

Neues aus der Branche

Fehlender Know-How Transfer 3

Erkundungsbohrungen für
den Salzburger "S-LINK" 11

Talübergänge und Pfahlgründungen 16

Geophysik im Einsatz für Bauprojekte 20

Heizen und Kühlen aus
dem Donaukanal 27

Ihre Interessensvertretung
.aus gutem GRUND



Ing. Thomas Pirkner
Geschäftsführung

Inhalt

Neues aus der Branche

Fehlender Know-How-Transfer 3

Landesdienstleistungszentrum
Salzburg – thermisch aktivierter
Spezialtiefbau 7

Erkundungsbohrungen für
den Salzburger "S-LINK" 11

Herbsttreffen des ÖBV - Arbeitskreises
„RILI Geotechnische Injektionen“
auf der Kraftwerksbaustelle Kühltai 14

Talübergänge und
Pfehlgründungen im Fokus 16

Geophysik im Einsatz für Bauprojekte 20

Sechs Sennebogen Geräte zeigen ihre
Stärken beim Bau der Stadtstraße in Wien 23

Heizen und Kühlen aus dem Donaukanal 27

In eigener Sache

Das VÖBU-Bohrhandbuch 10

Veranstaltungen 2025 31

Wir stellen unsere Mitglieder vor

Opitz & Matuschak GmbH 30

Editorial

Liebe VÖBU-Mitglieder, liebe Interessenten!

2025 naht mit riesigen Schritten. Wir kümmern uns in der VÖBU bereits um neue Services, die Ihnen ab dem kommenden Jahr zur Verfügung stehen werden:

Das englische Bohrhandbuch ist „work in progress“. Die erste englische Übersetzung des BHB (aktuelle Ausgabe von 2021) ist bereits zu 30% fertiggestellt und steht für Sie im In- und Ausland als Geotechnik Standardwerk für internationalen Projekten voraussichtlich ab Ende 2025 zur Verwendung bereit.

Die neue VÖBU **Anker-Spann-App**, die bis Anfang des Jahres fertig programmiert wird, geht Anfang nächsten Jahres in eine Pre-Test Phase, bevor wir Ihnen das Tool Mitte des Jahres zur Verfügung stellen.

Damit lassen sich u.a. Ankerspannvorgänge auf der Baustelle elektronisch dokumentieren. Der noch größere Vorteil kommt Ihnen bei der Arbeitssicherheit zu Gute, die App ist so programmiert, dass Sie durch eine Bluetooth-Messuhr außerhalb des Gefahrenbereiches der Ankerpresse stehen können!

Vormerken für 2026 können Sie sich bereits jetzt die **21. ICSMGE-International Conference for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering** - www.icsmge2026.org.

Von 14.-19. Juni 2026 setzen wir uns hier in Wien mit den geotechnischen Herausforderungen unter geänderten Umweltbedingungen auseinander und feiern den 100-Jährigen Geburtstag des Terzaghi Standardwerks „Erdbaumechanik“. Die Vorbereitungen dafür laufen auf Hochtouren, dabei unterstützen wir die ÖGG bei der Organisation der Ausstellung -

aus gutem GRUND!

Wir wünschen Ihnen einen guten Jahreswechsel und ein erfolgreiches 2025,

Ihr Ing. Thomas Pirkner

Impressum

Eigentümer, Herausgeber, Verleger Vereinigung Österreichischer Bohr-, Brunnenbau und Spezialtiefbauunternehmen (VÖBU)

Für den Inhalt verantwortlich Ing. Thomas Pirkner
Alle A-1010 Wien, Wolfengasse 4 / Top 8

Tel.: 0043 1 713 27 72 11, Mail: office@voebu.at, www.voebu.at

Fotos: Urheberhinweise sind bei den jeweiligen Fotos angegeben, bzw. sind bei den Autoren.

Haftung: Für namentlich gezeichnete Beiträge übernimmt der Herausgeber keine Haftung und sie spiegeln nicht in jedem Fall die Meinung des Herausgebers wider. Für Tipp- und Druckfehler wird keine Haftung übernommen.

Druck Druckerei Eigner, 3040 Neulengbach, gedruckt nach der Richtlinie „Druckerzeugnisse“ des Österreichischen Umweltzeichens, UW 981

Offenlegung gemäß Mediengesetz § 25 Abs. 4 Das ab erscheinende Mitteilungsblatt dient der Information der Mitglieder der VÖBU und aller Interessenten auf dem Gebiet der Geotechnik und des Spezialtiefbaues. Das „VÖBU-Forum“ ist das Organ der VÖBU und erscheint zwei Mal pro Jahr.



Fehlender Know-How-Transfer bei der Ausführung geotechnischer Konstruktionen – „weil den Letzten ja immer die Hunde beißen...“

M. J. Rebhan - Institut für Bodenmechanik Grundbau und Numerische Geotechnik; TU Graz,

M.A. Schuch - ÖBB-Infrastruktur AG, C. Klass - ASFINAG Bau Management GmbH,

K. Breit - Keller Grundbau GmbH, S. Grubinger recordIT GmbH

Aktuell finden im gesamten Bauwesen – und auch dem Spezialtiefbau – umfassende Bemühungen statt, die Qualität von Bauleistungen hochzuhalten, was durch die gegebenen Randbedingungen eine große Herausforderung darstellt. Dahinter stecken der Wunsch und Bedarf an hochwertigen, langlebigen und nachhaltigen Konstruktionen. Neben den neuen Möglichkeiten in der Digitalisierung und der Materialtechnologie stellen einen wesentlichen Faktor die mit der Errichtung und im Betrieb handelnden Personen dar. Hier werden durch normative und rechtliche Vorgaben entsprechende Anforderungen an das mit Projekten betraute Personal definiert, welche mit Fachkunde eine sach- und normengerechte Umsetzung der Bauaufgabe gewährleisten sollen. Dieser begrüßenswerte Ansatz findet aktuell beispielsweise in der Ankertechnik in einem sehr umfassenden Maß statt, endet meist jedoch auf der Ebene des technischen Personals. In der Hierarchie nach unten gehend, zum operativen (Baustellen-) Personal hin, werden meist keine bzw. nur sehr geringe Anforderungen an deren Qualifikationen eingefordert. Eine Problemstellung hierbei ist oftmals ein fehlender bzw. nicht umfassend vorhandener Know-How- und Wissens-Transfer vom technischen zum operativen Personal. Generell kann dem gesamten Personal ja durchaus unterstellt werden, dass eine Bestrebung vorhanden ist, die an sie gestellten Aufgaben bestmöglich und zur Zufriedenheit aller zu erfüllen.

In der Grundnorm für das Bauwesen, dem Eurocode 0 (vgl. ÖNORM EN 1990 [1]), werden die folgenden allgemeinen Annahmen angeführt:

1. Die Wahl des Tragsystems und die Tragwerksplanung werden von dafür entsprechend qualifizierten und erfahrenen Personen durchgeführt.
2. Die Bauausführung erfolgt durch geschultes und erfahrenes Personal.
3. Sachgerechte Aufsicht und Güteüberwachung während der Bemessung und der Bauausführung, d. h. in Fabriken, Fertigungsanlagen und auf der Baustelle, sind sichergestellt.
4. Die Verwendung von Baustoffen und Erzeugnissen erfolgt entsprechend den Angaben in EN 1990 oder EN 1991 bis EN 1999 oder den maßgebenden Ausführungsnormen, Werkstoff- oder Produktnormen.
5. Das Tragwerk wird sachgemäß instand gehalten.
6. Das Tragwerk wird entsprechend den Planungsannahmen genutzt.

Diese Ausführungen lassen erkennen, dass über den gesamten Bauprozess hinweg, von der Planung (1), der Ausführung, der Qualitätssicherung (2) bis (4) bis hin zur Nutzung und Instandhaltung (5) und (6) ein sehr hohes Maß an Sorgfalt anzuwenden ist, um ein zuverlässiges Bauwerk sicherzustellen.

Eine ähnliche Forderung, nämlich „die Bauarbeiten werden norm- und vertragsgerecht von entsprechend geschultem und erfahrenem Personal ausgeführt“ finden sich auch in dem für die Geotechnik maßgebenden Eurocode 7 (vgl. EN 1997-1 [2]) wieder. Weiters wird in einer Reihe von Ausführungsnormen aus dem Spezialtiefbau auf die oben angeführte Forderung eingegangen.

Auf das technische Personal, also jene, die in die Planung, Überwachung, Qualitätssicherung und die Abnahme von Bauwerken involviert sind, wird hier umfassend verwiesen. Beispiele sind, dass „die Ausführung mit der Bemessung und anderen Vertragsdokumenten [...] durch [...] geschultes Personal mit der Erfahrung“ [3] bei einer tieferreichenden Bodenstabilisierung nach ÖNORM EN 14679 vorgenommen werden muss. Zudem wird in einer Reihe von Ausführungsnormen wie ÖNORM EN 1536 (vgl. [4]), ÖNORM EN 1538 (vgl. [5]) sowie ÖNORM EN 12715 (vgl. [6]) darauf verwiesen, dass „der Entwurf, die Planung [...] Erfahrung und Kenntnis in diesem besonderen Aufgabengebiet“ [4] erfordern.

Die Forderung einer „Bauausführung durch [...] geschultes und erfahrenes Personal“ [1] wird ebenfalls in einer Reihe der Ausführungsnormen aufgegriffen. So wird beispielsweise gefordert, die „Herstellung der Mikropfähle ist von ausgebildetem und erfahrenem

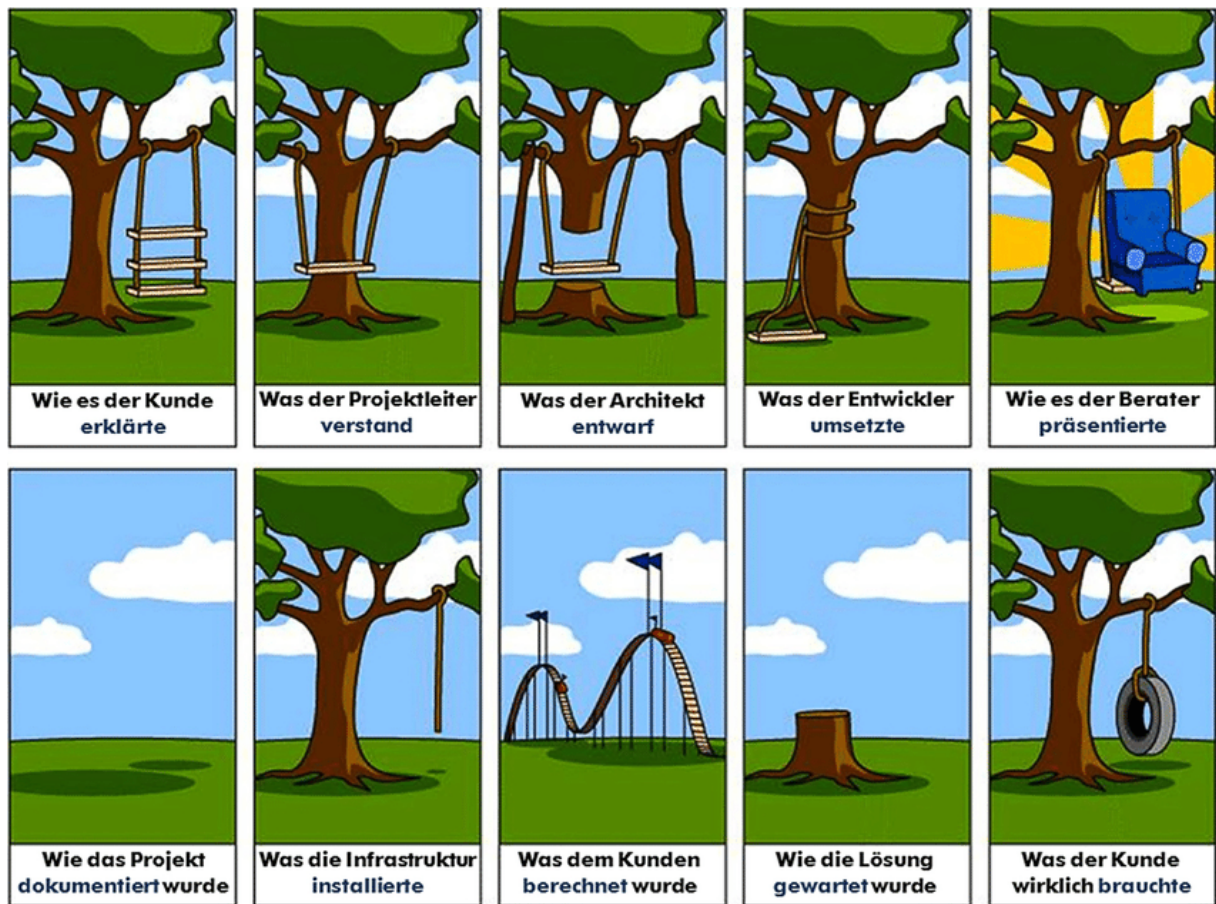


Abb. 1: Wie es der Kunde erklärte – was die IT verstand (übernommen aus [19]) Obige Abbildung verdeutlicht dies – aus der IT-Branche kommend – aber trotz geringem Digitalisierungsgrad sicherlich auf das Bauwesen umlegbar. Gewünscht wird vom Auftraggeber das rechte untere Bild, beschrieben das linke obere. Dazwischen findet der klassische Lauf eines Projektes mit Planungen, Diskussionen, Präsentationen und auch Anpassungen statt.

