



Kontaktmechanik und Reibungsphysik – 13 Übung

WiSe 2011/12

Rheologie von Schmiermitteln

1)

- a) Berechnen Sie die Geschwindigkeits- und Druckverteilung in einer Quetschströmung einer nicht linearen viskosen Flüssigkeit zwischen zwei runden Platten. Als rheologisches Gesetz sei

$$\dot{\gamma} = \dot{\gamma}_0 \left(\frac{\tau}{\tau_0} \right)^n$$

angenommen. (γ - Scherdeformation, $\dot{\gamma}$ - Schergeschwindigkeit, τ_0 - charakteristische Spannung, im Grenzfall - Fließspannung, n ungerade)

- b) Berechnen Sie die restliche Schichtdicke im Falle eines ideal plastischen Fließgesetzes, d.h. $n \rightarrow \infty$.

- 2) In hoch beanspruchten geschmierten Kontakten wie in Wälzlagern, Zahnrädern oder Nockenstößeln werden die Oberflächen der Kontaktpartner elastisch deformiert. Das Problem der Dynamik des Schmiermittels unter Berücksichtigung der elastischen Deformationen bezeichnet man als *Elastohydrodynamik*. In dieser Aufgabe untersuchen wir den Grenzfall *sehr hoher* Belastungen. Unter diesen Bedingungen muss die exponentielle Druckabhängigkeit der Viskosität berücksichtigt werden

$$\eta = \eta_0 e^{\alpha p}$$

Betrachten sie ein linear viskoses Fluid, d.h. eine Newtonsche Flüssigkeit.

- a) Bestimmen sie die Annäherungsgeschwindigkeit zweier Platten bei starker Belastung.
b) Schätzen Sie die Schichtdicke des Schmierfilms in einem Rollkontakt bei starker Belastung ab.