Kurzfassung Dissertation Roland Weitl, 2010

Zur Tragfähigkeitsberechnung von Wälzlagern und Stirnrädern. Dissertation, Fakultät für Maschinenwesen

Im Rahmen der Arbeit werden die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Berechnungsmethoden zur Tragfähigkeit von Wälzlagern und Stirnrädern kritisch dargestellt und bewertet. Dabei werden insbesondere die gegenseitigen Beeinflussungen im Getriebesystem unter besonderer Beachtung von Fertigungstoleranzen und deren Einfluss auf die Zahnradtragfähigkeit betrachtet.

Die umfangreichen Berechnungsmöglichkeiten des EDV-Programmsystems RIKOR/LAGER2 werden aufgezeigt. In erster Linie wird auf die weitreichenden Wälzlagerberechnungsmöglichkeiten und Grundlagen einer örtlichen Berechnungsmethode eingegangen. Die dabei dargestellten Lösungen gehen über die genormten Methoden der DIN ISO 281 Beiblatt 4 hinaus.

In Anlehnung an die rechnerische Bestimmung von notwendigen Zahnradkorrekturen wird eine anwendungsspezifische Auslegung einer optimalen Profilierung der Wälzkontakte gezeigt. Die optimale Profilform, die Fertigungs- und Verformungsabweichungen im Getriebe berücksichtigt, ermöglicht je nach Anwendungsfall bei gleichen Gewichts- und Größenabmaßen eine Steigerung der Tragfähigkeit des Wälzlagers im Betrieb.

Zum Vergleich der Tragfähigkeitsergebnisse von Wälzlagern und Stirnrädern wird ein Verfahren gezeigt, mit dem die Überlebenswahrscheinlichkeit als gemeinsamer Tragfähigkeitskennwert bestimmt werden kann. Die dazu nötigen Festigkeitsfunktionen stellen im Bereich der Zeitfestigkeit Weibullverteilungen und bei Stirnrädern im Bereich der Dauerfestigkeit Gauß-Normalverteilungen dar. Es zeigt sich, dass die Streuung der Lebensdauer bei Wälzlagern deutlich größer ist als die bei Stirnrädern. Die Überlebenswahrscheinlichkeit ist demnach bei gleicher rechnerischer Lebensdauer bei Wälzlagern geringer als bei Stirnrädern.

Durch die Betrachtung von Bauteilwöhlerlinien der im Getriebe eingebauten Wälzlager und Stirnräder wird die Ableitung einer Systemtragfähigkeit ermöglicht. Für das vorgegebene Belastungskollektiv können die kritischen Getriebeteile bzw. auch deren Schadensformen erkannt werden.