Personal durchzuführen“ [7] oder das Arbeiten bei der Baugrundverbesserung durch Tiefenrüttelverfahren nach ÖNORM EN 14731 [8] „von angemessen ausgebildetem und erfahrenem Personal durchgeführt werden“ müssen. Weiters wird in Ausführungsnormen (z.B. [4], [5] & [6]) sinngemäß angeführt, dass die Ausführungsphase geschultes Fachpersonal erfordert, und dass das jeweilige Regelwerk „die Kenntnisse von Fachunternehmen nicht ersetzen“ [4].

Eine der umfassendsten Einbindungen des operativen Personals wird bei der Installation von permanenten Verankerungen definiert. In ÖNORM B 4456 (vgl. [9]) wird durch eine verpflichtende Einweisung auf der Baustelle das gesamte mit den Verankerungsarbeiten befasste Personal auf die Lagerung und den Einbau, aber auch die Installation von Kraftmesseinrichtungen und die Herstellung des Korrosionsschutzes hingewiesen. Dieses Vorgehen, gemeinsam mit den umfassenden Beschreibungen zur Fachbauaufsicht-Auftraggeber (FBA-AG) und der Fachbauleitung-Auftragnehmer (FBL-AN) wie dies als Ausschreibungsbestandteile (vgl. [10] & [11]) geführt werden, sollen die Qualität und vor

allem die Zuverlässigkeit von geankerten Konstruktionen sicherstellen.

Noch umfassender wird dies nach aktuellem Wissensstand der Autoren lediglich im Bereich der Probenentnahme für geotechnische Zwecke durch die Normenreihe EN ISO 22475-1 bis -3 definiert. Hier wird, basierend auf DIN 4021 (vgl. [12]), der Begriff des `Bohreräteführers` aufgegriffen, um eine erforderliche Qualifikation des Baustellenpersonals zu fordern. Diese wird beispielsweise in Deutschland durch eigene Schulungen bzw. daraus ableitbare Ausbildungsnachweise (vgl. [13], [14] & [15]) entsprechend bei der Bauausführung kontrolliert. Aktuell wird dieses Vorgehen in Österreich durch die ONR CEN ISO/TS 24283-1 (vgl. [16]) abgebildet, welche, wie der Titel `Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Qualifikationskriterien und Bewertung – Teil 1: Fachkraft` bereits erahnen lässt, die Anforderungen an Personen festlegt, welche unter anderem mit der Probenahme, Prüfungen, Messungen und das Monitoring und den Einbau von Ausrüstungen im Rahmen geotechnischer Erkundungen befasst sind, definiert.

Erwähnenswert in dieser Auflistung ist, bezugnehmend auf das operative Personal zur Herstellung von geotechnischen Konstruktionen, die in EN 12063 (vgl. [17]) definierten Personalanforderungen zur Herstellung von Spundwandkonstruktionen. Während das operative Personal zur Einbringung der geotechnischen Konstruktion an sich, lediglich den obigen formalen Inhalten des geschulten und fachkundigen Personals unterliegt, muss für Schweißarbeiten an diesen Bauteilen eine umfassende Prüfung zum Schweißer nach ÖNORM EN ISO 9606-1 (vgl. [18]) vorliegen.

Die obigen Ausführungen zeigen, dass doch ein deutlicher Unterschied zwischen dem, meist umfassend ausgebildeten, technischen Personal und dem operativen Personal besteht. Dies wird zum einen durch die Definitionen in den Normen und Regelwerken ersichtlich, zum anderen ist dies auch in den meist im Zuge der Ausschreibung definierten Anforderungen, wie in [10] und [11] beschrieben, entsprechend abgebildet. Ein derartiges Vorgehen kann dazu führen, dass wichtige Inhalte des Projektes durch fehlendes Fachwissen oder auch Unkenntnis nicht entsprechend umgesetzt werden bzw. dass hier Mängel bzw. Fehler entstehen.

Derartige Probleme sind in vielen Bereichen der Technik (vgl. [19]) zu erkennen. Zu einem Großteil kann dies auf eine fehlende bzw. mangelnde Kommunikation und Wissensvermittlung zurückgeführt werden.

Hierzu wird das operative Personal meist nur in einem sehr geringen Maße eingebunden bzw. kann immer wieder festgestellt werden, dass für den Projekterfolg wichtige Punkte und Merkmale nur bedingt kommuniziert werden, woraus folgend essentielles Wissen für einen Projekterfolg nicht auf allen Ebenen des Projektteams vorhanden ist. Dies in Kombination mit fehlendem Know-How oder unzureichender Kenntnis führt dazu, dass die Ausführungsqualität auf der Baustelle leidet – woraus folgend der Projekterfolg nur mehr bedingt gewährleistet ist.

Zusammenfassung

In einem der deutschsprachigen Grundwerke zur Sicherheit und Zuverlässigkeit für das Bauwesen von Schneider (vgl. [19]) wird angeführt, dass neben Ignoranz, Sorglosigkeit und Fahrlässigkeit (37%) mangelhafte Kenntnisse mit 27% einen großen Anteil an den Fehlhandlungen (untersucht wurden 800 Schadensfälle im Bauwesen) ausmachen. Zwar wird in den Normen und Regelwerken auf ausgebildetes, erfahrenes und geschultes Fachpersonal sowohl in der Planungs- als auch der Ausführungsphase verwiesen, ein Einfordern dieser Aussagen findet jedoch oftmals nur unzureichend statt.

Zudem wird dies durch den zunehmenden Fachkräftemangel, aber auch monetäre Rahmenbedingungen sowie der Trägheit in der Digitalisierung einer weiteren Verschlechterung unterliegen.

Ziel der hier vorliegenden Darstellung ist es jedoch nicht, eine neue Welle an normativen Vorgaben, Regelwerken und Vertragsbedingungen auszulösen, sondern eine Stärkung des operativen Personals voranzutreiben. Dies kann dabei durch zwei maßgebende Punkte auf sehr einfache Art und Weise vorgenommen werden:

Ausbildung und Schulung

In Österreich kann auf eine umfassende Lehr- und Ausbildungsgrundlage – vor allem für das operative Personal im Bauwesen – zurückgegriffen werden, die Besonderheiten des Spezialtiefbaues und der mit diesem verbundenen Verfahren und Bauweisen finden jedoch nur bedingt Berücksichtigung. Zudem werden im Zuge der Bauausführung meist nur die Qualifikationsanforderungen an die mit der Planung beauftragten Personen definiert, das Personal in der Ausführung bleibt außen vor.

Misskommunikation, fehlende Verständigung und Verständnis

Wie sich in der Ankertechnik erkennen lässt, zeigen Einschulungen vor Ort Wirkung. Durch das Aufzeigen von Besonderheiten und Problemstellungen sowie einer Adressierung dieser in einer geschützten und offenen Atmosphäre kann ein entsprechendes Grundwissen und Verständnis geschaffen werden. Weiters findet eine Sensibilisierung des operativen Personals in Bezug auf die Wichtigkeit ihrer Arbeit und Leistung statt.

Nach Ansicht der Autoren dieses Beitrages ist eine Aufwertung des operativen Personals durch entsprechende Schulungen, Weiterbildungen aber auch durch Kommunikation und Einbindung der Schlüssel zu wirtschaftlichen, nachhaltigen und dauerhaften geotechnischen Konstruktionen. Neben zuverlässigen Bauwerken kann durch ein aufgewertetes operatives Personal die intrinsische Motivation dieser Personen gefördert werden. Damit kann vielleicht auch ein weiterer Grundstein gelegt werden, um die Attraktivität der Baubranche (inklusive Spezialtiefbau) zu erhöhen, um gegen den Fachkräftemangel aber auch das schwankende Image dieses Sektors anzukämpfen. Aufbauend auf den beschriebenen Tatsachen und der Natur spezialtiefbautechnischer Maßnahmen, kann davon ausgegangen werden, dass sich eine Stärkung des Know-Hows des operativen Personals bereits mit

kurzen, praxisbezogenen und auf Grundlagen fokussierenden Schulungen deutlich verbessern lässt.

Ziel hierbei muss es sein, dem Titel des Beitrages folgend, dem Letzen das Werkzeug zu geben um nicht mehr Gebissen zu werden – und mit dem Spezialtiefbau ein spannendes, interessantes und herausforderndes Tätigkeitsfeld in besseres Licht zu rücken!

Literatur & Quellen

1. ÖNORM EN 1990, Eurocode - Grundlagen der Tragwerksplanung (konsolidierte Fassung), Austrian Standards International, Komitee 176, Wien, 2013-03-15
2. ÖNORM EN 1997-1, Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln (konsolidierte Fassung), Austrian Standards International, Komitee 023, Wien, 2014-11-15
3. ÖNORM EN 14679, Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Tiefreichende Bodenstabilisierung (konsolidierte Fassung), Austrian Standards International, Komitee 023, Wien, 2006-09-01
4. ÖNORM EN 1536, Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Bohrspfähle, Austrian Standards International, Komitee 023, Wien, 2015-12-01
5. ÖNORM EN 1538, Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Schlitzwände, Austrian Standards International, Komitee 023, Wien, 2015-12-01
6. ÖNORM EN 12715, Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Injektionen, Austrian Standards International, Komitee 023, Wien, 2021-04-15
7. ÖNORM EN 14199, Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Mikropfähle, Austrian Standards International, Komitee 023, Wien, 2016-10-15
8. ÖNORM EN 14731, Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Baugrundverbesserung durch Tiefenrüttelverfahren, Austrian Standards International, Komitee 023, Wien, 2006-10-01
9. ÖNORM B 4456, Geotechnik - Dauerhaftigkeit von Verankerungen, Austrian Standards International, Komitee 023, Wien, 2021-06-01
10. Aufgabenbeschreibung Fachbauaufsicht AG – Ankerungsarbeiten, AB-LB-FBA_Ankerungsarbeiten, ÖBB-Infrastruktur AG, Erstfreigabe 17.01.2022
11. Leistungsbeschreibung Fachbauaufsicht für Verankerungsarbeiten, ASFINAG, 01.06.2023
12. DIN 4021, Baugrund; Aufschluß durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben, Deutsches Institut für Normung, Zurückgezogen 2007-01-01
13. Siebenborn Gerd, Neue Normen für die Baugrunderkundung, Beiträge zum Kolloquium „Baugrundaufschlüsse: Planung, Ausschreibung, Durchführung, Überwachung, Interpretation“ der Bundesanstalt für Wasserbau, 16.-18. April 2008, Rostrop / Bad Zwischenahn
14. Siebenborn Gerd, Baugrunderkundungsbohrungen in Böden, Beiträge zum 68. Deutsche Brunnenbauertage und BAW-Baugrunderkundungskolloquium, 26.-28. April 2017, Rostrop / Bad Zwischenahn
15. Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., Merkblatt Fortbildung und Qualifikationsnachweis – Fachkraft nach DIN EN ISO 22475-1, Eigenverlag, Esse, Mai 2010
16. ONR CEN ISO/TS 24283-1, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Qualifikationskriterien und Bewertung - Teil 1: Fachkraft (ISO/TS 24283-1:2022), Austrian Standards International, Komitee 023, Wien, 2022-10-15
17. ÖNORM EN 12063, Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Spundwandkonstruktionen, Austrian Standards International, Komitee 023, Wien, 2024-09-15
18. ÖNORM EN ISO 9606-1, Prüfung von Schweißern - Schmelzschweißen - Teil 1: Stähle (ISO 9606-1:2012, einschließlich Cor 1:2012 und Cor 2:2013), Austrian Standards International, Komitee 037, Wien, 2018-04-01
19. Sax Anke, Wie es der Kunde erklärte – was die IT verstand!, Wirtschaftsinformatik & Management, Ausgabe 12, 2020
20. Schneider Jörg & Schlatter Hanspeter, Sicherheit und Zuverlässigkeit im Bauwesen – Grundwissen für Ingenieure, Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, 2. Auflage, 1994



SPEZIALTIEFBAU



Mit der Umsetzung anspruchsvollster Projekte setzt die BAUER Spezialtiefbau Ges.m.b.H. durch anerkannte Qualität und langjährige Erfahrung Maßstäbe. Von der Planung bis zur Ausführung bieten wir individuelle, kreative und wirtschaftliche Spezialtiefbaulösungen für die Bauprojekte unserer Kunden.

