

Kurzfassung Dissertation Stefan Schinagl, 2002

Zahnfußtragfähigkeit schrägverzahnter Stirnräder unter Berücksichtigung der Lastverteilung

Gegenstand der Dissertation ist die Entwicklung von Berechnungsmethoden für einen zuverlässigen Nachweis der Zahnfußtragfähigkeit bezüglich Dauerbruch bei schrägverzahnten Stirnrädern unter Berücksichtigung der Lastverteilung.

In einer theoretischen Studie wird unter Zuhilfenahme genauer Simulationsprogramme das Beanspruchungsverhalten im Zahnfuß von systematisch variierten Verzahnungen analysiert. Dazu wird die Spannungsverteilung im Zahnfuß in Abhängigkeit der vorliegenden Eingriffsverhältnisse und unter Berücksichtigung der Lastaufteilung auf die im Eingriff befindlichen Zahnpaare untersucht.

Das Näherungsverfahren der DIN 3990 Teil 3 Methode B zur Berechnung der Zahnfußbeanspruchung wird kritisch analysiert. Ergebnisse, die nach der Norm ermittelt werden, werden Ergebnissen genauerer Rechenprogramme gegenübergestellt. Dabei zeigt sich, dass das Modell der DIN 3990 nicht immer ausreichend genaue Ergebnisse liefert.

Um die bestehenden Unsicherheiten bei der Auslegung von Verzahnungen zu beseitigen, wird ein gegenüber dem bisherigen Modell der Norm modifiziertes Rechenmodell zur Bestimmung der Zahnfußbeanspruchung bei abweichungsfreier Verzahnung hergeleitet. Das Verfahren berücksichtigt die tatsächlich vorliegenden Eingriffsverhältnisse der Verzahnungen je nach Überdeckungen.

Aufgrund von statischen Abweichungen und elastischen Verformungen der Getriebeelemente weicht die Zahnfußbeanspruchung der Zahnräder im Betrieb von der Zahnfußbeanspruchung bei abweichungsfreier Verzahnung ab. Es wird eine erweiterte Berechnungsmethode zur Ermittlung der Zahnfußtragfähigkeit entwickelt, die neben dem Maximalwert der Zahnfußbeanspruchung auch das örtlich variable Risiko eines Bruches durch die auftretende Zahnfußspannungsverteilung berücksichtigt. Die Ermittlung der örtlichen Zahnfußspannungsverteilung erfolgt durch topologische Rechenmethoden.

Parallel zu den theoretischen Untersuchungen wird die Zahnfußtragfähigkeit experimentell an unterschiedlichen Verzahnungen im Laufversuch ermittelt. Die neue Rechenmethode wird damit überprüft und verifiziert.