



Themenschwerpunkte:

Tagungsausgabe zur Baugrundtagung Vorberichte zur Intergeo 2024

Tiefbau, Kanal- und Rohrleitungsbau

Erscheinungstermin: 16. September 2024
Anzeigenschluss: 21. August 2024
Druckunterlagenchluss: 23. August 2024

Vertrieb

Mittlere und große Bauingenieur- und Architekturbüros, Projektsteuerer und Fachplaner, öffentliche Auftraggeber und Führungskräfte in Bauunternehmen und der Bauwirtschaft

Neu: Hybride Verbreitung
Die Titelseite, der Industrieteil mit den Anzeigen und Beiträgen zu den Themenschwerpunkten, sowie die Umschlagseiten U2, U3 und U4 erscheinen neben der gedruckten Ausgabe für jeden frei zugänglich online auf der [Ernst & Sohn Webseite](https://www.ernst-sohn.com).

Themenschwerpunkte im Detail:

Vorberichte zur Baugrundtagung 2024

Erd- und Grundbau, Kunststoffe, Baugruben, Felsmechanik, Deponiebau und -sanierung, Pfahlgründungen, Bodenverbesserungen, Baugeologie, Einsatz von Geotextilien

Vorberichte zur Intergeo 2024

Geoinformationssysteme, BIM, Drohneneinsatz zur Bestandserfassung, Laserscanning

Tiefbau, Kanal und Rohrleitungsbau

Wasser-Abwasserbehandlung, Leitungsbau, Instandhaltung von Kanalisation, Korrosionsschutz, Injektionsverfahren, Rohrleitungstechnik, Abdichtungsverfahren, Auskleidungen, Dekontamination, Rohrvortrieb, Trinkwasser, Trinkwasserbehälter, Beschichtungen, Säureresistenz etc.

Aus der Industrie

Mit der FAST-Technik kommt der digitale Netzausbau auf Touren

Schnelles und zuverlässiges Internet ist im Zeitalter der Digitalisierung längst kein Luxus mehr. Telekommunikationsunternehmen und Energieversorger sichern sich ihre Wettbewerbsvorteile, indem sie ihre Kunden mit schnellen und zuverlässigen Glasfaserleitungen versorgen. Städte und Gemeinden, kommunale Unternehmen sowie große Unternehmen verbinden ihre Standorte mit eigenen, autarken und sicheren Netzen. Aktuell hinkt Deutschland im internationalen Vergleich beim Glasfaserausbau hinterher. Mit der einzigartigen FAST-Technik der FAST OPTICOM AG wird endlich Tempo in den Glasfaserausbau gebracht. Bei der Verlegungsmethode werden Glasfaserleitungen schnell, kostengünstig und ressourcenschonend in bestehende Abwasserkanäle verlegt und das weitestgehend ohne aufwendige Tiefbauarbeiten. (Leonhard Weiss)

Abwasserrohre für die Stadtwerke Essen

Die Abwasserkanäle in Essen zwischen Bredeney und Werden sind rund 80 Jahre alt und entsprechen nicht mehr den gestiegenen Anforderungen. Hier müssen nicht nur auf 2,7 Kilometern Rohre komplett neu verlegt, sondern auch Rohre mit deutlich größeren Durchmessern eingesetzt werden. Im Zuge dieses Großprojektes der Stadtwerke Essen erneuert ECHTERHOFF im Bereich Meckenstocker Weg und Wolfsbachweg ca. 120 Meter Kanal in geschlossener Bauweise (Stollenbau) und einen kleinen Teil in offener Bauweise.

Hightech für den schwingungssensiblen begrenzten Bauraum

Die neue Baureihe umfasst Gerätetypen mit der Bezeichnung MS-6, MS-8, MS-10 HFBV SGX. „Die Seitengriff-Baggeranbauvibrationsrahmen werden zum Einbringen und Ziehen von Spundwandprofilen und Trägern eingesetzt und sind kompatibel mit der Seitengriff- Spannvorrichtung MS-U 43 SG“, erklärt Kevin Jost, terra infrastructure. Die Ansteuerung der Dreh-/ Schwenkvorrichtung erfolgt über Baggerjoystick und Umschalt-Fußpedal. Darüber hinaus verfügt die Baureihe über Neigungssensor und -anzeige und die untere Spannvorrichtung ist um 90° gedreht montierbar. Im Betrieb ergeben sich einige Vorteile, wie der Produktmanager Sparte Maschinen-technik betont. Unter anderem verweist Jost auf das einfache Setup durch Nutzung der Baggerhydraulik und den Adapter für Schnellwechselsysteme. (terra infrastructure)

