

Three dimensional static analysis of Rudbar Lorestan Dam, Iran.

1. Introduction

Rudbar Lorestan Dam is a hydroelectric dam, currently under construction in Iran's Lorestan Province with an installed electricity generating capability of 450 MW. The 155 m high dam will be constructed as rockfill dam with a clay core. By completion, the reservoir will have a volume of about 228 million m³ with a lake length of about 20 km. The dam is located on Rudbar River in Zagros Mountain. The natural elevation difference is about 300 m.



Fig. 1: Location of dam site.

2. Geological setting of the dam site

The location of the dam is in an extremely narrow valley with steep slopes, 60⁰-75⁰ from the horizontal (Fig. 2). The bed rock consists mainly of dolomite limes of Dalan formation (Perminpecin). The dam is located in a seismically active region in Iran. The Silafor earthquake in January 1909 with 7.4 Richter scale is just 76 km away from dam site. An active fault with steep dip crosses the dam. The potential displacement of the fault is about 1 m.

3. Method of analysis

The effect of the narrow valley with steep slopes can not be captured by 2D analysis from typical sections similar to Fig. 3. The narrow valley combined with steep slopes calls for a three dimensional analysis (Fig. 4). The analysis contains the following simulation components: dam construction in steps,

impounding of reservoir, dynamic analysis under earthquake loading and impact of fault displacement on dam performance. The analysis considers the interaction between bedrock, dam and reservoir. Hydro-mechanical coupled calculations are being carried out with an ideally elastoplastic constitutive model with Mohr-Coulomb failure surface. In this project, the effect of the narrow steep valley with the presence of the active fault will be investigated and discussed. Moreover, the implications of the numerical results for dam construction and seismic performance of Rockfill dams with impervious core material inside will be discussed.

In this work FLAC3D, a finite difference based numerical code is used.

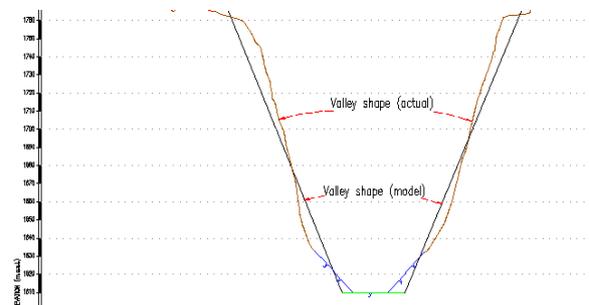


Fig. 2: Valley geometry

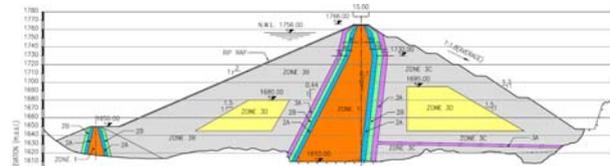


Fig. 3: Typical section of the dam

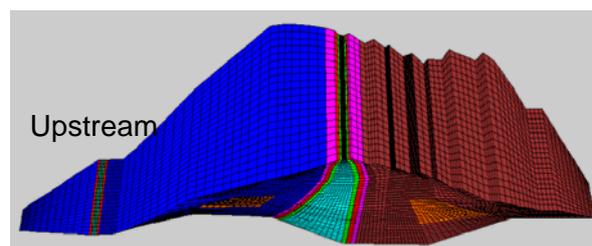


Fig. 4: 3D FD model of the dam for the numerical calculations

4. Analysis results

Up to now the first two intermediate analyses have been carried out. These are basically under the static analysis section. These include the simulation of the construction stages (ten construction stages) as a result of the gravity loading and the simulation of reservoir impounding (four stages) due to water load. These static analysis results will be used in the following dynamic analysis.

a) End of construction

At this stage the vertical and horizontal displacement contours for the maximum dam section are shown in Fig. 5 and Fig. 6 respectively. At the end of construction, maximum vertical and horizontal displacements of 1.66 m at about 0.6 height of the dam and 0.31 m respectively are calculated.

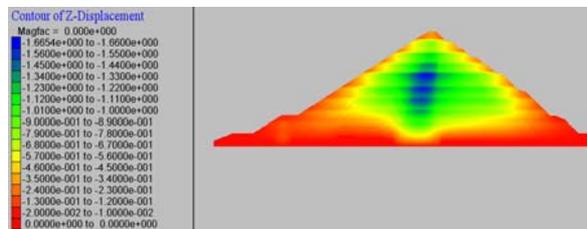


Fig. 5: Vertical displacements of the dam body.

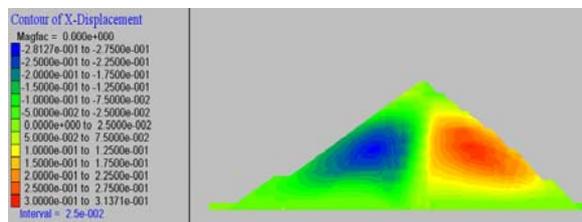


Fig. 6: Horizontal X-displacements of the dam body.

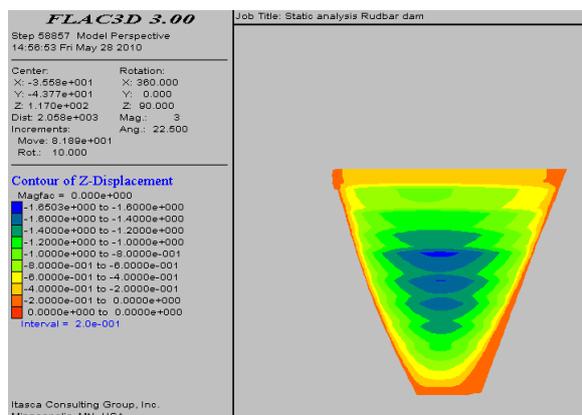


Fig. 7: Vertical displacement contours on vertical view of the core centreline (Max. Settlement: 1.64 m at 0.6 of the dam height)

b) After reservoir impounding

After the reservoir impounding, the vertical and

horizontal displacement contours for the maximum dam section are shown in Figs. 8 and 9 respectively. In this case, max. vertical and horizontal displacements of 0.80 m at about 0.6 height of the dam and 0.35 m respectively are calculated.

