

Beispiel 7.3 Nichtlineare Berechnung beim ausmittig belasteten Kreisfundament

1 Aufgabenstellung

Dieses Beispiel wird gewählt, um die Anwendbarkeit der nichtlinearen Berechnung von Fundamenten mit der einfachen Annahme für verschiedene Fundamentarten zu zeigen. Die Ergebnisse der nichtlinearen Berechnung für eine Kreisplatte nach *Teng* (1962) werden mit der hier durchgeführten Berechnung mit dem Programm *ELPLA* verglichen.

Eine Kreisplatte (Bild 7.7) mit Radius $r = 5$ [m] wird untersucht. Die Platte ist exzentrisch belastet mit $N = 2000$ [kN]. Die Lage der Resultierenden N ist durch die Ordinate e definiert.

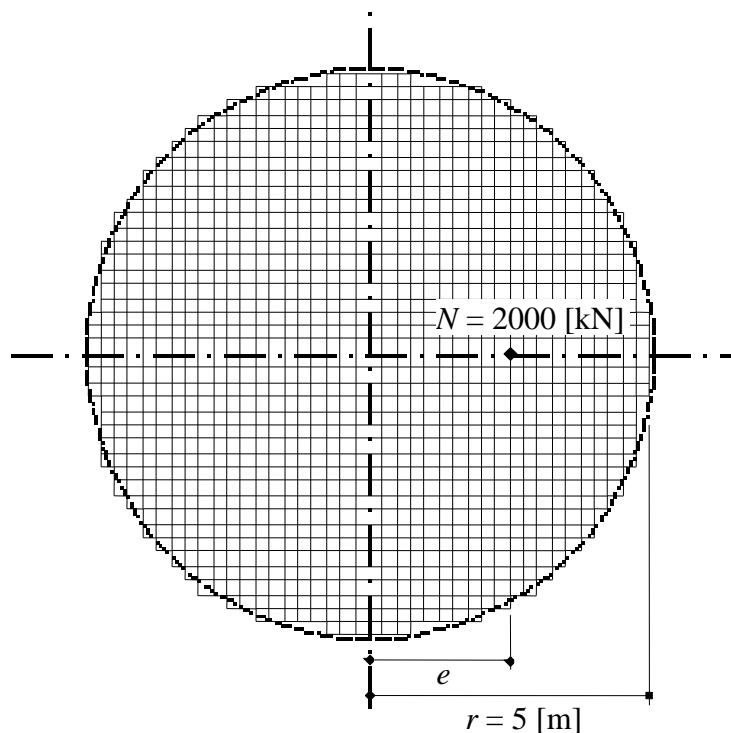


Bild 7.7 Grundriss der Kreisplatte mit Abmessungen und FE-Netz

2 Berechnung

2.1 Einfache Annahme

Für diesen Vergleich zwischen den Ergebnissen wird die Platte in 1238 Quadratelemente unterteilt. Jedes Element hat eine Größe von 0.25 [m]. Die Sohldrücke q unter der Mitte der Platte für verschiedene Verhältnisse e/r sind in Bild 7.8 enthalten. Es zeigt auch die Trennungszonen. Die Verhältnisse e/r liegen zwischen 0.25 und 0.75.

