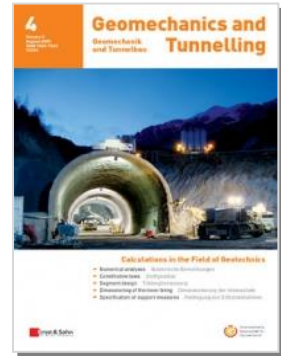


Geomechanics and Tunnelling 03/2024

Anzeigenschluss 13. Mai
Erscheinungstermin 17. Juni 2024

Advertising Deadline May 13th
Publishing Date June 17th 2024



Redaktionelle Themenvorschau und Beitragsübersicht

Geotechnische Herausforderungen im Wasserbau Geotechnical challenges in hydraulic engineering

Johann Hechenbichler, Züblin Spezialtiefbau, Adrian Kainrath, Ingenieurbüro Tschernutter, Jörg Friedrich, Christoph Ortner, KELAG-Kärntner

Injektionsmaßnahmen zur Ertüchtigung eines Dichtschirmes unter komplexen geologischen Randbedingungen

Grouting measures to strengthen a sealing shield under complex geological boundary conditions

Injektionen spielen eine entscheidende Rolle im Erhalt und der Sicherheit von Untergrundabdichtungen bei Talsperren. Deren Einsatz erfordert präzise Vorerkundung, Planung und Überwachung, um sicherzustellen, dass die Maßnahmen effektiv und zielführend sind. Der Beitrag beschreibt die Planung und Ausführung der Injektionsmaßnahmen zur Ertüchtigung des Dichtschirmes an einem 85 m hohen Steinschüttdamm mit Asphaltbetonkerndichtung. Bei der im Jahr 2022 ausgeführten Baumaßnahme wurden über 4.700 Laufmeter Bohrungen aus dem Kontrollgang heraus in Tiefen von bis zu 70 m abgeteuft und injiziert. In der Ausführung mussten dabei neben starken Wasserzutritten mit bis zu 8 bar Gegendruck auch komplexe geologischer Verhältnisse beherrscht werden. Der Beitrag gibt einen Überblick über die Methodik und die eingesetzten Verfahren, sowie die Nachweise zur Beurteilung des Injektionserfolges.

Irmina Pöschl, Johannes Kleberger, João Dinis, iC consulentes ZT, Teoman Hizal, Limak- Al Ayuni JV Tabuk, Saudi Arabia

Cetin Damm – Probleme der beiden Talflanken während der Bauzeit

Cetin Dam – repairing troubled slopes

Das 420-MW-Staudammprojekt Cetin in der Türkei war schweren Rückschlägen ausgesetzt, darunter erheblichen geotechnischen Problemen. Ab 2011 waren mehrere Baufirmen und Planer beteiligt. Im Juni 2016 versagte ein hoher Anschnitt an der rechten Talflanke. 2017 übernahm die Baufirma Limak das Projekt mit einem Konzessionsvertrag über 600 Mio. USD. Für die vereinbarte, staatlich garantierte Energievergütung musste das Kraftwerk im Jahr 2020 in Betrieb genommen werden. Das Verfehlen des Termins hätte hohe wirtschaftliche Verluste für den Konzessionär bedeutet. Diese Frist stellte einen außerordentlichen Druck für die Entwicklung schneller und zuverlässiger Lösungen dar. Während der laufenden Sanierungsarbeiten wurde am rechten Anschnitt ein Fortschreiten des Versagens erkennbar. Ende Dezember 2017, kurz nachdem mit der Überprüfung der geotechnischen Bedingungen und der Planung für den rechten Hanganschnitt begonnen wurde, versagten auch Teile des Hanganschnitts am linken Ufer nahe des Stauzieles und drohten, sich zu einem globalen Hangversagen auszuweiten. Mit nur 26 Monaten Zeit bis zum Start der

Energieproduktion, gefährdeten die Hangprobleme den wirtschaftlichen Erfolg des Projekts. Im Rahmen einer dreimonatigen Notfallmission gelang es, die geotechnischen Probleme zu verstehen, sofortige Abhilfemaßnahmen sowie Designlösungen zu entwickeln. Der Betrieb des Cetin-Staudamms und des HEPP wurde 2020 aufgenommen.

