

Beispiel 23: Setzungsberechnung unter einer starren Gründungsplatte

1 Aufgabenstellung

Es sollen die Setzungen unter einer nach Bau des Hochbaukernes beiderseits exzentrisch beanspruchten starren Fundamentplatte berechnet werden und zwar mit Untersuchung des Einflusses unterschiedlicher Steifemoduli für Erst- und Wiederbelastung bei exzentrischer Belastung.

Es wird eine rechteckige Platte von $25 \times 28 = 700 \text{ [m}^2\text{]}$ Größe untersucht, Bild 56. Die Platte wird mit $R = 142\,000 \text{ [kN]}$ exzentrisch belastet. Bild 56 zeigt einen Schnitt durch die Platte und den Untergrund, während Bild 57 einen Plan der Platte mit Last, Abmessungen und FE-Netz zeigt.

2 Bodenkennwerte

Gemäß Bild 56 und Tabelle 33 wird das Bauwerk auf einem einheitlichen Schichtenpaket (4 horizontal gelagerte Schichten) gegründet, das überwiegend aus steifplastischem bis halbfestem, tonigem Material besteht. Darin sind Muschelsandschichten und Kalksteinbänke eingelagert. In der Berechnung werden 4 Schichten mit der Tiefe nach zunehmender Mächtigkeit angesetzt. Die *Poissonzahl* wird mit $\nu_s = 0.0 \text{ [-]}$ angesetzt und ist konstant für alle Bodenmaterialien, während die Wichte des Bodens $13.6 \text{ [kN/m}^3\text{]}$ ist. Die Sohle liegt in 11.0 [m] Tiefe unter dem ursprünglichen Gelände. Die Grundwassertiefe liegt in einer Tiefe von 11.0 [m] unter Gelände und ist gleich der Gründungstiefe. Deshalb gibt es keine Wirkung für den Wasserdruck auf die Platte.

Tabelle 33 Bodenkennwerte

Schicht Nr.	Benennung des Bodens	Tiefe der Schicht unter Gelände $z \text{ [m]}$	Steifemodul der Schicht für	
			Erstbelastung $E_s \text{ [kN/m}^2\text{]}$	Wiederbelastung $W_s \text{ [kN/m}^2\text{]}$
1	Steifplastischer Ton	13	25200	85800
2	Halbfester Ton	16	27500	104100
3	Muschelsand	21	31400	133200
4	Kalksteinbänke	41	44400	209200