Neubau der Schleuse Kriegenbrunn im laufenden Betrieb

Der Ersatzneubau wird als Einkammerschleuse in Massivbauweise errichtet. Die Arbeiten des Auftrags umfassen neben der Herstellung der Baugrube, den Ersatzneubau der Schleuse mit drei östlich der bestehenden Schleuse liegenden Sparbecken, einschließlich der Vorhäfen in Spundwandbauweise und der Kanalanbindungen im Ober- und Unterwasser. Neben den umfangreichen Spezialtiefbau- und Ingenieurbauleistungen gehören ebenso die Herstellung des Stahlwasserbaus sowie der Betriebstechnik zum Gesamtauftrag. Zentraler Bestandteil des Neubauprojektes ist die Baugrube. Die neue Schleuse wird in unmittelbarer Nachbarschaft zur alten Bestandsschleuse errichtet – und dies bei laufendem Schifffahrtsbetrieb. Daher ist es von zentraler Bedeutung, dass die Bestandsschleuse in keiner Weise von den Baumaßnahmen tangiert wird. Dies ist bei einer über 30m tiefen und fast 200m langen Baugrube, die zur Hälfte im Grundwasser liegt, eine besondere Herausforderung. Die Schleuse Kriegenbrunn im Süden der Stadt Erlangen wird in den nächsten Jahren erneuert, da Schäden am alten Bauwerk durch eine Sanierung nicht mehr behoben werden können. (Stabag/Züblin)

GeoPlan –Geotechnik trifft gebündelte Ingenieurskompetenzen

Mehr Umweltschutz, mehr Kosteneffizienz und weniger Planungschaos im Neu- und Rückbau: In ihrem neuen Leistungsbereich GeoPlan bündelt die Max Wild GmbH ihre Kompetenzen aus der Geotechnik und ihre Ingenieurexpertise aus dem Erd-, Tief- und Rückbau. GeoPlan ist das hauseigene Ingenieurbüro der Max Wild GmbH.

/...2

Die Herrenknecht-Bohrtechnologie Offshore Foundation Drilling (OFD®) kommt beim Bau des Windparks Noirmoutier vor der französischen Atlantikküste zum Einsatz.

Offshore Foundation Drilling (OFD®) ermöglicht es, Fundamente für Windkraftanlagen und andere Küsteninfrastrukturen auch in felsigem Meeresgrund sicher zu installieren. Die Technologie erschließt damit neues Terrain für die Offshore-Windenergie und den Ausbau erneuerbarer Energien. Für den neuen Windpark werden mit OFD für 61 Monopile Bohrungen in den felsigen Meeresboden des Atlantiks zwischen den Inseln Noirmoutier und Yeu gesetzt. Jeder Monopile hat einen Durchmesser von 7 Metern und dient als Fundament für eine der mehr als 200 Meter hohen Windkraftanlagen. Das innovative Bohrverfahren wurde bereits 2021/2022 beim Offshore-Windpark Saint-Nazaire erfolgreich angewandt. Die dort eingesetzte Maschine wurde grundlegend durch Herrenknecht überholt. Im neuen Projekt vor Noirmoutier herrschen ähnlich herausfordernde Wetter-, Meeres- und Bodenverhältnisse wie vor St. Nazaire. Bei Wassertiefen von bis zu 36 Metern werden die Monopile in den felsigen Meeresboden eingebettet. (Herrenknecht)

Berechnung von Baugrubenwänden

Das Programm DC-Baugrube von DC-Software ermöglicht die Berechnung von Baugrubenwänden mit mehreren Aushubzuständen und Ankerlagen oder Steifen. Als Wandtypen stehen Bohrpfahlwände, Trägerbohlwände, Spundwände, Schlitzwände und Mixed-in-Place-Wände mit vordefinierten Querschnitten zur Auswahl. Bei der Errichtung einer Baugrube ist die notwendige Sicherung der Baugrubenwände von zahlreichen Faktoren abhängig: dem vorliegenden Baugrund, den örtlichen Gegebenheiten oder auch dem Bauablauf. Für die Gewährleistung der Standsicherheit bedarf es einer angemessenen Berechnung von Baugrubenwänden, die in Deutschland nach der DIN EN 1997 in Kombination mit der DIN 1054 und den Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ geregelt ist. Das Programm DC-Baugrube versetzt Planer in die Lage, die Baugrubenwand unter Berücksichtigung des Geländes, des Baugrunds sowie der unterschiedlichen Aushubzustände gemäß den festgelegten Normen zu berechnen.

