

# Inhalt

---

1	Einführung . . . . .	1
1.1	Entwicklung der hydrodynamischen Schmiertheorie . . . . .	3
1.2	Entwicklung der Kontaktmechanik . . . . .	7
1.3	Entwicklung der elastohydrodynamischen Schmiertheorie . . . . .	10
1.4	Literatur . . . . .	20
2	Allgemeine Charakteristik eines konzentrierten Kontaktes . . . . .	22
2.1	Eigenschaften des Schmiermittels . . . . .	25
2.2	Belastung in konzentrierten Kontakten . . . . .	32
2.2.1	Kontakt von beliebig gekrümmten Elementen . . . . .	33
2.2.2	Kontaktverhältnisse bei Kugeln und Zylindern . . . . .	39
2.2.3	Kontaktieren von rauen Festkörpern . . . . .	41
2.2.4	Kontakt von beschichteten Festkörpern . . . . .	44
2.3	Bewegungsverhältnisse in konzentrierten Kontakten . . . . .	47
2.4	Beanspruchungskollektiv bei konformen und nichtkonformen Kontakte . . . . .	49
2.5	Literatur . . . . .	50
3	Grundgleichungen zur mathematischen Beschreibung des Schmierproblems in konzentrierten Kontakten . . . . .	51
3.1	Reynoldssche Differentialgleichung . . . . .	51
3.2	Energiegleichung . . . . .	58
3.3	Schmierspaltprofil . . . . .	60
3.4	Literatur . . . . .	67
4	Lösungen des EHD-Schmierproblems . . . . .	69
4.1	Lösung des EHD-Schmierproblems in der Eintrittszone . . . . .	71
4.2	Vollständige numerische Lösung des EHD-Schmierproblems . . . . .	74
4.2.1	Inverse Lösung der Reynolds-Gleichung . . . . .	76
4.2.2	Verformungen der Kontaktkörper . . . . .	77
4.2.3	Ergebnisse der numerischen Berechnungen . . . . .	78
4.3	Formeln für die EHD-Schmierfilmdicke . . . . .	79
4.4	Korrekturfaktoren der EHD-Schmierfilmdicke . . . . .	81
4.5	Lösungen des EHD-Schmierproblems für raue Kontaktkörper . . . . .	86
4.5.1	Kenngrößen der Oberflächenrauheit . . . . .	86
4.5.2	Lösungen des EHD-Schmierproblems für raue Kontaktkörper mit der durchschnittlichen Reynolds-Gleichung . . . . .	93
4.5.3	Lösung des EHD-Schmierproblems bei der Anwendung des mit dem lokalen Druck operierenden Strömungsmodells . . . . .	97
4.6	Bereiche der Schmierung in konzentrierten Kontakten . . . . .	102
4.7	Reibung und Temperatur in konzentrierten Kontakten . . . . .	104
4.7.1	Bestimmung der Reibkräfte in einem Linienkontakt . . . . .	105
4.7.2	Temperatur der Kontaktkörper in konzentrierten Kontakten . . . . .	108
4.8	Literatur . . . . .	111

5	Experimentelle Untersuchungen der Erscheinungen in EHD-Kontakten	114
5.1	Meßmethoden zur Erfassung der Vorgänge in EHD-Kontakten . . . .	114
5.2	Messungen der EHD-Schmierfilmdicke . . . . .	121
5.3	Bestimmung der Druck- und Temperaturverteilung in einem EHD-Kontakt. . . . .	127
5.4	Bestimmung des Reibungskoeffizienten und Metallkontaktanteiles in einem EHD-Linienkontakt . . . . .	130
5.5	Literatur . . . . .	136
6	Verschleißerscheinungen in konzentrierten Kontakten. . . . .	139
6.1	Abriebverschleiß in konzentrierten Kontakten . . . . .	140
6.2	Grübchenbildung in konzentrierten Kontakten. . . . .	143
6.3	Freißerscheinungen in konzentrierten Kontakten . . . . .	147
6.4	Literatur . . . . .	151
7	EHD-Schmiertheorie bei der Auslegung und Berechnung von Maschinenelementen. . . . .	155
7.1	EHD-Analyse der Wälzlager . . . . .	157
7.2	EHD-Analyse der Nocken/Stößel-Systeme . . . . .	167
7.3	EHD-Analyse der Zahnradgetriebe. . . . .	174
7.4	EHD-Analyse der Schneckengetriebe. . . . .	185
7.4.1	Bedingungen des Eingriffes bei ZI-Schneckengetrieben . . . . .	185
7.4.2	Schmierverhältnisse in der Verzahnung eines ZI-Schneckengetriebes	194
7.5	Literatur . . . . .	208
8	Ausblick . . . . .	210
9	Symbolverzeichnis. . . . .	212
10	Sachregister . . . . .	214