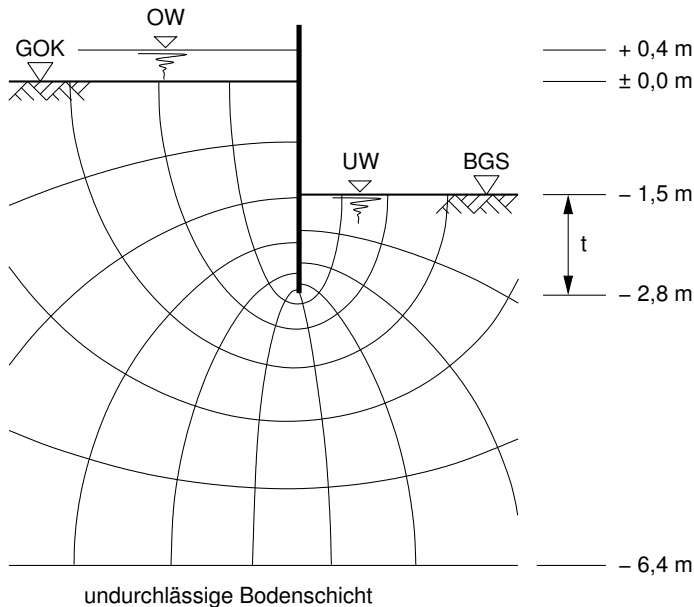


**Aufgabe A:** Multiple Choice (8 Punkte)

Tragen Sie hier die Antworten des Multiple-Choice-Teiles der Klausur ein (**0 bis 2** Antworten).

- |                                 |                             |                             |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. a) <input type="checkbox"/>  | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 2. a) <input type="checkbox"/>  | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 3. a) <input type="checkbox"/>  | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 4. a) <input type="checkbox"/>  | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 5. a) <input type="checkbox"/>  | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 6. a) <input type="checkbox"/>  | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 7. a) <input type="checkbox"/>  | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 8. a) <input type="checkbox"/>  | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 9. a) <input type="checkbox"/>  | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 10. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 11. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 12. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 13. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 14. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 15. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |
| 16. a) <input type="checkbox"/> | b) <input type="checkbox"/> | c) <input type="checkbox"/> | d) <input type="checkbox"/> |

**Aufgabe B:** Grundwasserströmung (4 Punkte)



Ermitteln Sie für den (inkl. Potentialnetz) dargestellten, mit einer Spundwand gestützten Geländesprung:

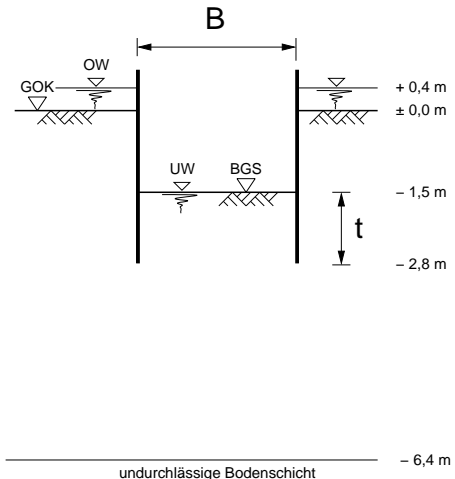
1. Die Menge des strömenden Grundwassers in Liter pro Tag (pro Laufmeter Spundwand) für eine Durchlässigkeit des Bodens von  $k = 2 \cdot 10^{-4}$  m/s;
2. den Wasserdruck am Fuß der Spundwand;
3. die mittlere vertikale volumenbezogene Strömungskraft  $f_s$  im Quader ( $t \times t/2$ ) an der Luftseite der Spundwand.

Skizzieren Sie weiters

4. das Potentialnetz für den Fall einer  $B = 3$  m breiten Baugrube, aber ansonsten gleicher Geometrie wie zuvor.

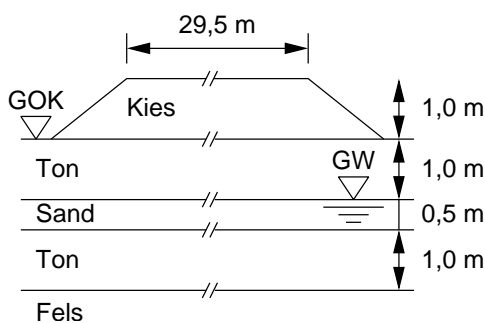
Ist die mittlere Strömungskraft im Quader ( $t \times t/2$ ) nun

5. größer, kleiner oder gleich als zuvor? Geben Sie dazu eine hydraulische bzw. mechanische Begründung an.



