

TM 260.02

Elasto-hydrodynamisches Verhalten



Lerninhalte / Übungen

- zusammen mit der Antriebseinheit
 - ▶ Bestimmung der Schmierfilmdicke im Berührungspunkt einer Kugel mit einer ebenen Fläche – Vergleich mit theoretischem Wert
 - ▶ Untersuchung des Einflusses von Belastung und Drehzahl auf die Schmierfilmdicke

Beschreibung

- **elasto-hydrodynamisches Verhalten zwischen der Reibpaarung Kugel und rotierende Glasscheibe**
- **Untersuchung der Schmierfilmdicke und -form**

Die elasto-hydrodynamische Schmierung tritt auf bei Wälzlagern, Zahnradern und Nockenstößeln, deren Kontaktflächen hochbelastet werden. Aufgrund hoher Kontaktdrücke werden diese Flächen elastisch verformt. Die Theorie der Elasto-Hydrodynamik (EHD-Theorie) berücksichtigt die elastische Verformung der in Kontakt stehenden Körper und liefert die Basis, um den Einfluss der Schmierung auf Zahnrad- und Wälzlagerschäden zu berechnen.

Das tribologische System in TM 260.02 ermöglicht eine anschauliche Darstellung des elasto-hydrodynamischen Verhaltens von Schmierfilmschichten. Dazu

wird der Schmierfilm zwischen einer Kugel und einer Glasscheibe bestimmt und anschaulich mit Hilfe eines Auflichtmikroskops untersucht. Das Versuchsggerät enthält als Reibpaarung eine rotierende Glasscheibe und eine Stahlkugel, die von der Unterseite gegen die Glasscheibe gedrückt wird. Die Anpresskraft zwischen den Reibpartnern kann über einen Hebel stufenlos eingestellt werden. Zwischen der Kugel und der Glasscheibe befindet sich im Berührungspunkt ein Schmierfilm. Die Glasscheibe ist planparallel und dielektrisch beschichtet. Die Oberfläche der gehärteten Stahlkugel ist poliert. Das Auflichtmikroskop steht auf einem verstellbaren x-y-Kreuztisch und verfügt über einen Schärfentrieb.

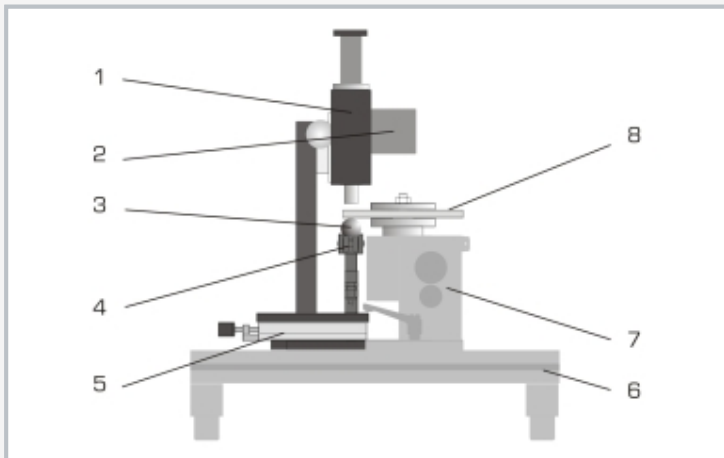
Für die Versuchsdurchführung wird die Antriebseinheit TM 260 benötigt. Das Versuchsggerät wird auf dem Rahmen der Antriebseinheit schnell und einfach

mit Schnellspannelementen montiert. Der Antrieb der Glasscheibe erfolgt mit Hilfe einer klemmbaren Kupplung zwischen Antriebseinheit und Getriebe. Das Anzeige- und Bediengerät der Antriebseinheit zeigt Anpresskraft und Drehzahl an und ermöglicht die stufenlose Einstellung der Drehzahl.