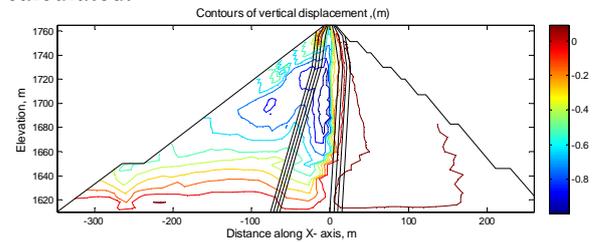


Fig. 8: Vertical displacement contours of the dam body.

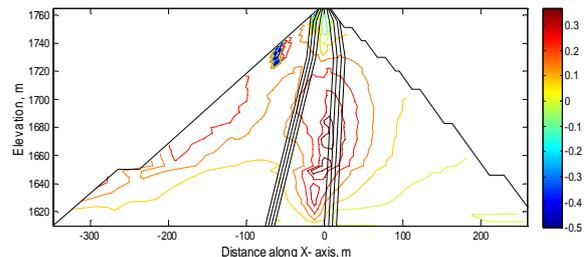


Fig. 9: Horizontal displacement contours of the dam body.

5. Conclusions

Based on the static 3D analysis, the following main points are summarized and concluded.

- The displacements are affected by the narrow valley which are much smaller than the 2D plane strain displacements.
- A max. settlement of 1.66 m, max. horizontal x- displacement of 0.31 m and max. horizontal y-displacement of 0.28 m are calculated at the end of construction. These results were 0.80 m, 0.35 m and 0.15 m after reservoir impoundment.
- Minor principal stresses are always negative (by FLAC^{3D} definition) within the core. Therefore, all the core body is always in compression.
- Total and effective major principal stresses after impounding reach to 3.14 and 2.92 MPa, respectively. At this loading condition, location of maximum effective stress is moved to the valley bottom, downstream of the core.
- In general, the static 3D analysis confirms that the dam design is appropriate in terms of deformations and stress state

Further information and contact
tensay@engineer.com

Einfluss von Zusätzen auf die Druck- und Zugfestigkeiten im Lehmbau

1 Allgemeines

Lehmbauten werden schon seit Jahrhunderten in Entwicklungsländern aber auch in industrialisierten Ländern eingesetzt. Sie sind die am meisten verbreiteten Behausungen, 30 Prozent der Weltbevölkerung leben in derartigen Domizilen. Allerdings sind die Lehmbauweisen im 19. und 20. Jahrhundert in industrialisierten Ländern zu Gunsten moderner Bauprodukten verdrängt worden.

Nachhaltigkeit gewinnt bei Bauvorhaben immer mehr an Bedeutung. Ein wichtiger Aspekt ist hierbei die Verwendung von leicht recyclebaren und „energiearmen“ Baustoffen, die regional verfügbar sind. Diese Anforderungen werden vom Baustoff Lehm erfüllt. Vor diesem Hintergrund laufen am Institut für Geotechnik in Zusammenarbeit mit den Instituten für Angewandte Geologie und Konstruktiven Ingenieurbau (Abteilung: Ressourcenorientiertes Bauen) zahlreiche Bachelorarbeiten und fächerübergreifende Projekte (verpflichtend im Masterstudium), in denen unterschiedliche Lehm Böden auf ihre Eigenschaften als Baulehm untersucht werden. Besonderes Hauptaugenmerk liegt dabei in den bautechnischen Eigenschaften und in der mineralogischen Zusammensetzung.

2. Durchgeführte Untersuchungen

Die Untersuchungen werden an unterschiedlichen Böden durchgeführt:

- Schwach bildsamer Ton (Herkunft: Stier-schweiffeld)
- Mittelbildsamer Ton (Herkunft: Göllersdorf)
- Stark bildsamer Ton (Herkunft: Hennersdorf)

Darüber hinaus werden den Böden unterschiedliche Additive (Kalk, Zement, Bentonit und Faserstoffe) hinzugefügt, um Aussagen über die Einwirkungen dieser beigemischten Zusätze im Bezug zu Druckfestigkeit, Biege- und Spaltzugfestigkeit tätigen zu können. Die hergestellten Probenkörper werden einerseits in Umgebungsluft oder im Klimaschrank mit annähernd 100% Luftfeuchtigkeit gelagert und nach jeweils 28 Tagen nachstehende Prüfungen durchgeführt.

2.1 Druckfestigkeit

Zur Bestimmung der Druckfestigkeit wird der Lehm im Proctorgerät zu einem Probezylinder (Durchmesser 10 cm, Höhe 12 cm) in drei Lagen eingestampft. An diesen Zylindern erfolgt die Ermittlung der einaxialen Druckfestigkeit mittels Spindelpresse (Abb. 1). Hauptschwerpunkt der Untersuchungen stellt die Veränderung der Druckfestigkeit der unterschiedlichen Böden bei Variation des Wassergehalts und des Zusatzanteils dar. Zu diesem Zweck werden die untersuchten Böden jeweils mit einem Zusatzanteil von 1,0 %, 2,5 % und 5,0 % angereichert und zylindrische Probesäulen hergestellt.



