

Kurzfassung Dissertation Thomas Lohner, 2016

Berechnung von TEHD Kontakten und Einlaufverhalten von Verzahnungen

Hochbelastete geschmierte Wälzpaarungen, die im Allgemeinen auch als thermo-elastohydrodynamische (TEHD) Kontakte bezeichnet werden, kommen in der Antriebstechnik und damit in Verzahnungen sehr häufig vor. Aufgrund der räumlich und zeitlich sehr kleinen Skalenbereiche sind für das Verständnis und zur rechnerischen Beschreibung simulationstechnische Betrachtungen unumgänglich, die jedoch aus numerischer und physikalischer Sicht konsequent verbessert werden müssen. Zudem wird die initiale Betriebsphase - der Einlauf - meist nur phänomenologisch über die Veränderung der Oberflächengestalt beschrieben. Es ist aber bekannt, dass triboinduzierte Schichten, deren Bildung während des Einlaufs besonders ausgeprägt ist, großen Einfluss auf das Reibungs- und Schädigungsverhalten von Verzahnungen haben. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird der TEHD Kontakt im tribologischen Kontext der rechnerischen Beschreibung und des Einlaufverhaltens von Verzahnungen, unter besonderer Berücksichtigung triboinduzierter Schichten, umfassend untersucht.

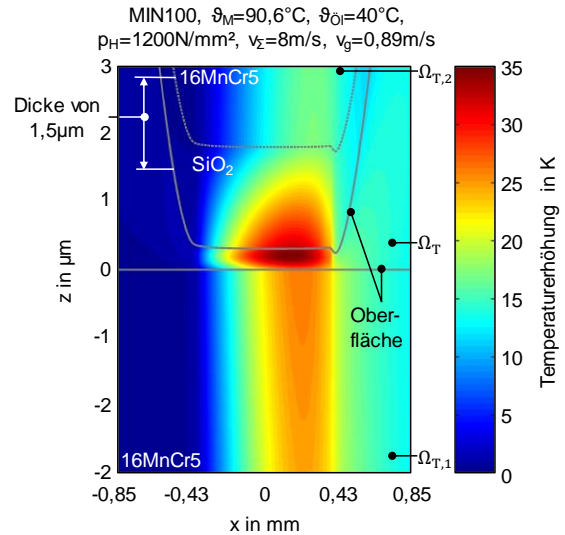


Bild: Simulierte Temperaturverteilung im TEHD Kontakt (oberer Körper beschichtet)

Eine umfangreiche Berechnungsstudie behandelt die Entwicklung eines auf der Finiten-Elemente-Methode basierenden TEHD Simulationsmodells sowie eines kontaktauflösenden Grenzschubspannungsansatzes. Dabei wird eine sehr gute Übereinstimmung der Ergebnisse mit (teil-) analytischen Berechnungsmethoden und Messergebnissen gezeigt. Systematische experimentelle und oberflächenanalytische Untersuchungen zum Einlaufverhalten von Verzahnungen zeigen auf, dass für das Reibungs- und Schädigungsverhalten die Ausbildung triboinduzierter Schichten gegenüber der Veränderung der Oberflächenrauheit während des Einlaufs von übergeordneter Bedeutung sein kann. So wird beispielsweise abhängig vom Einlaufschmierstoff sowohl eine dreifache Steigerung als auch eine tendenzielle Abnahme der Fresslast gegenüber nicht eingelaufenen Prüfverzahnungen nachgewiesen. Damit muss die gängige Modellvorstellung zum Einlauf erweitert werden. Die gewonnenen Erkenntnisse werden in eine anwendbare Einlaufempfehlung für Verzahnungen übersetzt.

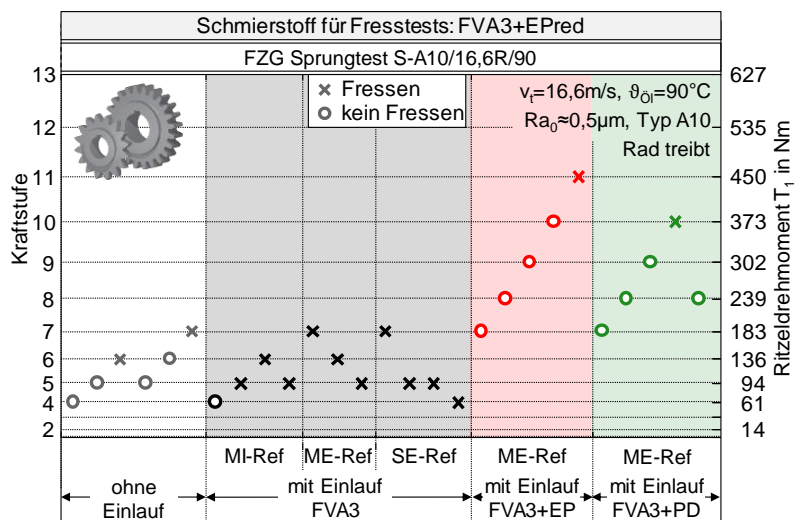


Bild: Einfluss des Einlaufs auf die Fresstragfähigkeit