

Entwicklung eines innovativen Bodenmechanik-Laborversuchs: der Vakuumtriaxialversuch

Studiengang : Bachelor of Science in Bauingenieurwesen
Betreuer*innen : Prof. Dr. Jean-Baptiste Payeur, Femi Reshiti
Expertin : Franziska Nyffenegger

Im Rahmen der Arbeit wurden Scherparameter von Dammschüttmaterial durch Triaxial- und Vakuumtriaxialversuch ermittelt und verglichen. Ausserdem wurde mit Hilfe von Photogrammetrie die Änderung des Umfangs des Probekörpers ermittelt und mit der bisherigen Methode verglichen.

Einleitung

Im Herbstsemester 2023 habe ich im Umfang einer Semesterarbeit einige Versuche mit sandigen Böden mit dem Vakuumtriaxialversuch durchgeführt und deren Scherparameter analysiert. Diese Scherparameter beschreiben die Festigkeit eines Bodens und sind wichtig zur Berechnung von zum Beispiel Baugrubenabschlüssen oder Ankern.

Problemstellung

In dieser Arbeit wird ein Dammschüttmaterial geprüft und mit den Ergebnissen aus den Triaxialversuchen verglichen. Ausserdem soll die Messmethode des Umfangs beim Vakuumtriaxialversuch optimiert und digitalisiert werden. Die bisherige Messmethode mit einfachen Massbändern soll nun mithilfe von Photogrammetrie verbessert werden.

Methodik

Dafür wurde im Vorfeld das Dammschüttmaterial erstellt. Im voraus mussten die zur Verfügung stehenden Böden analysiert und eine Siebkurve erstellt werden. Anschliessend wurden Triaxial und Vakuumtriaxialversuche durchgeführt. Für den Triaxialversuch wurden die Anteile $>20\text{mm}$ ausgesiebt da die Norm bei ungleichförmigen Proben ein Grösstkorn von $1/5$ des Probendurchmessers zulässt. Beim Vakuumtriaxialversuch konnte das gewünschte Material ungestört geprüft werden. Während der Vakuumtriaxialversuche wurden im Abstand von 5 Minuten jeweils 50-100 Fotos erstellt. Aus ihnen

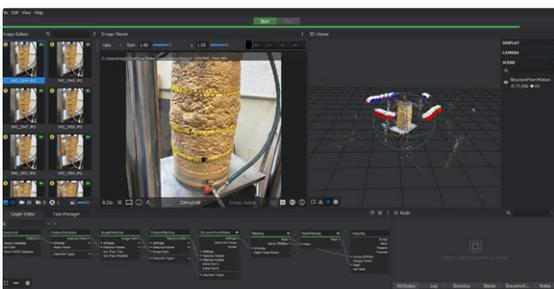
wurden für einen Teilversuch Modelle erstellt, von denen die Durchmesser der Probekörper abgelesen werden konnte.

Ergebnisse

Wie zu erwarten, kam es zu Abweichungen in den Resultaten des Vakuumtriaxialversuches und des Triaxialversuches. Vor allem die Kohäsion, der innere zusammenhält der Körnung, war Unterschiedlich, da beinahe 20% des Materials aufgrund der Korngrösse ausgesiebt wurde. Die Photogrammetrie als Alternative zu den Messbändern ist eine Idee die man für die Zukunft im Auge behalten sollte. Die langen Renderzeiten und das grosse Datenvolumen der ca. 2000 Fotos pro Versuch sind ineffektiv.



Michael Egli
Grundbau
078 896 04 13
m.egli@hotmail.de



Ausschnitt aus der Photogrammetriesoftware Meshroom



Vakuumtriaxialversuch während des Schervorganges