Abbildung 1: Durchführung eines Druckversuches

2.2 Biegezugfestigkeit

Zur Ermittlung der Biegezugfestigkeit werden Prismen mit einer Größe von 40mm x 40mm x 160 mm in eine Schalung eingestampft. In dieser Schalung wird der Ton (mit verschiedenen Wassergehalten und Zuschlägen) bis zur Proctordichte verdichtet. Zur Prüfung wird eine Druckpresse mit einer Biegevorrichtung verwendet. Die Biegevorrichtung besteht aus zwei Auflagern aus Stahlrollen (Durchmesser von $10 \pm 0,5$ mm) im Abstand von 100 mm und einer dritten belastenden Stahlrolle mit demselben Durchmesser (Abb. 2).



Abbildung 2: Durchführung eines Biegezugversuches

2.3 Spaltzugfestigkeit

Für diese Prüfungen werden die gleichen Probekörper wie für die einaxialen Druckversuche hergestellt (Probezylinder mit Durchmesser 10 cm und Höhe 12 cm). Auch bei der Bestimmung der Spaltzugfestigkeit werden Boden, Wassergehalt und Zuschlag variiert. Die Prüfungen erfolgen in einer Druckpresse, wobei die Prüfzylinder zwischen zwei Platten abgedrückt werden (Abb. 3).



Abbildung 3: Durchführung eines Spaltzugversuches

3. Ergebnisse

Die Auswertung der einaxialen Druckversuche zeigt, dass die Zugabe von Zement eine konstante Steigerung der Druckfestigkeit bewirkt. Im Gegensatz dazu bringt die Zugabe von Kalk bei den untersuchten Böden keinerlei Steigerung der Druckfestigkeit, sondern sie bewirkte im Gegenteil eine Abnahme der Festigkeitswerte. Bei den Proben, die im Klimaschrank gelagert wurden zeigt sich ein deutlicher Abfall der Druckfestigkeit, sie reduziert sich teilweise auf bis zu ein Drittel und teilweise weniger. Einen entscheidenden Einfluss auf die Druckfestigkeit übt der Wassergehalt aus. Die höchsten Festigkeiten ($5,2 \text{ N/mm}^2$) werden je nach verwendetem Boden bei Einbauwassergehalten von 5% über dem Proctorwassergehalt ermittelt. Beim verwendeten schwach bildsamen Ton, der kornverteilungsmäßig einen Schluff darstellt, zeigt sich bei Erhöhung des Wassergehaltes allerdings großteils eine Verringerung der Druckfestigkeit. Vergleicht man die Druckfestigkeiten ohne Zuschläge und mit Zuschlägen (Kalk und Zement), erkennt man, dass bei Zugabe von Zuschlägen ein höherer Wassergehalt notwendig ist, um dieselbe Druckfestigkeit zu erreichen. Bei höher werdenden Wassergehalten jedoch steigt die

Druckfestigkeit mit Zuschlägen schneller an als ohne Zuschläge.

Die höchsten Biegezug- und Spaltzugfestigkeiten werden bei keinen bzw. geringen Zuschlägen erreicht. Die Biegezugfestigkeit bei Lufttrocknung beträgt das zwei bis dreifache der Spaltzugfestigkeit und beträgt maximal $2,0 \text{ N/mm}^2$. In jenen Fällen, wo die höchste Festigkeit mit geringen Zuschlägen (0,3 % Hanf bzw. Stroh) erzielt wird, ist zu überlegen, ob der Aufwand (um die Zuschläge einzumischen) und die Kosten gerechtfertigt sind, um die Festigkeit zu erhöhen. Vor allem bei Hanf erweist es sich als recht schwierig einen homogenen Prüfkörper zu erstellen, da sich die langen Fasern schwer untermischen lassen. Viel mehr Beachtung sollte man den Wassergehalten schenken. So erhöht sich die Festigkeit signifikant mit steigendem Wassergehalt. Lediglich beim „schlechtesten“ Boden (Stierschweifeld) könnten sich Zuschläge als vorteilhaft erweisen.

Insofern kann man sagen, dass man bei „guten“ Böden besonderes Hauptaugenmerk auf den Wassergehalt legen sollte, und Zuschläge vernachlässigen sollte. „Schlechte“ Böden sollte man erst gar nicht für den Lehmabau verwenden. Ist dies nicht vermeidbar, können aber Zuschläge durchaus hilfreich sein.

Ausblick

Zukünftig gilt es verstärkt die Möglichkeiten und die damit verbundenen Chancen des Lehmabaus zu erforschen, sowie verstärkte Anstrengungen zu unternehmen, um den Wissenstransfer in die Praxis erfolgreich gestalten zu können. Dazu bedarf es aber auch von staatlicher Seite mittels entsprechender Forschungs- und Technologiepolitik Förderinstrumente einzusetzen, damit dem Vorurteil, dass es sich beim Lehmabau um eine antiquierte Bauweise mit vielen Risiken handelt, erfolgreich entgegen getreten werden kann, und einer breiten Öffentlichkeit die Vorteile der innovativen und ressourcenschonenden Bauweise näher gebracht werden können.

Autoren: T. Ashour, F. Aschauer; IGT

Zentrifugenmodellversuche und numerische Analyse zur Ortsbruststabilität oberflächennaher Tunnel

Ziel dieser Diplomarbeit ist es, Bruchmechanismus und Bodenverformungen, verursacht durch ein Versagen an der Ortsbrust eines seicht liegenden Tunnels zu untersuchen, und weiters einen minimal erforderlichen Ausbauwiderstand zu bestimmen. Zentrifugenversuche am kleinmaßstäblichen Modell werden durchgeführt um einen realen Spannungszustand zu simulieren. Eine zusätzlich durchgeführte numerische 3D Analyse dient der Validierung der Ergebnisse.