**Aufgabe C:** Setzung (4 Punkte)

Berechnen Sie:



1. Die Setzung in der Mitte der Sohle des Straßendamms (auf der Höhe der GOK) zufolge seiner Errichtung am Ende der Konsolidierung ( $\bar{\mu} = 98\%$ ).
2. Die Dauer der Konsolidierung.
3. Die Setzung in der Mitte der Sohle des Damms nach 50 Tagen.

*Bodenkennwerte:*

Ton:  $\gamma_s = 28$  kN/m<sup>3</sup>;  $e = 2$ ;  $w = 10\%$  (oberhalb GW);  $C_c = 0,2$ ;  $c_v = 10^{-8}$  m<sup>2</sup>/s

Sand:  $\gamma_s = 26,5$  kN/m<sup>3</sup>;  $n = 0,36$

Kies:  $\gamma = 20$  kN/m<sup>3</sup>

Fels: durchlässig (geklüftet), sehr steif

*Hinweise:*

- Die Spannungsabnahme der vom Damm bewirkten Spannung über die Tiefe kann aufgrund der große Breite des Damms im Verhältnis zur setzungsrelevanten Tiefe vernachlässigt werden.
- Das Gewicht der Dammböschungen kann vernachlässigt werden.
- Die Zusammendrückung der Sandschicht kann vernachlässigt werden.

# Bodenmechanik und Grundbau 1

## Aufgabe A : Multiple-Choice

Für die folgenden Fragen sind **0 bis 2** Antworten richtig. Die Punkte werden nur vergeben, wenn Sie die Antworten in das Angabeblatt übertragen haben, und dort **genau richtig** angekreuzt sind. Für falsche Antworten werden keine Punkte abgezogen.

Nebenrechnungen werden nicht beurteilt, und müssen daher sowie dieser Multiple-Choice-Teil der Prüfung auch nicht abgegeben werden.

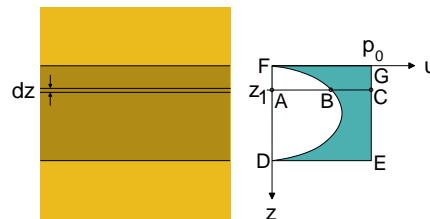
1. Bei einem Boden mit einer bezogenen Lagerungsdichte  $I_e$  von 0,1 handelt es sich um:

- a) mitteldichten Boden    b) sehr lockerem Boden    c)  $I_e$  kann nicht  $< 0,5$  sein!    d) sehr dichten Boden

2. Ein Sättigungsgrad  $S = 0$  bedeutet folgendes:

- a) Die Bodenprobe ist wassergesättigt.    b)  $w_{\max}$  muss 0 sein.    c) Die Probe ist trocken.    d) Der Wassergehalt  $w = 0$ .

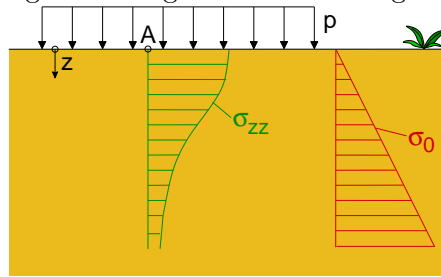
3. Bei der Abbildung handelt es sich um die Porenwasserüberdruckverteilung zum Zeitpunkt  $0 < t < \infty$ .



Was kann man darin ablesen?

- a) Konsolidierungsverhältnis  $\mu(z_1) = 1$ .    b) Konsolidierungsverhältnis  $\mu(z_1) > 1$ .    c) Konsolidierungsverhältnis  $\mu(z_1) < 1$ .    d)  $\mu = BC/AC$  ist das Konsolidierungsverhältnis in der Tiefe  $z_1$ ; also das Verhältnis vom Druck, der bereits auf das Korngerüst übertragen wurde, zum Druck  $p_0$  mit dem die Bodenschicht belastet wurde.

4. In der Abbildung sind Spannungsverteilungen im Boden dargestellt.



Welche Aussagen dazu sind richtig? (Hinweis: Der Boden ist homogen und hat die Wichte  $\gamma$ .)

