

## Beispiel 9: Überprüfung einer starren Kreisplatte auf dem elastisch-isotropen Halbraum

### 1 Aufgabenstellung

Um das mathematische Modell des Programms *ELPLA* für starre Kreisplatten zu überprüfen, werden die Ergebnisse einer starren Kreisplatte von anderen analytischen Lösungen nach *Borowicka* (1939) und *Stark* (1990), Abschnitt 5.2, Seite 106, mit denen vom Programm *ELPLA* verglichen.

Die Vertikalverschiebung einer starren Kreisplatte auf dem homogenen, elastisch-isotropen Halbraum lässt sich ermitteln aus der Gleichung

$$w = \frac{P r \pi (1 - \nu_s^2)}{2E_s} \quad (13)$$

wobei:

$\nu_s$	<i>Poissonzahl</i> des Bodens [-]
$E_s$	Elastizitätsmodul des Bodens [kN/m <sup>2</sup> ]
$r$	Plattenradius [m]
$I$	Verschiebungseinflussfaktor [1]
$P$	Flächenlast auf der Platte [kN/m <sup>2</sup> ]

Die Sohldruckverteilung  $q$  [kN/m<sup>2</sup>] unter der Platte an einem Abstand  $e$  [m] vom Zentrum kann abgeschätzt werden mit

$$q = \frac{P r}{2\sqrt{r^2 - e^2}} \quad (14)$$

Eine Kreisplatte auf einem elastisch-isotropen Halbraum wird berücksichtigt. Last auf der Platte, Plattenradius und die elastischen Eigenschaften des Bodens werden wie folgt gewählt:

Plattenradius	$r$	= 5	[m]
Flächenlast auf der Platte	$q$	= 500	[kN/m <sup>2</sup> ]
Steifemodul des Bodens	$E_s$	= 6000	[kN/m <sup>2</sup> ]
<i>Poissonzahl</i> des Bodens	$\nu_s$	= 0.25	[-]

### 2 Lösung der Aufgabe

Das verfügbare Verfahren "Starre Platte 8@ im Programm *ELPLA* kann hier verwendet werden, um die vertikale Verschiebung der starren Platte auf dem elastisch-isotropen Halbraummedium zu bestimmen. Bei Berücksichtigung der Symmetrie des Baugrunds und der Lastgeometrie im Grundriss über die  $x$ - als auch über die  $y$ -Achse wird die Berechnung nur eines Viertels der Platte durchgeführt. Bild 11 zeigt ein Viertel der Platte.