Carl Philipp Friedinger, Simon Christian Becker, Philip Sander, Universität der Bundeswehr München

Vorstellung der Untersuchung der Projektabwicklungsmodelle am Gemeinschaftskraftwerk Inn (GKI) für die Bauzeit

Research and Comparison of Delivery Models at the Gemeinschafts Kraftwerk Inn

Der Einsatz traditioneller Projektabwicklungsmodelle und die Verwendung von Einheits- oder Pauschalpreisverträgen ist im Kontext von Großprojekten regelmäßig mit Kosten- und Terminüberschreitungen verbunden. Dieser Beitrag stellt eine Studie vor, die die Leistungsfähigkeit des innovativen Modells mit der des traditionellen Modells gegenüberstellt. Beide Modelle sind im gleichem Projekt und für das gleiche Bauwerk zum Einsatz gekommen: dem Los des 23,5km Druckwasserstollen des Gemeinschaftskraftwerks Inn (GKI). Dieser wurde mittels zweier gegenläufiger Vortriebe durch zwei Zweischild-Tunnelbohrmaschinen aufgeföhren. Der Baubeginn fand unter Verwendung eines Einheitspreisvertrages (EPV) statt. Dieser wurde nach insgesamt 3,5 km Vortrieb in gegenseitigem Einvernehmen gekündigt. Zur Fortsetzung des Vortriebes, mit einem neuen Bauunternehmen als Partner, wurde, erstmalig in Österreich, das innovative Modell des Allianzvertrages TIWAG (AV), unter Verwendung der bereits existierenden Baustellenlogistik, gewählt. Mittels probabilistischer Analyse und mit Softwareunterstützung wurde für jeden Vortrieb eine Vergleichsrechnung durchgeführt. Bei einem vollständigen Vortrieb im AV, lassen die Ergebnisse der Modellierung auf eine Reduzierung der Bauzeit von 15%-22% schließen.

Roman Marte, TU Graz

Wasserspeicher im Einflussbereich von langsam ablaufenden Großmassenbewegungen

Water reservoirs influenced by slow moving landslides

Wasserspeicher in Gebirgstälern für die Energiegewinnung wie auch Schneespeicher auf Berghängen bzw. Bergrücken sind häufige Bauwerke in alpinen Regionen. Wenn derartige Speicherbauwerke auf oder in unmittelbarer Nähe von langsam ablaufenden Massenbewegungen errichtet werden, ist oftmals mit geringen Sicherheitsfaktoren bzw. fortschreitenden Bewegungen derartiger Anlagen – oder Teilen von solchen – umzugehen. Fragen über die Zulässigkeit aber auch die Zuverlässigkeit von Speicheranlagen im Einflussbereich von (Groß-)Massenbewegungen sind sodann zu diskutieren. Nachweismethoden, welche einen sicheren Betrieb der Anlage gewährleisten, die aber auch eine Beurteilung des Verhaltens der Anlage bei Extrembeanspruchungen wie Erdbeben oder Extremwetterereignissen erlauben, müssen erarbeitet werden. Im vorliegenden Beitrag werden wesentliche Gesichtspunkte und Problemstellungen für die Errichtung und den Betrieb von derartigen Speicheranlagen im Einflussbereich von langsam ablaufenden Großmassenbewegungen diskutiert.