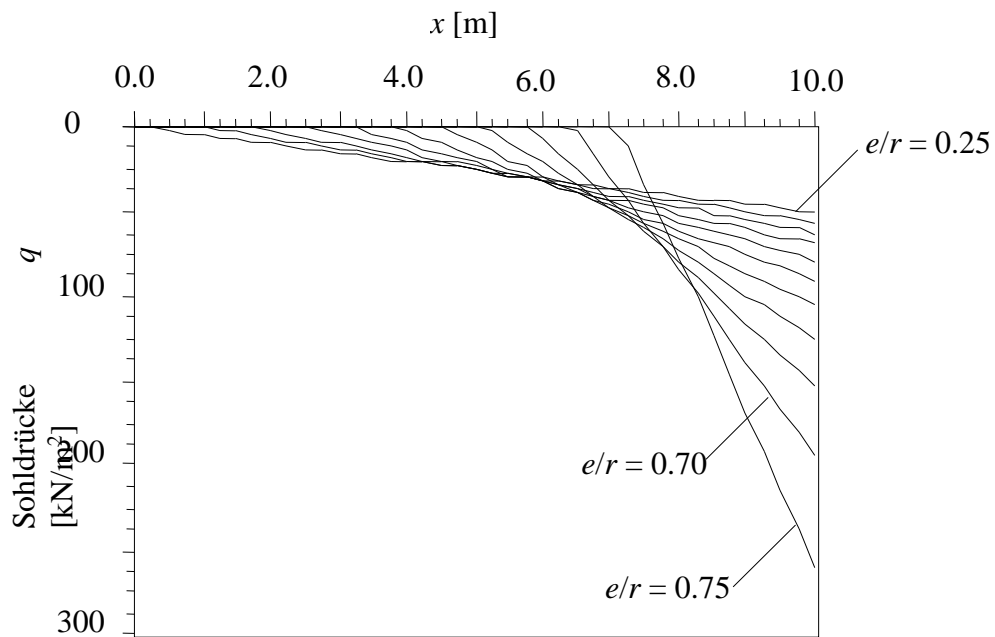


Bild 7.8 Sohldrücke q [kN/m²] unter der Kreisplatte an verschiedenen Werten von e/r

Der Koeffizient $k = \max q_o \pi r^2 / N$ bei verschiedenen Verhältnissen e/r und bei Anwendung der hier erläuterten Berechnung und von *Teng* (1962) wird in Bild 7.9 gezeigt und verglichen. Aus diesem Bild kann geschlossen werden, dass die Ergebnisse der nichtlinearen Berechnung der Kreisplatte, der erläuterten Berechnung mit dem Programm *ELPLA* und der von *Teng* (1962) gut übereinstimmen.

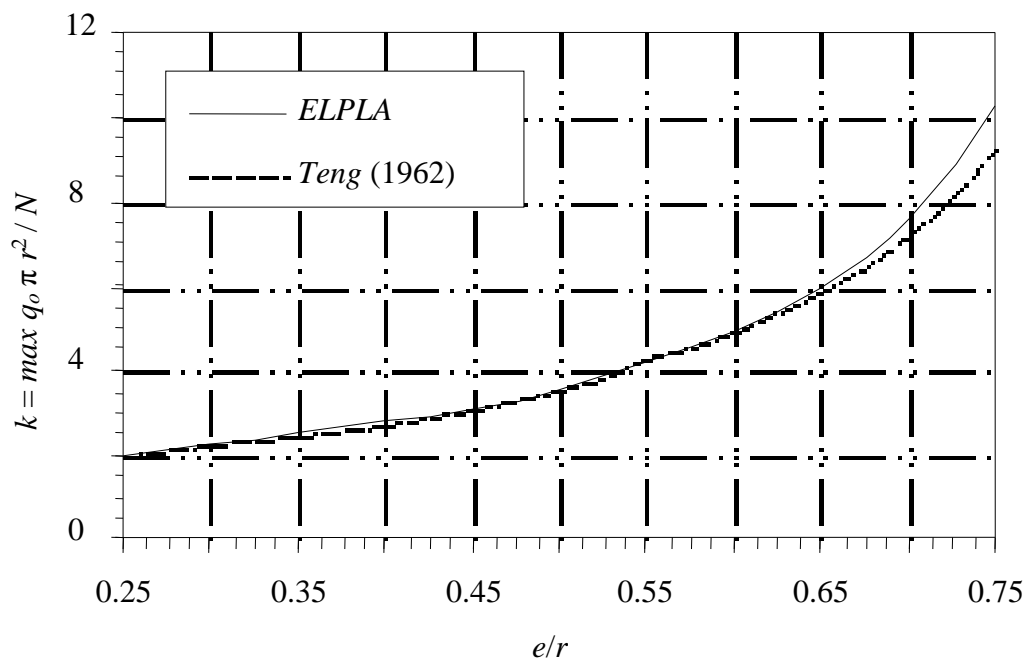


Bild 7.9 Koeffizient $k = \max q_o \pi r^2 / N$ an verschiedenen Verhältnissen e/r

