

Geotechnik Ausgabe 02/2024



Injektionsmaßnahmen und Abdichtungen in der Geotechnik und im Tunnelbau

Deponiebau und -sanierung

Software in der Geotechnik, BIM

Erscheinungstermin: 17. Juni 2024
Anzeigenschluss: 10. Mai 2024
Druckunterlagenschluss: 17. Mai 2024

Vertrieb

Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik erhalten die Geotechnik als ihr Fachorgan, mittlere und große Bauingenieurbüros-, Projektsteuerer und Fachplaner, öffentliche Auftraggeber, Bauunternehmen und Führungskräfte in der Bauwirtschaft

NEU: Digitale Zeitschrift zum Blättern auf der [Ernst & Sohn Homepage](#) (ohne Fachbeiträge)

Themenschwerpunkte im Detail:

Injektionsmaßnahmen und Abdichtungen in der Geotechnik und im Tunnelbau

Hebungsinjektionen, Injektionen in Fels und Lockerboden, Poren- und Verdrängungsinjektionen, Baugrundverbesserung, Bodenverfestigung, Hohlraumverfüllungen (Kunstharze und Zement), Injektionsmittel und -mischungen

Deponiebau und -sanierung

Umweltgerechte Lagerung von Siedlungs- und Industrieabfällen gemäß DepV. Bau und Betrieb, Sanierung und Sicherung, Altlasten-sanierung, Deponiebaustoffe, Deponie-monitoring

Spezialtiefbau und Tunnelbau

Grundbaulösungen, Standsicherheits-nachweise, Bemessung von Verbauwänden, Setzungsnachweise, geotechnische Nachweise, CAD, FEM

Fachaufsätze

Wolfgang Fellin, Hans-Peter Daxer, Franz Tschuchnigg

Zum Einfluss des Dilatanzwinkels auf die Sicherheit am Beispiel einer einfach verankerten Spundwand

Sicherheiten und Ausnutzungsgrade können mittels der Finite-Elemente-Methode mit Reduktion der Scherfestigkeit (SRFEM) berechnet werden. Dabei zeigt sich ein Einfluss des angesetzten Dilatanzwinkels ψ . In dem hier untersuchten Beispiel einer einfach verankerten Spundwand, in einem reinen Reibungsboden und einem kohäsiven Boden, treten für $\psi = 0$ bis $\psi = \phi$ Unterschiede von bis zu 11 % auf. Ergänzend zur SRFEM können Sicherheiten und Ausnutzungsgrade auch mit einer Finite-Elemente-Implementierung der Kollapstheoreme (FELA) berechnet werden. Die hier ermittelten Ober- und Untergrenzen stellen nur für den assoziierten Fall ($\psi = \phi$) Schranken für die Ergebnisse der SRFEM dar. Ein Materialmodell mit nicht-assoziierter Fließregel ($\psi < \phi$) kann näherungsweise mittels reduzierter Scherparameter nach Davis berücksichtigt werden. Im untersuchten Beispiel ergeben sich Unterschiede zwischen FELA und SRFEM von bis zu 9 %. Von Interesse sind auch Vergleiche mit den derzeit üblichen erdstatischen Berechnungen, die hier als Grenzgleichgewichtsmethoden (LEA) bezeichnet werden. Hier wird der Nachweis in der tiefen Gleitfuge mit drei Sicherheitsdefinitionen untersucht, wobei für $\psi < \phi$ reduzierte Scherparameter nach Davis wie in der FELA verwendet werden. Die mit den erdstatischen Berechnungen ermittelten Sicherheiten und Ausnutzungsgrade sind qualitativ gut mit den Ergebnissen der SRFEM vergleichbar. Quantitativ sind aber selbst bei mechanisch gut vergleichbaren LEA Berechnungen und realistischen Dilatanzwinkeln die Abweichungen hier in der Größenordnung von 10 %. Für LEA Berechnungen mit einer Sicherheitsdefinition nach Kranz sind die Abweichungen teilweise deutlich größer.

