



Kontaktmechanik und Reibungsphysik WiSe 2019/20 – HA 01

Abgabe: 07.11.2019

Aufgabe 1: Normalkontakt eines dünnen sphärischen Aufklebers (6 Punkte)

Bestimmen Sie näherungsweise die F_N - d -Relation für den Kontakt zwischen einem dünnen sphärischen, elastischen Aufkleber (Kugelkappe vom Radius R und der Dicke $l_0 \ll R$) und einer starren, ebenen Platte mittels des Satzes von Castigliano

$$F_N = \frac{\partial W_{el}}{\partial d}. \quad (1)$$

Bestimmen Sie dazu zunächst durch Integration der elastischen Energie-Dichte die im deformierten Gebiet gespeicherte gesamte elastische Energie W_{el} . Dabei soll die Form des Aufklebers durch eine Funktion 2. Grades angenähert werden. Überprüfen Sie Ihr Ergebnis mit der (durch Integration der Druckverteilung zustande gekommenen) Lösung aus der Vorlesung.

Aufgabe 2: Qualitative Abschätzung für den Hertzschen Kontakt (6 Punkte)

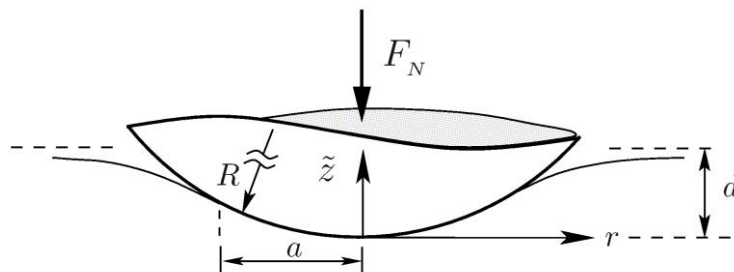


Abb. 1: Normalkontakt zwischen einer starren Kugel und einem elastischen Halbraum

Das Hertz'sche Problem beinhaltet unter anderem den Kontakt zwischen einer starren Kugel vom Radius R und einem elastischen Halbraum (siehe Abb. 1).

- Leiten Sie näherungsweise die F_N - d -Relation für diesen Kontakt her, indem Sie als Abschätzung von einer konstanten Dehnung im Kontaktgebiet ausgehen.
- Schätzen Sie außerdem die Eindringtiefe, den Kontaktradius und den mittleren Druck in einem Rad-Schiene-Kontakt ab. Die maximale Last je Rad liege bei $F_N = 2 \cdot 10^5$ N und der effektive Radius sei $R \approx 0,5$ m. Der Elastizitätsmodul soll mit $E \approx 10^{11}$ Pa abgeschätzt werden.