

Kurzfassung Dissertation Joachim Thomas, 1998

Flankentragfähigkeit und Laufverhalten von hartfeinbearbeiteten Kegelrädern

Zum Abbau von Verzahnungsabweichungen durch Härteverzüge an Kegelradverzahnungen mit und ohne Achsversetzung werden neben dem Läppen zunehmend Feinbearbeitungsverfahren wie CBN-Schleifen, Keramikscheifen und Hart-Schneiden eingesetzt. Diese Verfahren rühren zu femeren Qualitäten, zeigen aber möglicherweise auch ein anderes Tragverhalten als geläppte Kegelräder.

An Hypoidrädern im Baugößenbereich von PKW-Achsen wurden relevante Kennwerte von Verzahnungsqualität und Oberflächenstruktur bestimmt und der Einfluß dieser Parameter auf Rankentragfähigkeit und Laufverhalten der Zugflanke untersucht. Die Festigkeitswerte wurden in Einstufenversuchen (Wöhlerlinie) und unter praxisnahen Lastkollektivbedingungen bestimmt. Die Ergebnisse wurden zunächst, soweit möglich, in gängige Rechenverfahren eingeführt.

Die Ergebnisse der Tragfähigkeitsuntersuchungen, bei denen ein relativ dünnes Schmieröl (ISO-VG 32) verwendet wurde, waren im einzelnen:

- Die hart-feinbearbeiteten Varianten zeigten nur geringfügige Unterschiede bezüglich ihrer Grübchentragfähigkeit. Lediglich eine Variante, bei der das Ritzel keramikgeschliffen und das Rad HPG-S-verzahnt war, zeigte einen deutlichen Abfall der Dauerfestigkeit.
- Die geläpften Varianten zeigten ein anderes Schadensverhalten. Hier war der Flankenbruch das bestimmende Ausfallkriterium. Grübchen führten nur bei der nicht phosphatierten Variante bei hohen Lastspielzahlen zum Ausfall. Die Dauerfestigkeit der phosphatierten Variante lag höher als die der hart-feinbearbeiteten Radsätze. Der Schadensmechanismus des Flankenbruches konnte im Rahmen dieser Untersuchung nicht geklärt werden.
- Die zum Teil vermehrt auftretende Graufleckigkeit war kein Ausfallkriterium. Sie war vor allem bei den HPG-S-verzahnten Radsätzen an den Wälzvorschubmarkierungen zu beobachten.
- Die Teilungsqualität hatte einen geringen Einfluß auf die Tragfähigkeitsergebnisse. Lediglich die Qualitätsstreuungen innerhalb der einzelnen Varianten waren zum Teil in den Streuungen der Ergebnisse wiederzufinden.

Das Einlaufverhalten der einzelnen Varianten wurde als ein wichtiges Kriterium für die Tragfähigkeit der Verzahnungen erkannt. Dabei erwiesen sich die hart-feinbearbeiteten und nicht phosphatierten Varianten als weniger einlauffähig als die geläppte und phosphatierte Standardvariante.