

AUFGABE 1: Triaxialversuch (4 Punkte)

Für einen CD - Triaxialversuch werden 3 Proben bei unterschiedlichen Spannungsniveaus (100 kN/m^2 , 200 kN/m^2 , 300 kN/m^2) konsolidiert. Die Stempelkräfte beim Versagen (F_{versagen}) werden aufgezeichnet.

Angaben:

Fläche Probe: $A = 87,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ (konsolidiert)

Fläche Stempel: $A_f = 5,07 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

Backpressure: $u = 0$

Ergebnisse des Triaxialversuches:

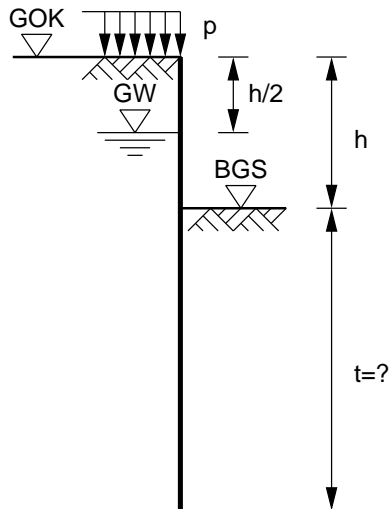
Probe	Konsolidierungsspannung	F_{versagen}
1	100 kN/m^2	1,8 kN
2	200 kN/m^2	3,6 kN
3	300 kN/m^2	5,4 kN

- 1.) Bestimmen Sie die Scherparameter c' und φ' .
- 2.) Zeichnen Sie die Spannungspfade und die Grenzgerade in ein $p' - q$ - Diagramm.
- 3.) Zeichnen Sie für jeden Einzelversuch eine mögliche Kraft (F) - Weg (s) Beziehung in **ein** Diagramm unter der Annahme, dass es sich um einen **locker** gelagerten Sand handelt. Beschriften Sie F_{versagen} .

AUFGABE 1.I: Impulsfragen zur Aufgabe 1 (1 Punkte)

- 4.) Handelt es sich hier um einen drainierten oder einen undrainierten Versuch?
- 5.) Werden im $p' - q$ - Diagramm effektive oder totale Spannungen aufgetragen?

AUFGABE 2: Spundwandstatik (4 Punkte)



1.) Bestimmen sie die Einbindetiefe t der abgebildeten ungestützten, $h = 5$ m hohen Spundwand aus Stahl. Die Verkehrslast ist $p = 25$ kN/m². Es liegt homogener Baugrund aus sandigem Kies vor. Der Grundwasserspiegel wird in der Baugrube auf Höhe der BGS angenommen. Der passive Erddruck soll mit $\delta_p = -1/3\varphi$ angesetzt werden und muss mit $\eta_p = 1,5$ abgemindert werden, d.h. auch $K_{r,h} = K_{p,h}/\eta_p - K_{a,h}$.

Bodenkennwerte: sandiger Kies

$\varphi = 25^\circ$, $c = 0$, $\gamma = 23$ kN/m³, $\gamma' = 14$ kN/m³

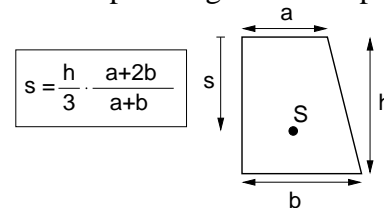
$K_{a\gamma} = 0,361$, $K_{p\gamma} = 3,015$

Hinweise:

Strömungsdrücke können vernachlässigt werden.

Es ist mit 3 Ersatzlasten zu rechnen.

Schwerpunktlage eines Trapez:



$$s = \frac{h}{3} \cdot \frac{a+2b}{a+b}$$

AUFGABE 2.I: Impulsfragen zur Aufgabe 2 (1,5 Punkte)

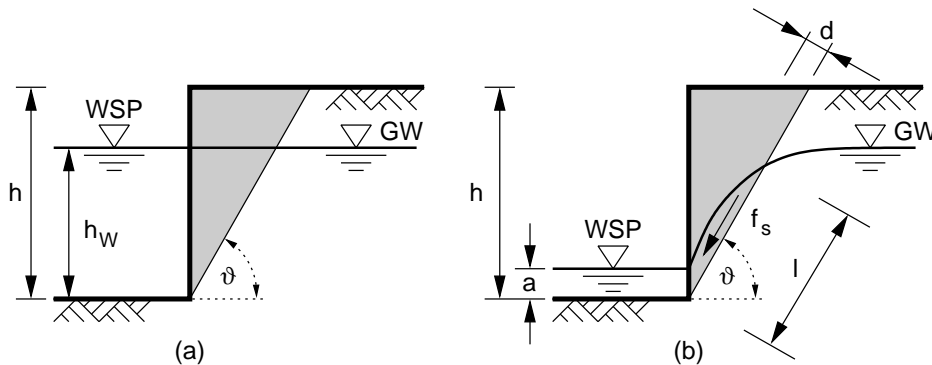
- 2.) Wovon hängt die Lage des Belastungsnullpunktes ab?
- 3.) In welcher Form unterscheidet sich der Erddruck (aktiv/passiv) eines kohäsionslosen Bodes von einem Boden mit Kohäsion?
- 4.) Ist eine Spundwand ein weicher oder ein steifer Verbau?

AUFGABE 3: Böschungstabilität mit Starrkörperbruchmechanismus (4 Punkte)

1.) Berechnen Sie den Sicherheitsfaktor $\eta_c = c/c_m$ (mit $\varphi_m = \varphi$) der unten dargestellten 3 Meter hohen senkrechten Böschung. Der Neigungswinkel des hier zu untersuchenden Bruchkörpers beträgt $\vartheta = 45^\circ + \varphi/2$. Betrachten Sie die beiden Fälle:

a) Eingestaut mit $h_w = 2$ m.

b) Absenken des Wasserspiegels auf $a = 0,4$ m: Die Strömungskraft $f_s = \gamma_w i$ darf näherungsweise parallel zur Gleitfuge angesetzt werden. Das hydraulische Gefälle ist damit $i \approx \sin \vartheta$. Die Dicke der durchströmten Schicht im Bruchkörper darf vereinfachend als konstant $d \approx a \cos \vartheta$ und deren Länge mit $l \approx h_w / \sin \vartheta$ angesetzt werden (Rechteckfläche).



Bodenkennwerte: kiesiger, sandiger Ton; $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$; $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$; $c = 17 \text{ kN/m}^2$; $\varphi = 30^\circ$

Hinweise: c_m mobilisierte Kohäsion, φ_m mobilisierter Reibungswinkel.

Der Neigungswinkel des Bruchkörpers wird mit $\vartheta = 45^\circ + \varphi/2$ angenommen. Sie können die Aufgabe graphisch mittels Krafteck lösen.

AUFGABE 3.I: Impulsfragen zur Aufgabe 3 (1,5 Punkte)

- 2.) Wie würden Sie vorgehen, wenn statt der Strömungskraft nur die Porenwasserdruckverteilung bekannt ist?
- 3.) Wie erhalten Sie die Sicherheit der Böschung in den Fällen a) und b)?
- 4.) Wozu dient der Geschwindigkeitsplan bei der Methode des Starrkörperbruchmechanismus?