Fundamentarbeiten im Bahnstreckenausbau

Das Hochgeschwindigkeits-Bahnprojekt Verona-Padua ist Teil der Strecke Turin-Mailand-Venedig und gehört zum Mittelmeerkorridor des Transeuropäischen Netzes – ein Beitrag der Europäischen Union zur Entwicklung des Binnenmarktes und zur Verbesserung des wirtschaftlichen und sozialen Zusammenhalts der Region. Als ein auf den Spezialtiefbau ausgerichtetes Bauunternehmen kümmert sich Fondamenta S.p.A. am norditalienischen Bauabschnitt Verona- Vicenza um die Fundamentarbeiten für die neue Bahnstrecke, die 2027 in Betrieb genommen werden soll, und setzt hierfür gleich zwei Telekrane und einen Raupenkran von SENNEBOGEN ein.

Mehrwert von Geobaustoffen für die Zivilgesellschaft

Planer, Behörden und ausführende Unternehmen müssen einen Mehrwert, einen unmittelbaren Nutzen für sich selbst in den Bauweisen erkennen. Es ist also Aufgabe der Geobaustoff-Industrie diesen Mehrwert beim Bauen mit Geobaustoffen zu vermitteln. Nach Ermittlungen des IVG e.V. konnten allein im Jahr 2021 durch den Einsatz von Geobaustoffen knapp 5 Mio. LKWs für Materialtransporte entfallen. LKWs, die mit Lärm und Abgasen Menschen unmittelbar belasten und durch einen CO₂-Ausstoß von über 140.000 t sowie mit einer Mikroplastikmenge von mehr als 250 t durch Reifenabrieb die Umwelt und das Klima nachhaltig schädigen. Darüber hinaus schonen 150 Mio. nicht gefahrene LKW-Kilometer unsere Straßen und tragen somit über die Verlängerung der Sanierungsintervalle zum Klimaschutz bei. (IVG)

Änderungen vorbehalten

Caroline Reimers, Sascha Henke

Dispersionswellenmessung – Wellenausbreitung & Baugrundbeurteilung im Bereich von Hindernissen

Eine Möglichkeit, den Baugrund indirekt und zerstörungsfrei im Bereich von Bauwerken geotechnisch zu erkunden, können Dispersionswellenmessungen darstellen. Bei dieser geophysikalischen Methode wird ein kontinuierliches, harmonisches Wellenfeld in Form von seismischen Oberflächenwellen, Rayleigh-Wellen, über einen Schwingerreger generiert und in verschiedenen Abständen mit Geophonen und Seismometern aufgezeichnet. Das Ergebnis dieser Feldmessung lässt auf das dynamische Schubmodul als Funktion der Tiefe rückschließen. Im Bereich von Bauwerken kann es z. B. an Fundamenten zu Reflexionen dieser seismischen Wellen kommen, infolgedessen überlagern sich die Wellenfelder von der einfallenden und der reflektierten Welle. In diesem Beitrag wird der Einfluss von Bauwerksstrukturen, wie beispielsweise Fundamente oder Pfähle, auf die Signale seismischer Wellen untersucht, um damit Aussagen hinsichtlich der mittels Dispersionswellenmessung ermittelten Daten treffen zu können. Im dargestellten Fallbeispiel einer Spannbetonbrücke, Gegenstand des dtcc.bw Forschungsprojektes „SHM“, setzt sich das Untersuchungsgebiet aus Fein- und Mittelsanden mit einem schwach schluffigen Anteil zusammen. Die Profile der im Bereich dieser Brücke durchgeführten Dispersionswellenmessung werden derart angeordnet, dass diese entlang der Brückenfundamente verlaufen und mit einem Referenzprofil im freien Feld verglichen werden können. Weiterhin wurde zur Verifizierung der Feldmessungen labortechnisch das dynamische Schubmodul an Bodenproben mit dem Resonant-Column-Versuch ermittelt, um somit einen Vergleich der Ergebnisse aus Feld- und Labormessungen zu ermöglichen