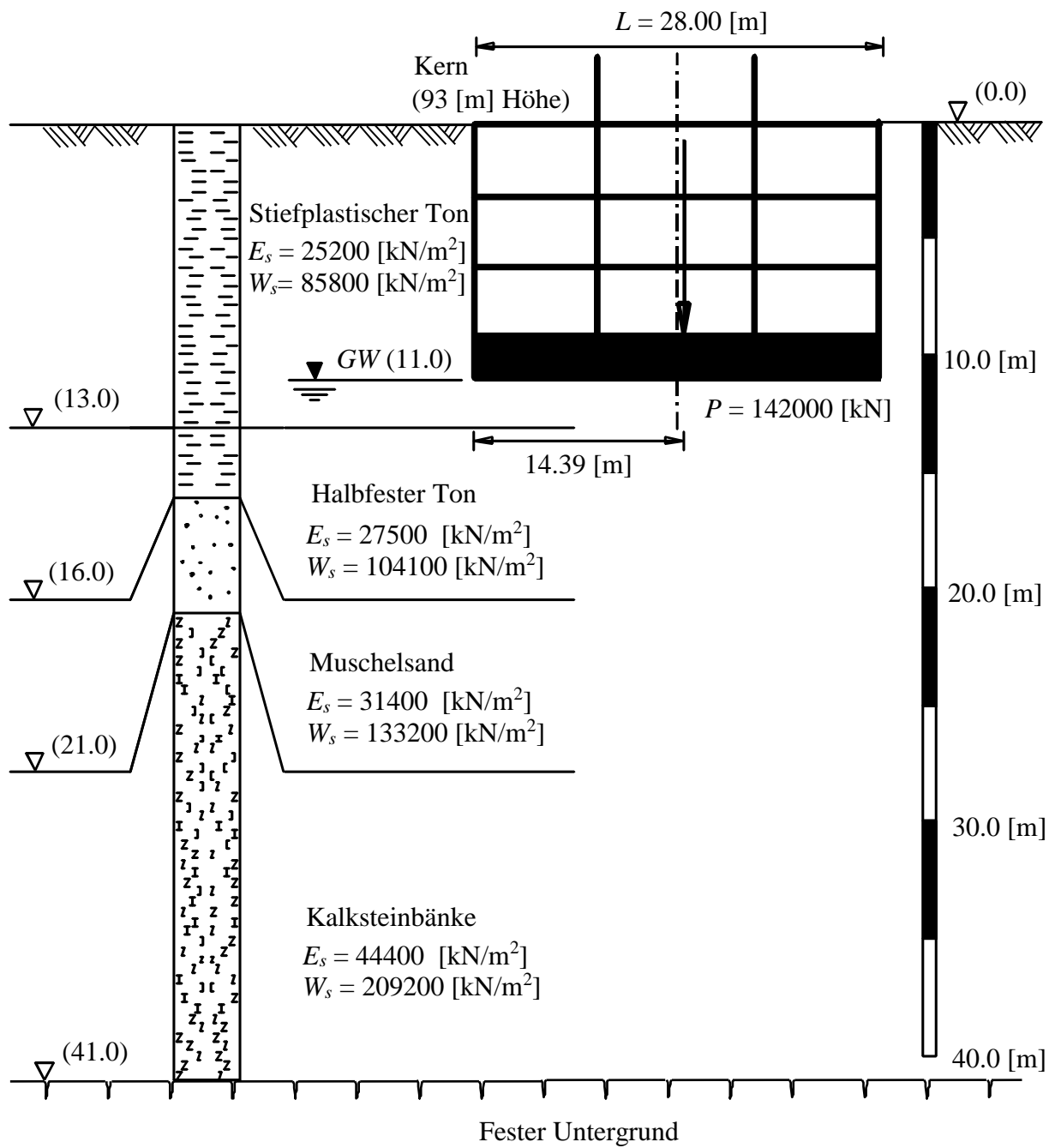


Bild 56 Schnitt durch die Platte und den Untergrund

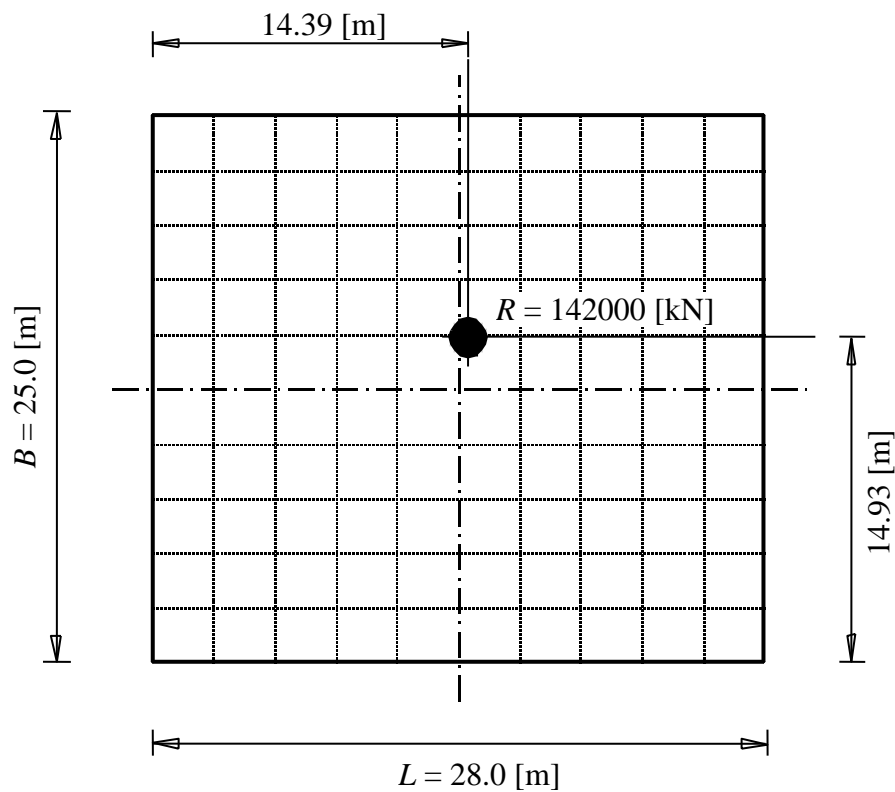


Bild 57 Grundriss der starren Platte, Last und FE-Netz

3 Lösung der Aufgabe

Wenn die Platte völlig starr und mit einer exzentrischen vertikalen Last belastet ist, wird die Setzung linear unter der Platte verteilt. Um die Setzungsberechnung der völlig starren Platte durchzuführen, wird das Berechnungsverfahren "Starre Platte 8" im Programm *ELPLA* verwendet. In der Berechnung der starren Platte ist nur die Setzung erforderlich. Deshalb wird ein grobes FE-Netz genutzt. Hier ist ein grobes Netz von rechteckigen Elementen gewählt. Jedes Element hat Abmessungen von 2.5 [m] × 2.8 [m], wie im Bild 57 gezeigt.

4 Ergebnisse

Bild 58b zeigt die Isolinien der Setzung unter der Platte, während das Bild 58a Minimal- und Maximalsetzungskurven zeigt. Aus diesen Bildern kann geschlossen werden, dass die Maximalsetzung $s_{max} = 6.27$ [cm] an der Ecke der Platte oben rechts ist, während die Minimalsetzung $s_{min} = 0.50$ [cm] an der Ecke der Platte unten links ist. Der Setzungsdifferenz ist $\Delta s = 5.77$ [cm], das sind rund 92 [%] der Maximalsetzung.