2.2 Starre Platte nach dem Steifemodulverfahren

Obwohl es leicht ist, geschlossene Formeln für Plattentrennung im Fall von regelmäßigen Platten für die einfache Annahme aufzustellen, ist es aber schwierig, solche Formeln für kreisförmige starre Platten aufzustellen. Deshalb wird nun dieselbe Kreisplatte wieder für eine starre Platte nach dem Steifemodulverfahren berechnet, um die Anwendbarkeit der nichtlinearen Berechnung von Platten bei verschiedenen Baugrundmodellen zu zeigen. Der Untergrund unter der Platte besteht aus einer Schicht aus Sand mit folgenden Parametern:

Steifemodul	$E_s = 12\ 000$	[kN/m ²]
Poissonzahl	$\nu_s = 0.25$	[-]
Tiefe der Schicht	$z = 10$	[m]

Der Kern der Kreisplatte, in dem keine Trennung vorkommt, wenn die Resultierende N darin liegt, hat einen Radius $r/4$ bei der einfachen Annahme, während er im Fall einer starren Platte nach dem Steifemodulverfahren einen Radius $r/3$ hat. Deswegen wird die starre Platte für verschiedene Verhältnisse e/r von 0.35 zu 0.75 berechnet. Bild 7.10 zeigt die Sohldrücke q unter der Platte an verschiedenen Werten von e/r , während Bild 7.11 die Setzungen s zeigt.

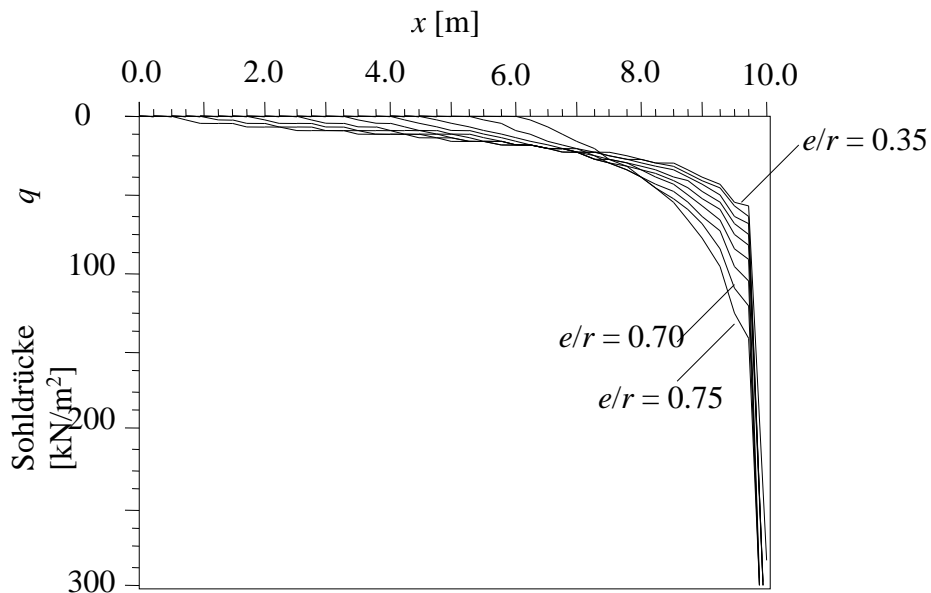


Bild 7.10 Sohldrücke q [kN/m²] unter der starren Kreisplatte bei verschiedenen Werten von e/r

Ein Vergleich zwischen Bild 7.8 und Bild 7.10 zeigt, dass die wirksame Kontaktfläche für die Platte im Fall der Einfachen Annahme weniger ist als bei starrer Platte nach dem Steifemodulverfahren mit demselben entsprechenden Verhältnis e/r . Die wirksame Kontaktfläche und die wirksame Breite können verwendet werden, um die Bruchlast für die Platte zu bestimmen, die exzentrisch belastet ist. Bild 7.11 zeigt, dass die Trennungszonen negative Setzungen haben.

Die wirksame Kontaktbreite c für die Kreisplatte wird in dimensionsloser Form in Bild 7.12 gezeigt. Je nach der Größe der Lastexzentrizität und dem Radius der Platte kann, wenn die Maße der wirksamen Breite und die wirksamen Flächen bestimmt sind, mit Verwendung der Gl. 7.6 die Bruchlast der Platte bestimmt werden.