Eurgen Perau, Toni Wüster

Nachweis erforderlicher Ankerlängen mit der FEM bei zweifacher Rückverankerung

Im Beitrag wird die Notwendigkeit einer Mindestlänge von Verpressankern von Verbauwänden analysiert. Der zugehörige Nachweis der erforderlichen Ankerlängen soll nach aktueller Normung mit dem „Nachweis der Standsicherheit in der tiefen Gleitfuge“ geführt werden. Berechnungen nach der Finiten-Elemente-Methode (FEM) sind nicht vorgesehen. Die zukünftig europaweit gültige Normung wird absehbar zu einem verstärkten Einsatz der FEM bei Standsicherheitsnachweisen führen, ohne dass alle Einzelheiten zu diesen Nachweisen bereits festgelegt wurden. Der Nachweis der erforderlichen Ankerlänge einfach rückverankerter Verbauwände mit der FEM wurde bereits systematisch analysiert. Eine schrittweise Reduzierung der Scherparameter des Bodens wurde hier als das am besten geeignete Verfahren identifiziert. Allerdings entspricht dies nicht dem in der aktuellen Normung vorgegebenen Verfahren eines Vergleichs der vorhandenen Ankerkraft mit einer möglichen Ankerkraft aus einer Untersuchung der „tiefen Gleitfuge“. In dem Beitrag wird anhand eines Beispiels untersucht, ob das Verfahren der schrittweisen Reduzierung der Scherparameter des Bodens auch bei zweifach rückverankerten Verbauwänden zu plausiblen Ergebnissen führt. Eine besondere Bedeutung kommt dabei auch der Ermittlung der Bruchmechanismen im Untergrund zu. Die Frage ist, ob sich bei einer Variation beider Ankerlängen unterschiedliche Bruchmechanismen einstellen, wie sie sich auch bei den klassischen Verfahren ergeben.

Andreas Koch, Berger, Philipp Jansen

Bewertung von Steinschlagschutzzäunen für Niedrigenergiebereiche

Aktuelle Untersuchungen zum Thema Steinschlagschutzverbauungen konzentrieren sich in der Regel auf mittlere bis hohe Einwirkungsenergien. Für flexible Steinschlagschutzzäune existieren bereits Systeme mit einer Energieaufnahmefähigkeit in einer Größenordnung bis ca. 10'000 kJ. In vielen Regionen ist die Stein- und Blockschlaggefahr aber oft mit deutlich geringeren Energien verbunden. Dies ist insbesondere entlang von Infrastruktur, wie Verkehrswegen, der Fall. Die Bayerische Staatsbauverwaltung hat demzufolge Drahtzäune als Abrollschutz im Einsatz, welche explizit den Bereich mit einer Energieaufnahmefähigkeit bis 60 kJ abdecken. Die Drahtzäune bestehen aus handelsüblichen und bei entsprechenden Fachfirmen lagernden Komponenten und wurden durch die Zentralstelle Ingenieurbauwerke und Georisiken (ZIG) mit einer Bauhöhe von 2,30 m in einem Steinbruch nahe Passau getestet. Während der Versuche wurden von der Universität Innsbruck, Arbeitsbereich Geotechnik die maßgeblichen Seilkräfte gemessen und die Kinematik der Versuchsblöcke über Videoanalysen ausgewertet. Der Beitrag beschreibt die Konstruktionsdetails des Drahtzauns, die Randbedingungen der 1:1-Lastversuche, die Auswertung der Messdaten sowie die weiteren Erkenntnisse für die Ausführung. Zusätzlich wird der zeitliche Aspekt bei der Bestimmung der Bemessungseinwirkungen auf Verankerungen bzw. Foundationen untersucht.

Frank Rackwitz , Maik Schüßler, Ralf Glasenapp, Daniel Aubram, Melina Gralle

Erkenntnisse aus Untersuchungen zu einem Dammversagen auf Stabilisierungssäulen im organischen Boden

Die Bundesautobahn A 20 wurde im Rahmen der Verkehrsprojekte „Deutsche Einheit“ als wichtige West-Ost Verbindungsachse zwischen der Hansestadt Lübeck und der polnischen Hansestadt Szczecin (Stettin) gebaut. Ca. 40 km östlich von Rostock quert die A 20 auf einer Länge von etwa 1,4 km das Moorgebiet der Trebelniederung auf einer Untergrundverbesserung mittels CSV-Säulen (Coplan Stabilisierungsverfahren). Die Verkehrsübergabe der vierstreifigen Autobahn erfolgte in diesem Bereich im Jahr 2005. Aufgrund eingetretener Fahrbahnsetzungen wurde im September 2017 die Richtungsfahrbahn Lübeck gesperrt, worauf es wenige Wochen später auf einer Länge von ca. 40 m zum grundbruchartigen Versagen der Dammkonstruktion kam. Anschließend erfolgte eine Vollsperrung der Autobahn und der Bruchbereich erweiterte sich auch auf die gegenüberliegende Fahrbahnseite. Im Beitrag werden die Wahl des Gründungssystems, die geotechnischen Untersuchungsergebnisse, Untersuchungen am Säulenmaterial, Probelastungsergebnisse sowie Ergebnisse von Inklinometermessungen und umfangreiche Berechnungsergebnisse analytischer und numerischer Modelle vorgestellt. Die Untersuchungsergebnisse werden umfassend interpretiert und bewertet sowie dahingehend beurteilt, ob das CSV-Verfahren bei den in der Trebelniederung vorliegenden Baugrundverhältnissen als Untergrundverbesserung gewertet werden kann und ob eine Anwendung in Moorböden unter Beachtung bestimmter Randbedingungen weiterhin empfehlenswert ist.