BAUER Spezialtiefbau Ges.m.b.H. • Warneckestraße 1-3 • 1110 Wien

bauer-spezialtiefbau.at

Landesdienstleistungszentrum Salzburg – thermisch aktivierter Spezialtiefbau im großen Stil

Martin Ebner, Bauer Spezialtiefbau Ges.m.b.H.

Bauer Spezialtiefbau Ges.m.b.H. wurde von der Arbeitsgemeinschaft bestehend aus HABAU Hoch- und Tiefbaugesellschaft m.b.H. und Swietelsky AG beauftragt, im Auftrag des Landes Salzburg die Umschließungs- und Gründungsarbeiten für dieses anspruchsvolle Bauprojekt zu realisieren. Dieser Großauftrag im Spezialtiefbau umfasst die Herstellung von tiefen Bohrpfählen, einer verankerten Schlitzwandumschließung und die dazugehörige geothermische Aktivierung der Spezialtiefbauelemente.

Das neue Landesdienstleistungszentrum wird bis Ende 2026 das Bürgerzentrum beim Salzburger Hauptbahnhof ersetzen. Durch dieses Bauvorhaben entsteht für einen Großteil der Landesverwaltung ein neues, zeitgemäßes Zuhause. Der Spatenstich erfolgte im Jänner 2024. Bis zur Fertigstellung im Jahr 2026 soll ein modernes Bürogebäude auf einer Grundfläche von rund 10.000 m² errichtet werden, in welchem mehr als 1.200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Landesverwaltung ihren Arbeitsplatz haben werden.

Die Bodenverhältnisse in Salzburg stellen eine besondere Herausforderung für geotechnische Maßnahmen dar. Nach den Anschüttungen und Terrassenschottern in den oberen Bodenschichten folgen die wassergesättigten Seetone mit Feinsandanteilen bzw. unterlagert mit hohen Tonanteilen. Diese mächtigen Schichten reichen bis zur Moräne – eine bis mehrere Meter tiefe, starke und dicht gelagerte Schicht aus Sand, Kies und Schluff. Unter der Moräne befindet sich ab einer Tiefe von etwa 38 m Flysch, ein stark verfestigtes Ge-



Alle Fotos, © BAUER Spezialtiefbau GesmbH

Abb. 1: Eine Schlitzwandereinheit plus drei Großdrehbohranlagen mit Nebengeräten gleichzeitig tätig

stein, das hohe Anforderungen an die Bohrgeräte und das Bohrwerkzeug bzw. die Schlitzwandgreifer stellt. Diese geologischen Gegebenheiten erfordern eine sorgfältige Planung und präzise Ausführung der Spezialtiefbauarbeiten.

Die logistischen Herausforderungen dieses Projekts werden durch die beengten Platzverhältnisse auf der Baustelle noch verstärkt, welche wesentlich durch den massierten Großgerätebedarf entstehen. Eine Schlitzwandeinheit mit Mischanlage und Suspensionsaufbereitung plus drei Großdrehbohranlagen mit Nebengeräten sind gleichzeitig am Baufeld tätig. Des Weiteren ist die daraus resultierende Herstellung von Leitwänden sowie die tägliche, rechtzeitige Versorgung der innerstädtischen Baustelle mit bis zu 500 m³ Beton und 25 to Bewehrungskörben sicherzustellen. Auch die Belegung der Bewehrungskörbe mit Erdwärmeleitungen fand teilweise auf diesem begrenzten Baufeld statt.

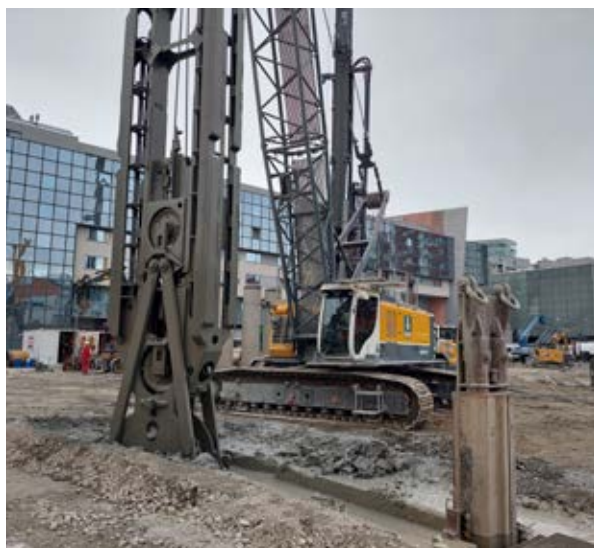


Abb. 2: BAUER MC 64 mit Seilgreifer für Schlitzwandtiefen bis 40 m

Die Schlitzwand dient im Bauzustand als Baugrubenumschließung für die Sicherheit der Bauarbeiten und schützt vor Wasserzutritten aus den umgebenden Boden- und Wasserschichten. Als permanenter Bauwerksbestandteil übernimmt sie die Aufgabe der Kelleraussenwand und Lastableitung des zukünftigen Gebäudes in den Flyschhorizont und wird mit einer Wandstärke von 80 cm ausgeführt. Die Herstellung der Schlitzwand mit einer Fläche von etwa 9000 m² und Tiefen von über 40 m erfolgte mit einer BAUER MC 64 bestückt mit einem Seilgreifer.

Die innenliegenden Bauwerkslasten werden mit über 200 Bohrpfählen im Kelly-Bohrverfahren mit einer Gesamtlänge von über 8000 m abgetragen. Die Pfähle haben einen Durchmesser von 120 cm und



Abb. 3+4: BAUER BG 45 beim Einsatz im harten Flysch und Korbein-

eine Bohrtiefe von bis zu 49 m ab der Geländeoberkante. Dabei müssen sie mindestens 8,5 m tief in die harten Flysch-Schichten eingebunden werden. Die hohen Anforderungen an die Großdrehbohrgeräte resultieren aus der hohen Kohäsion des Seetons, die das Vorantreiben und Ziehen der Verrohrung erschwert, sowie den sehr hohen Gesteinsfestigkeiten im Flysch, die zu einem erhöhten Verschleiß führen. Nach Einbindung in den Flysch wurde die Bohrung ohne Verrohrung bis zur statisch erforderlichen Endtiefe abgeteuf. Diese Arbeiten wurden mit drei Großdrehbohrgeräten mit Mindestdrehmomenten von 450 kNm und Arbeitsgewicht von 170 to durchgeführt, um den geotechnischen Herausforderungen gerecht zu werden und den anspruchsvollen Zeitplan einzuhalten.



Abb. 5: Erdwärme-Leitungen am Bohrpfahl-Bewehrungskorb

Das neue Landesdienstleistungszentrum soll als Leuchtturmprojekt in Sachen Energieeffizienz dienen. Daher wurden sowohl die Schlitzwand als auch die Bohrpfähle thermisch aktiviert. Diese Maßnahme trägt dazu bei, die Energieeffizienz des Gebäudes zu maximieren und gleichzeitig die Betriebskosten zu minimieren. Die thermische Aktivierung der Bauelemente ermöglicht die Nutzung geothermischer Energie, um das Gebäude zu heizen und zu kühlen und trägt so zu einer nachhaltigen und umweltfreundlichen Energie-

nutzung bei. Um eine effiziente Energieversorgung zu gewährleisten, werden knapp 100 km Erdwärmeleitungen verlegt, welche über Verteilereinheiten mit dem System des zukünftigen Gebäudes verbunden werden.

Dank der Ausführung einer Rückverankerung der Schlitzwand mit über 120 Stk. Ankern kann von einer Deckelbauweise abgesehen werden, wodurch sich die Bauzeit signifikant verkürzt. Die Anker sind ausbaubar, wodurch Nachteile für zukünftige Bauvorhaben vermieden werden und gleichzeitig die Stabilität während der Bauphase gewährleistet wird.

Bauer Spezialtiefbau wird die an sie beauftragten Leistungen voraussichtlich bis Anfang 2025 abgeschlossen haben. Die Hauptarbeiten, darunter die Herstellung der Schlitzwand, Pfähle und Anker, wurden bis Juli dieses Jahres abgeschlossen. Bis zum endgültigen Abschluss des Projekts stehen noch Nacharbeiten sowie die Herstellung der Erdwärmeleitungen im Bodenplattenbereich und die Anschlüsse sämtlicher Pfahl- und Schlitzwandelemente durch das Schwesterunternehmen Bauer Resources, welches auch die Planung und Dimensionierung des Energieleitungssystems erstellt, an.

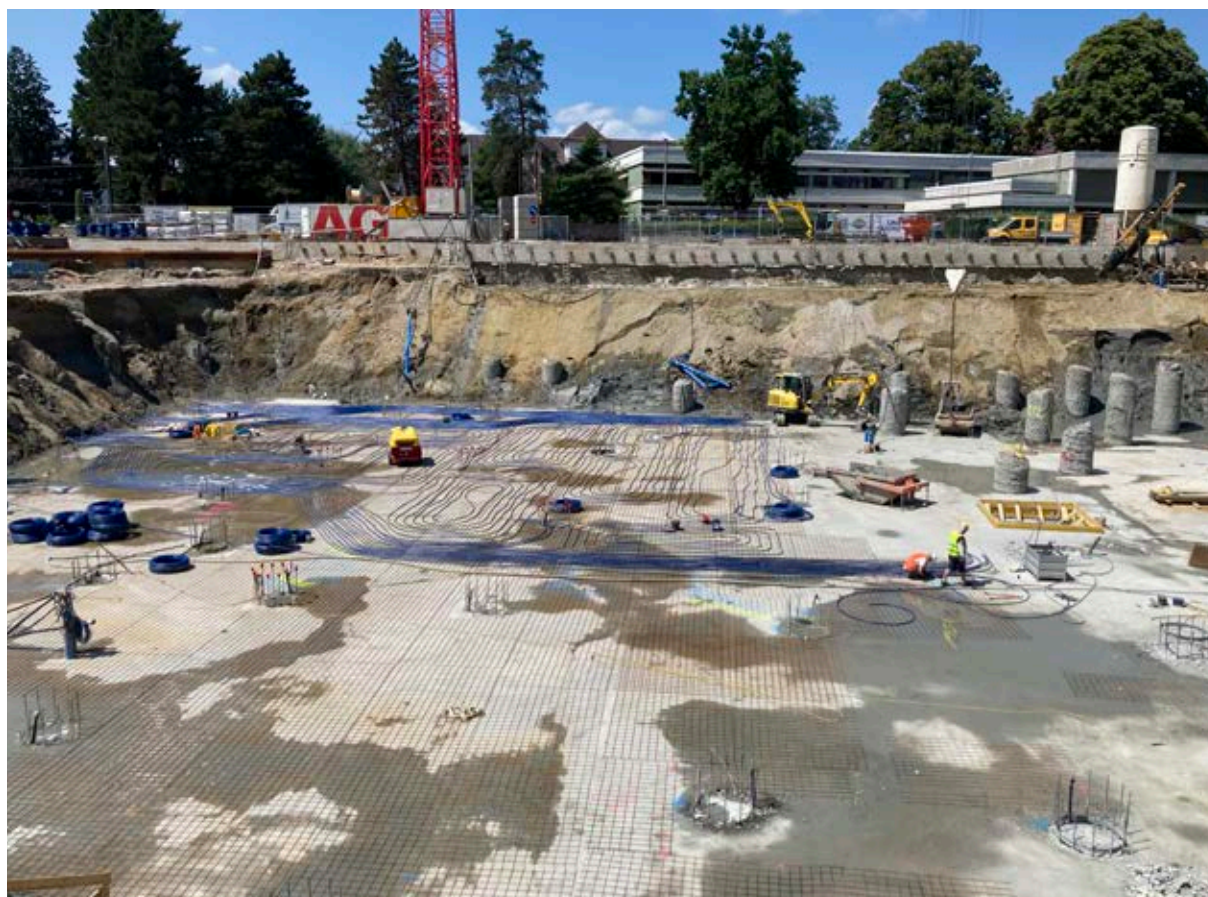


Abb. 6: Aushub und Anbindung der Pfahlköpfe an das Erdwärme-Leitungsnetz der Bodenplatte

Wussten Sie schon, dass ...

wir an einer englischen Ausgabe
des BOHRHANDBUCHES arbeiten?
(erscheint Ende 2025)



DAS VÖBU-Bohrhandbuch

5. Auflage - 38 Kapitel (8 neue) - gesamt 1088 Seiten



Einzelne
Kapitel

€ 25,00 netto
pro Kapitel



Digitales
Bohrhandbuch

€ 100,00 netto
pro Kalenderjahr



Bohrhandbuch
in gedruckter Form

€ 360,00 netto
inkl. Versand

DAS Nachschlagewerk für Bohrtechnik, Brunnenbau und Spezialtiefbau in Österreich.