Einführung

Im urbanen Raum ist die Umsetzung oberflächennaher Tunnel zumeist erforderlich. Wegen geringer Standfestigkeit, Grundwasser, kleinstzulässiger Bodenverformungen und Setzungen sowie der unmittelbaren Nähe zu vorhandener Infrastruktur, stellt der Untergrund hohe Anforderungen an die Baudurchführung. Oft werden besagte Tunnel mit einer schildgeführter Tunnelbohrmaschine aufgefahren. Um Bodenverformungen gegenzusteuern, wird ein bestimmter Ausbaudruck an der Ortsbrust aufgebracht. Ziel einer ökonomischen Baudurchführung ist das Erkennen des minimal erforderlichen Stützdrucks.

Experimentelle Untersuchung

Die Versuche werden an der geotechnischen Zentrifuge des Instituts für Geotechnik durchgeführt. Basisdaten sind in Tabelle 1 angeführt. Durch das erhöhte Gravitationsfeld in der Zentrifuge kann an einem kleinmaßstäblichen Modell ein dem Prototypen entsprechender Spannungszustand erzeugt werden. Umrechnungsfaktoren für andere physikalischen Größen werden durch Modellgesetze beschrieben.

Tabelle 1 – Kennwerte der IGT Zentrifuge

Durchmesser der Zentrifuge [m]	3.0
Radius bis Schwingkorbachse [m]	1.30
Radialbeschleunigung [g]	0 bis 200
Winkelgeschwindigkeit [1/min]	0 bis 400
Max. Lastkapazität [g-kg]	10.000
Max. Modellabmessung LxBxH [mm]	540x560x560

Um Bodenverformungen sichtbar und messbar zu machen, wird die Symmetrie der

Problemstellung genutzt und nur der halbe Tunnel modelliert. Die Symmetrieebene läuft vertikal entlang der Tunnellängsachse und befindet sich hinter einer transparenten Plexiglasscheibe.

Der Tunnel wird kreisrund angenommen und als Halbzylinder ausgeführt. Ein halbkreisförmiger Kolben stellt den Kontakt zum Erdreich her (Ortsbrust) und wird langsam in den Tunnel hineingefahren um einen Verbruch zu simulieren. Um den einwirkenden resultierenden Erddruck zu messen, ist in der Achse des Kolbens eine Kraftmessdose integriert. (Abbildung 1)

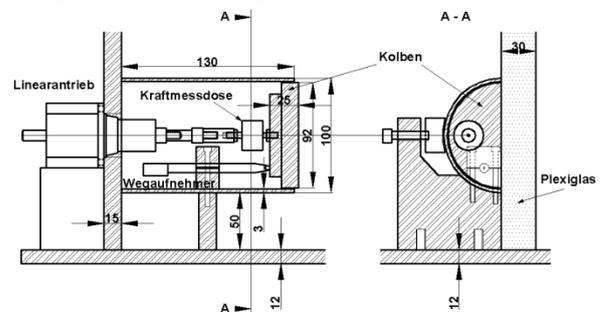


Abbildung 1 – Skizze des Tunnelmodells

Um Bruchinitierung und Bodenverformungen exakt in hoher Auflösung und flächendeckend im bereits geringen Verformungsbereich detektieren zu können, wird Particle Image Velocimetry (PIV) angewandt. Diese Methode errechnet auf Basis digitaler Bilder ein Vektorfeld der Bodenverformungen. Dabei macht sie sich der Oberflächenstruktur des Sands zu Nutze, störende Marker im Modellboden sind nicht erforderlich. Eine Genauigkeit von $\pm 0,03\text{mm}$ ist in Eichungstests erreicht worden.

Ergebnisse

Erforderlicher Stützdruck, Bruchmechanismus, Ausmaß der Bodenverformungen und Oberflächensetzungen sind bei unterschiedlichen Überlagerungshöhen (bei Verhältnissen der Überlagerungshöhe H zu Tunneldurchmesser D für $H/D=1,5$, $H/D=1,0$, $H/D=0,5$) untersucht worden. Die Versuche werden an trockenem Sand ($d_{50} \approx 0,8\text{mm}$) bei 50g durchgeführt. Die Ergebnisse der experimentellen Versuche werden mit einer FDM Analyse und in der Literatur publizierten Resultaten verglichen.

Abbildung 2 zeigt die Aufzeichnung des

Stützdrucks über die Verschiebung des Kolbens. Am Anfang des Tests fällt bei bereits kleiner Verschiebung der gemessene Druck rapide. Unter weiterer Verschiebung verweilt der Druck auf nahezu konstantem Niveau, zwischen 5 und 10 kN/m². Dieser Wert kann als Ausbauwiderstand und minimal aufzubringender Stützdruck interpretiert werden.

Ein Einfluss der Überlagerung kann beobachtet werden. Bei der am größten untersuchten Überlagerungshöhe H/D=1,5 gibt es einen weiteren Abfall des gemessenen Drucks bei ca. 2 mm Kolbenverschiebung (T1, T2). Dies kann eine anfänglich ausgebildete Gewölbewirkung andeuten.

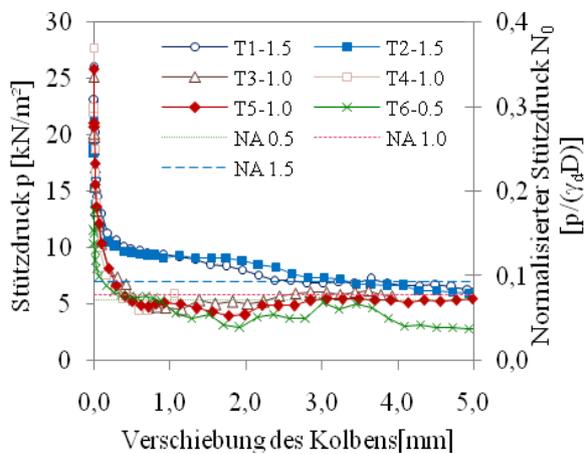


Abbildung 2 – Stützdruck über Kolbenverschiebung. Ergebnis der experimentellen und numerischen Untersuchung

Das Ergebnis der PIV Analyse für H/D=0,5 ist in Abbildung 3 zu sehen. Links dargestellt ist das Vektorfeld und rechts eine Grafik der Scherdehnung, in der zwei Gleitzonen ausmachbar sind. Das Bruchbild nach Horn (Winkel vor Ortsbrust mit aufgesetztem Prisma) ist erkennbar und entspricht dokumentierten Ereignissen.