Fachaufsätze

Oliver Reul, Aljoscha Ganal, Wolfgang Kissel, Hendrik Ramm

Bauen im Bestand unter Berücksichtigung des zeitabhängigen Tragverhaltens von Gründungen

Im Zusammenhang mit der Modernisierung und Revitalisierung von Bestandsbauwerken sind insbesondere im innerstädtischen Bereich zunehmend komplexe Aufgabenstellungen wie z. B. die Wiedernutzung von vorhandenen Gründungskörpern zu bearbeiten. In der Vergangenheit wurden bspw. in Darmstadt die Grundinstandsetzung und Erweiterung des Hochhauses der Hochschule Darmstadt und in Frankfurt am Main die Vorhaben Park Tower, Leo/Poseidonhaus und Mainzero realisiert, bei denen Bestandsbauwerke nach Teilabbruch kraftschlüssig mit einem Neubau verbunden wurden. Bei dem Bauvorhaben Opernturm wurde die Blockrandbebauung auf der bestehenden Fundamentplatte des rückgebauten Gebäudekomplexes des Zürichhochhauses gegründet.

In einem mittlerweile abgeschlossenen Forschungsvorhaben wurden umfangreiche Untersuchungen zum Langzeit-Verformungsverhalten von Gründungen unter Wechselbeanspruchungen, wie sie u.a. bei (Teil)Abbruch und Wiederaufbau auftreten, durchgeführt. In diesem Zusammenhang wurde u.a. auf über mehrere Jahrzehnte reichende Messungen an Hochhausgründungen in Frankfurt am Main zurückgegriffen und das zeitabhängige Materialverhalten der überkonsolidierten tertiären Frankfurter Tone in einem umfassenden Laborprogramm untersucht sowie Zentrifugenmodellversuche und numerische Studien durchgeführt. Mit einer numerischen Parameterstudie wurden u.a. die Auswirkungen von Wechselbeanspruchungen, Konsolidation und Kriechen auf die Lastverteilung zwischen Pfählen und Fundamentplatte von Kombinierten Pfahl-Plattengründungen (KPP) sowie auf die in der Ingenieurpraxis gebräuchlichen Bemessungskennwerte untersucht. In diesem Beitrag werden zum einen dabei gewonnenen Erkenntnisse zusammengefasst und zum anderen ausgewählte Projekte vorgestellt.

Univ.Prof. Roman Marte & Univ.Prof. Robert Hofmann

Sicherheitsbeurteilung für Bauwerke in großen, langsamen Massenbewegungen

Große, langsame Massenbewegungen mit typischen jährlichen Bewegungsraten im Bereich von wenigen mm bis mehrere dm und Volumina von einigen 100.000 bis mehreren 100 Mill. m³ kommen im alpinen Raum sehr häufig vor und beeinflussen in vielen Fällen Siedlungsräume, Infrastrukturobjekte wie Straßen, Brücken, Tunnelbauwerke aber auch Wasserspeicheranlagen, Schutzbauwerke etc. Während im Falle kleinerer Massenbewegungen durch geeignete Stütz- und Sicherungsmaßnahmen den gültigen Richtlinien und Normen entsprechende Standsicherheiten nachgewiesen werden können, ist dies für große Massenbewegungen sowohl aus technischen wie auch aus wirtschaftlichen Gründen in vielen Fällen nicht möglich. Bestehende wie auch neu zu errichtende Bauwerke sind derart auszulegen, dass sie zu erwartende Verschiebungen und Verzerrungen des Untergrundes weitestgehend schadensfrei aufnehmen können und durch geeignete Überwachungsmaßnahmen unzulässige Versagensentwicklungen rechtzeitig erkannt und allenfalls erforderliche Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können. Im gegenständlichen Beitrag wird die Bebaubarkeit und das Nachweisprocedere trotz oder wegen nicht ausreichender rechnerischer Sicherheitszahlen (Ausnutzungsgrade) für Bauwerke in derartigen langsamen Großmassenbewegungen vertieft diskutiert. Dabei werden mögliche alternative Wege der Nachweisführung aufgezeigt aber auch auf offene Fragen und Diskrepanzen zu den Forderungen in den gültigen Normen und Richtlinien eingegangen.

(Änderungen vorbehalten)