Bestellen Sie jetzt Ihr persönliches Exemplar auf voebu.at/de/Bohrhandbuch.
Für **VÖBU-Mitglieder** gibt es Sonderkonditionen für die **Online- und Buch-Form**.

Vereinigung Österreichischer Bohr-, Brunnenbau und Spezialtiefbauunternehmungen
Wolfengasse 4 / Top 8 | A-1010 Wien | +43 1 713 27 72 | office@voebu.at

www.voebu.at

Erkundungsbohrungen für die neue Regionalstadtbahn in Salzburg - den "S-LINK"

Ing. Markus Haller, Dipl.-Ing. Martin Richter, Eder Brunnenbau GmbH

Salzburg, eine Kulturmétropole – die Stadt der beeindruckenden Architektur, steht vor einer aufregenden Weichenstellung – und das nicht nur im übertragenen Sinne. Die geplante Verlängerung der bestehenden Lokalbahn durch das Stadtgebiet nach Süden, auch bekannt als S-LINK ist das Herzstück eines Gesamtmobilitätskonzeptes und verspricht nicht nur eine effizientere Anbindung der Mozartstadt an die umliegenden Regionen, sondern auch ein spannendes Abenteuer für alle Beteiligten des gesamten Projektes. Mit dem umfassenden Ausbau des öffentlichen Verkehrs wird der bisherigen Stausisere die Stirn geboten und verspricht damit den Salzburgern und Besuchern eine Steigerung an Lebensqualität.

Der geplante Trassenverlauf sieht eine unterirdische Querung der Altstadt inklusive einer Unterführung der Salzach vor; zum Großteil liegt das Bauwerk dabei in feinsanddominierten Stillwassersedimenten, ein kurzer Abschnitt führt jedoch auch durch das Festgestein des Festungsbergs. Angesichts der herausfordernden Baugrundverhältnisse beauftragte die Salzburger Regionalstadtbahn Projektgesellschaft mbH die **Firma Eder Brunnenbau GmbH** mit den umfangreichen Erkundungsbohrungen und der Errichtung von Grundwassermessstellen.



Abb.: Luftbild vom Projektgebiet mit Kennzeichnung der Bohrpunkte

Bereits im Jänner 2022 erfolgte der Start der rund 80 Erkundungsbohrungen, das Programm wurde trotz des Umfangs und der mehr als anspruchsvollen Rahmenbedingungen bis Jänner 2024 erfolgreich umgesetzt.

Jeder, der die Salzburger Innenstadt ein wenig kennt, kann sich vorstellen, dass derartige Bohrarbeiten wahrlich Herausforderungen der Superlative mit sich bringen. Das historische Zentrum von Salzburg ist nicht ohne Grund Teil des Weltkulturerbe der UNESCO und besticht mit lebendigem Flair und Charme. Für die Touristen ein Hochgenuss, für die Bohrmannschaft und Planer ein schmaler Grat. Die Nähe zu den vielen denkmalgeschützten Gebäuden in der Innenstadt, der immense Verkehr – unter anderem am Rudolfskai und in der Alpenstraße – zu guter Letzt der Massentourismus bereiteten selbst den routiniertesten Bohrmeistern und Planern tagtäglich echte „Drilling-Challenge“.



Abb.: Bohrstelle mit Blick auf die Festung Hohensalzburg

Vorweg waren einige Vorkehrungen zu treffen: so gab es unter anderem bei den meisten Bohrpunkten vorab Kampfmittelsondierungen, um das Vorhandensein von allfälligen Bombenblindgängern ausschließen zu können.

Weiters wurden die Salzburger Verkehrsbetriebe von Anfang an sehr eng eingebunden, um den öffentlichen Verkehr nicht einzuschränken.



Abb.: Bohrbetrieb in der Alpenstraße – der O-Bus kann ungehindert passieren

Auch an die Behörden und Geschäftsbetriebe der Salzburger Innenstadt wurden höchste Anforderungen gestellt- Taxistandplätze mussten verlegt sowie Hotel-Ladezonen abgesperrt werden.

Acht Mann inkl. LKW waren beispielsweise erforderlich, um mit einem 2 Meter hohen Bauzaun für entsprechende Absicherungen im Ausgeviertel am Rudolfskai zu sorgen.

Um die Beeinträchtigungen für die Anrainer, allen voran Gastronomen und Hoteliers, gering zu halten - teilweise musste auch in Gastgärten gebohrt werden – wurde nach Möglichkeit auf Terminwünsche eingegangen, was wiederum eine straffe Zeitleiste für die Bohrmannschaft bedeutete.



Abb.: Voller Einsatz auf engstem Raum am Rudolfskai

Darüber hinaus war das jeweilige Umstellen der Bohrgeräte größtenteils nur abends oder in der Nacht - zusätzlich meistens nur per Kette ohne LKW - möglich.

Was wäre Salzburg ohne die Festspielzeit? Für derartige Bauvorhaben jedoch weniger festlich. Für solche Projekte bedeutete diese Zeit selbstverständlich eine Zwangspause.

Ursprünglich war auch die Durchführung einer Pontonbohrung in der Salzach geplant. Dank einer zeitlichen Überschneidung mit Hochwasserschutzmaßnahmen der Salzburg AG, die eine Geschiebeumlagerung im Flussbett durchgeführt hat, konnte jedoch eine effizientere Lösung gefunden werden. Für diese Bautätigkeiten wurde eigens eine Schüttung in die Salzach hergestellt, die als Zu- und Abfahrt für das Bohrgerät genutzt werden konnte. Eine Chance, die man sich für die Durchführung einer Bohrung nicht entgehen lassen konnte, allerdings mit einem negativen Beigeschmack. Die Baustellenzufahrt musste für die laufende Hochwasserschutzbaustelle von Montag bis Freitag uneingeschränkt nutzbar bleiben – ergo dessen blieb für die Durchführung dieser Bohrung lediglich ein äußerst karges Zeitfenster zur Verfügung: die Bohrarbeiten durften am Freitag (04.03.22) ab 15:00 Uhr gestartet werden (das heißt ab diesem Zeitpunkt durfte das Bohrgerät Richtung Baufeld transportiert werden) – jedoch bis Montag (07.03.22), 08:00 Uhr musste der Bohrpunkt wieder komplett geräumt sein.

Als Konsequenz daraus wurde die gegenständliche Aufschlussbohrung im Durchlaufbetrieb ausgeführt – Dank des großartigen und unermüdlichen Einsatzes der vor Ort tätigen Bohrmannschaften, konnte das Erkundungsziel von 43 Meter Tiefe fristgerecht zur vollsten Zufriedenheit aller Mitwirkenden erreicht werden – der oben beschriebene Einsatz führte letztlich zur Einsparung einer aufwändigen und dementsprechend hochpreisigen Pontonbohrung.



Abb.: Ponton-Ersatzbohrung in der Salzach

Insgesamt wurden durch die Eder Brunnenbau GmbH bis **zu 60 Meter** mittels **Ramm- und Rotationskernbohrungen** tief in den Salzburger Untergrund vorgegrungen. Mit einer beeindruckenden Gesamtbohrlänge von **2.992,70 Laufmetern** – davon **2.752,90 Laufmeter in Lockergesteinsschichten** – wurden wertvolle Erkenntnisse über die geomechanischen Eigenschaften des Untergrundes gewonnen.

Die Liner-Technik ermöglichte zudem, **239,80 Laufmeter an Festgesteinsformationen** unzerstört zu erbohren, was weitere Labortests ermöglichte.

Verstärkt wurde seitens der Planer auf das Instrument der **Inklinometermessstellen** zugegriffen – diese ermöglichen vor und während der Bauphase eine Beobachtung allfällig auftretender Bewegungen im Untergrund.

Zusätzlich sorgen **Porenwasserdruckgeber** für ein präzises Messergebnis – so kann der Druck des Wassers, das sich in den Hohlräumen der anstehenden Böden und Gesteine befindet und unter anderem die Stabilität des geplanten Ausbaus entscheidet, gemessen werden.

Insgesamt wurden anhand von **79 Pumpversuchen** die hydrogeologischen Parameter des anstehenden Untergrundes genauer aufgeschlüsselt und konnten so detailliert dokumentiert werden.



Abb.: Pumpversuch unter fließendem Verkehr

Die intensive Untersuchungskampagne stellt nicht nur einen wichtigen Schritt in der Entwicklung des öffentlichen Verkehrs in Salzburg dar, sondern bringt auch zahlreiche geologische Erkenntnisse ins Licht. Trotz der Herausforderungen, die die örtlichen Gegebenheiten mit sich bringen, zeigt das Bohrunternehmen einen unermüdlichen Einsatz und hat die Herausforderungen angenommen. So wird der Weg für einen zukunftsorientierten und nachhaltigen Ausbau des öffentlichen Verkehrs geebnet – zum Vorteil für die Salzburger und ihre Gäste.

Herbsttreffen des ÖBV - Arbeitskreises „RILI Geotechnische Injektionen“ auf der Kraftwerksbaustelle Kühtai

Dipl.-Ing. Harald Krenn, BMGB GmbH

Am 16.10 und 17.10 fand das Herbsttreffen 2024 des Arbeitskreises „Richtlinie Injektionen - Teil 3: Boden und Gebirge“ statt. Das persönliche Treffen wurde durch den Arbeitskreisleiter Dr. Harald Krenn und Arbeitskreismitarbeiter Paul Bonapace von der TIWAG organisiert.

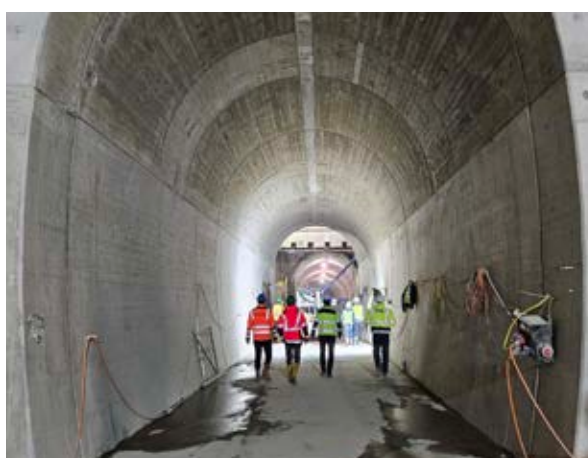


Am ersten Tag wurde eifrig an der Richtlinie gearbeitet. Der Arbeitsstands der Richtlinie ist seit dem Start im Frühjahr 2022 sehr weit fortgeschritten. Die wesentlichen Inhalte sind festgelegt und bereits textlich abgestimmt. Es ist den Arbeitskreismitarbeitern ein großes Anliegen, die wesentlichen Grundlagen, Randbedingungen, gesetzlichen Auflagen, Inhalte der Injektionsnormen, Umweltverträglichkeit, Nachhaltigkeit, Datenerfassung und Digitalisierung sowie neueste Erkenntnisse in allen Bereichen der Injektionstechnik in der Richtlinie zu erfassen, strukturiert und verständlich zu formulieren und darzustellen. Der Arbeitskreis ist der Meinung, das finale Dokument wird nicht nur eine Richtlinie sein, sondern viel mehr ein

Nachschlagewerk, wo notwendige Arbeitsschritte und Abläufe in den verschiedenen Projektphasen - von der Machbarkeitsstudie über die Planungs- und Ausführungsphase - in allen Bereichen des Injektionsprojektes verständlich nachzulesen sein werden.

Der erste Tag ging mit einem gemeinsamen Abendessen im „The Iron Chef“ bei einem guten Burger Menü gemütlich zu Ende.

Nach einem ausführlichen Frühstück stand eine Baustellenvorstellung und -führung am Programm, auf die alle Arbeitskreismitarbeiter schon sehr gespannt waren. Paul Bonapace gab uns eine Einführung in das



Projekt und stellte uns im Detail die Injektionsarbeiten für den neuen Speichersee sowie für die Stollen vor. Anschließend besichtigten wir den Baustellenbereich Speichersee und die Kraftkaverne. Die derzeit laufenden Erdarbeiten am Damm für den Speicher sind aufgrund der überwältigenden Dimension sehr beeindruckend und lassen jedes Technikerherz höherschlagen. Wenn man über die Zufahrtsstollen in die Unterwelt des Kraftwerkes fährt und über die Zugangsstiegen in die Kraftkaverne absteigt, kommt man im ersten Moment aus dem Staunen nicht mehr heraus. Man taucht in eine eigene Welt ein. Es ist sehr beeindruckend zu

sehen, wie der grobe Untertagebau durch präzise Schal- und Betonarbeiten, aber vor allem Stahlbau- und Elektroarbeiten, für die zukünftige grüne Stromproduktion vorbereitet wird.