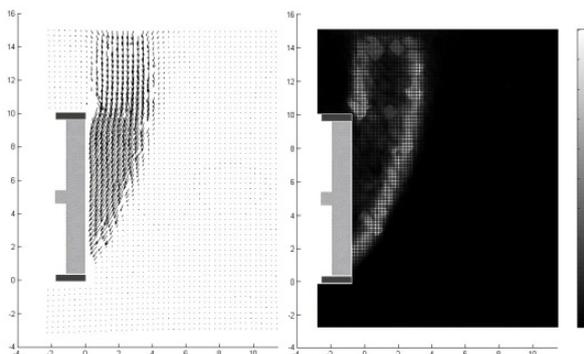


Abbildung 3 – Bodenverformung nach abgeschlossenem Versuch (H/D=0,5)

Der Verbruch beginnt an der Tunnelsohle und pflanzt sich Richtung Geländeoberfläche, ab Tunnelfirst nahezu vertikal, fort. Nur im Fall der geringsten Überlagerungshöhe H/D=0,5 erreicht der Verbruch die Oberfläche, was auch anhand der Setzungen in Abbildung 4 zu sehen ist. Die Flächen der Setzungsmulden entsprechen trotz gleicher Kolbenverschiebung nicht dem gleichen Ausmaß, demnach treten für H/D=1,5 und H/D=1,0 Volumsänderungen im Untergrund auf. Eine Gewölbewirkung kann angenommen werden.

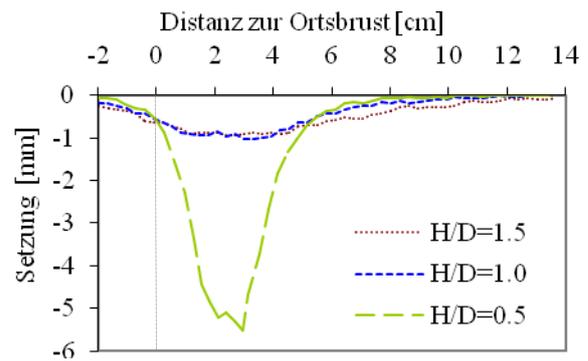


Abbildung 4 – Setzung an Geländeoberkante

Schlussfolgerungen

Der Stützdruck wurde anhand Zentrifugenmodellversuchen und numerischer Analyse (horizontale Linien in Abbildung 2) in guter Übereinstimmung gemessen. Auch im Vergleich mit anderen Experimenten und theoretischen Modellen besteht gute Korrelation. Ein Einfluss der Überlagerungshöhe kann nachgewiesen werden.

Hinweise auf auftretende Gewölbewirkung konnten auch für diese geringen Überlagerungen in locker gelagertem Sand gefunden werden. Die Grenztiefe dürfte bei H/D=1,0 liegen.

Autor: Gregor Idinger – Otto Pregl Preisträger 2010

Hochwasserschutz Kamp – Sanierung mittels Impuls-Verdichtung

Im Zuge der Altbestandssanierung des Hochwasserschutzes am Unterlauf des Kamp entstand in Zusammenarbeit mit der Teerag-Asdag AG eine Diplomarbeit mit dem Ziel, die Instandsetzung der Dammabschnitte durch die Impuls-Verdichtung zu untersuchen und den Nachweis über den Grad der erreichten Verdichtung zu erbringen.

Impuls-Verdichtung

Auf einer Dammlänge von ca. 4,9 km wurde die Impuls-Verdichtung der Terra-Mix Bodenstabilisierungs GmbH als alternatives Bodenverbesserungsverfahren angewandt.

Das Verfahren besteht aus einem Fallgewicht (9 t), welches aus bis zu 1,2 m Höhe, auf eine 3 t schwere Schlaghaube fällt. Die auf diese Weise eingebrachte Energie sorgt für die nötige Verdichtung und die Verbesserung der Dammeigenschaften.

Anhand eines Probefeldes wurde der Arbeitsablauf festgelegt und dem Verfahren die Gleichwertigkeit mit dem ursprünglich vorgesehenen Konzept der Rütteldruck- bzw. Rüttelstopfverdichtung attestiert.

Rammsondierungen

Um die Beschaffenheit der Dammabschnitte nach den Sanierungsmaßnahmen zu erkunden, wurden im Rahmen der Diplomarbeit vor und nach der Verdichtung rund 100 leichte (LRS) und schwere (SRS) Rammsondierungen durchgeführt. Abb. 1 zeigt die Auswertung eines kürzeren Dammabschnittes in welchem LRS und SRS parallel durchgeführt wurden. Es sind die logarithmierten mittleren Schlagzahlen für 10 cm Eindringungstiefe (n_{10}) abgebildet. Dabei fällt auf, dass im Sondierungsbereich von 0,9-1,6 m Tiefe die LRS, im Gegensatz zu den SRS, vorteilhaftere Ergebnisse liefern.

