



Kontaktmechanik und Reibungsphysik WiSe 2019/20 – VL 02

Thema: Qualitative Behandlung von Kontaktproblemen mit Adhäsion

Aufgabe: Abziehungskraft eines Klebebandes

Um die Qualität von Verklebungen zu prüfen, kommt unter anderem der 90°-Schältest zur Ermittlung der Schälfestigkeit zur Anwendung, siehe Abb. 1 (links). Es ist intuitiv klar, dass die Abziehungskraft vom Belastungswinkel abhängt.

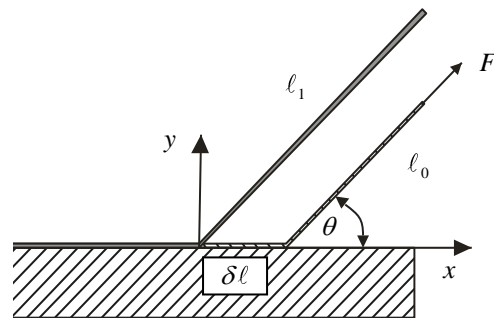


Abb. 1: Einrichtung zur Messung der Abziehungskraft von Klebebändern (links); Mechanisches Modell zur Berechnung der Abziehungskraft in Abhängigkeit vom Belastungswinkel θ (rechts)

Berechnen Sie die Abziehungskraft F als Funktion des Belastungswinkels θ mit Hilfe des Prinzips der virtuellen Arbeit. Nutzen Sie dazu die Skizze aus Abb. 1 (rechts). Das Klebeband soll als dehnstarr und biegeschlaff angesehen werden. Die relative Oberflächenenergie der beiden Körper sei $\Delta\gamma$ und die Breite des Klebebandes b .

Lösung Aufgabe 1

Die Aufgabe kann leicht mithilfe des Prinzips der virtuellen Arbeit gelöst werden:

$$\delta W = F \delta s - \Delta \gamma b \delta L. \quad (1)$$

Geometrisch ist leicht zu sehen, dass

$$\delta s = \delta L(1 - \cos \theta) \quad (2)$$

ist. Im Gleichgewicht gilt

$$\delta W = \delta L [F(1 - \cos \theta) - \Delta \gamma b] = 0 \quad (3)$$

und damit

$$F = \frac{\Delta \gamma b}{1 - \cos \theta}. \quad (4)$$