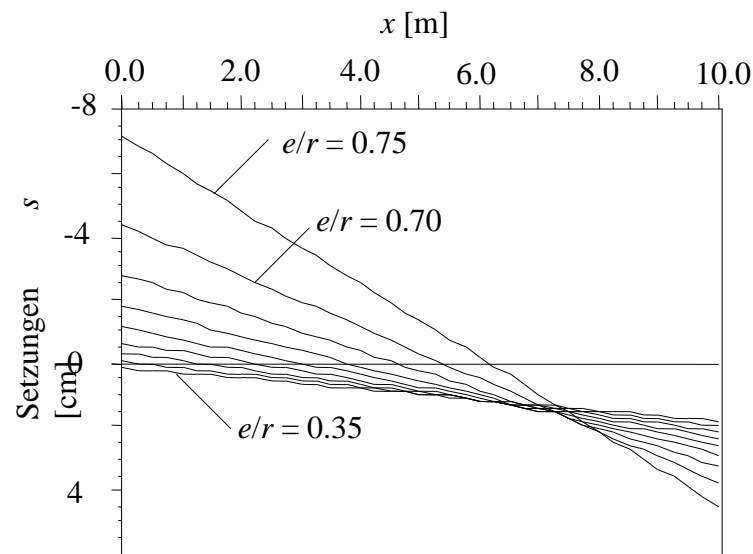


Bild 7.11 Setzungen s [cm] unter der starren Kreisplatte bei verschiedenen Werten von e/r

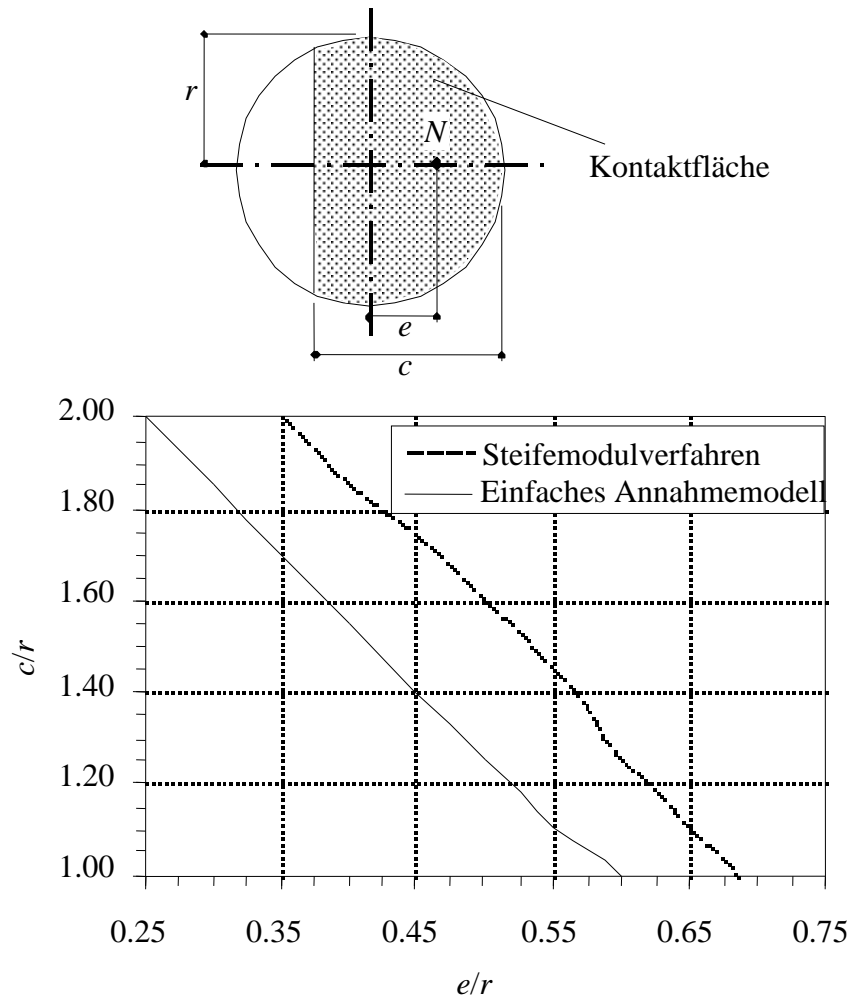


Bild 7.12 Diagramm zur Bestimmung der Kontaktbreite c für die Kreisplatte mit exzentrischen Lasten