Vielen herzlichen Dank an Paul Bonapace und die TIWAG für die Organisation und das zur Verfügung stellen des Besprechungszimmers. Ein großes Dankeschön geht auch an die VöBU und die ARGE SKW Kühtai für die Einladung zum Mittagessen in der Baustellenkantine. War echt lecker!



Pfahlherstellung für die höchste Brücke der A1 Westautobahn und Ausbau der S31 Schnellstraße im Burgenland

Talübergänge und Pfahlgründungen im Fokus

Dipl.-Ing. Martin Rapp, Dipl.-Ing. Michael Kern, Dipl.-Ing. Nikola Stanisljevic, Porr Bau GmbH

Die Aurachbrücke, die höchste Brücke der A1 Westautobahn, wird seit August 2022 neu errichtet. Die bestehende Brücke aus dem Jahr 1961 wird durch eine neue, leistungsfähigere Konstruktion ersetzt, da sie den gestiegenen Verkehrsanforderungen und modernen Normen nicht mehr gerecht wurde.

Um den Verkehr während der Bauarbeiten möglichst wenig zu beeinträchtigen, wurde parallel zur bestehenden Autobahnbrücke eine Brücke in Seitenlage gebaut. Diese Brücke ermöglicht es, die alte Bestandsbrücke abzureißen und die neue zu bauen, ohne den Verkehrsfluss zu unterbrechen. Als Premiere wird nach der Fertigstellung der Hauptbrücke in Richtungsfahrbahn Wien die gesamte ca. 420 m lange Behelfsbrücke hydraulisch auf die bereits fertiggestellten Pfeiler der Richtungsfahrbahn Salzburg verschoben und bildet dort das neue Tragwerk.

Möglich wird dies erst durch die leistungsstarke Fundierung der Brückenpfeiler mittels Bohrpfählen. Diese

sind bei der Hauptbrücke bei einigen Brückenpfeilern zur Ableitung der großen Lasten in tiefere, tragfähigere Schichten nötig. Bei der Behelfsbrücke sind jedoch bei allen Pfeilern und Widerlagern tiefreichende Bohrpfähle erforderlich, da diese zusätzlich zu den Lasten des Tragwerks und der Verkehrslasten die Kräfte die durch den Vershub der gesamten Behelfsbrücke in etwa 50 m Höhe entstehen, ableiten müssen.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, wurden insgesamt 273 Stück Bohrpfähle im Kellybohrverfahren bis zu einer Tiefe von 34,5 m abgeteuft. Da die Bohrarbeiten in sehr schwierigen, inhomogenen geologischen Verhältnissen erfolgten, wurde der Bohr-



durchmesser bereits in der Ausschreibung mit 880 mm festgelegt, um die Mantelreibung beim Abteufen und Ziehen der Außenverrohrung geringer zu halten. Weiters kamen mehrere unserer Großbohrgeräte, z.B. eine BG45 und eine BG36/40 zum Einsatz. Um auf alle Gegebenheiten vorbereitet zu sein, wurde während der gesamten Bohrarbeiten ein zusätzliche Verrohrungsmaschine für die Drehbohranlagen vorgehalten.



Bohrarbeiten für die Behelfsbrücke im Nahbereich der Bestandspfeiler

Wie sich im Zuge der Bauausführung zeigte, stellte sich der inhomogene Boden aus verschiedensten Schichtabfolgen, die wiederum in 6 Homogenbereiche zusammengefasst wurden, für die Bohrpfahlherstellung als größte Herausforderung dar. Grund dafür war sowohl, dass bei der Herstellung der einzelnen Pfähle jeweils zwischen zwei und vier der unterschiedlichen Homogenbereiche durchbohrt werden mussten, als auch, dass die Homogenbereiche aus unterschiedlich mächtigen Schichten aus z.B. Kiesen und Konglomeraten mit sehr hohen Druckfestigkeiten der Einzelkomponenten bestanden.



Durch den Einsatz unserer modernen, leistungsstarken Geräten in Kombination mit der langjährigen Erfahrung unseres Baustellenpersonals konnten sowohl die geologischen Herausforderungen als auch die witterungsbedingten und sonstigen Problemstellungen gelöst und die knappen Bauzeiten eingehalten werden.



S31 Burgenland Schnellstraße Talübergänge Sieggraben Sicherheitsausbau km 58,8 bis km 62,2

Das Burgenland wird oft als flaches Land wahrgenommen, doch der Bauabschnitt entlang der S31 Burgenland Schnellstraße zeigt eindrucksvoll, dass auch steil ansteigende Gebirgszüge und tiefe Täler die Landschaft prägen. Besonders im Bereich Sieggraben offenbart sich eine schroffe Topografie. Hier entstehen gerade vier neue Talübergänge, deren Pfeiler bis zu 56m Meter aus den Tälern ragen.



Bereits in den 1980er Jahren wurden mühsam Transportwege für den Bau der Tragwerke angelegt, um die über 40 Pfeiler für Brückenbauwerke zu ermöglichen. Heute wird diese Infrastruktur modernisiert und erweitert, wobei die ARGE Siegraben, bestehend aus Swietelsky und Habau, im Rahmen eines Allianzmodells als Pilotprojekt für die ASFINAG tätig ist. Die neuen Brücken werden parallel zu den bestehenden Bauwerken errichtet und verbessern den Verkehrsfluss auf der neuen Richtungsfahrbahn Oberpullendorf. Mit der Fertigstellung dieser Brücken wird der Sicherheitsausbau der S31 im Abschnitt KN Mattersburg bis AST Weppersdorf abgeschlossen und eine nachhaltige Verbesserung der Verkehrsbedingungen auf der gesamten Strecke erreicht.

Herausforderungen bei der Gründung der Talübergänge

Die Firma Porr Pau GmbH war im Rahmen der ARGE Siegraben für die Herstellung der Bohrpfähle verantwortlich, die zur Pfahlkastengründung verwendet werden.

Zwischen Mai 2023 und April 2024 wurden etwa 600 Bohrpfähle mit einer Gesamtlänge von 13.680 m im Kellybohrverfahren mit einem Durchmesser von 120 cm und einer Tiefe von bis zu 35 Metern abgeteuft. Diese Pfähle bilden die Grundlage für die stabilen Brückenpfeiler in der geologisch anspruchsvollen Umge-



bung von Sieggraben. Neben den Gründungspfählen für die Pfeiler wurden ebenso Pfähle für die Hilfsjoche sowie Sicherungspfähle für die einzelnen Taktschiebekeller hergestellt.

Die Geologie entlang der S31 Burgenland Schnellstraße ist geprägt von miozänen Sedimenten wie Kiesen, Sanden und Konglomeraten sowie Grundgebirgssteinen wie Phyllit, Glimmerschiefer und Amphibolit. Diese Gesteine sind teils stark verwittert, durch tektonische Prozesse zerschert und weisen zudem eine abrasive Beschaffenheit auf, was zu erhöhtem Verschleiß an den Bohrwerkzeugen führte.

Neben den herausfordernden geologischen Bedingungen war das Umstellen der schweren Bohrgeräte eine erhebliche logistische Aufgabe. Die eingesetzten BG36H-Bohrgeräte wurden in den unterschiedlichsten Konfigurationen zwischen den Pfeilerstandorten umgesetzt.

Dank der Erfahrung des Baustellenteams konnten diese Geräte präzise und effizient von einem Standort zum nächsten transportiert und eingesetzt werden, um die anspruchsvollen Gründungsarbeiten erfolgreich abzuschließen.



Geophysik im Einsatz zur qualitativen und quantitativen Boden- und Gesteinscharakterisierung für Bauprojekte

Dr. Michael Behm, Dr. David Kusnirak, Mag. Alexander Radinger, MBA, GEODATA ZT GmbH

Der Einsatz von geophysikalischen Verfahren zur Erkundung des Untergrundes bietet zahlreiche Vorteile für die Planung und Durchführung von Bauvorhaben, wie beispielsweise die Minimierung geologischer Risiken oder eine zielgerichtete Optimierung von Bohrprogrammen. Das Tätigkeitsfeld von GEODATA deckt neben Liefer- und Dienstleistungen im Bereich Vermessung, Messtechnik und Monitoring auch die geophysikalische Erkundung ab, wobei der Fokus neben konventionellen Messkampagnen auch auf speziellen bzw. herausfordernden Fragestellungen im Kontext von Bau- und Infrastrukturprojekten liegt. Durch technologische Erneuerungen und laufende Verbesserungen in der Akquisition und Auswertung von Messdaten erweiterte sich in den letzten Jahren das geophysikalische Aufgaben- bzw. Leistungsspektrum von simplen und grob auflösenden zweidimensionalen Untergrundabbildungen hin zu spezialisierten Anwendungen wie die dreidimensionale Berechnung von Gesteinsfestigkeiten oder detaillierte Trassenvorerkundung für grabenloses Bauen in geologisch heterogenen Böden. Der vorliegende Artikel gibt anhand von drei Fallstudien Einblicke in die Arbeitsweise, typische Anwendungsfälle, sowie den resultierenden Informationsgehalt von geophysikalischen Verfahren für Bauvorhaben.

Geophysik zielt darauf ab, die Struktur und Eigenschaften des Untergrundes mithilfe nicht-invasiver Verfahren von der Oberfläche weg zu charakterisieren. Je nach Methodenwahl kann der Untergrund in Form verschiedener geophysikalischer Parameter beschrieben werden, welche wiederum unterschiedliche Aussagen über Bodeneigenschaften zulassen und damit für verschiedene Anwendungen geeignet sind.

Unterschiedliche geophysikalische Verfahren sind je nach den geologischen Verhältnissen auf bestimmte Kontraste in Boden- und Gesteinsparametern sensitiv. Für jede Fragestellung ist im Vorfeld abzuklären, für welchen Parameter (mechanische Festigkeit, Wassersättigung, Metallgehalt, ...) die stärkste Änderung zu erwarten ist. Weiters beeinflussen die Zugänglichkeit

bzw. verschiedene logistische Rahmenbedingungen die Methodenauswahl. Im Folgenden werden drei exemplarische Fallstudien vorgestellt, welche den Wert geophysikalischer Messungen im Kontext anspruchsvoller Bauprojekte demonstrieren.

Trassenerkundung für Microtunneling

In diesem Projekt stand die geologische Erkundung entlang einer 500 m langen Trasse zur Verlegung einer Druckleitung aus einer Kläranlage zur Aufgabe. Das Gelände ist schwer zugänglich, wodurch auch die Zahl der möglichen Bohrpunkte stark eingeschränkt ist. Die Errichtung der Druckleitung erfolgt im Sinne des grabenlosen Bauens durch horizontalen Bohrvor-

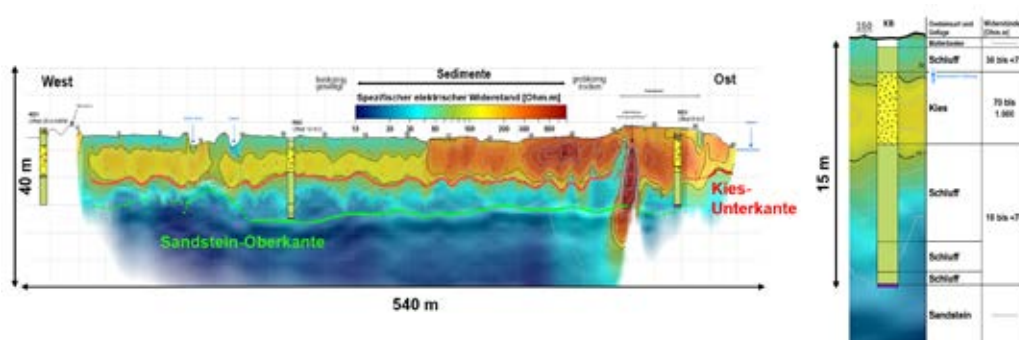


Abbildung 1: Elektrische Widerstandsverteilung und Reflexionsseismik entlang der 500 m langen Trasse (links; vertikal überhöht) und detaillierte Kalibrierung mit Bohrlochdaten (rechts). Das ausgewiesene Fenster zwischen Kies-Unterseite und Sandstein-Oberseite wird zur Planung der Microtunneling-Trajektorie herangezogen.

trieb (Microtunneling) in einer geringmächtigen bindigen Schluff-Schicht, welche von Kies über- und von Sandstein unterlagert wird. Um einen sicheren Vortrieb zu gewährleisten, ist die Ober- und Unterkante der Schluff-Schicht geophysikalisch entlang der gesamten Trasse zu erfassen. Neben der erforderlichen hohen Auflösung stellen die teilweise ähnlichen geophysikalischen Parameter der drei Lithologien eine Herausforderung dar, sodass auf eine Kombination von zwei Methoden zurückgegriffen wurde. Die Oberkante des relativ kompakten Sandsteins mit hohen seismischen Geschwindigkeiten wurde reflexionsseismisch abgebildet, während der Übergang vom Kies zum Schluff aufgrund des ausgeprägten Kontrastes der elektrischen Leitfähigkeit mittels Geoelektrik kartiert wurde. Die Verifikation bzw. Kalibration mit drei Kernbohrungen erlaubte es, das geologische Fenster der Schluff-Schicht durchgängig entlang der geplanten Trasse und mit hoher Genauigkeit auszuweisen (Abbildung 1). Es zeigte sich, dass die Methodenwahl und detaillierte Planung der geophysikalischen Messungen in Bezug auf deren Sensitivität und räumliche Auflösung essenziell für den Erfolg der Kampagne waren.

