

Randschichtgefüge

Alternative mehrphasige Randschichtgefüge beim Einsatzhärten zur Steigerung der Festigkeitseigenschaften von verzahnten Getriebebauteilen

In der Regel werden Zahnräder durch eine Wärmebehandlung mittels Aufkohlen und anschließendem Härten an die meist hohen Leistungsanforderungen angepasst. Die Ergebnisse aus dem Forschungsvorhaben FVA 513 I / AVIF A235 „Carbozahn“ haben gezeigt, dass durch Carbonitrieren mit erhöhtem Restaustenitgehalt eine Steigerung der Flankentragfähigkeit möglich war, ohne dabei die Zahnfußtragfähigkeit negativ zu beeinflussen. Im Rahmen des Folgevorhabens „Randschichtgefüge“ wurden deshalb gezielt alternative Randschichten im Vergleich zu dem nach Stand der Technik etablierten Randgefüge, bestehend aus Martensit und Restaustenit (< 25 %), untersucht. Diese konnten durch thermochemische Wärmebehandlungsverfahren zielsicher und reproduzierbar für die untersuchten Werkstoffe 20MnCr5 und 18CrNiMo7-6 eingestellt werden. Zur Überprüfung dieser neuen Gefügekonzepte wurden umfangreiche Analysen durchgeführt und die Ergebnisse ausführlich dokumentiert.

Die geforderten Gefügestände wurden auf unterschiedliche Bauteile, wie Umlaufbiegeproben, 4-Punkt-Biegeproben sowie Zahnräder, übertragen mit dem Ziel, deren Eignung für verschiedene Anwendungsfälle zu überprüfen und mögliche Potenziale in der Tragfähigkeit herauszuarbeiten.

Die Untersuchungen zur Zahnfußtragfähigkeit haben gezeigt, dass im reinigungsgestrahnten Zustand mit keiner signifikanten negativen Beeinflussung der Zahnfußtragfähigkeit im Vergleich zu den

einsatzgehärteten Referenzvarianten gerechnet werden muss. Die Untersuchungen zur Grübchentragfähigkeit belegen, dass z.T. deutliche Steigerungen der Flankentragfähigkeit möglich waren (siehe Abbildung 1). Das größte Potenzial zeigte dabei die gasaufgekohlte Variante mit erhöhtem Anteil an Restaustenit (50 %). Des Weiteren hat sich herausgestellt, dass der Grundwerkstoff (Reinheit, Seigerungen) einen großen Einfluss auf die Wärmebehandlung sowie die Bauteileigenschaften hat.

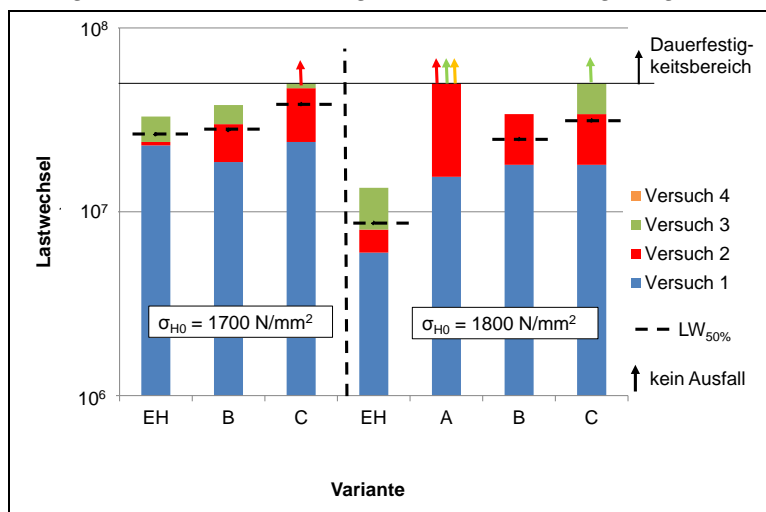


Abbildung 1: Ergebnisse zur Grübchentragfähigkeit (Werkstoff 20MnCr5) der Varianten mit alternativen Randgefügen im Vergleich zur einsatzgehärteten Referenz
 EH: einsatzgehärtete Referenz
 A: alternative Randschicht (50 % Restaustenit)
 B: alternative Randschicht (Anlasstemperatur 280 °C)
 C: alternative Randschicht (30 % Bainit)

Autoren: Peter Saddei, Stiftung Institut für Werkstofftechnik IWT Hauptabteilung
Werkstofftechnik, Bremen
Christian Güntner, TU München Forschungsstelle für Zahnräder und
Getriebebau, FZG, Garching

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA),
Eva Robens
T 069- 66 03- 15 62

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 17903 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.