- a)  $\sigma_{zz}$  ist jene Spannungsverteilung, die die Setzungen hervorrufen kann.      b)  $\sigma_{zz}$  wird mit der Formel nach Proctor berechnet.      c)  $\sigma_0 = \gamma \cdot z$  ist die Spannungsverteilung im Untergrund zufolge Bodeneigengewicht.      d)  $\sigma_0 = \gamma \cdot z$  ist eine Horizontalspannungsverteilung.
5. Welche Beziehung/en stimmt/stimmen? ( $V$  Gesamtvolumen einer Bodenprobe,  $V_p$  Porenvolumen,  $V_s$  Volumen der Körner,  $V_w$  Volumen des Wassers,  $V_l$  Volumen der Luft,  $n$  Porenanteil,  $e$  Porenzahl,  $w$  Wassergehalt,  $\gamma_s$  Kornwichte,  $\gamma_w$  Wichte des Wassers,  $m_d$  Trockenmasse)
- a)  $\gamma = \frac{m_d}{V}$       b)  $\gamma' = \frac{\gamma_s V_s - \gamma_w V_s}{V}$       c)  $e = \frac{V_p}{V}$       d)  $e = \frac{V}{V_s} - 1$
6. In einem homogenen Baugrund ( $\gamma = 19,7 \text{ kN/m}^3$ ,  $\gamma' = 11 \text{ kN/m}^3$ ,  $\varphi = 30^\circ$ ) wird eine Tiefgarage als wasserundurchlässige Betonwanne errichtet. Der Grundwasserspiegel ist in 1,5 m Tiefe. Der Erddruck auf die Garagenwand in 3 m Tiefe ist:
- a) 12,9 kPa      b) 16,5 kPa      c) 23,0 kPa      d) 29,6 kPa
7. Eine Beanspruchung im Sinne der Eurocodes
- a) hängt nicht von den Materialkennwerten ab.      b) ist eine direkt mit dem betrachteten Widerstand (skalar) vergleichbare Größe.      c) ist die 95% Fraktile der Summe der Einwirkungen.      d) ist nur im ULS definiert.
8. Welche prozentualen Anteile von Körngrößenfraktionen KÖNNEN in einem als  $\text{co } \overline{\text{gr}} \text{ Sa}$  benannten Boden vorkommen?
- a) 25% Sandkorn      b) 70% Sandkorn      c) 20% Kieskorn      d) 40% Kieskorn
9. An der Unterseite einer zylindrischen Bodenprobe (Durchmesser 10 cm, Höhe 10 cm) herrscht die Potentialhöhe  $h = 3 \text{ m}$ , an der Oberseite  $h = 2 \text{ m}$ . Der Durchfluss durch die Probe ist für  $k = 10^{-4} \text{ m/s}$
- a)  $7,9 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3/\text{s}$ .      b)  $7,9 \cdot 10^{-3} \text{ l/s}$ .      c) 2,8 l/h.      d) 0,47 l/min.

10. Ein dichter Sand mit  $d_{10} = 0,05$  mm und  $d_{60} = 2$  mm hat ungefähr eine Durchlässigkeit von  
 a) 0,25 cm/s.                      b) 0,30 cm/s.                      c) 18 cm/s.                      d) 0,18 cm/s.
11. Für einen Boden der Bodengruppe Cl,M gilt:  
 a)  $w_L > 50\%$ .                      b)  $I_p > 10\%$ .                      c)  $w_p < w_L - 0,73(w_L - 20\%)$                       d)  $I_p < 0,73(w_L - 20\%)$
12. Eine Tonprobe mit  $e_0 = 0,8$  wird im Ödometerversuch von  $\sigma_0 = 25$  kPa auf  $\sigma_0 = 200$  kPa belastet. Dabei wird die Probe um 17,3% gestaucht. Welche der angegebenen Werte stimmen? ( $E_s$  als Sekantenmodul,  $C_c$  aus der annähernd linearen Beziehung zwischen Porenzahl und  $\ln \sigma$ )  
 a)  $E_s = 1012$  kPa                      b)  $E_s = 1156$  kPa                      c)  $C_c = 0,20$                       d)  $C_c = 0,15$
13. In einem wassergesättigtem (nicht vorbelastetem) Boden (mit ebener Oberfläche) gilt ein Zusammenhang zwischen vertikaler und horizontaler Spannung in der Form  
 a)  $\sigma_h = K_0 \sigma_v$                       b)  $\sigma'_h = K_0 \sigma'_v$                       c)  $\sigma'_h = K_a \sigma'_v$                       d)  $\sigma_h = K_0(\sigma_v - u) + u$
14. Wodurch verändert sich die Konsistenz eines feinkörnigen Bodens?  
 a) durch Konsolidierung                      b) durch Erhöhung des hydraulischen Gefälles                      c) durch Zuzumendrückung solange  $w < w_{max}$                       d) durch volumskonstante Scherung
15. Welche Größen verändert sich, wenn sich die Konsistenz eines feinkörnigen Bodens ändert?  
 a) Plastizitätszahl                      b) Korndichte                      c) Festigkeit                      d) Sättigungsgrad ( $S$  bleibt kleiner 1)
16. Der Boden eines Sees besteht aus Sand. Der Wasserspiegel im See steigt.  
 a) Der Sand unterhalb des Sees verformt sich nicht, weil die totalen Spannungen gleich bleiben.                      b) Der Sand hebt sich, da der Auftrieb zunimmt.                      c) Der Sand setzt sich, da das Wasser auf die Oberfläche drückt.                      d) Der Sand unterhalb des Sees verformt sich nicht, weil die effektiven Spannungen gleich bleiben.