## Beispiele zur Überprüfung des Programms *ELPLA*

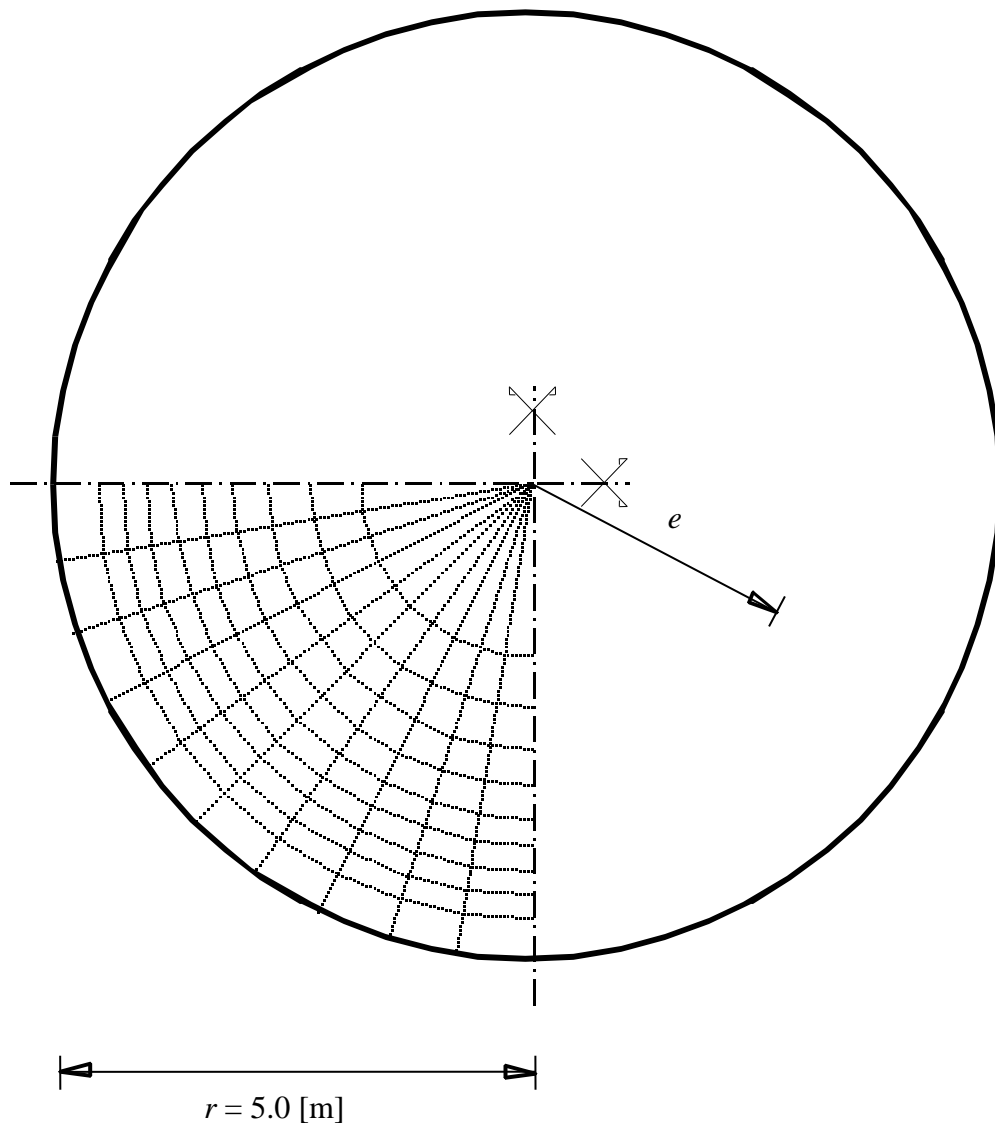


Bild 11 Viertel der starren Kreisplatte mit Abmessungen und FE-Netz

### 3 Ergebnisse

Bild 12 zeigt das Sohldruckverhältnis  $q/p$  [-] im Mittelschnitt der Platte, vom Programm *ELPLA* erhalten, sowie von *Borowicka* (1939) und *Stark* (1990). Außerdem vergleicht die Tabelle 11 die zentrale Verschiebung, die von dem Programm *ELPLA* erhalten wird, mit der von *Borowicka* (1939) und *Stark* (1990) berechneten.

Tabelle 11 Vergleich der zentralen Verschiebung  $w$   
(Programm *ELPLA*, *Borowicka* (1939) und *Stark* (1990))

	<i>Borowicka</i> (1939)	<i>Stark</i> (1990)	<i>ELPLA</i>
zentrale Verschiebung $w$ [cm]	12.272	12.195	12.164

Aus der Tabelle 11 und dem Bild 12 ist zu erkennen, dass die Ergebnisse der starren Kreisplatte, die vom Programm *ELPLA* erhalten werden, fast gleich mit denen von *Borowicka* (1939) und *Stark* (1990) sind.

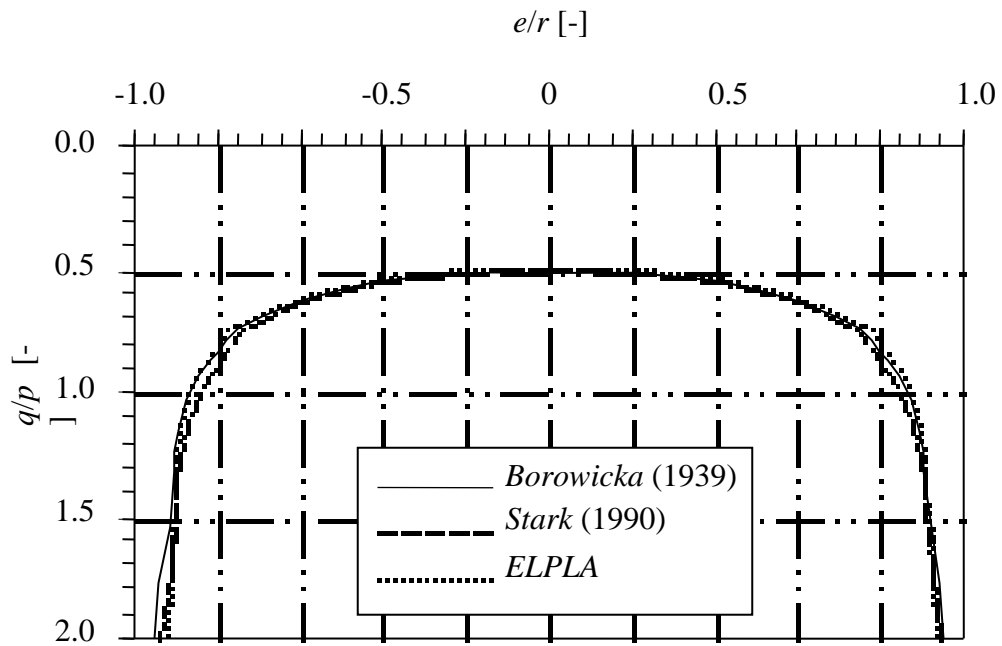


Bild 12 Sohldruckverhältnis  $q/p$  [-] unter der Mitte der starren Kreisplatte