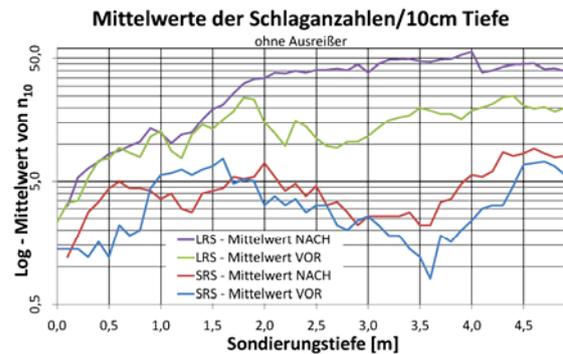


Abb 1: Ergebnisauswahl LRS/SRS

Geoseismik

In Kooperation mit dem Institut für Geodäsie und Geophysik der TU Wien und der Pöyry Infra GmbH wurde auf einem ca. 300 m langen Dammabschnitt eine Oberflächenwellenseismik zur Qualitätskontrolle durchgeführt. Die bestimmenden Faktoren der seismischen Wellengeschwindigkeit im Untergrund sind die Dichte, der Kompressions- und der Schermodul. Die Analysen der Wellengeschwindigkeiten lassen daher auch Rückschlüsse auf die Dammeigenschaften zu.

Die Auswertung der Refraktionsseismik, mit einem Gültigkeitsbereich bis in die Tiefe des Grundwasserspiegels (5 m unter Dammoberkante), ergab eine signifikante Zunahme der mittleren Wellengeschwindigkeit zwischen 14 und 20% nach der Impuls-Verdichtung, was einen entsprechenden Verdichtungserfolg nachweist.

Abb. 2 stellt das Ergebnis der Oberflächenwellen-Analyse dar: a) gibt die S-Wellengeschwindigkeit vor der Impuls-Verdichtung wieder. Dabei ist eine Zone geringerer Wellengeschwindigkeit in 2,5 bis 4 m Tiefe zu erkennen. b) zeigt die S-Wellengeschwindigkeit nach der Verdichtung. Im Bereich der zuvor beschriebenen Zone kann eine Veränderung in Richtung höherer Wellengeschwindigkeiten beobachtet werden.

Autor: Florian Lienbacher – Diplomand am IGT

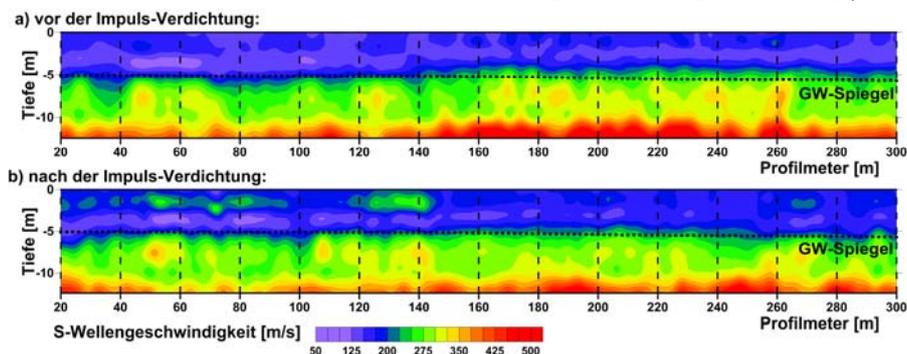


Abb 2: Ergebnis der Oberflächenwellen-Analyse

Neue Projekte

Brainpower für BOKU



Prof. Borja von der Stanford University, USA wird in einem gemeinsamen Forschungsprojekt in den kommenden drei Jahren jeweils drei Monate pro Jahr an der BOKU verbringen. Forschung, Betreuung von Doktoranden sowie gemeinsame Publikationen stehen auf dem Programm.

Das Projekt mit dem Titel "Bruchinitiation teilgesättigter Böschungen" beschäftigt sich mit der Auslöse von Massenbewegungen. Massenbewegungen in Form von Rutschungen und Muren stellen eine Hauptnaturgefahr in den Alpenländern dar. Das Projekt kombiniert die Stärke der beiden Partner, nämlich die numerische Simulation aus Stanford und die Zentrifugenmodellversuche an der BOKU.

Das Projekt wird im Rahmen des Programms "Translational Brainpower" von der FWF finanziert. Ziel dieses Programms ist, international renommierte Wissenschaftler in Forschungsprojekte einzubinden. Neben Prof. Borja werden zwei Doktoranden für drei Jahre finanziert. Für die Doktoranden sind Forschungsaufenthalte in Stanford vorgesehen.

Dieses Projekt stellt einen vorläufigen Höhepunkt in der langjährigen Kooperation zwischen Prof. Borja und Prof. Wu dar. Eine kurze Beschreibung zum Projekt findet sich bei FWF unter:

<http://www.fwf.ac.at/de/abstracts/abstract.asp?L=D&PROJ=L656>

und in Stanford unter:

<http://www.stanford.edu/~borja/nsffwf/>.

In einem Workshop am Stanford Campus in Juni 2010 werden die aktuellen Probleme in der Geomechanik diskutiert:

<http://www.stanford.edu/~borja/iwg/>.

Kontakt: Prof. Dr.-Ing. W. Wu, Department für Bautechnik und Naturgefahren, Institut für Geotechnik, Feistmantelstr. 4, 1180 Wien, Tel. 0043 1 47654 5551, wei.wu@boku.ac.at

Marie Curie ITN mit der BOKU



Marie Curie ITN fördert Doktoratskollegen auf der europäischen Ebene. Das Projekt PARDEM (PARTicles/DEM: Discrete Element Method) beschäftigt sich mit der numerischen Simulation von granularen Materialien mit der Discrete Element Method. Das Projekt mit einer Laufzeit von 4 Jahren wurde Ende 2009 gestartet. Insgesamt werden 15 junge Forscher (PhD und PostDoc) in diesem Netzwerk ausgebildet.

Granulare Stoffe sind allgegenwärtig in unserem Umfeld, z.B. Bauindustrie, Agrarwirtschaft, Nahrungsmittelindustrie, Pharma- und Chemieindustrie. Die mechanischen Eigenschaften von granularen Stoffen sind für die Praxis von großer Bedeutung. Die modernen numerischen Methoden (Discrete Element Method und Molecular Dynamics Simulation) ermöglichen bessere Simulationen von Prozessen mit granularen Stoffen in Mikro- und Makromaßstab.