Manfred Scheickl, alpinfra consulting + engineering gmbh

Statische und seismische Stabilitätsanalysen für Pumpspeicher-Staubecken in weichen Böden und hochseismischen Regionen

Considerations for the static and seismic design of pumped storage reservoirs in soft soils and high seismic environments

Aktuelle Bestrebungen im Rahmen der Dekarbonisierung der Stromerzeugung führen zu einem steigenden Bedarf an Energiespeichern, die in vielen

Fällen in Form von Pumpspeicherkraftwerken (PSHPP) realisiert werden. Pumpspeicherkraftwerke benötigen eine ausreichende Fallhöhe, eine ausreichende Speicherkapazität und sollten in der Nähe von Standorten liegen die für die Erzeugung erneuerbarer Energien wie Wind- und Solarkraftwerken genutzt werden. Während die oberen Speicherbecken in den meisten Fällen im Festgestein mit idealen Gründungsbedingungen zu liegen kommen, werden die Unterwasserspeicher zunehmend in Tallagen mit alluvialen Sedimenten errichtet. Im Falle von sedimentären Ablagerungsbedingungen die von feinkörnigen, weichen Böden dominiert werden, stellt der Bau von Erd- und Felsschüttdämmen per se eine große Herausforderung dar. Liegt gleichzeitig eine hohe Seismizität vor, ist Planung von Speicherbauwerken nicht ohne weiteres möglich. Erfahrungen aus aktuellen Projekten zeigen, dass ein ausreichendes zeitliches und finanzielles Budget mit Fokus auf (a) die Erkundung des Untergrundes, (b) die Dateninterpretation und die Auswahl eines passenden konstitutiven Materialmodells, (c) die seismische Gefährdungsabschätzung und (d) die seismische Bemessung auf Grundlage numerischer Modelle erforderlich sind. Der vorliegende Beitrag behandelt eine generalisierte Fallstudie, die gewählte Ansätze und Erfahrungen widerspiegelt, die im Rahmen aktueller Planungen für Speicherbauwerke von Pumpspeicherprojekten bei geomechanisch und seismo-tektonisch herausfordernden Randbedingungen gemacht wurden.

Mohammadreza Faraji Tilehnoei, Kourosh Shahriar, Hassan Madani, Amirkabir University of Technology, Tehran

Numerische Modellierung des optimalen Abstandes von TBM-Scheibenfräsen mithilfe einer Finite-Elemente-Methode-Simulation

Numerical modeling of optimum spacing of TBM disc cutters, using a Finite Element Method simulation

Der wachsende Bedarf an unterirdischen Kommunikations-, Wasserleitungs- und Versorgungstunneln macht den Einsatz von maschinellen Vortriebsverfahren unumgänglich. Je nach Bohrloch werden unterschiedliche Scheibenfräser gebaut und betrieben. Bei der Konstruktion einer Bohrmaschine ist es besonders wichtig, einen Schneidkopf zu entwerfen, der für das Bohren in einem bestimmten Gebiet geeignet ist, und ihn richtig einzusetzen. Der Entwurf eines guten Bohrkopfes, der sich direkt auf die Fortschrittsrate und die Kosten für den Verbrauch des Scheibenfräasers auswirkt, kann den Erfolg des Projekts garantieren. Die Gestaltung des Layouts, die Anordnung der Scheibenfräser und der Abstand zwischen ihnen sind von wesentlicher Bedeutung. Zu diesem Zweck wurde in dieser Studie die Auswirkung des Abstands auf die Kräfte auf die Trennscheiben und ihre spezifische Energie untersucht. In dieser Arbeit wurde die numerische Finite-Elemente-Modellierung mit der Software ABAQUS verwendet, um den Gesteinsschneidprozess zu simulieren und einen optimalen Abstand in Barre-Granit zu finden. Den Modellierungsergebnissen zufolge steigen die Normal- und Rotationskräfte auf die Scheibenfräser und die spezifische Energie mit zunehmendem Verhältnis zwischen Scheibenabstand und Eindringtiefe bis zum optimalen Wert an und nehmen dann ab. Unter den untersuchten Abständen liegt der 76-mm-Abstand mit einer spezifischen Energie von 10,71 MJ/m³ im optimalen Bereich. Daher würde die Maschine mit diesem Abstand eine bessere Vorschubgeschwindigkeit aufweisen.

Ergänzende Berichte über realisierte Projekte und hier eingesetzte Bauprodukte, -technik und Lösungen.