Ermittlung der dreidimensionalen Verteilung von Gebirgsfestigkeiten für die Planung von Hohlräumen

Im Zuge der geplanten Erweiterung der Salzburger Festspielhäuser sollen im Mönchsberg große Kavernen entstehen, wobei nach derzeitigem Planungsstand die bleibende Überdeckung zur Oberfläche teilweise gering ist. Zur Beurteilung der Stabilität des Felsverbundes während und nach der Exkavation sind Kenntnisse über die dreidimensionale Verteilung der gebirgsmechanischen Parameter notwendig. Aufgrund des Zusammenhangs zwischen den Ausbreitungsgeschwindigkeiten seismischer Wellen und der elastischen Module wurde daher die Methode der Seismik angewandt. Konkret erlaubt das Verfahren der seismischen Tomographie die Rekonstruktion der dreidimensionalen Verteilung der seismischen Geschwindigkeiten, welche unter bestimmten Annahmen in dynamische elastische Module umgerechnet werden können. Die dynamischen Module können in Folge in statische elastische Module konvertiert werden, welche letzten Endes die Grundlage für die Beurteilung der bautechnisch relevanten geomechanischen Eigenschaften darstellen. Die besondere Herausforderung lag vor allem in der Instrumentierung der vertikalen Wände des Mönchsberges bzw. der beschränkten Zugänglichkeit im stark verbauten Gebiet, sowie der erforderlichen hohen 3D-Lagegenauigkeit aller Messpunkte. Dank einer detaillierten Feldplanung konnten Daten mit hoher Qualität akquiriert werden, welche die Berechnung hochauflösender 3D-Geschwindigkeitsmodelle erlaubten.

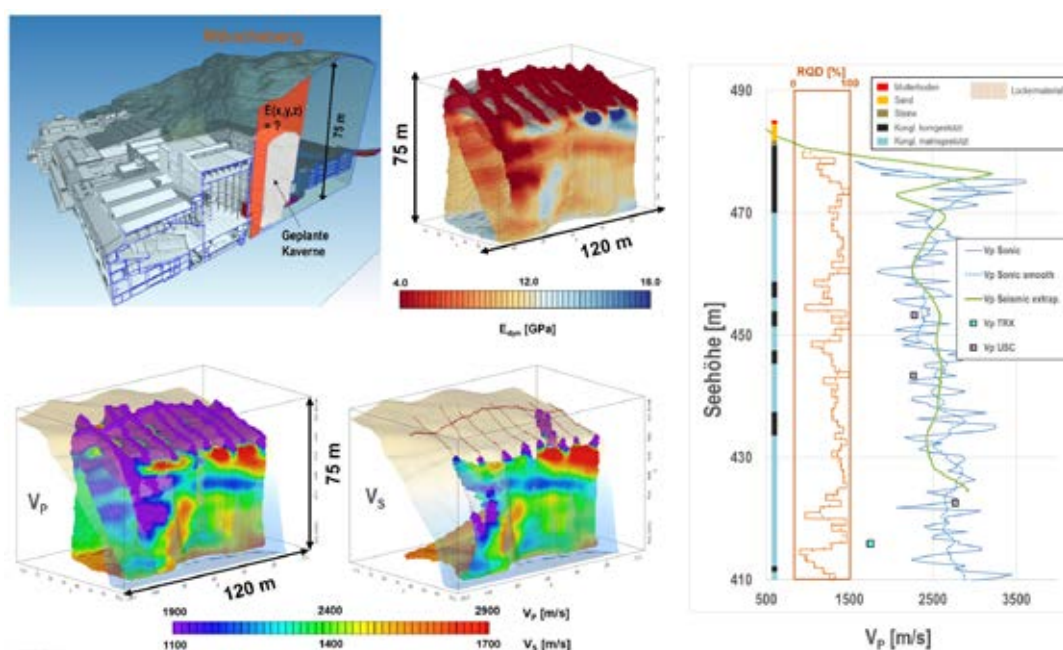


Abbildung 2: Ergebnisse der dreidimensionalen Geschwindigkeitsmodellierung (V_p , V_s) im Mönchsberg und deren Umrechnung in die dreidimensionale Verteilung des dynamischen E-Moduls. Rechts: Verifikation der geophysikalisch ermittelten Geschwindigkeit (grüne Kurve) mit Bohrlochmessungen (blaue Kurve). Weiters sind die aus den Bohrungen erhaltenen RQD-Werte und die lithologische Klassifizierung dargestellt.

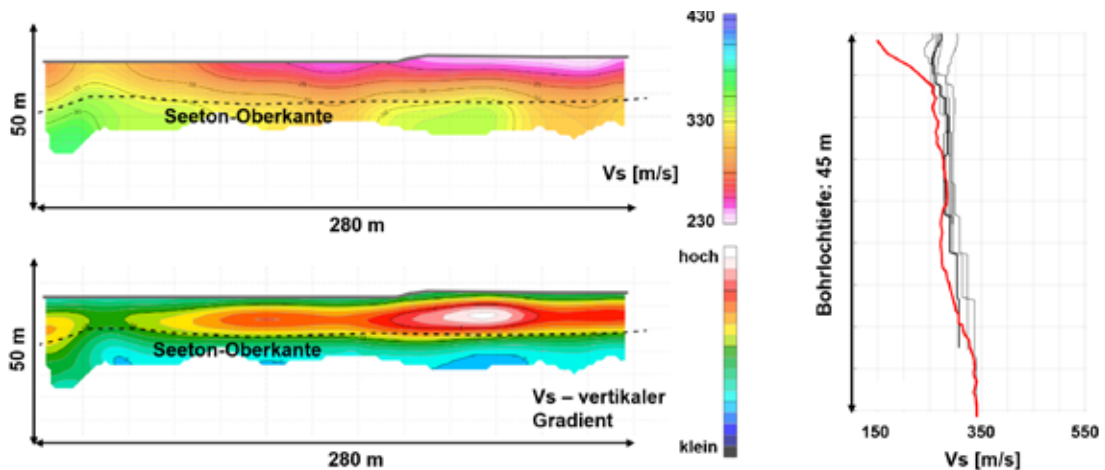


Abbildung 3: Links: Beispiel einer Scherwellen-Geschwindigkeitsverteilung (V_s) der MASW-Auswertung entlang eines Teilabschnittes S-LINK. Die Seeton-Oberkante wird aus dem vertikalen Gradienten des Geschwindigkeitsfeldes interpretiert, da die absoluten Geschwindigkeitskontraste zwischen Überlagerung und Seeton gering sind. Rechts: Verifikation der MASW-Ergebnisse (schwarze Linien) mit direkten Bohrlochmessungen (rote Linie).

Die Geschwindigkeitsmodelle wurden in dynamische Elastizitäts-Module umgerechnet. Die Verifikation durch gezielte Bohrungen bestätigte die seismischen Ergebnisse, welche damit eine wesentliche Grundlage für die geomechanische Modellierung darstellen (Abbildung 2).

Geologische Charakterisierung des Bodenaufbaues für Planung von Verkehrsinfrastruktur

Im Zuge der Trassenplanung für die Salzburger Regionalstadtbahn (S-LINK) stellte sich die Frage nach den seichten und tiefen Bodeneigenschaften bzw. Bodenfestigkeiten. Das Untersuchungsgebiet in der Altstadt von Salzburg ist geologisch von glazial geprägten Terrassenformen dominiert, welche dem Salzburger Seeton aufliegen. Für Bauwerksgründungen und andere geotechnische Vorhaben ist von Bedeutung, dass der Seeton in unterschiedlichen Konsolidierungsgraden auftreten kann. Ziel der geophysikalischen Erkundung war die Beschreibung des Untergrundes in Form von kontinuierlichen Scherwellengeschwindigkeitsmodellen entlang der Trasse mithilfe der MASW-Methode (Multi-Channel-Analysis of Surface Waves), da die Scherwellengeschwindigkeit (V_s) in engem Zusammenhang zum geotechnisch relevanten Schermodul steht. Im Gegensatz zur standardmäßig erfassten Kompressionswellengeschwindigkeit ist V_s nahezu unabhängig von der Wassersättigung im Untergrund und lässt damit direkter Schlüsse auf geomechanisch bedeutsame Untergrundeigenschaften zu. Es zeigt sich, dass die MASW-Methode aussagekräftige Scherwellengeschwindigkeitsmodelle bis in durchschnittliche Tiefen von 40 m liefert und gleichzeitig eine ef-

fektive Durchführung im dicht verbauten Stadtgebiet ermöglicht (Abbildung 3). Da die Geschwindigkeitskontraste zwischen Seeton und Überlagerung gering sind, wurde die Grenze aus dem vertikalen Gradienten von V_s ermittelt, zumal in der Überlagerungsschicht zumeist eine starke V_s -Zunahme mit der Tiefe auftritt. Der Seeton erscheint sowohl lateral als auch vertikal relativ homogen, und es zeigen sich keine Hinweise auf seicht auftretendes Festgestein im interessierenden Tiefenbereich. Beide Informationen spielen eine wesentliche Rolle für die weitere Bauplanung und Trassenoptimierung.

Zusammenfassung

Anhand von drei Beispielen wurde der Wert geophysikalischer Messungen und Daten für die Planung und Durchführung von Bau- und Infrastrukturprojekten demonstriert. Allen Anwendungen ist gemein, dass sie mit Bohrlochdaten verifiziert und kalibriert wurden, und in weiterer Folge auch die Anzahl von Erkundungsbohrungen reduziert bzw. optimiert werden konnte. Moderne geophysikalische Mess- und Auswerteverfahren können bei geeigneten Voraussetzungen hochauflösende und robuste Ergebnisse liefern, welche direkt in die geologische bzw. ingenieurtechnische Beurteilung einfließen. Wesentlich für den Erfolg sind dabei eine detaillierte Planung in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber und laufende Kommunikation über die gesamte Projektlaufzeit. GEODATA bietet das komplette geophysikalische Leistungsspektrum aus einer Hand an und kann durch zusätzliche Kompetenzen in den Bereichen Vermessung, Messtechnik, und Monitoring hochqualitative und für Bauprojekte relevante Boden- und Untergrundinformationen bereitstellen.

Sechs Sennebogen Geräte zeigen ihre Stärken beim Bau der Stadtstraße in Wien

Joseph Warum, IBS Industrie- und Baumaschinen-Service GmbH
Ing. Alexander Riell, Baublatt.Österreich (dieser Beitrag erschien in der Ausgabe 5/2023)

Als eines der größten Stadtentwicklungsprojekte Europas ist die Seestadt Aspern Teil der dynamischen Wachstumsregion im Norden von Wien. Durch den Bau der 3,3 km langen Stadtstraße, die etwa zur Hälfte in zwei Tunneln verläuft, wird die Seestadt Aspern in Zukunft mit der Südosttangente verbunden sein. 2023 wurden die Spezialtiefbauarbeiten durch fünf Raupen-Teleskopkrane und einen Seilbagger von Sennebogen unterstützt. Sie erwiesen sich als wichtige Schlüsselgeräte bei der Herstellung der Auftriebsanker und bei der Versorgung des Ingenieurbaus.