Aljoscha Ganal, Oliver Reul, Merita Tafili

Visko-hypoplastisches Materialmodell für tertiäre Böden in Frankfurt am Main

Die Baugrundsituation im Innenstadtbereich von Frankfurt am Main ist durch überkonsolidierte Tone und Tonmergel des Tertiärs gekennzeichnet, in die Kalksteinbänke und Sandlagen eingeschaltet sind, deren Mächtigkeit standortabhängig starken Schwankungen unterliegt. In einem Forschungsvorhaben wurde das zeitabhängige Materialverhalten dieser tertiären Tone, die die Verformungen von Bauwerken maßgeblich prägen, in einem umfassenden Laborversuchsprogramm untersucht und ein Parametersatz für das visko-hypoplastischen AVISA Modell bestimmt. In diesem Beitrag werden die dabei für die tertiären Frankfurter Tone gewonnenen Erkenntnisse zusammengefasst. Zudem wird ein Konzept vorgeschlagen, mit dem die Systemdurchlässigkeit und die Systemsteifigkeit der heterogenen tertiären Schichten unter Berücksichtigung eingelagerter Kalksteinbänke und Sandlagen realitätsnah in 3D gekoppelten Strömungs-Verformungs-Berechnungen mit der Finite Elemente Methode abgebildet werden kann.

Elnaz Hadjiloo, Kacper Cerek, Paul Vogel, Jürgen Grabe

Numerische Untersuchungen zur Definition von Kastenfangedämmen

Fangedämme in Zell – und Kastenform dienen als temporäre Konstruktion zur Umschließung von großräumigen Baugruben oder als dauerhafte Bauwerke für Ufereinfassungen oder Molen. Kastenfangedämme bestehen aus zwei gegenseitig verankerten und parallel angeordneten Spundwänden, zwischen denen sich Füllboden befindet. Häufig sind Kastenfangedämme einseitig belastet und dienen dazu, große Wasserüberdrücke aufzunehmen. In den Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen: Häfen und Wasserstraßen (EAU) [1] sind Angaben zur Bemessung von Fangedämmen zu finden, wobei diese primär auf den Untersuchungen von Jelinek (1960) [2] beruhen. Beim Standsicherheitsnachweis der Kastenfangedämme wird gemäß der EAU, 2020 [1] von einem kompakten Bodenblock zwischen den gegenüberliegenden Fangedammwänden ausgegangen, für den ein um 25 % erhöhter aktiver Erddruck angesetzt wird. Wann zwei gegenüberliegende Wände jedoch als Kastenfangedammkonstruktion zu verstehen sind und folglich die pauschale Erddruckerhöhung anzusetzen ist, wird in der EAU (2020) nicht definiert. Um Geltungsbereiche für Kastenfangedämme sowie für die anzusetzende Erddruckerhöhung zu definieren, werden umfangreiche numerische Untersuchungen durchgeführt.

Fachaufsätze

Luis Mugele, Lukas Knittel, Vladimir Osinov, Paul Pandrea, Hans Henning Stutz

In situ Versuche und numerische Betrachtungen zum Rüttelstopfsäuleneinbau

Die Rüttelstopfverdichtung kommt als Baugrundverbesserung weltweit in fein- und grobkörnigen Böden zum Einsatz. Jedoch sind die Zustandsänderungen des anstehenden Bodens infolge des vollverdrängenden Säuleneinbaus und der induzierten Vibration noch nicht ausreichend untersucht. In diesem Beitrag werden die Auswirkungen der Stopfsäulenherstellung auf den Zustand des anstehenden Bodens anhand von Feldmessungen mittels Druck- und Seitendrucksondierungen in Abhängigkeit der Korngrößenverteilung untersucht. Darüber hinaus werden mit einem hypoplastischen Stoffmodell zwei grundsätzlich verschiedene numerische Modellierungsansätze des Herstellungsvorgangs qualitativ verglichen: Die Aufweitung eines Hohlraums infolge (1) einer monotonen und infolge (2) einer zyklischen Belastung. Die Ergebnisse zeigen, dass sich das Bodenverhalten für diese beiden Fälle qualitativ unterscheidet. Die Beobachtungen der Feldmessungen können nur durch die zyklische Hohlraumaufweitung qualitativ nachvollzogen werden. Eine Ersetzung der zyklischen Belastung durch eine monotone Belastung bei der Simulation von Installationsprozessen kann zu einer Fehlinterpretation der Berechnungsergebnisse führen. Insgesamt zeigt sich, dass der Rüttelstopfsäuleneinbau in grobkörnigen Böden zu einer Verbesserung der bautechnischen Eigenschaften des anstehenden Bodens führen kann. Hingegen sind für eindeutige Aussagen hinsichtlich der Einbaueffekte in feinkörnigen Bodenschichten genauere Betrachtung erforderlich.

(Änderungen vorbehalten)