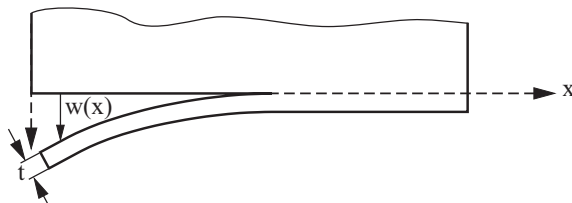




## Kontaktmechanik und Reibungsphysik - Übung 6

WiSe 2013/14

1. Durch äußere Kräfte werde unter Überwindung der Oberflächenspannung von einem Körper eine Schicht (von der Stärke  $t$ ) abgespalten (Abbildung 1). Man leite die Beziehung zwischen der Oberflächenspannung und der Form der sich abspaltenden Plattenschicht ab<sup>1</sup>.

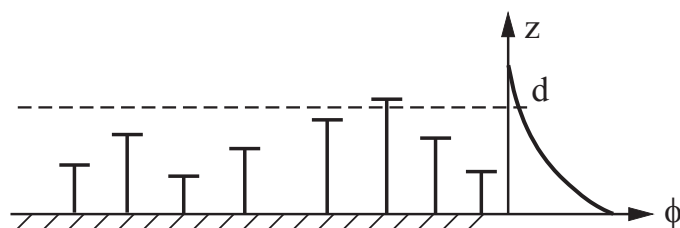


**Abbildung 1** Von einem elastischen Körper wird eine Plattenschicht abgespalten

### Adhäsiver Kontakt rauher Oberflächen

2. Das in der Abbildung 2 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 2:** 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.

<sup>1</sup>Dieses Problem untersuchte I.W. Obreimov (1930) im Zusammenhang mit der von ihm entwickelten Methode zur Messung der Oberflächenspannung von Glimmer; die so durchgeführten Messungen waren die ersten direkten Messungen zur Bestimmung der Oberflächenspannung fester Körper.



## Kontaktmechanik und Reibungsphysik - Übung 6

WiSe 2013/14

### 3. Hausaufgabe

- a. Abzuschätzen ist der mittlere Druck in der wahren Kontaktfläche zwischen einem elastischen Halbraum und einer rauen Oberfläche bestehend aus kegelförmigen Spitzen mit gleichem Steigungswinkel  $\theta$  (Abb. 3).
  - i. Bestimmen Sie zunächst den mittleren Druck in einem Kegelkontakt (siehe Kap. 5.4).
  - ii. Bestimmen Sie dann den mittleren Druck für die raue Oberfläche mit mehreren Kegelkontakten.
- b. Weithin soll bestimmt werden, ab welchem Winkel  $\theta$  der Spitzen vollständig plastische Deformation auftritt.

Gegeben: E-Modul  $E \approx 100\text{GPa}$ , Härte  $\sigma_0 \approx 1\text{GPa}$

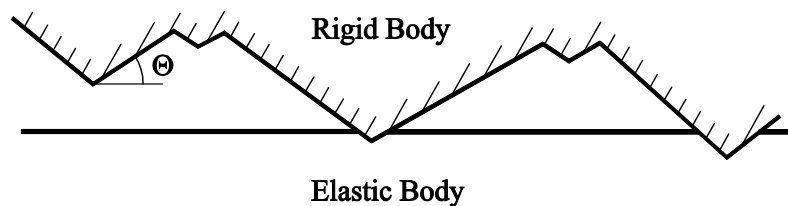


Abbildung 3: Kontakt zwischen einer rauen Fläche bestehend aus kegelförmigen Spitzen und einem elastischen Körper.