

Beispiel 16: Überprüfung elastischer Platten auf dem elastisch-isotropen Halbraummedium

1 Aufgabenstellung

Um das mathematische Modell des Programms *ELPLA* für elastische Platten zu überprüfen, werden die Ergebnisse einer elastischen Platte von analytischen Lösungen nach *Stark/Majer* (1988) und *Borowicka* (1939) an unterschiedlichen relativen Steifigkeiten mit denen vom Programm *ELPLA* verglichen.

Eine rechteckige Platte mit den Abmessungen 12 [m] × 6 [m] auf einem elastisch-isotropen Halbraumbodenmedium wird gewählt und in 12 × 12 Elemente unterteilt (Bild 24). Die elastischen Eigenschaften der Platte und des Boden sind $E_s = 10000$ [kN/m²], $E_b = 2.6 \times 10^7$ [kN/m²], $\nu_s = 0$ [-], $\nu_b = 0.15$ [-]. Die Platte überträgt eine gleichförmige Last von 100 [kN/m²].

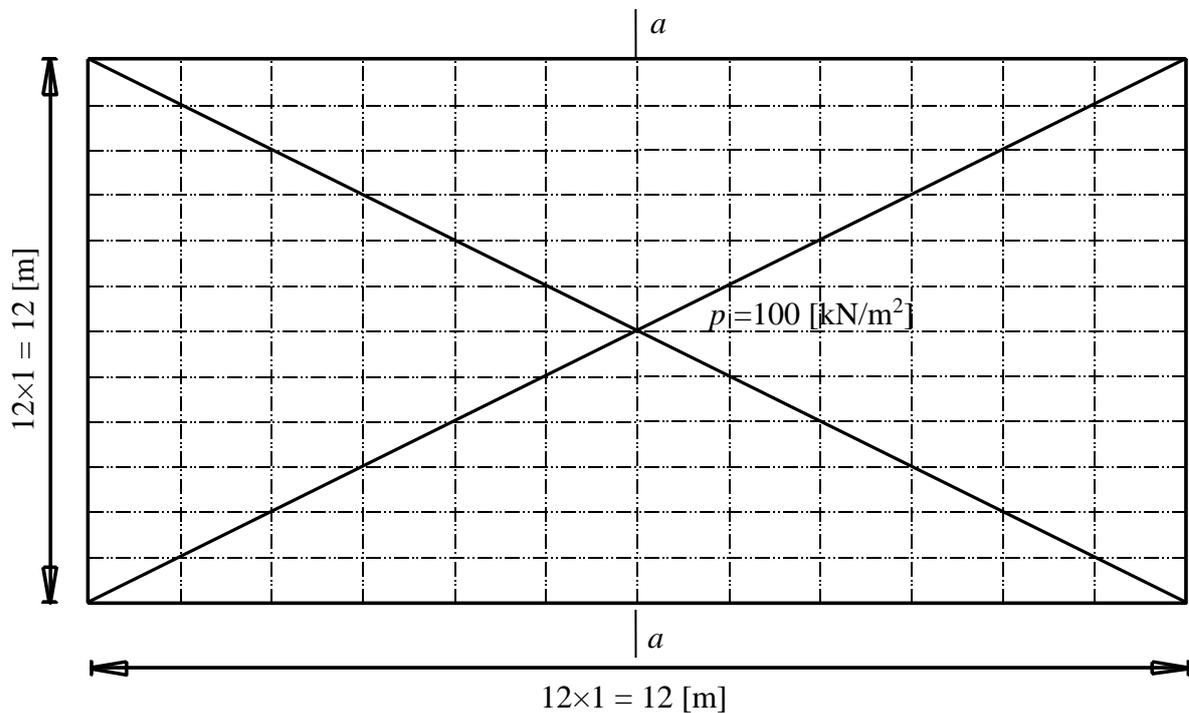


Bild 24 Plattengeometrie, Lasten und finite Elemente

2 Ergebnisse

Die Bild 25, 26 und 27 zeigen im Vergleich die Ergebnisse im Mittelschnitt a-a der Platte, die vom Programm *ELPLA* und von *Stark/ Majer* (1988) und *Borowicka* erhalten werden für mehrere relative Steifigkeiten k_B , wie in der Gleichung 18 nach *Borowicka* (1939) definiert.

Beispiele zur Überprüfung des Programms *ELPLA*

Die relative Steifigkeit des Boden-Plattensystems k_B wird definiert durch

$$K_b = \frac{1}{6} \left(\frac{1 - \nu_s^2}{1 - \nu_b^2} \right) \left(\frac{E_b}{E_s} \right) \left(\frac{d}{b} \right)^3 \quad (18)$$

wobei:

ν_b und ν_s	<i>Poissonzahl</i> des Plattenmaterials und Bodens [-]
E_b und E_s	Elastizitätsmodul des Plattenmaterial und Bodens [kN/m ²]
b	Halb-Breite der Streifenplatte oder Radius der Kreisplatte [m]
d	Dicke der Platte [m]

$k_B = 0.0$ bedeutet eine perfekt schlaaffe Platte, $k_B = \infty$ bedeutet eine perfekt starre Platte. Gleichung 18 wurde für $k_B = \pi/30$, $\pi/10$ und $\pi/3$ ausgewertet.

