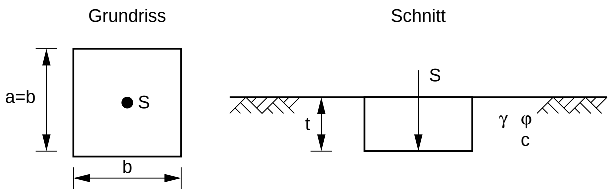
10. Übung zu W-Theorie und Statistik, WS 2017/18

KW 02

(Bemessung eines Fundaments) Ein zentrisch belastetes, quadratisches Fundament in Schluff soll bemessen werden: Die Dimensionen des Fundaments seien



$a = b = 1.0$ m; die Tiefe t [m] ist Bemessungsgröße. Die Belastung bestehe aus einer normalverteilten Punktlast S der mittleren Größe $\mu_S = 100.0$ kN mit einem Variationskoeffizienten von $v_S = 0.1$. Die Bodenparameter seien in einer Serie von $n = 20$ Scherversuchen ermittelt worden, mit Reibungswinkeln φ aus dem Datenblatt AnleitungUE10.xls. Für die Kohäsion wurde $c = 0$ ermittelt, die Dichte des Bodens ist $\gamma = 19.8$ kN/m^3.

Der den Grenzzustand auslösende Bodenparameter ist die Scherfestigkeit $\tau_f = c + \sigma \tan\varphi$ mit der Normalspannung σ. Die entscheidende Widerstandsgröße ist demnach der Reibungsbeiwert $R = \tan\varphi$. Die Traglast des Fundaments berechnet sich nach der Formel

$$L = f(R) = ab\gamma\Big(b(N-1)\tan\varphi\big(1 - 0.3\tfrac{b}{a}\big) + tN\big(1 + \tfrac{b}{a}\sin\varphi\big)\Big).$$

Dabei ist

$$N = \tfrac{1+\sin\varphi}{1-\sin\varphi}\, e^{\pi\tan\varphi}, \qquad \sin\varphi = \tfrac{\tan\varphi}{\sqrt{1+\tan^2\varphi}}.$$

(a) Erste Teilaufgabe: Ermittlung des Bemessungswertes R_d für den Widerstand

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_R} = \frac{\mu_R - Q_p\,\sigma_R}{\gamma_R}.$$

Dabei sind μ_r, σ_R aus den Daten zu schätzen; der Teilsicherheitsbeiwert nach ÖNORM B4435-2 ist $\gamma_R = 1.3$, $Q_p = 1.645$ ist das 95%-Quantil der Standardnormalverteilung.

(b) Zweite Teilaufgabe: Ermittlung des Bemessungswertes S_d für die Belastung

$$S_d = \gamma_S\, S_k = \gamma_S\big(\mu_S + Q_q\,\sigma_S\big)$$

mit $Q_q = 1.645$, $\gamma_S = 1.0$, $\sigma_S = v_S\mu_S$ laut Angabe.

(c) Dritte Teilaufgabe: Bemessung der Tiefe t_d, so dass $L_d = f(R_d) \geq S_d$ erfüllt wird. Verwenden Sie dazu die im File AnleitungUE10.xls programmierte Funktion $L = f(R)$ und ermitteln Sie t_d mit dem Bisektionsverfahren.

Hinweis: t_d liegt zwischen den Werten $t = 0.5$ und $t = 1.0$.

Letzter Abgabetermin: Freitag, 2. Feber 2018.