Im Jahr 2022 ist Wien um rund 50.000 Personen gewachsen und liegt damit bereits knapp unter der 2 Mio. Grenze. Der angesichts dieser Entwicklung dringend benötigte Wohnraum entsteht unter anderem in der Donaustadt, dem flächenmäßig größten Wiener Gemeindebezirk im Nordosten. Als Ergänzung zu den bereits vorhandenen Öffentlichen Verkehrsmitteln S-Bahn, U-Bahn Linie U2, Straßenbahn und Bus wird mit der Stadtstraße Aspern eine weitere leistungsfähige Infrastruktur errichtet. Sie ist ein wesentlicher Bestandteil des Gesamtentwicklungskonzeptes für diese Region und verbindet die A 23-Südosttangente (Anschlussstelle Hirschstetten) mit der Seestadt Aspern. Mehrere Anschlussstellen an das bestehende Straßennetz stellen sicher, dass die Stadtstraße Aspern auch für den regionalen Verkehr von Nutzen ist.

In Wohnbereichen wird die Stadtstraße Aspern als Unterflurtrasse in zwei Tunneln geführt, um die Auswirkungen der Straße auf die Bewohnerinnen und Bewohner zu verringern. Konkret handelt es sich um einen Tunnel im Bereich Emichgasse/ Querung Ost-

bahn (Baulos 3, Länge: 0,79 km) sowie einen zweiten Tunnel im Bereich Querung Hausfeldstraße/U2/ Ostbahn (Baulos 4, Länge: 0,55 km). Die Arbeiten für die Unterflurtrassen der beiden Tunnel-Bauwerke starteten im April 2022. Sie werden im Auftrag der Stadt Wien von der ARGE PORR / STRABAG als erster Abschnitt der Stadtstraße sowohl in offener Bauweise als auch in Deckelbauweise errichtet. Besondere Herausforderungen bilden im Baulos 3 die Nähe der Wohnbebauung und die querenden Gleise der Ostbahn. Das Baulos 4 ist durch die Trasse der U-Bahn-Linie U2 sowie durch die hier verlaufende Hausfeldstraße geprägt. Generell gelten für den Bau der Stadtstraße hohe Umweltauflagen.

Da die zwei Unterflurtrassen in das Grundwasser eintauchen, sind für die Baugruben Vollabdichtungen notwendig, die mit Auftriebsankern gesichert werden. Hergestellt werden die Auftriebsanker in beiden Baulosen in einem Raster von 2-3m durch die Firma Züblin Spezialtiefbau. Dazu kommen mehrere Bohrgeräte zum Einsatz, die verrohrte Bohrungen mit



Dieser Raupen-Teleskopkran 643 E ist eines von sechs Sennebogen Geräten beim Bau der Stadtstraße Aspern. Er versorgt in erster Linie die zwei Bohrgeräte auf der Arbeitsbühne mit den Auftriebspfählen, übernimmt aber auch andere Hebearbeiten.

einem Durchmesser von 203 mm bis in eine Tiefe von 12 m errichten. In diese Bohrung wird Zementsuspension eingebracht, danach der Auftriebsanker über eine Leerstrecke eingebaut und anschließend die Verrohrung wieder rückgebaut.



Hermann Fockberger (rechts) und Karl Heinz Warmuth von der Firma Züblin Spezialtiefbau beim Nivellieren des Auftriebsankers.

Für den Einbau der Auftriebsanker ist aufgrund der Kombination aus Tragglied plus Montagestange bzw. Höhe der Arbeitsplattform eine Hakenhöhe von bis zu 40 m erforderlich. Die Firma Züblin Spezialtiefbau entschied sich daher für den Einsatz von fünf Sennebogen Geräten. Bei den Raupen-Teleskopkränen handelt es sich um einen 633 E, zwei 643 E und einen 673 E. Sie kommen für die Herstellung der Auftriebsanker zum Einsatz. Getrennt davon wird auch ein Sennebogen Seilbagger 630 E für Greiferbohrungen für Bohrpfähle eingesetzt, mit denen die Tragfähigkeit des Bodens geprüft wird. Als sechstes Sennebogen Gerät unterstützt ein Raupen-Teleskopkran 673 E den Ingenieurbau der ARGE im Baulos 3.

DI Josef Wildfellner, Bauleiter der Firma Züblin Spezialtiefbau, erklärt: „Unser Auftrag umfasst die Errichtung von über 6.600 Auftriebsankern in den Baulosen 3 + 4, das bedeutet inklusive der Leerstrecke eine Länge von etwa 160.000 lfm. Wir haben mit den Arbeiten Anfang Mai 2022 begonnen und werden diese bis 2025 mit Unterbrechungen abschließen. Aktuell haben wir 4 Geräteeinheiten im Einsatz. Eine Geräteeinheit umfasst zwei Bohrgeräte, die jeweils von einem Sennebogen Raupen-Teleskopkran bedient werden. Auf dieser



DI Josef Wildfellner, Bauleiter der Firma Züblin Spezialtiefbau, muss mit seinem Team in den Baulosen 3 + 4 der Stadtstraße über 6.600 Auftriebsanker herstellen.

Baustelle dürfen nur Geräte der Emissionsklasse Stufe 5 verwendet werden, deshalb haben wir nur Telekrane ab dem Baujahr 2021 im Einsatz. Aufgrund der hohen Ausladungen erfordern die Arbeiten von den Maschinisten besonders hohe Aufmerksamkeit. Auch wenn das Hub-Gewicht gering ist, so muss er doch einen etwa 30 m langen Stab in ein Bohrloch von 20 cm Durchmesser einpendeln. Das muss absolut senkrecht erfolgen, da sonst die Verrohrung beschädigt wird.“

In den Bereichen im Baulos 3, in denen das Grundwasser bereits abgepumpt wurde, läuft der Ingenieurbau schon auf Hochtouren. Dazu Roland Schelch von der Firma PORR, Bauführer der Baulose 3 + 4: „In beiden Baulosen werden die Tunnel aufgrund des hohen Grundwasserspiegels als Weiße Wanne ausgeführt. Die Baugrubeneinfassung besteht aus einer aufgelösten Bohrpfeiler-Wand mit DSV-Säulen als Abdichtung. Für die Aussteifung sorgt im Baulos 3 ein Pfahlrost mit Aussteifungsriegeln aus Beton, im Baulos 4 übernehmen diese Aufgabe hydraulische Groundforce- Stützen. Wenn nach den Aushubarbeiten der



Maschinist Soltan Szűsz (Firma PORR) schätzt die Qualitäten des Multitasking- Meister Sennebogen 673 E: Lasten drehen, schwenken, verfahren, heben, punktgenau absetzen und das Ganze in Schräglage. Möglich durch 360°-Schwenks, stufenloses Teleskopieren und Verfahren mit bis zu 100% Last.

Schlamm abgesaugt ist, werden die zugbeanspruchten Auftriebsanker versetzt. Anschließend wird von den Tauchern über die ganze Fläche bis zu den Bohrpfeilern eine 1,20 m starke Unterwasser-Betonsohle hergestellt, die sich mit den Auftriebsankern verbindet. Aufgrund der damit verbundenen Lasten können wir dann das Wasser abpumpen und mit dem Ingenieur-



Der Telekran 673 E ist eine wichtige Unterstützung für den Ingenieurbau im Baulos 3 (von links): Roland Schelch (PORR, Bauführer der Baulose 3 + 4), Mario Hofer (STRABAG, Polier Baulos 3), Joseph Warum (Leiter der Niederlassung IBS Austria) und Soltan Szűsz (PORR, Maschinist des Sennebogen 673 E).



In den Bereichen im Baulos 3, in denen das Grundwasser bereits abgepumpt werden konnte, läuft der Ingenieurbau bereits auf Hochtouren. Rechts die Spundwand zwischen Schott 8 und 9.

bau beginnen. Unserem Sennebogen Telekran 673 E kommt dabei eine wichtige Rolle zu, denn nur wenn alles reibungslos läuft, kann im Laufe des Mai der Schwalgen für die Herstellung der Deckel kommen. Ich war gemeinsam mit unserem Maschinisten Soltan Szűs unter anderem beim Bau des Murkraftwerks in Graz im Einsatz und habe dort bereits gute Erfahrungen mit Sennebogen gemacht."

Konkret versorgt der Sennebogen Raupen-Teleskopkran 673 E die Baustelle der Unterflurtrasse im Baulos 3 nicht nur mit allem was benötigt wird, sondern erledigt auch alle Hubarbeiten im Umfeld. Ein Einsatz, bei dem das Gerät seine Stärken voll ausspielen kann, wie Joseph Warum, Leiter der Österreich Niederlassung der IBS Industrie- und Baumaschinen Service GmbH im Gewerbepark Ardagger, betont: „Sennebogen steht nicht umsonst seit 1952 für kundenspezifischen Maschinenbau und hat sich erfolgreich als Marktführer in vielen Branchen der Krantechnik etabliert. Einer der großen Vorteile der Raupen-Teleskopkrane von Sennebogen ist das stufenlose Teleskopieren. Dazu kommt im Vergleich zu einem Mobilkran die geringe Aufstandsfläche und – ganz entscheidend – die Möglichkeit, unter Last zu verfahren. Die Mulden und Con-



tainer, die der Sennebogen 673 E hier auf der Baustelle manipuliert, wiegen bis zu 11 t. Trotzdem ist es für den Telekran kein Problem, die Last entlang der Baustelle zu transportieren und abzustellen. Der teleskopierbare Raupenunterwagen sorgt dabei für die nötige Manövrierfähigkeit auch auf unwegsamem Gelände und für geringe Transportmaße. Mit dem Full-Power Boom kann der Maschinist unter Last in jeder Auslegerlänge bequem und sicher per Joystick teleskopieren. Dabei hat er beim Heben der Lasten nicht nur durch die serienmäßig um 15° neigbare Kabine eine optimale Übersicht, sondern auch durch die Rundum-Verglasung der elastisch gelagerten Komfortfahrerkabine. Wir freuen uns sehr, dass wir im Rahmen dieses anspruchsvollen Bauvorhabens mit sechs neuen Geräten die zahlreichen Stärken der Sennebogen Technik unter Beweis stellen können."

Horizontalfilterbrunnen Obere Donau Straße 19 in 1020 Wien

Heizen und Kühlen mit Wasser aus dem Donaukanal

Ing. Michael Willner, Projektleiter, ZÜBLIN Spezialtiefbau Ges.m.b.H.

DI (FH) Stefan Biricz, Bauleiter, ZÜBLIN Spezialtiefbau Ges.m.b.H.

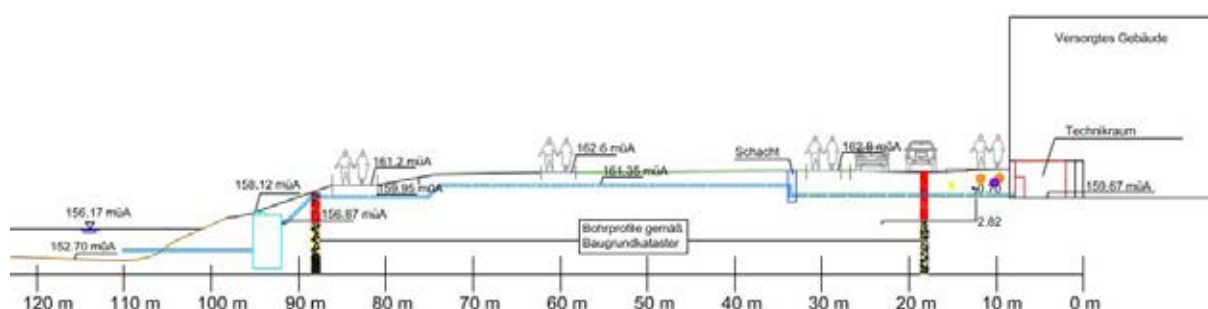


Abbildung 1: Systemdarstellung Wasserentnahme und -nutzung

Das Projekt

Für das von CUUBUUS architects Ziviltechniker GmbH entwickelte Projekt DAS ARTMANN wurde für die Klimatisierung der zukünftigen Wohnhausanlage durch das Büro TERRA Umwelttechnik GmbH ein Horizontalfilterbrunnen mit zwei Leitungen (Entnahme und Rückgabe) in den Donaukanal geplant.

Als Standort für den Brunnen wurde die Uferböschung neben der Margit-Czernetz-Promenade in der Nähe des Wettsteinparks in 1020 Wien gewählt.

Der Absenkschacht wurde in Ort betonbauweise hergestellt. Die statische Betreuung und die Ausführungsplanung erfolgte durch das erfahrene Büro 3P Geotechnik ZT GmbH.

In acht Absenkschnitten (bestehend aus den Arbeitsschritten schalen, bewehren, betonieren, aus-schalen und absenken) wurde der Schacht mit einer Einbindung von ca. 2,00 m in den anstehenden Stauer auf eine Tiefe von 11,60 m abgesenkt.

