

*Kurzfassung Dissertation Erwin Kagerer, 1991*

## **Messung von elastohydrodynamischen Parametern im hochbelasteten Scheiben- und Zahnkontakt**

Zur Messung von Druck-, Temperatur- und Schmierfilmdickenverteilungen in geschmierten Wälzkontakten wurden, basierend auf den Arbeiten von Simon [S3], Mikrosensoren im Hinblick auf Zuverlässigkeit und breitere Anwendbarkeit weiterentwickelt. Aufbau und Herstellprozess der Sensoren werden beschrieben. Die für den Einsatz im EHD-Kontakt erforderliche hohe Haftfestigkeit sowie gute meßtechnische Eigenschaften sind gewährleistet. Auf Prüfscheiben gelang mittels fotolithografischer Verfahren die Fertigung von Sensoren mit deutlich verbesserter Auflösungsfähigkeit.

Die Messungen wurden an einem vorhandenen **Zweischeibenprüfstand** und einem **neu** entwickelten **Zahnradverspannungsprüfstand** mit hydraulischer Verspannung durchgeführt. Die zur Signalaufnahme notwendige Meßtechnik wurde neu konfiguriert, stützt sich aber **im** Konzept auf die Arbeit von Simon [S3]. Die Anforderungen an das Frequenzverhalten **der** gesamten Meßkette werden erläutert.

### **Ergebnisse an Scheiben:**

Die Messung von Druckverteilungen bei Bedingungen ohne und mit Schlupf ergab in jedem Fall höhere Druckspitzen als in [S3]; ansonsten stimmen die Signale sehr gut überein. Die Höhe der Druckspitze ist unabhängig vom Schlupf und verringert sich leicht mit zunehmender Pressung.

Im Verlauf der Meßreihen wurde eine Koppelung des Temperaturverlaufes an den Druckverlauf gefunden. Im Bereich der Spalteinschnürung wurden schnelle Temperaturspitzen gemessen, deren Höhe bei ansonsten konstanten Betriebsbedingungen nicht vom Schlupf beeinflusst wird. Messungen mit einem Esterschmierstoff niedriger Reibungszahl ergaben auf der Basis gleicher Einspritzviskosität im oberen Schlupfbereich niedrigere Kontakttemperaturen als bei Mineralöl. Bei Messungen mit Schlupf wurden unterschiedliche Temperaturen an der schnellen bzw. langsamen Scheibe festgestellt.

Die gemessenen Druckverteilungen stimmen sehr gut mit der Rechnung nach [01] überein. Bei Berücksichtigung der endlichen Sensorbreite wird auch die Druckspitze gut abgebildet.

### **Ergebnisse an Zahnradern:**

Mit zunehmender Last entsteht aus der zunächst eher hydrodynamischen Druckverteilung eine EHD-Druckverteilung mit der charakteristischen zweiten Druckspitze. Bei niedriger Summengeschwindigkeit bzw. hoher Pressung und damit dünnem Schmierfilm wurde eine ausgeprägte Hertzsche Druckverteilung gemessen. An Zahnflanken standen keine fotolithografisch strukturierten Sensoren zur Verfügung, so daß nur eine vergleichsweise mäßige Auflösung des Schmierpaltes erreicht werden konnte.

Das Temperaturniveau an Zahnflanken wird stark von der Gleitgeschwindigkeit und entscheidend auch von der Last beeinflusst. Die Messungen bestätigen wiederum die Koppelung von Druck- und Temperaturverlauf.

Die Möglichkeit zur spaltauflösenden Messung von Schmierfilmdicken ist gegeben

Die gemessenen Druckverteilungen stimmen gut mit berechneten Verteilungen [01] überein.

Die Rechnung ergibt etwas höhere Druckspitzen als die Messung. Bezüglich der Temperaturverteilung zeigt sich eine recht gute Übereinstimmung von Messung und Rechnung [01].