



## Kontaktmechanik und Reibungsphysik - Übungen

WS 2013/14

### Adhäsiver Kontakt rauher Oberflächen

1. Das in der Abbildung 1 skizzierte System besteht aus Federn (Gesamtzahl  $N_0$ ) gleicher Steifigkeit  $c$ , die im Kontakt adhäsiv wirken. Ihre Adhäsionseigenschaften werden charakterisiert durch die Länge  $\Delta d_{crit}$ , um die sich eine Feder dehnen kann, bevor sie von der Oberfläche abplatzt.

Die Höhenverteilung der Federn sei

$$\Phi(z) = \frac{1}{l} e^{-\frac{z}{l}}$$

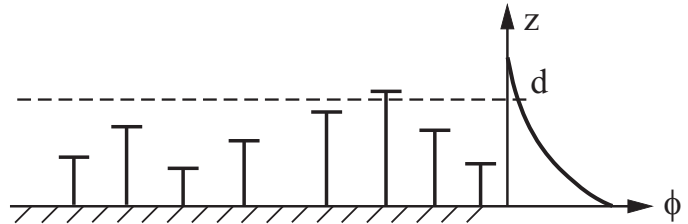
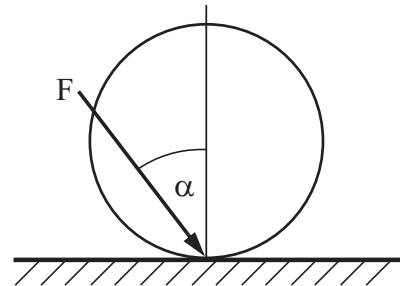


Abbildung 1: Federmodell einer stochastischen elastischen Oberfläche

Eine starre Ebene wird an das System zunächst mit der Kraft  $F_N$  gedrückt und dann bis auf den Abstand  $d$  weggezogen. Zu bestimmen ist die Adhäsionskraft als Funktion der Anpresskraft.

### Tangentialkontakt

2. Eine elastische Kugel wird an eine starre Ebene gedrückt, wobei die Richtung der Anpresskraft immer dieselbe bleibt, der Betrag sich hingegen ändert. Zu bestimmen sind die Bedingungen, unter denen das gesamte Kontaktgebiet immer haftet.



### Hausaufgaben

3. Ein starrer zylindrischer Stempel wird in Kontakt gebracht mit einem elastischen Halbraum. Eine Normalkraft  $F_z$  und eine Tangentialkraft  $F_x < \mu F_z$  wirken auf den Stempel.
- Geben Sie die Normal- und Tangentialspannungsverteilung sowie die Verschiebungen im Kontaktgebiet  $u_z$  und  $u_x$  in Abhängigkeit der Kräfte an.
  - Bestimmen Sie das Verhältnis der Verschiebungen  $u_x/u_z$  für den Grenzfall  $F_x = \mu F_z$ .
  - Kann es in diesem System partielles Gleiten geben? Begründen Sie Ihre Antwort.

### Zusatzaufgabe

4. Betrachten Sie einen Hertzschen Kontakt unter tangentialer Last.
- Erstellen Sie eine qualitative graphische Darstellung des Verhältnisses aus Haft- zu Gesamtradius  $c/a$  (Ordinate) in Abhängigkeit des Kraftschlusses  $F_T/\mu F_N$  (Abszisse) nach Gln.(8.38).
  - Wie groß darf für  $\mu = 0.3$  das Verhältnis  $F_T/F_N$  werden, wenn 50% der Kontaktfläche weiterhin haften sollen?