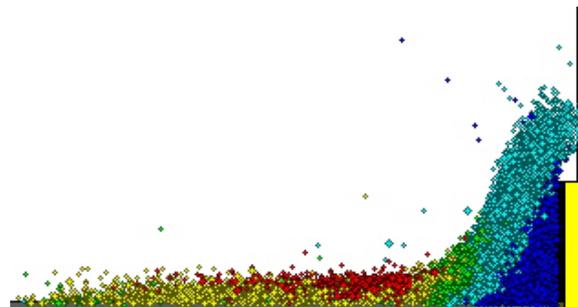


Abb 1. Aufprall einer Granulatenströmung gegen eine Wand

Das Konsortium besteht aus 14 Mitgliedern aus Universitäten und Industriepartnern. Die Hauptpartner sind Universität Edinburgh, UK; Universität Twente, Holland; TU Compiegne, Frankreich; Universität Surrey, UK und BOKU, Österreich. Die Industriepartner sind BASF, Deutschland; Nestlé, Schweiz; Zeppelin, Deutschland; Procter & Gamble, UK sowie die Softwarehersteller DEM Solutions Ltd., UK und ITASCA GmbH, Deutschland. Weitere assoziierte Partner sind TU Braunschweig, Deutschland; NASA, USA und John Deere, USA.

In PARDEM sind zahlreiche Netzwerkaktivitäten vorgesehen, z.B. Workshops und Summer Schools. Das Kick-off-Meeting fand Anfang März 2010 in Edinburgh statt. Der erste Workshop wird in

August 2010 an der BOKU stattfinden. PARDEM hat ein Budget von ca. 3,2 Millionen Euro und der BOKU-Anteil beträgt 400.000 €. Mehr über PARDEM findet man unter: www.pardem.eu



Kontakt: Prof. W. Wu, Department für Bautechnik und Naturgefahren, Institut für Geotechnik, Feistmantelstr. 4, 1180 Wien, Tel. 0043 1 47654 5551, wei.wu@boku.ac.at

Pöyry Infra GmbH

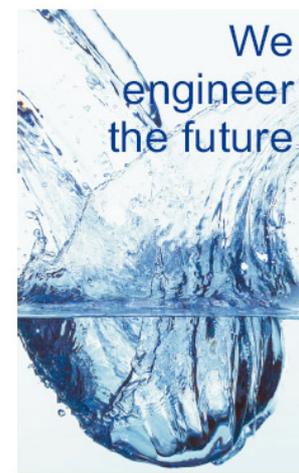
Professionelle Ingenieur- und Messtechnikdienstleistungen aus Salzburg

Pöyry ist ein global agierendes Consulting- und Ingenieursunternehmen, das sich der ausgewogenen Nachhaltigkeit - balanced sustainability - verschrieben hat. Wir bieten unseren Kunden eine integrierte Unternehmensberatung, Gesamtlösungen für komplexe Projekte sowie effiziente Planungs-, Steuerungs- und Überwachungsleistungen an. Unser umfangreiches Know-how erstreckt sich auf die Geschäftsfelder Energie, Industrie, Städtebau und Verkehr sowie Wasser und Umwelt. Pöyry beschäftigt ca. 7000 Experten in über 50 Ländern, lokal und global und setzt rund 821 Millionen Euro im Jahr um.

Die Pöyry Infra GmbH mit Sitz in Salzburg wickelt mit 60 Topexperten komplexe nationale und internationale Projekte mit beratenden und planerischen Dienstleistungen aus den Geschäftsbereichen Geologie &

Geotechnik, Geophysik - Monitoring & Vermessung, Softwareentwicklung (2DOC) und Materialtechnologie samt eigenem staatlich akkreditierten Labor ab. Die Tätigkeitsfelder umfassen Untertagebau, Kraftwerksbau, Monitoring von Massenbewegungen, Verkehrswegebau, Ingenieurbau, Vermessung und Consulting. Seit 30 Jahren unterstützt das Unternehmen seine Kunden in der Wahl geeigneter Betonrezepturen für Kraftwerk- und Tunnelprojekte und entwickelt innovative Prüf- und Überwachungskonzepte.

Mit dem Ausbildungsstand und der Motivation der Teams, der Qualität der Ausrüstung und der Nähe zur Wissenschaft garantiert die Pöyry Infra höchste Qualität der Dienstleistungen zum Wohl der Kunden.



Engineering balanced sustainability™

Pöyry Infra GmbH
Rainerstrasse 29, 5020 Salzburg, Österreich
Tel. +43 (0)676 83878-0
Fax +43 (0)676 83878-319
infra.at@poyry.com, www.poyry-infra.at

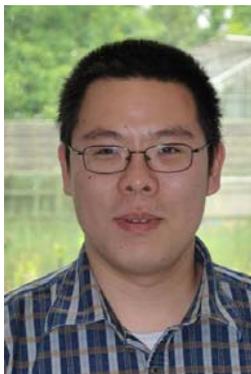
Personalia

Zugänge



DI Gregor Idinger

Herr Idinger schloss sein Studium Kulturtechnik und Wasserwirtschaft Anfang 2010 ab. Seine Diplomarbeit beschäftigte sich mit der Ortsbruststabilität seicht liegender Tunnel. Er arbeitet im Rahmen des FWF Projektes „Bruchinitialisierung teilgesättigter Böschungen“, wobei er sich im Besonderen mit Labor- und Zentrifugenmodellversuchen beschäftigt.



