Weitere Bem. zu isotropen, linear elastischen Materials:

Elastische Konstanten im isotropen Fall:

Aus (2.8) folgt

$$D_{ijkl} = \lambda \delta_{ij}\delta_{kl} + \mu(\delta_{ik}\delta_{jl} + \delta_{il}\delta_{jk})$$

mit den Laméschen Konstanten $\lambda, \mu > 0$.
Neben den Laméschen Konstanten (F) werden in der Ingenieurpraxis auch die folgenden Konstanten verwendet:

$$E = \frac{\mu(3\lambda+2\mu)}{\lambda+\mu} = 2(1+\nu)\mu = \frac{9K\mu}{3K+\mu}$$ – Youngscher Elastizitätsmodul

$$\nu = \frac{1}{2}\frac{\lambda}{\lambda+\mu} = \frac{E}{2G} - 1 = \frac{1}{2}\frac{3K-2\mu}{3K+\mu}$$ – Poissonsche Querkontraktionszahl $\nu \in (0, 1/2)$

$$K = \lambda + \frac{2}{3}\mu = \frac{E}{3(1-2\nu)}$$ – Kompressionsmodul (bulk modulus)

$$G = \mu = \frac{E}{2(1+\nu)}$$ – Gleitmodul (shear modulus)

$$\lambda = \frac{E\nu}{(1+\nu)(1-2\nu)} = \frac{2G\nu}{(1-2\nu)} = K - \frac{2}{3}G.$$

Daraus ergeben sich z. B. für K und G die Beziehungen

$$3p = \sigma_{ii} = [\lambda\delta_{ii}\delta_{kl}\varepsilon_{kl} + 2\mu\delta_{ik}\delta_{il}\varepsilon_{kl}] = (3\lambda+2\mu)\underset{\textstyle \Theta}{\underset{\shortparallel}{\varepsilon_{kk}}}$$

$$p = \frac{1}{3}(3\lambda+2\mu)\Theta \quad \leadsto \quad p = K\,\Theta$$

$$s_{ij} = \sigma_{ij} - p\delta_{ij} = \lambda\Theta\delta_{ij} + 2\mu\varepsilon_{ij} - \frac{3\lambda+2\mu}{3}\Theta\delta_{ij} =$$

$$= 2\mu\varepsilon_{ij} - 2\mu\frac{\Theta}{3}\delta_{ij} = 2\mu(\varepsilon_{ij} - \bar{\varepsilon}\delta_{ij}) = 2\mu\tilde{\varepsilon}_{ij}$$

$$\leadsto \boxed{s_{ij} = 2\mu\tilde{\varepsilon}_{ij} = 2G\tilde{\varepsilon}_{ij}} \quad \leadsto \quad \boxed{\sigma_{ij} = 2G\varepsilon_{ij}\,,\ i \neq j}$$

E und ν (damit λ, $\mu = G$, K) können direkt aus dem Zugversuch (Pkt. 2.1) bestimmt werden!