- **Hauptverzerrungen (= Hauptdehnungen) und Inv.:**

Btr. wieder das EWP

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

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

Hauptdehnungen

$$\text{EW}: \quad \lambda = \varepsilon_1 \geq \varepsilon_2 \geq \varepsilon_3$$

$$\text{EV}: \quad \vec{n} = n^{(e,1)} \qquad n^{(e,2)} \qquad n^{(e,3)}: \; (n_i^{(e,i)} n_i^{(e,j)}) = \delta_{ij}$$

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

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

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

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

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

- Analog zum Spannungstensor gilt die Zerlegung

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

mit $\varepsilon_0 = [\bar{\varepsilon}\,\delta_{ij}]_{i,j=\overline{1,3}}$, $\bar{\varepsilon} = \frac{1}{3}\varepsilon_{ii} = \frac{1}{3} I_1(\varepsilon)$,
$\tilde{\varepsilon} = [\tilde{\varepsilon}_{ij}]_{i,j=\overline{1,3}}$, $\tilde{\varepsilon}_{ij} = \varepsilon_{ij} - \bar{\varepsilon}\,\delta_{ij}$.

Für $\tilde{\varepsilon}$ können ebenfalls wieder Invarianten aufgeschrieben werden:
$I_1(\tilde{\varepsilon}) = J_1(\tilde{\varepsilon}) = 0$, $I_2(\tilde{\varepsilon}) = -J_2(\tilde{\varepsilon}) = (?)$, $I_3(\tilde{\varepsilon}) = J_3(\tilde{\varepsilon}) = \det[\tilde{\varepsilon}_{ij}]$.