DI Jia Lin

Herr Jia Lin kommt aus China. Er studierte seit 2003 an der Universität Karlsruhe und schloss das Studium 2008 ab. Derzeit arbeitet er im EU-Projekt, welches sich mit partikulären Material und der Diskrete Elemente Methode beschäftigt.



Xiaoyu Song, MSc

Herr Song erhielt seinen Bachelor und Master in Civil Engineering an der Tongji Universität in Shanghai. Ebenfalls machte er einen Master of Science am Georgia Institute of Technology, Atlanta, USA. Er arbeitet an numerischen Simulationen teilgesättigter Böschungen im Rahmen des FWF Projekts „Bruchinitialisierung teilgesättigter Böschungen“, unter der Leitung von Prof. Wu und Prof. Borja (Stanford University).



John Mathews, MEng

John Mathews hat den Master of Engineering an der Universität in Edinburgh abgeschlossen, und ist seit Mai 2010 am Institut für Geotechnik. Er arbeitet im Rahmen des EU-Projektes an der Kombination der Diskrete Elemente Methode mit der Mikropolaren Kontinuum Theorie.

Abgänge

Dr. Xue-Tao Wang

Frau Wang ist nun bei Züblin im Technischem Büro in der Zentrale in Stuttgart tätig

Fr. Kerstin Martins

Frau Kerstin Martin verließ uns nach 7 Monaten auf eigenem Wunsch, und ist nun an der Universität Wien tätig.

Exkursionen

Am 2. Dezember 2009 fand eine Exkursion zu verschiedenen Baustellen des Unternehmers BAUER Spezialtiefbau GesmbH statt. Im Rahmen dieser Exkursion wurden durch Mitarbeiter der Firma BAUER, das Unternehmen, Projekte und Bauverfahren vorgestellt.

Hochwasserdammsanierung entlang der March

Der bestehende Schutzdamm entlang der March und Thaya wird entsprechend dem Ausbauziel der österreichischen Schutzwasserwirtschaft, dem 100 jährlichen Hochwasser, ausgebaut. Zur Verhinderung einer Durchströmung des Dammes im Hochwasserfall wird in der Dammasche eine Dichtwand eingebaut. Zur Verringerung der Durchlässigkeit durch Verlängerung des Sickerweges wird eine Tauchwand ausgeführt. Als Bauverfahren wurde eine Schmalwand gewählt. Neben den einzelnen Arbeitsschritten der Schmalwandherstellung wurden auch noch sämtliche Qualitätssicherungsmaßnahmen den Studenten im Baustellenlabor demonstriert.



Abb 1. Schmalwanderzeugung am Damm

Marchfeldschutzdammsanierung im Naturschutzgebiet, Lobau

Der bestehende Hochwasserschutzdamm entlang der Donau wird erhöht und saniert. Aufgrund der Lage im Naturschutzgebiet sind zahlreiche Auflagen bei der Bauausführung einzuhalten. Als Bauverfahren wurde das Ressourcenschonende und damit auch umweltfreundliche Mixed in Place Verfahren gewählt. Bei diesem Verfahren wird das anstehende Bodenmaterial mit einer Suspension aus Bindemittel aufgemischt und es entsteht ein

verfestigter Bodenbeton. Dadurch entfallen die Transportwege der Zuschlagstoffe, was sich positiv auf den Carbonfootprint auswirkt.



Abb 2. Mixed in Place Gerät am Damm

Tiefgründung des zukünftigen ORF Zentrums Media Quarter St.Marx

Die Tiefgründung wurde als SOB Pfahlgründung ausgeführt sämtliche Arbeitsschritte wurden den Studenten erklärt und veranschaulicht.

China Exkursion

Im September findet erstmals eine Chinaexkursion statt. Mit finanzieller Unterstützung aus dem FFIG wird 12 ausgewählten Studenten (d.h. alle Studenten haben sich bereits am Institut für Geotechnik anhand von Fächerübergreifenden Projekten, Bachelorarbeiten oder Diplomarbeiten vertieft) die Möglichkeit geboten, Chinesische Kultur, Universitäten und deren Geotechniklabors sowie Bauvorhaben und deren Problematiken kennenzulernen. Hauptprogrammpunkte sind unter anderem:

- Shanghai: Exkursion zu einer U-Bahn Baustelle, Geotechniklaborbesuch an der Tongji University
- Wuhan: Fachvortrag von Prof. Wu an der University of Geosciences
- Yichang: Dreischluchtendamm Hangrutschung im Staubereich
- Peking: Exkursion zu einer Baugrube sowie Besuch des Chinese Institut of Water Resources and Hydropower Research

Diplomarbeiten und Dissertationen am Institut für Geotechnik 2009/2010

Diplomarbeiten

Gregor Idinger

Centrifuge Model Test and Numerical Analysis on the Face Support on Shallow Tunnel

Martin Koller

Modellierung der Frischbetondrucks in Bohrpfehlen

Paul Medek

Scherparameter des Frischbetons

Paul Hellmaier

Bodenverbesserung – Untersuchungen an expandierendem Polyurethan Hartschaum

Dissertationen

Gebremedhin Berhe Tensay

Numerical investigation into the seismic response of earthfill dams on liquefiable stratum in narrow canyon

Markus Wawra

Numerical Modelling of Snow Avalanches Interaction Between Granular Flow and Obstruction

Impressum:

Verein der Freunde des Instituts für Geotechnik – FFIG
Feistmantelstr. 4,
A-1180 Wien

	
<p>Straßenbau Grundbau Bahnbau Wasserbau Erdbau Brückenbau Hochbau</p>	
  MITGLIED DES FACHVERBANDES	<p>Staatlich akkreditierte</p>  <p>Oö. Boden- und Baustoffprüfstelle GmbH Schirmerstraße 12, 4060 Leonding, Telefon 0732 / 7720-12178, Fax DW 12918, office@bps.at, www.bps.at</p>