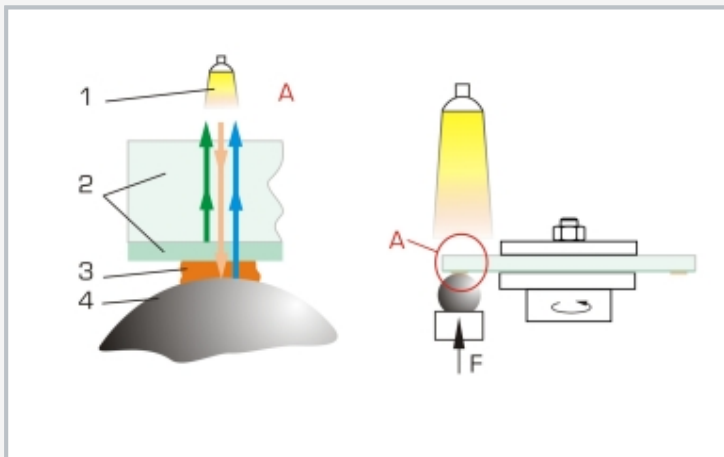
Im Versuch durchdringen die Lichtwellen des Auflichtmikroskops die Glasscheibe und den Schmierfilm und werden von der Oberfläche der Stahlkugel reflektiert. Die Lichtwellen werden im Schmierfilm gebrochen, so dass farbige Interferenzringe sichtbar werden. Die Wellenlänge des Lichts nimmt mit der veränderlichen Dicke des Schmierfilms zu oder ab. Die Bestimmung der Schmierfilmdicke erfolgt visuell über die Farben der entstehenden Interferenzringe. Eine Messung der Anpresskraft erfolgt mit einem Kraftaufnehmer.

TM 260.02

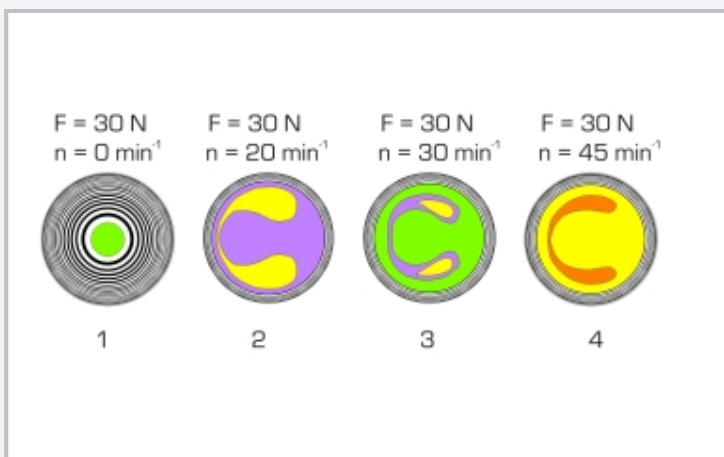
Elasto-hydrodynamisches Verhalten



1 Aufichtmikroskop, 2 Halogenlampe, 3 Stahlkugel, 4 Belastungsvorrichtung, 5 Kreuztisch, 6 Rahmen von TM 260, 7 Antriebseinheit aus TM 260, 8 Glasscheibe



Bestimmung der Schmierfilmdicke durch optische Interferenz: 1 Halogenlampe, 2 Glasscheibe mit dielektrischer Beschichtung, 3 Schmierfilm, 4 Stahlkugel; Pfeile orange: einfallendes Licht, grün: dielektrische Beschichtung reflektiert 30% des Lichts, blau: Stahlkugel reflektiert das restliche Licht



Einfluss der Drehzahl auf die Schmierfilmdicke: 1 statischer Fall, 2 bis 4 Zunahme der Schmierfilmbreite (verwendetes Schmieröl ISO VG 100)

Spezifikation

- [1] elasto-hydrodynamisches Verhalten einer Schmierfilmschicht zwischen Kugel und rotierender Glasscheibe
- [2] einfache und schnelle Montage des Versuchsgärts auf dem Rahmen der Antriebseinheit
- [3] Bestimmung der Schmierfilmdicke durch optische Interferenz
- [4] Antrieb der Glasscheibe über klemmbare Kupplung zwischen Antriebseinheit und Getriebe
- [5] Kugel aus gehärtetem Stahl, poliert
- [6] rotierende Glasscheibe, planparallel, mit dielektrischer Beschichtung
- [7] Belastung der Kugel stufenlos über Hebelarm
- [8] Messung der Belastung über Kraftaufnehmer
- [9] Anzeige von Kraft und Drehzahl sowie Drehzahlleistung über die Antriebseinheit

Technische Daten

Belastungsvorrichtung

- max. Belastung: 150N
- Übersetzung Hebelarm: 3:1

Kugel

- Durchmesser: 25,4mm
- Stahl, gehärtet, poliert

Glasscheibe

- Durchmesser: 150mm, planparallel
- Beschichtung: BK 7, dielektrisch, R=30%

Mikroskop

- Vergrößerung: 50-fach
- Halogenlampe: 10W
- Kraftaufnehmer: 0...50N

LxBxH: 350x250x550mm

Gewicht: ca. 8kg

Lieferumfang

- 1 Versuchsgärät
- 1 Kugel
- 1 Glasscheibe
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

TM 260.02

Elasto-hydrodynamisches Verhalten

Erforderliches Zubehör

TM 260 Antriebseinheit für tribologische Untersuchungen