

Aufgabenblatt 3

FE–Umsetzung von nichtlinearem Materialverhalten

Ausgabe 10.06.2020

Bearbeiter*in: _____ Matrikel–Nr.: _____

Als Leistungsnachweis sind die nachfolgenden Aufgaben zu bearbeiten und die entscheidenden Lösungsschritte entsprechend zu dokumentieren !

IV. Hyperelastizität & Parameter–Anpassung

Bestimmen Sie mit ABAQUS–CAE die drei Parameter c_1, c_2, c_3 des YEOH–Modells durch Anpassung an eine uniaxiale Zug–Messung. Beispielhaft finden Sie auf der Homepage zur Vorlesung diese experimentellen Daten für einen Gummi–Werkstoff (hier „NR“ mit 55 ShA).

V. Aufblas–Versuch

Wir betrachten den sog. Aufblas–Versuch (engl. *bubble inflation test*), der in gewisser Näherung im Bereich des Pols der Blase einen (äqui)biaxialen Deformationszustand repräsentiert, siehe Abb. 1. Dazu wird eine Gummi–Platte der Dicke t_0 in einem Kreisring verspannt und von unten mit einem Druck p beaufschlagt. Man misst dabei die Verformung der entstehenden Blase.

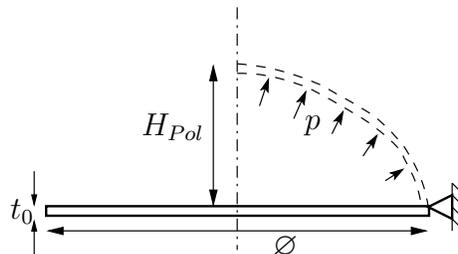
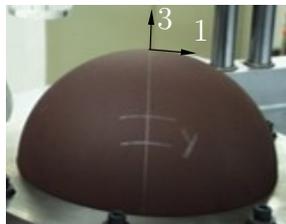


Abbildung 1: (a) „Aufblas–Versuch“ und (b) Geometrie/Abmessungen

Modellieren Sie diesen Versuch in ABAQUS als dreidimensionales $\frac{1}{4}$ –Modell (C3D8H–Elemente) mit den Dimensionen $\varnothing = 170$ mm, $t_0 = 2$ mm.

Als Materialmodell setzen wir dazu das YEOH–Modell (quasi–inkompressibel mit $\frac{2}{D_1} = K = 2'000$ MPa) und den Parametern c_1, c_2 und c_3 aus den Zugdaten der obigen Anpassung aus Aufg. IV an.

Vergleichen Sie nun für ihre Simulation die Spannung im Pol $\sigma_1 = \sigma_2 = \lambda_{biax} P_{1,2}^{mess}$ mit den Ergebnissen, die ABAQUS–CAE bei der obigen Anpassung für den *biax*–Zustand bestimmt und angibt.