

Differenzieren

Symbolisches Differenzieren der Biegefläche einer Platte zur Ermittlung der Biege- und Drillmomente

Durchbiegung w

$$w_{mn}(m_-, n, a_{mn}, a, b, x, y) := \frac{a_{mn}}{\left(\frac{m_-^2}{a^2} + \frac{n^2}{b^2}\right)^2} \cdot \left(\sin\left(\frac{m_- \cdot \pi \cdot x}{a}\right) \sin\left(\frac{n \cdot \pi \cdot y}{b}\right) \right)$$

Biegemoment mx:

$$mx_{mn}(m_-, n, a_{mn}, a, b, x, y, K, \mu) := -K \cdot \left(\frac{d^2}{dx^2} w_{mn}(m_-, n, a_{mn}, a, b, x, y) + \mu \cdot \frac{d^2}{dy^2} w_{mn}(m_-, n, a_{mn}, a, b, x, y) \right)$$

$$mx_{mn}(m_-, n, a_{mn}, a, b, x, y, K, \mu) \text{ vereinfachen} \rightarrow K \cdot a_{mn} \cdot a^2 \cdot b^2 \cdot \sin\left(m_- \cdot \pi \cdot \frac{x}{a}\right) \cdot \pi^2 \cdot \sin\left(n \cdot \pi \cdot \frac{y}{b}\right) \cdot \frac{(m_-^2 \cdot b^2 + \mu \cdot a^2 \cdot n^2)}{(m_-^4 \cdot b^4 + 2 \cdot m_-^2 \cdot b^2 \cdot n^2 \cdot a^2 + n^4 \cdot a^4)}$$

Biegemoment my:

$$my_{mn}(m_-, n, a_{mn}, a, b, x, y, K, \mu) := -K \cdot \left(\frac{d^2}{dy^2} w_{mn}(m_-, n, a_{mn}, a, b, x, y) + \mu \cdot \frac{d^2}{dx^2} w_{mn}(m_-, n, a_{mn}, a, b, x, y) \right)$$

$$my_{mn}(m_-, n, a_{mn}, a, b, x, y, K, \mu) \text{ vereinfachen} \rightarrow K \cdot a_{mn} \cdot a^2 \cdot b^2 \cdot \sin\left(m_- \cdot \pi \cdot \frac{x}{a}\right) \cdot \sin\left(n \cdot \pi \cdot \frac{y}{b}\right) \cdot \pi^2 \cdot \frac{(n^2 \cdot a^2 + \mu \cdot b^2 \cdot m_-^2)}{(m_-^4 \cdot b^4 + 2 \cdot m_-^2 \cdot b^2 \cdot n^2 \cdot a^2 + n^4 \cdot a^4)}$$

Drillmoment mxy:

$$mxy_{mn}(m_-, n, a_{mn}, a, b, x, y, K, \mu) := -K \cdot (1 - \mu) \cdot \left[\frac{d}{dx} \left(\frac{d}{dy} w_{mn}(m_-, n, a_{mn}, a, b, x, y) \right) \right]$$

$$mxy_{mn}(m_-, n, a_{mn}, a, b, x, y, K, \mu) \text{ vereinfachen} \rightarrow K \cdot (-1 + \mu) \cdot a_{mn} \cdot a^3 \cdot b^3 \cdot \cos\left(m_- \cdot \pi \cdot \frac{x}{a}\right) \cdot m_- \cdot \pi^2 \cdot \cos\left(n \cdot \pi \cdot \frac{y}{b}\right) \cdot \frac{n}{(m_-^4 \cdot b^4 + 2 \cdot m_-^2 \cdot b^2 \cdot n^2 \cdot a^2 + n^4 \cdot a^4)}$$