auch Additive. Neben zwei Stichversuchen mit Mineralöl, wird ausschließlich Polyalphaolefin als Grundöl verwendet. Die weitere Schmierstoffzusammensetzung verwendet Antioxidantien, Metalldesaktivatoren, Entschäumer als fixierte Additive und variiert metallfreie Extreme Pressure/Anti Wear („EP/AW“) und Korrosionsschutz „KS“) Additive. Die insgesamt 23 hergestellten Schmierstoffformulierungen wurden hinsichtlich der Entstehung von WEA/WEC einerseits unter Mischreibung an einem Axiallagerprüfstand (FE8) - gemäß FVA-Richtlinie 707 „WEC Prüfung“ – und andererseits mit überlagerter Strombelastung an einem Radiallagerprüfstand untersucht. Die Prüfbedingungen können jeweils zu lokal hohen Temperaturen führen und damit die Esterreduktion, welche zu einer Wasserstofffreisetzung führt, begünstigen. Alle 31 Versuche am FE8 führten zwar zu unterschiedlichen Laufzeiten, zurückzuführen auf die variierten Additive, blieben aber ohne WEA/WEC Schaden,

so dass die verwendeten Additive unter diesen Bedingungen als WEA/WEC unkritisch bezeichnet werden können. Die 19 Untersuchungen am Radiallagerprüfstand mit einer zusätzlichen elektrischen Gleichspannung führten bei 55 % der Versuche zu WEA/WEC. Hierbei konnte festgestellt werden, dass bei den aufgeprägten scheinbaren Lagerstromdichten (angelegte Stromstärke/Hertz'sche Kontaktfläche) von 0,11 und 0,27 A/mm², basierend auf den Vorgängervorhaben, mit anodischer Verschaltung (Außenring als Pluspol) der Außenring bevorzugt betroffen ist. Die Erhöhung der scheinbaren Lagerstromdichte von 0,11 A/mm² auf 0,27 A/mm² führt zu einer Verkürzung der Lebensdauer um ca. 50 %. Stichversuche mit metallhaltigen Additiven führten zu Ausfällen ohne dass am Außenring WEA/WEC nachgewiesen werden konnten. Die Ergebnisse zeigen, dass die elektrische Zusatzbelastung in Verbindung mit den variierten Additiven teilweise zu WEA/WEC am Außen- oder Innenring führten und demnach weiteren Forschungsbedarf aufweisen der zukünftig tiefergehend betrachtet werden sollte. Das Ziel des Forschungsvorhabens wurde erreicht.

Autoren: **Daniel Cornel**
RWTH Aachen Institut für Maschinenelemente und Systementwicklung (iMSE)

M. Sc. Florian Steinweg
RWTH Aachen University Institut für Werkstoffanwendungen im
Maschinenbau (IWM)

M. Sc. Adrian Mikitisin
Gemeinschaftslabor für Elektronen- mikroskopie der RWTH Aachen

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

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 20881 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 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 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.