



Aufgabenblatt 2

FE–Umsetzung von nichtlinearem Materialverhalten

Ausgabe 27.05.2020

Bearbeiter*in: _____ Matrikel–Nr.: _____

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

II. Linearisierung von Dehnungstensoren

Für den *simple shear*–Deformationszustand¹ mit dem Schermaß $\gamma = \tan \alpha$ aus dem Scherwinkel α mit dem Deformationsgradient

$$\mathbf{F}_{SiSh} = \begin{bmatrix} 1 & \gamma & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

entwickeln Sie bitte die beiden Dehnungstensoren

$$\mathbf{E} := \frac{1}{2} (\underbrace{\mathbf{F}^T \cdot \mathbf{F}}_{\mathbf{C}} - \mathbf{I})$$

und

$$\mathbf{e} := \frac{1}{2} (\mathbf{I} - (\mathbf{F} \cdot \mathbf{F}^T)^{-1})$$

jeweils in ihrer 11–, 22– und 12–Komponente in eine TAYLOR–Reihe um $\gamma = 0$.

Was ergeben beide Darstellungen bei Abbruch nach dem linearen Term?

III.

Wir betrachten weiterhin die obige Deformation mit \mathbf{F}_{SiSh} :

- Bestimmen Sie die drei Eigenwerte $\lambda_{1,2,3} = \lambda_{1,2,3}(\gamma)$ des *rechten* CAUCHY–GREEN–Tensors $\mathbf{C} := \mathbf{F}^T \cdot \mathbf{F}$ durch Lösen der *charakteristischen Gleichung*.
- Bestimmen Sie für \mathbf{C} ebenfalls die Invarianten I_1, I_2 und I_3 .

¹Siehe dazu auch im Skript Abb. 5.4, Seite 23 oben.