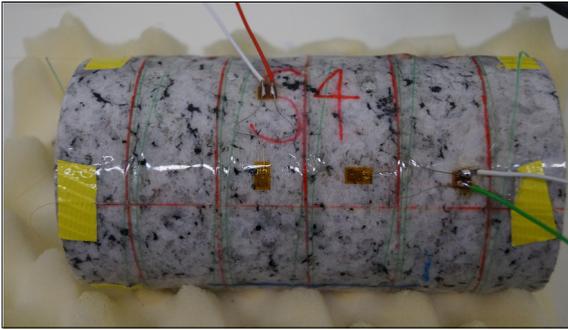




Josef Smerecnig

Diplomand	Josef Smerecnig
Examinator	Prof. Dr. Carlo Rabaiotti
Expertin	Danai Tsirantonaki, Basler & Hofmann AG, Esslingen, ZH
Themengebiet	Geotechnik

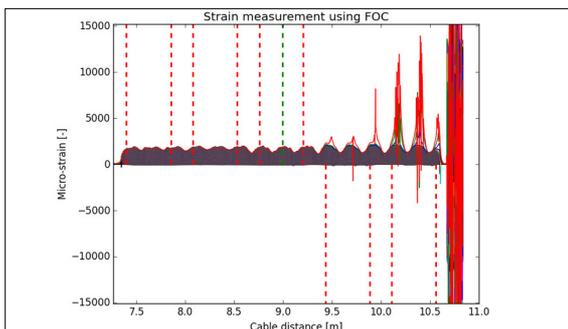
Mechanisches Verhalten von Granit bei sehr hohen Überlagerungsdrücken



Prüfkörper präpariert mit Dehnmessstreifen und optischen Fasern
Eigene Darstellung



Gebrochener Prüfkörper nach dem Triaxialversuch
Eigene Darstellung



Detektion der Rissentwicklung (rote Linien) mittels
Dehnungsmessungen durch optische Fasern
Eigene Darstellung

Ausgangslage: Die Arbeit ist in drei Teile gegliedert. Dies wäre einerseits das Literaturstudium, damit die Anwendbarkeit von Dehnmessstreifen und verteilten faseroptischen Messsystemen im Laborversuch verstanden wird. In einem zweiten Schritt werden im Labor Triaxialversuche bei hohen Zelldrücken anhand von Granit durchgeführt. Am Schluss werden die gewonnen Resultate ausgewertet und mit Theorie und Literaturwerten verglichen.

Problemstellung: Damit geotechnische Fragestellungen bezüglich des mechanischen Verhalten von Gesteinen bei sehr hohen Überlagerungsdrücken gelöst werden können, muss ihr Bruchverhalten und die Bodenkennwerte bekannt sein. In dieser Arbeit wird das mechanische Verhalten von Granit bei sehr hohen Überlagerungsdrücken mittels eines speziell modifizierten Triaxialversuchs, welcher für sehr hohe Zelldrücke ausgelegt ist, untersucht. Ausserdem wird mittels optischer Fasern und Dehnmessstreifen untersucht, wie geeigneten diese Messmethoden für den Versuch sind und welche Messprobleme die Resultate verfälschen können.

Ergebnis: Bodenkennwerte: Das Elastizitätsmodul von Granit liegt in einem Bereich von etwa 60GPa. Die Mehrheit der ermittelten E-Module liegen daher in einem vernünftigen Rahmen. Für die Querdehnzahl lässt sich in der Literatur eine Spanne von 0.1 bis 0.33 finden. Diese Spannweite zeigt sich auch in den Ergebnissen (bis auf eine Ausnahme) der durchgeführten Triaxialversuche. Für das Schubmodul und Kompressionsmodul konnten keine Vergleichswerte in der Literatur gefunden werden. Hingegen konnte in Literaturen eine Aussage bezüglich des dilatantes Verhaltens von Gesteinen gefunden werden, welche unsere Ergebnisse belegen. Die Dilatanz wird bei grösseren Zelldrücken unterdrückt. In unseren Ergebnissen ist das dilatante Verhalten vorwiegend bei niedrigen Zelldrücken aufgetreten.

Messmethoden: Die Ergebnisse zeigen teilweise eine sehr gute Übereinstimmung zwischen den optischen Fasern und den DMS. Andererseits weisen auch einige Messungen grössere Unterschiede auf. Diese Abweichungen können einerseits damit erklärt werden, dass es sich bei den DMS um eine punktuelle Messung handelt. Ausserdem kam es mehrfach vor, dass die Messung frühzeitig abbricht, dies geschieht wenn der DMS keinen sauberen Kontakt zur Oberfläche (z.B. bei einem Riss direkt unter dem DMS) herstellen kann. Ausserdem fällt die Ausrichtung der DMS eher schwer, da sie sehr klein sind. Die Ausrichtung beeinflusst die Ergebnisse stark, daher ist es empfehlenswert sich an einer Markierung zu orientieren. Die optischen Fasern bieten dagegen eine gut verteilte Messung über die Oberfläche des Prüfkörpers. Es ist jedoch wichtig ein geeignetes Set-up zu wählen. Bei hohen Zelldrücken kann die Kreuzung (vertikale mit radialer Faser) zweier Fasern zu Attenuation führen, wodurch keine Messung mehr möglich ist. Die dünnere verwendete Faser bietet einerseits eine bessere räumliche Auflösung, ist jedoch auch anfälliger auf Attenuation und auch auf mechanische Einwirkungen. Es stellte sich heraus, dass die Messung mit der dünnen Faser für die Vertikale und darüber der dicken Faser für Radiale die besten Resultate liefert. Ausserdem konnte mittels den Dehnungsmessungen durch die optischen Fasern bereits während des Triaxialversuchs Risse detektiert werden.