

## Thema für Masterarbeit

### Versagen unendlich langer Böschungen im Labor

#### Einleitung:

Die maximale Neigung  $\beta$  einer unendlichen langen kohäsionslosen Böschung wird traditionell mit  $\beta = \phi$  angegeben, z.B. [3]. Unter Zugrundelegung eines Versagenskriteriums nach Mohr-Coulomb gilt allerdings als konservativste Abschätzung

$$\tan \beta = \sin \phi_c \quad (1)$$

mit dem kritischen Reibungswinkel  $\phi_c$  [5], was deutlich kleinere zulässige Böschungswinkel ergibt, z.B. [1]. In [4] konnte jedoch gezeigt werden, dass für Böschungen durchaus größere maximale Neigungswinkel als in (1) prognostiziert erreicht werden können.

#### Ziel:

Im Labor sollen Versuche zum maximalen Neigungswinkel von Böschungen für kohäsionslose Materialien durchgeführt werden. Diese Ergebnisse sollen mit den Ergebnissen von empirischen Formeln sowie den Ergebnissen von [4] verglichen werden. Außerdem sind die Ergebnisse mit numerischen Berechnungen (MATLAB) für das verwendete Material zu vergleichen.

Letzten Endes sollen die Qualität der empirischen Formeln, bzw. der numerischen Ergebnisse mit den im Labor gewonnen Werten verglichen werden. Folgender Ablauf wird vorgeschlagen:

1. Ermittlung der hypoplastischen Materialkennwerte der verwendeten Materialien [2] für die spätere Nachrechnung der Versuche
2. Einbau in eine Sandrutsche bei verschiedenen Lagerungsdichten und Spannungsniveaus, sowie die Ermittlung der notwendigen Zustandsvariablen (Dichte, Spannung) für die numerischen Berechnungen
3. Ermittlung der maximalen Böschungsneigung  $\beta$  in numerischen Berechnungen mit Hilfe der Hypoplastizität in der Version von von Wolffersdorff [6] unter Verwendung der zuvor ermittelten Materialkennwerte und Zustandsvariablen
4. Vergleich der Ergebnisse aus dem Labor mit jenen der empirischen Formeln und der numerischen Berechnungen; sowie Interpretation der Resultate

## Versagen unendlich langer Böschungen im Labor

Betreuung: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Wolfgang Fellin  
Bearbeitungszeit: ca. 4 - 5 Monate + Vorbereitungszeit, Beginn nach Vereinbarung  
Themengebiet: **Bodenmechanik**

### Literatur:

- [1] FELLIN W. (2011), Abschätzung der Standsicherheit von annähernd unendlich langen Kriechhängen, *geotechnik*, **34**(1): S. 22–31.
- [2] HERLE I. (1997), *Hypoplastizität und Granulometrie einfacher Korngerüste*, Bd. 142 von *Veröffentlichung des Institutes für Bodenmechanik und Felsmechanik*, Universität Fridericiana in Karlsruhe.
- [3] KOLYMBAS D. (2007), *Geotechnik: Grundbau und Tunnelbau*, Springer, Berlin.
- [4] SCHRANZ F. (2014), *Standsicherheit von unendlich langen Hängen*, Diplomarbeit, Universität Innsbruck.
- [5] TEUNISSEN J.A.M. und SPIERENBURG S.E.J. (1995), Stability of infinite slopes, *Geotechnique*, **45**(2): S. 321–323.
- [6] VON WOLFFERSDORFF P.A. (1996), A hypoplastic relation for granular materials with a predefined limit state surface, *Mechanics of Cohesive-Frictional Materials*, **1**: S. 251–271.