Die Abmessungen des Schachtes betragen:

Außendurchmesser = 3,80 m

Innendurchmesser = 3,00 m

Die Ausführung

Um eine ausreichend große und tragfähige Arbeitsebene herstellen zu können, musste ein Böschungseinschnitt in der Uferböschung hergestellt werden.

Um den Fußgänger- und Radverkehr auf der Promenade entlang des Donaukanals aufrecht erhalten zu können, wurde dafür ein ca. 20,00 m langer, ca. 2,80 m hoher, abgesteifter Bohrträgerverbau im Greiferbohrverfahren hergestellt.

Nach der Herstellung des Bohrträgerverbau konnte der Aushub auf das Niveau der Ansatzebene für die Absenkung des Schachtes erfolgen. Auf dem vorbereiteten Feinplanum wurde die Senkschneide positioniert und anschließend wurde die Herstellung des Absenkschachtes begonnen.



Abbildung 2: Senkschneide mit Schalung für den ersten Betonierabschnitt



Abbildung 3: Herstellung der Bewehrung eines Ringes

Nach Erreichen der Endtiefe wurde die Unterwasserbetonplombe mit einer Stärke von ca 1,50 m hergestellt. Nach ausreichender Aushärtedauer erfolgte das Lenzen.

Es folgten die Vorbereitungen für die Herstellung der Vortriebe in den Donaukanal: Begradigenden der Unterwasserbetonsohle, Aufbau einer Restwasserhaltung, Herstellung einer Holzarbeitsplattform, Einbau einer Rettungsleiter, Installation einer Belüftung und schließlich Einheben der Vortriebspresse.

Ein weiterer wichtiger Schritt vor Beginn der Vortriebsarbeiten war das kontrollierte Ausgraben der Flussbausteine aus der Uferbefestigung im Bereich des geplanten Eintritts der Vortriebsrohre in den Donaukanal.

Der Vortrieb erfolgte im bekannten und bewährten System Ranney-Fally. Durch bereits bei der Schachtabsenkung in die Schachtwand einbetonierte F-Stücke wurden zwei Edelstahlrohre DN200 mit einer Länge von jeweils 15,00 m vorgetrieben.

Beim System Ranney-Fally werden starkwandige Schlitzfilterrohre mittels hydraulischer Presse vorge-drückt, wobei gleichzeitig eine Intensiventsandung durch Entnahme des Unterkorns über den Vortriebskopf erfolgt. Da die Entsandungsrohre unabhängig von den Filterrohren bewegt werden können (im Kopf-be-reich sind die Entsandungsrohre gegenüber den Filter-rohren abgedichtet), erfolgt im Zuge des Vortriebs eine quasi punktförmige Wasserentnahme an der Vortriebsspitze, sodass alleine durch die Schleppkraft des Wassers (hydrostatischer Überdruck) Bodenmaterial in den Entsandungsstrang gespült wird. Dieser Effekt wird durch den Einsatz von Druckluft noch erhöht. Die hohe Zuströmgeschwindigkeit an der Strangspitze und die damit verbundene Umlagerung und Intensiventsandung des durchörterten Bodens bewirken den Aufbau eines mächtigen Stützfilterkörpers mit stufen-



Abbildung 4: Vortreiben der Rohre im System Ranney-Fally

losem Übergang vom gewachsenen Boden zum feinsand- und feinkiesfreien Bereich rund um die Filterrohre.

Nach der Herstellung der Vortriebe konnten die restlichen Arbeiten zur Fertigstellung des Horizontalfilterbrunnens erfolgen:

Im Donaukanal wurde die Uferbefestigung gemäß Schifffahrtsrechtlicher Vorgabe wieder hergestellt, die Vortriebsrohre wurden durch Bautaucher auf die erforderliche Länge gekürzt und ein Einlaufrechen wurde montiert.

Im Schacht wurden die endgültigen Schieber mit Schiebergestänge auf die F-Stücke der Vortriebe montiert. Parallel dazu wurde die definitive Einstiegsleiter eingebaut. Auf der Unterwasserbetonsohle wurde eine bewehrte Bodenplatte mit Pumpensumpf hergestellt. Im oberen Bereich wurde ein Edelstahlpodest, welches statisch und ausführungstechnisch durch die Zentrale Technik der STRABAG AG betreut wurde, eingebaut.

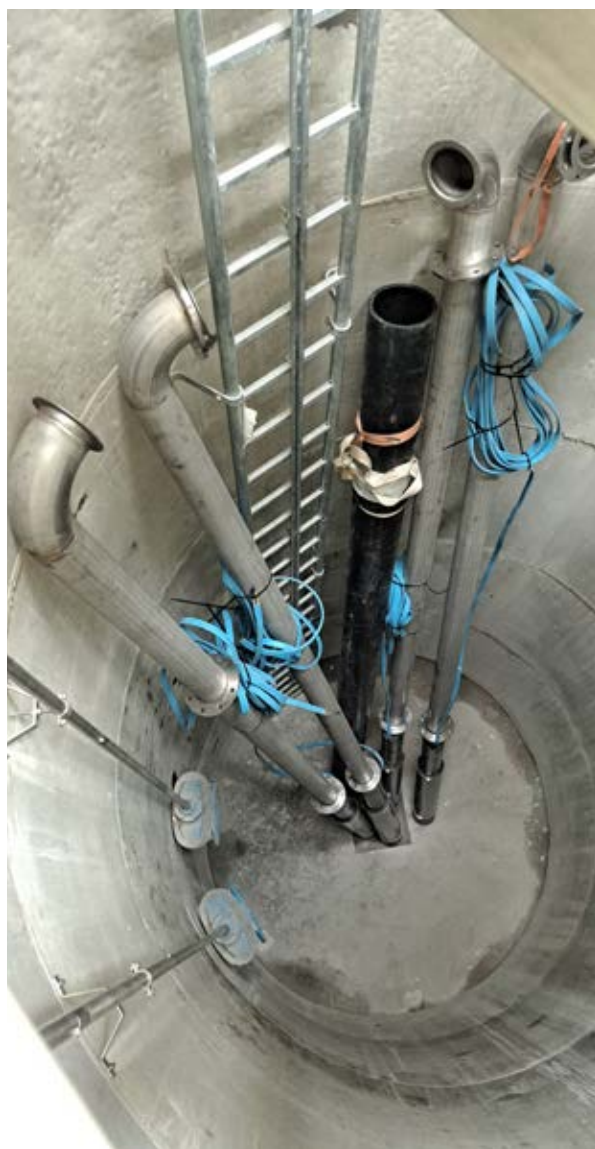


Abbildung 5, links: In den Schacht eingestellte Pumpe.



Abbildung 6, rechts: Fertiger Schacht

Der Abschluss:

Frei nach dem Motto „Deckel drauf und zu!“ wurde nach den abschließenden Reinigungsarbeiten eine ca. 8,0 t schwere Fertigteilstahlbetonabdeckplatte mit einem Durchmesser von 3,80 m auf den Schacht gelegt.

Den Projektabschluss bildeten der Rückbau des Bohrerträgerverbau und die Wiederherstellung der ursprünglichen Uferböschung gemäß Schifffahrtsrechtlicher Vorgabe.

So konnte das Bauwerk termingerecht an den Bauherren übergeben werden, und leistet durch seinen nachhaltigen Ansatz der Nutzung des Donaukanals zur Energiegewinnung einen wertvollen Beitrag zur Entwicklung klimaneutraler Bauwerke.

Projekt-Partner:

Auftraggeber:

Obere Donaustraße 19 Immoinvest GmbH

Projektant Horizontalfilterbrunnen:

TERRA Umwelttechnik GmbH

Statik und Ausführungsplanung:

**3P Geotechnik ZT GmbH,
Zentrale Technik STRABAG AG**

Ausführung Horizontalfilterbrunnen:

ZÜBLIN Spezialtiefbau Ges.m.b.H.



www.oundm.com

Opitz & Matuschak GmbH



Seit über 10 Jahren sind wir Ihr verlässlicher Partner für innovative Lösungen im Bereich der Spritzbeton-Technologie.

Unser Kernprodukt, die Spritzbetondüse mit Staubreduktion, macht Arbeitsumgebungen nicht nur sicherer, sondern auch effizienter. Ergänzend dazu bieten wir Ihnen eine breite Auswahl an Schläuchen und Kupplungen, die perfekt auf die Anforderungen der Spritzbetonverarbeitung abgestimmt sind. Dank unserer langjährigen Erfahrung und unserem Engagement für Qualität stehen wir für Lösungen, die Ihre Projekte nachhaltig voranbringen.

Vertrauen Sie auf OM Opitz+Matuschak – Ihre Experten im Spritzbeton.



OM Opitz & Matuschak GmbH

☎ Telefon: +49 (0) 23 60 -7 85

✉ E-Mail: info@oundm.com

Veranstaltungen 2025

Anmeldung und Infos: vöbu.at

Frühjahr 2025				
Datum	Veranstaltung	Ort	Veranstalter	Kurs
07.01. – 06.02.	BMK Grundmodul	BAU Akademie OÖ Steyregg	VÖBU	F1/25
14.02.	Tiefe GEOTHERMIE in Österreich – VÖBU Baustellenbesichtigung (nur VÖBU Mitglieder)	1220 Wien	VÖBU	F2/25
27.02.	VÖBU-Workshop „Berechnung von Erdwärmesonden“	1010, VÖBU 1.Stock	VÖBU	F3/25
28.02.	Workshop „EFFC CO2 Calculator“	1010, VÖBU 1.Stock für Mitglieder kostenlos	VÖBU	F4/25
07.03.	GEOTAGE Bischofshofen	5500 Bischofshofen, Oberer Stadtplatz 1 (Ghf Alte Post)	Büro Furtmüller + VÖBU	F5/25
03.04.	Spezialseminar GEOLOGIE für BRM +BM	Berufsschule MURAU	VÖBU	F6/25
15.05.	Junge Talente (<= 32 Jahre) im Spezialtiefbau	1010, VÖBU 1.Stock kostenlos	VÖBU	F7/25
05.06.	Brunnenbau – Stand der Technik	BAU Akademie Übelbach	ÖVGW/VÖBU	F8/25
Herbst 2025				
Datum	Veranstaltung	Ort	Veranstalter	Kurs
15.09. – 18.09.	Spritzbeton Düsenführerkurs	ZAB Erzberg, Eisenerz	VÖBU	F9/25
25.09.	PFAHLVERFAHREN – Überblick mit Ausführungsbeispielen	1010, VÖBU 1.Stock	VÖBU	F10/25
16.10.	Bodenmechanik - Bodенlabor	TU Graz	VÖBU	F11/25
22.10.	Brunnenbau – Stand der Technik	BAU Akademie Steyregg	ÖVGW/VÖBU	F12/25
23.10.	14. OÖ Geotechniktag	BAU Akademie Steyregg	VÖBU / BAU Akademie	F13/25
13.11.	Spezialtiefbau im 3-Ländereck	BAU Akademie Hohenems	VÖBU / BAU Akademie	F14/25
27.11.	VÖBU Lions-Punschstand	Kärntnerstrasse / Himmelfortgasse	VÖBU	F15/25

Wussten Sie schon, dass ...

wir eine Ankerspann-App
programmieren?
(Release Mitte 2025)

Anker | Nagel | Pfahl | Spannverfahren | Schalungsanker | Bewehrungstechnik | Gerätetechnik

ZUVERLÄSSIG | KOMPETENT | WELTWEIT



ANP-SYSTEMS – ein anerkannter Hersteller von Spann- & Ankertechnik

Wir liefern Litzen- und Stabanker, Fels- und Bodennägel, Mikropfähle sowie ein höchst effizientes, von uns entwickeltes Selbstbohr-Hohlstab-System für geotechnische Anwendungen. Einsatzmöglichkeiten bieten sich im Brücken-, Hoch- und Ingenieurbau, Spezialtiefbau und Tunnelbau sowie für die effizientere Verankerung von Windkraftanlagen bei unterschiedlichsten Bodenverhältnissen.

Wir produzieren mit modernster Fertigungstechnik und strengen Qualitätskontrollen; schnelle Lieferfähigkeit, zahlreiche bautechnische Zulassungen, kompetente Beratung und Support machen uns zu Ihrem zuverlässigen Partner – weltweit!



ANP-Systems GmbH
Christophorusstraße 12 | 5061 Elsbethen | Österreich
+43 662 253 253 14 | info@anp-systems.at

www.anp-systems.at



~~Absender:
VÖBU
Wolfengasse 4/8
A-1010 Wien~~

Ihre Interessensvertretung
.aus gutem GRUND

vöbu.at