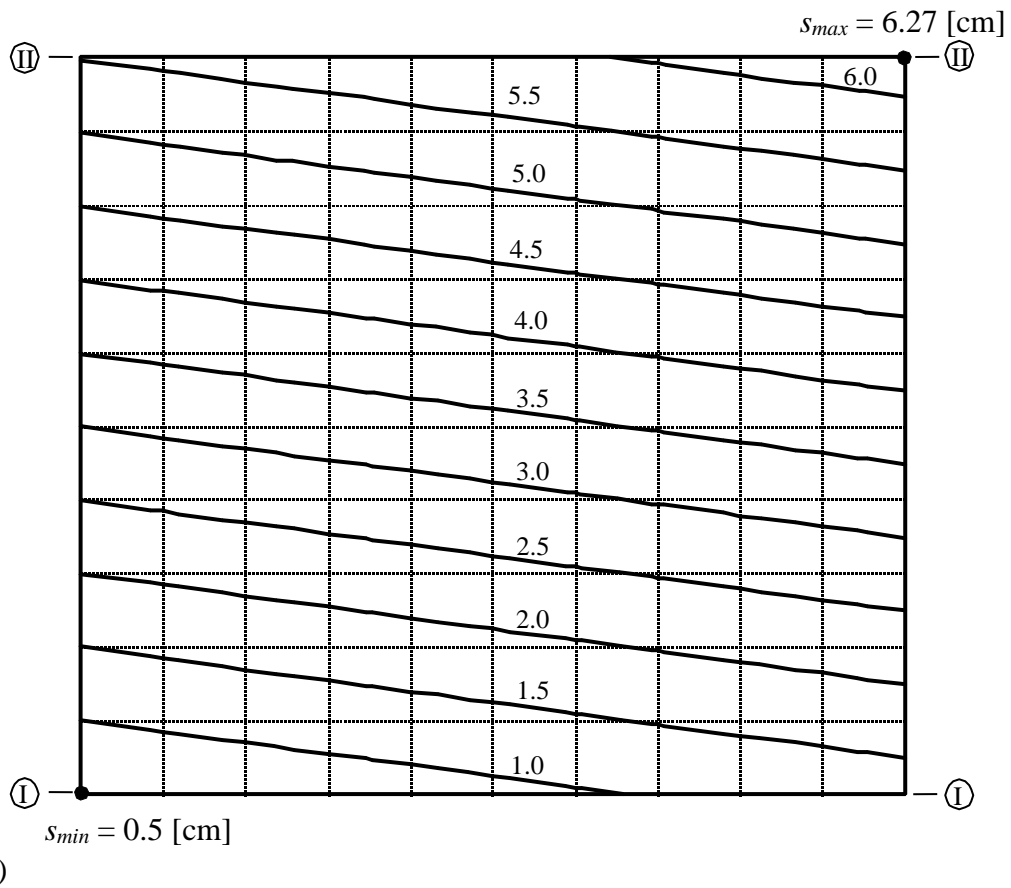
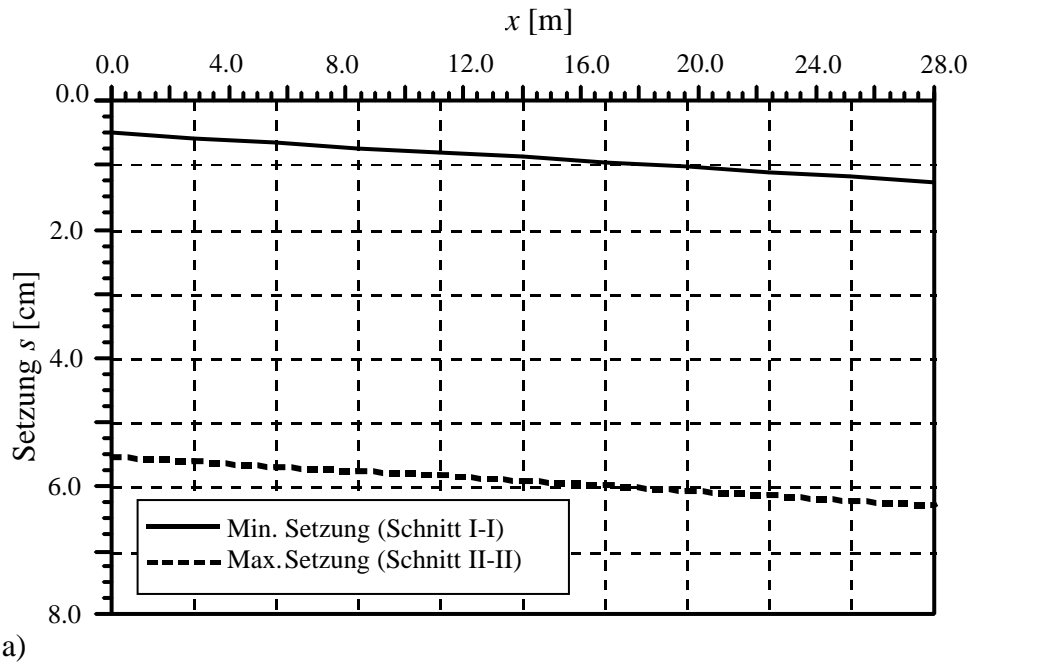


Bild 58

a) Min./ Max. Setzung s [cm] an den Schnitten I und II
 b) Isolinien der Setzungen s [cm]