Forschungsbericht

FVA 799 II | IGF-Nr. 01IF22480N

Fresstragfähigkeit von Schneckengetrieben mit Rädern aus festeren Werkstoffen

Die Verwendung von höherfesten Schneckenradwerkstoffen anstelle der herkömmlichen weicheren Bronze- oder Messinglegierungen beruht auf den Vorteilen einer erhöhten Verschleiß- und Zahnfußtragfähigkeit. Die Lebensdauer und Leistungsdichte eines Schneckengetriebes lassen sich durch diese Maßnahme erhöhen. Allerdings steigt durch den Einsatz von Stahl oder Gusseisen als Schneckenradwerkstoff auch die Neigung zur Spontanschadensart „Fressen". Dabei verschweißen die Zahnkontaktpartner durch Überlastung lokal miteinander und reißen sich durch die Relativbewegung der Rotation wieder los. Es kommt zu einem Materialübertrag und in der Folge zu erhöhtem Verschleiß. Auch aufgrund der erhöhten Wärmeentwicklung ist mit einem Totalausfall des Getriebes zu rechnen.

Das zentrale Ziel des Forschungsvorhabens FVA 799 II besteht in der Weiterentwicklung und Absicherung der im Vorgängervorhaben (FVA 799 I, IGF-Nr. 19564-N-1) vorgestellten Methodik zur Bestimmung der Fresstragfähigkeit von Schneckengetrieben. Diese Methodik setzt sich aus einem Verfahren zur rechnerischen Ermittlung der Fresstragfähigkeit sowie einem standardisierbaren Prüfablauf in Form eines Fresstests zur Ermittlung von Werkstoff-Schmierstoff-Tragfähigkeitskennwerten zusammen.

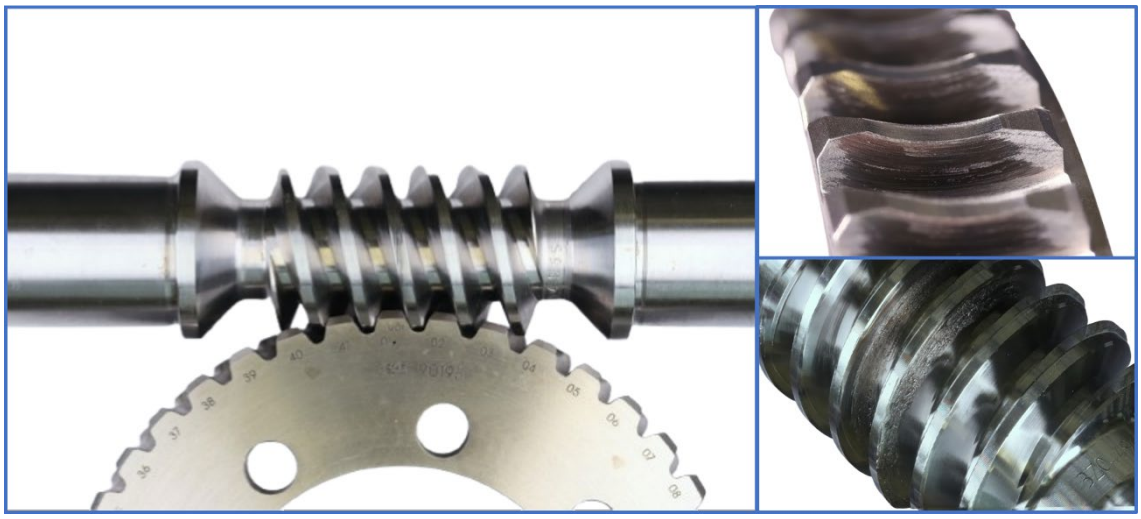

Bild: Schneckenverzahnung (links) mit höherfester Werkstoffpaarung sowie Fressschäden an den Zahnflanken des Schneckenrades (rechts oben) und der Schnecke (rechts unten).

Im Rahmen theoretischer Untersuchungen wurden lokale Temperatursimulationen durchgeführt, mit der sich die Kontakttemperaturen im Zahnkontakt eines Schneckengetriebes berechnen lassen. Auf Basis dieser Simulationen wurde ein erweitertes Berechnungsverfahren abgeleitet. Durch die genauere Betrachtung der Komponententemperaturen von Schnecke und Schneckenrad sowie die detailliertere

Berücksichtigung der lokalen Reibungsverhältnisse im Zahnkontakt wurde die lokale Kontakttemperatursimulation erweitert und das Berechnungsverfahren verfeinert. Außerdem wurden umfangreiche und systematische experimentelle Versuche durchgeführt, die einen signifikanten Einfluss des Einlaufs sowie eine potenzielle Steigerung der Tragfähigkeit durch die Oberflächenbehandlung des Gleitschleifens nachweisen. Die erfolgreiche Anwendung der Methodik in Form eines Fresstests und des Berechnungsverfahrens wird anhand der Untersuchung mehrerer Schmierstoffe demonstriert.

Autoren: **Dipl.-Ing. Wolfgang Gasplmayr**
Michael Geitner, M.Sc.
Prof. Dr.-Ing. Karsten Stahl
Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebesysteme FZG – TU München

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

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 01IF22480N der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages mit den Mitteln der IGF gefördert.

Die Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF)

Die Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) ist ein europaweit einzigartiges, themenoffenes und vorwettbewerbliches Förderprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWE), das kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) einen einfachen Zugang zu praxisorientierter Forschung und zu aktuellen Forschungsergebnissen ermöglicht. In der IGF bestimmen Unternehmen bzw. Verbände, Forschungsvereinigungen und Forschungseinrichtungen gemeinsam den Forschungsbedarf und die Forschungsthemen ihrer Branche. Die Begleitung der Forschungsprojekte durch die Unternehmen garantiert die Praxisnähe der Forschungsprojekte. Die Ergebnisse der IGF-

Projekte sind öffentlich und stehen allen interessierten Unternehmen zu gleichen Bedingungen zur Verfügung. So stärkt die IGF die Wettbewerbsfähigkeit des Mittelstands in Deutschland und trägt damit maßgeblich zu Deutschlands Innovationssouveränität bei.

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, finanziert über die IGF und Eigenmittel 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**.