

### Beispiel 3: Überprüfung der Sofortsetzung einer belasteten Fläche auf dem elastisch-isotropen Halbraum

#### 1 Aufgabenstellung

Um das mathematische Modell des Programms *ELPLA* für die Berechnung der Sofortsetzung (elastische Setzung) einer belasteten Fläche auf dem elastisch-isotropen Halbraum zu überprüfen, werden Ergebnisse der Sofortsetzungsberechnung von *Bowles* (1977), Tabelle 5-4, Seite 157, mit denen vom Programm *ELPLA* verglichen.

Die Vertikalverschiebung  $s$  [m] einer belasteten Fläche auf dem homogenen, elastisch-isotropen Halbraum lässt sich ermitteln aus der Gleichung

$$s = \frac{PB(1-\nu_s^2)}{E_s} I \quad (4)$$

wobei:

- $\nu_s$  Poissonzahl des Bodens [-]
- $E_s$  Steifemodul des Bodens [kN/m<sup>2</sup>]
- $B$  kleinere Seite einer Rechteckfläche oder Durchmesser einer Kreisfläche [m]
- $I$  Setzungseinflusszahl [-], abhängig von der Form der belasteten Fläche
- $p$  Flächenlast auf der Platte [kN/m<sup>2</sup>]

Gleichung 4 kann verwendet werden, um die Sofortsetzung (elastische Setzung) von Boden wie ungesättigtem Ton und Schluff, Sand und Kies sowohl gesättigter als auch ungesättigter und toniger Sande und Kiese abzuschätzen.

Verschiedene belastete Flächen auf einem elastisch-isotropen Halbraum werden gewählt. Die belasteten Flächen sind quadratisch, rechteckig und kreisförmig. Lastenintensität, Abmessungen der Flächen und die elastischen Eigenschaften des Bodens werden so gewählt, dass das erste Glied der Setzungsgleichung 4 gleich 1 gesetzt wird.

Plattenseite oder Durchmesser	$B$	= 10	[m]
Flächenlast auf der Platte	$p$	= 1000	[kN/m <sup>2</sup> ]
Steifemodul des Bodens	$E_s$	= 7500	[kN/m <sup>2</sup> ]
Poissonzahl des Bodens	$\nu_s$	= 0.5	[1]

## 2 Lösung der Aufgabe

Der elastisch-isotrope Halbraum ist nicht direkt für die schlaffe Platte im Programm *ELPLA* verfügbar, aber er kann untersucht werden durch Anwendung des elastisch-isotropen Halbraummodells für die elastische Platte (Verfahren 5) mit der Annahme, dass die Plattendicke  $d = 0.0$  [m] beträgt.

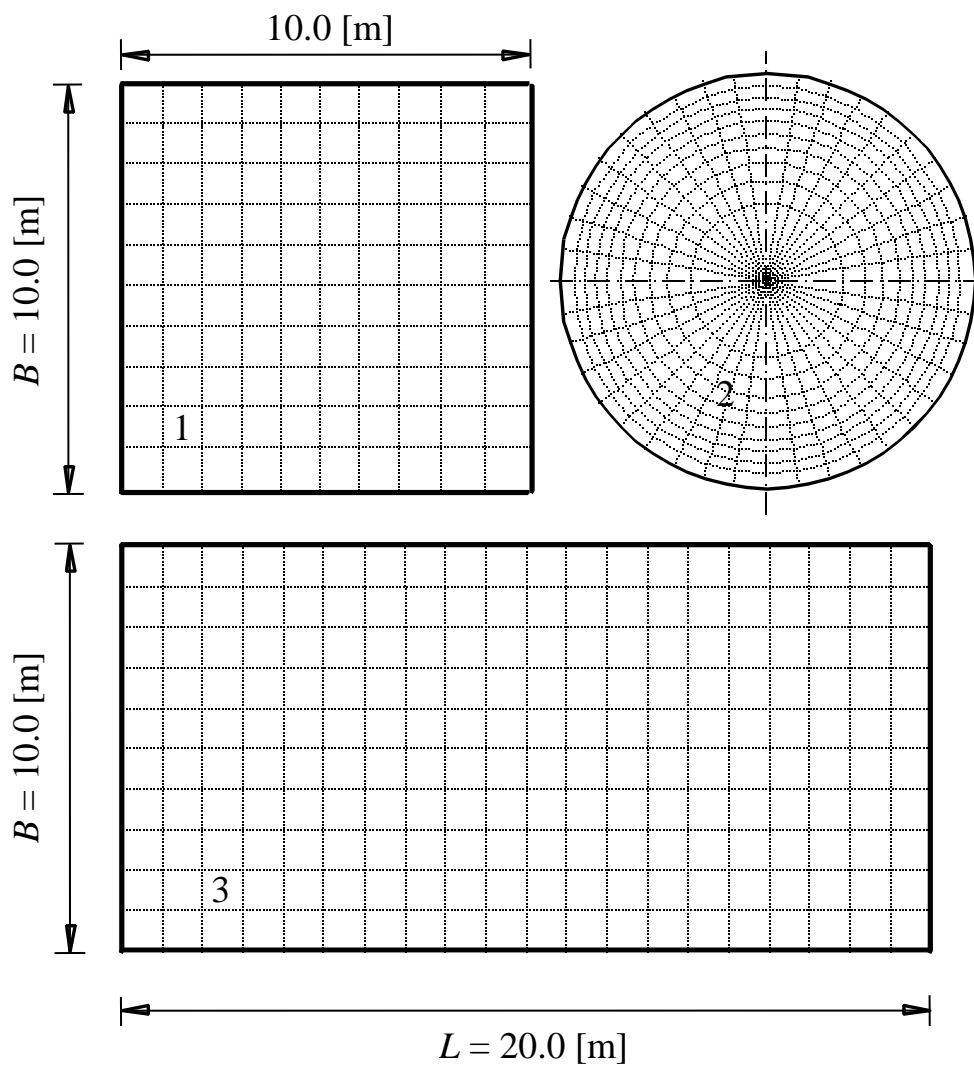


Bild 3 Verschiedene belastete Flächen mit Abmessungen und FE-Netz

### 3 Ergebnisse

0 zeigt im Vergleich den Setzungseinflussfaktor  $I$ , der vom Programm *ELPLA* und nach *Bowles* (1977) erhalten wird, für verschiedene belastete Flächen.

Tabelle 3      Setzungseinflussfaktor  $I$  für verschiedene belastete Flächen  
 Vergleich der Ergebnisse aus dem Programm *ELPLA* und nach *Bowles* (1977)

Setzungseinflussfaktor $I_s$ [-]				
Form der Fläche	Zentrum		Ecke	
	<i>Bowles</i> (1977)	<i>ELPLA</i>	<i>Bowles</i> (1977)	<i>ELPLA</i>
Kreis	1.00	1.00	0.64 (Rand)	0.63 (Rand)
Quadrat	1.12	1.12	0.56	0.56
Rechteck	1.53	1.53	0.77	0.77

0 zeigt, dass die Ergebnisse des Setzungseinflussfaktors  $I_s$ , die von dem Programm *ELPLA* erhalten werden, mit denen von *Bowles* (1977) für alle belasteten Flächen gut übereinstimmen.