

Tribologische Tragfähigkeit nitrierter Innen- und Außenverzahnungen bei geringen Umfangsgeschwindigkeiten

Durch ein Nitrieren kann die Tragfähigkeit von Zahnrädern gegenüber dem vergüteten Ausgangszustand maßgebend gesteigert werden. Aufbau und Eigenschaften der Verbindungsschicht bestimmen in entscheidender Weise die tribologische Tragfähigkeit der belasteten Oberfläche hinsichtlich Verschleiß und Graufleckigkeit. Die darunter liegende Diffusionsschicht dagegen führt bei ausreichender Nitrierhärte NHD in erster Linie zu einer Erhöhung der Grübchen- und Zahnfußtragfähigkeit. Durch zunehmende Leistungssteigerung, insbesondere im Bereich der Windkraftgetriebe, werden die Risiken von Flankenschäden infolge ungünstiger tribologischer Bedingungen (Verschleiß, Grauflecken) erhöht. Das Nitrieren zur Erhöhung der Verschleißtragfähigkeit gegenüber dem vergüteten Zustand gewinnt daher vor allem bei langsamlaufenden Zahnrädern, auch bei großer Baugröße, zunehmend an Bedeutung.

Im Rahmen des vorliegenden Forschungsvorhabens wurden daher umfangreiche experimentelle Untersuchungen zur tribologischen Tragfähigkeit von nitrierten Innen- und Außenverzahnungen durchgeführt und entsprechenden Grenzbelastbarkeiten ermittelt. Das Hauptaugenmerk lag dabei auf dem Einfluss von Nitrierverfahren, Werkstoff bzw. Werkstoffpaarung, Nitrierhärte sowie Aufbau und Zusammensetzung der Verbindungsschicht auf die Schadensarten Graufleckigkeit und Verschleiß.

Die Versuchsergebnisse bestätigen, dass nitrierte Verzahnungen in den Paarungen einsatzgehärtet/nitriert und nitriert/nitriert ein gegenüber einsatzgehärteten Verzahnungen deutlich günstigeres Verschleißverhalten aufweisen. Darüber hinaus kann ein Nitrieren auch das Graufleckenverhalten positiv beeinflussen. Das grundsätzliche Vorgehen bei der Berechnung der Grauflecken- und Verschleißtragfähigkeit konnte anhand der Ergebnisse ebenfalls bestätigt werden. Die Ergebnisse des Vorhabens wurden zusammengefasst und darauf basierend Empfehlungen für die praktische Anwendung abgeleitet.

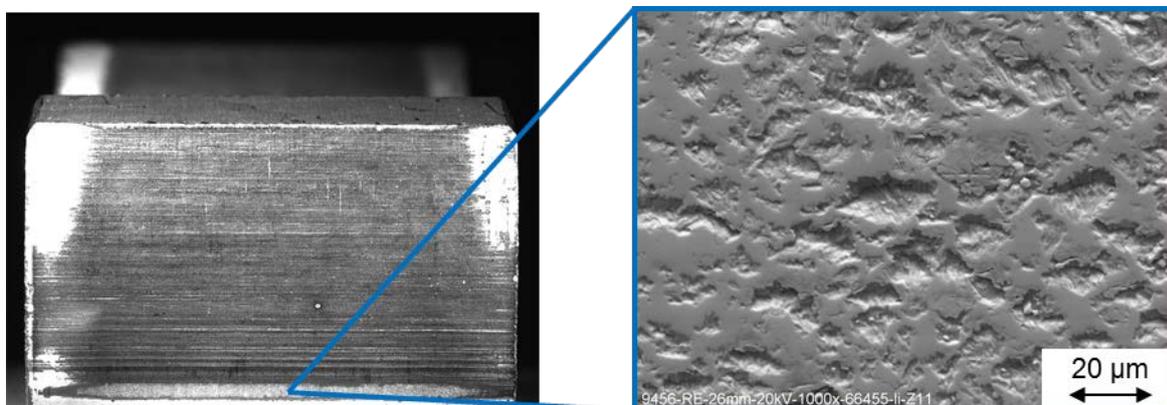


Bild: Nitrierte Zahnflanke mit Graufleckigkeit und REM-Aufnahme des graufleckigen Bereichs

Autor: TU München Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebebau, FZG, Garching
Bernd Zornek
Stiftung Institut für Werkstofftechnik IWT Fachbereich Werkstofftechnik,
Bremen
Stefanie Hoja

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)
Eva Robens
T 069-6603-1562

Das IGF-Vorhaben 17730 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 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.