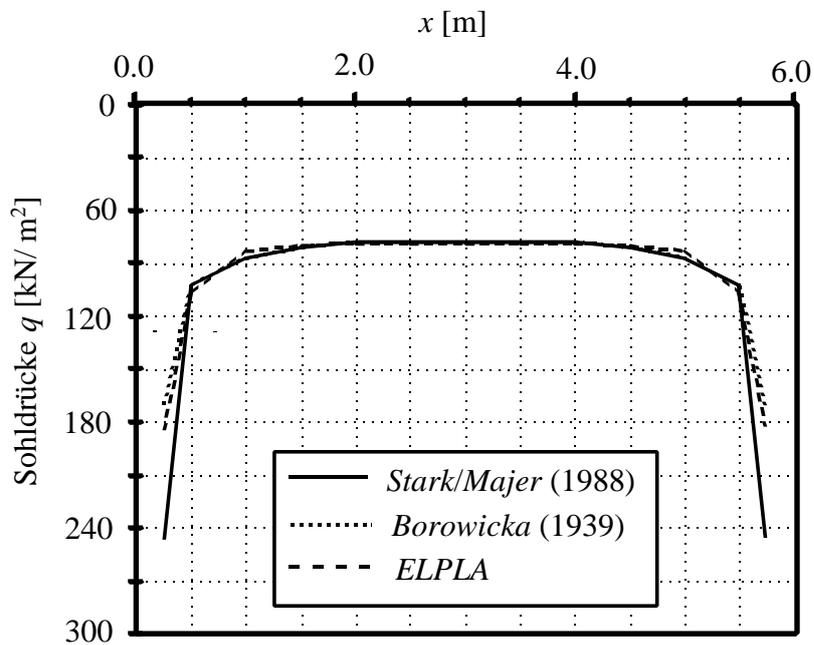


Bild 25 Sohldruckverteilung q [kN/m²] im Schnitt a-a, $k_B = \pi/30$, $d = 18.5$ [cm]

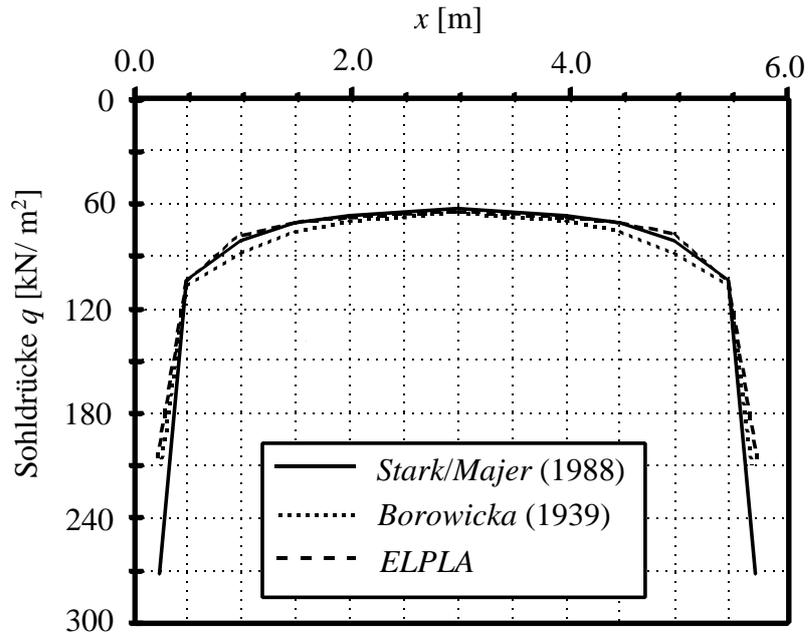


Bild 26 Sohldruckverteilung q [kN/m²] im Schnitt a-a, $k_B = \pi/10$, $d = 26.7$ [cm]

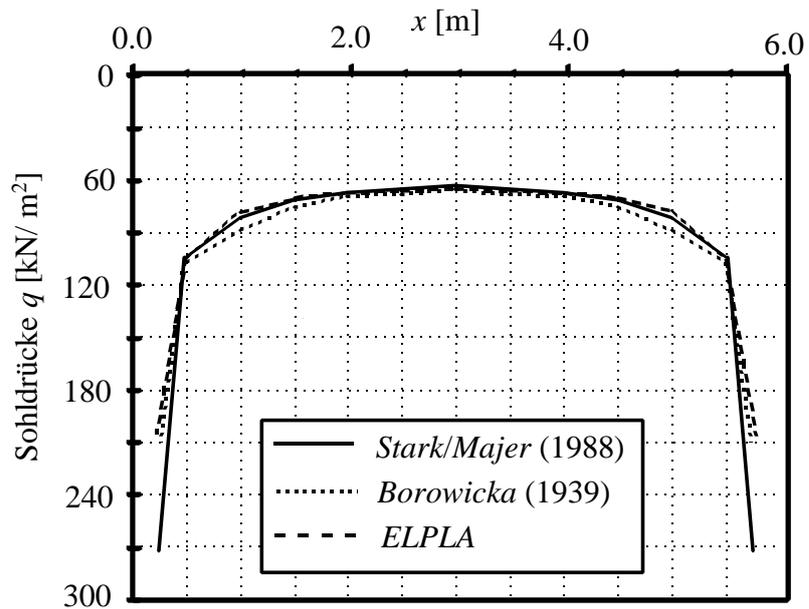


Bild 27 Sohldruckverteilung q [kN/m²] im Schnitt a-a, $k_B = \pi/3$, $d = 40$ [cm]

Auf den Bild 25 bis 27 ist zu sehen, dass die Ergebnisse vom Programm *ELPLA* für die elastischen Platten denen von *Stark / Majer* (1988) und *Borowicka* (1939) ziemlich gleichen.