

- Hauptverzerrungen (= Hauptdehnungen) und Inv.:
Btr. wieder das EWP

$$[\varepsilon_{ij}(x) - \lambda \delta_{ij}] n_j = 0.$$

Da $[\varepsilon_{ij}]_{i,j=1,2,3}$ symmetrisch ist, existieren wieder 3 nichtnotwendig verschiedene, reelle

Hauptdehnungen

$$\begin{array}{l} \text{EW: } \lambda = \varepsilon_1 \geq \varepsilon_2 \geq \varepsilon_3 \\ \text{EV: } \vec{n} = \vec{n}^{(e,1)} \quad \vec{n}^{(e,2)} \quad \vec{n}^{(e,3)}: (\vec{n}^{(e,i)} | \vec{n}^{(e,j)}) = \delta_{ij} \end{array}$$

Die Hauptdehnungen sind Wurzeln des charakt. Polynoms

$$-\lambda^3 + I_1(\varepsilon) \lambda^2 - I_2(\varepsilon) \lambda + I_3(\varepsilon) = 0$$

wobei die Koeffizienten

$$I_1(\varepsilon) = \varepsilon_{ii} = \varepsilon_{11} + \varepsilon_{22} + \varepsilon_{33} = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3,$$

$$\begin{aligned} I_2(\varepsilon) &= \varepsilon_{11} \varepsilon_{22} + \varepsilon_{22} \varepsilon_{33} + \varepsilon_{33} \varepsilon_{11} - \varepsilon_{12}^2 - \varepsilon_{23}^2 - \varepsilon_{31}^2 = \\ &= \varepsilon_1 \varepsilon_2 + \varepsilon_2 \varepsilon_3 + \varepsilon_3 \varepsilon_1, \end{aligned}$$

$$I_3(\varepsilon) = \det[\varepsilon_{ij}] = \varepsilon_1 \varepsilon_2 \varepsilon_3$$

wiederum Invarianten (1., 2. und 3.) sind.

- Analog zum Spannungstensor gilt die Zerlegung

$$\varepsilon = \text{Kugeltensor} + \text{Deviator} = \varepsilon_0 + \tilde{\varepsilon}$$

$$\begin{aligned} \text{mit } \varepsilon_0 &= [\bar{\varepsilon} \delta_{ij}]_{i,j=1,2,3}, \quad \bar{\varepsilon} = \frac{1}{3} \varepsilon_{ii} = \frac{1}{3} I_1(\varepsilon), \\ \tilde{\varepsilon} &= [\tilde{\varepsilon}_{ij}]_{i,j=1,2,3}, \quad \tilde{\varepsilon}_{ij} = \varepsilon_{ij} - \bar{\varepsilon} \delta_{ij}. \end{aligned}$$

Für $\tilde{\varepsilon}$ können ebenfalls wieder Invarianten aufgeschrieben werden:

$$I_1(\tilde{\varepsilon}) = J_1(\tilde{\varepsilon}) = 0, \quad I_2(\tilde{\varepsilon}) = -J_2(\tilde{\varepsilon}) = (\eta), \quad I_3(\tilde{\varepsilon}) = J_3(\tilde{\varepsilon}) = \det[\tilde{\varepsilon}_{ij}].$$