

Neues aus der Branche

- Seestadt Aspern
Ein neuer Stadtteil für Wien entsteht 3
- Erweiterung der Gemäldegalerie 12
- Drucksondierung CPT 26

Ihre Interessensvertretung
.aus gutem GRUND



Ing. Thomas Pirkner
Geschäftsführung

Inhalt

Neues aus der Branche

Ein neuer Stadtteil für Wien entsteht Bodenverbesserung in der Seestadt Aspern	3
Bohrpfähle im Doppelkopfverfahren	6
Großprojekt VAE	10
Erweiterung der Gemäldegalerie im Dresdner Zwinger	12
Forschungsprojekt SIBS	18
DIBt-Zulassung für SPESAN	21
Forschungsprojekt NoScale	22
Tiefgründung mittels suspensionsgestützter Bohrpfähle	24
Drucksondierung (Cone Penetration Test)	26
Wir stellen unsere Mitglieder vor	
BGG Consult	28
Fuchs GmbH	29

In eigener Sache

Baukongress 2016	16
BMK Abschluss 2015/2016	16
Besichtigung Zementwerk in Rohoznik	17
LAP Kurs 2016	17
VÖBU Seminare/Kurse 2016/2017	31
Nachruf - Ing. Norbert Fernau	31

Editorial

Liebe VÖBU-Mitglieder,

das Jahr 2016 hat intensiv begonnen:

Das **FFG Projekt SIBS** „Sicherheitsbewertung bestehender Stützbauwerke“ ist voll angelaufen (siehe Bericht Seite 18) und VÖBU Mitglieder überarbeiten gemeinsam mit der FSV sämtliche Bohr-, Brunnen- und Spezialtiefbauleistungsbeschreibungen der nächsten Leistungsbeschreibung Verkehr und Infrastruktur - **LB VI Version 05** - in 13 Arbeitskreisen mit insgesamt 131 beteiligten Personen.

Über unsere Vereinsaktivitäten - im Speziellen die Besichtigung des **CRH Zementwerkes in ROHOZNIK** und des **VÖBU Messegemeinschaftsstandes** auf dem Baukongress 2016 - finden Sie im Mittelteil des Forums Fotoberichte.

Die Neugestaltung und **Überarbeitung der VÖBU FAIR / ÖGT Homepage** im letzten Jahr hat positive Auswirkungen: Die Umstellung auf eine webbasierende Anmeldung der ÖGT Vortragenden als auch die Buchung der FAIR Messestände wurde extrem positiv angenommen! Es gab über 50 ÖGT Vortragermeldungen bis Mitte April - und bis dato wurden über 60 % der FAIR Messestände bestellt!

Die Neuerungen der **VÖBU FAIR 2017 (2+3. Februar 2017)** sind:

- Eigene Messezeitung **VÖBU FORUM FAIR**
- **Abendveranstaltung** im Messe Wien Congress Center
- Gemeinsames **Mittagessen Freitag** nach den ÖGT Vorträgen

Im Herbst 2016 bieten wir in gewohnter Art und Weise - gemeinsam mit langjährigen Kooperationspartnern - aktuelle geotechnische Themen in **Seminaren und Kursen** an. Näheres finden Sie auf Seite 31!

Das gesamte VÖBU-Team wünscht Ihnen eine erholsame Urlaubszeit -

aus gutem GRUND!

Ihr Thomas Pirkner

Impressum

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

Für den Inhalt verantwortlich Ing. Thomas Pirkner
Alle A-1010 Wien, Wolfengasse 4 / Top 8
Druck Druckerei Eigner, 3040 Neulengbach,
gedruckt nach der Richtlinie „Druckerzeugnisse“ des
Österreichischen Umweltzeichens, UW 981

Offenlegung gemäß Mediengesetz § 25 Abs. 4 Das ab Juli 1998 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.



Ein neuer Stadtteil für Wien entsteht Bodenverbesserung in der Seestadt Aspern

DI Vincent Winter, Keller Grundbau Ges.mBH, Wien

An diesem geschichtsträchtigen Ort im 22. Wiener Gemeindebezirk hat Napoleon zum ersten Mal in seiner Laufbahn 1809 eine Schlacht gegen die österreichischen Truppen verloren. An derselben Stelle wurde 1912 das Flugfeld Aspern als größter Flugplatz Österreichs eröffnet und wurde in weiterer Folge im 1. und 2. Weltkrieg als militärischer Flug- bzw. Luftschiffhafen genutzt. Heute entsteht hier eines der größten Stadtentwicklungsprojekte Europas.

Den Mittelpunkt des 240 ha großen Planungsgebietes, so groß wie der 8. und 9. Wiener Gemeindebezirk zusammen, stellt ein künstlich erschaffener See mit einer Fläche von 50.000 m² dar, der von allen Seiten von Bauplätzen und Parks umschlossen werden soll. Die Verkehrsanbindung erfolgt durch die U2-Verlängerung und die Straßenbahnlinie 26 sowie durch eine direkte Verbindung des Straßenverkehrs zur S1 und S2.

Das Gesamtprojekt soll in drei Etappen in über zwei Jahrzehnten verwirklicht werden, wobei die erste Etappe derzeit bis 2017 im Gange ist. Dabei sollen 38 Bauplätze südlich des Sees als gemischtes Quartier bebaut werden. Das ergibt ca. 2.000 Wohneinheiten, Büros, sowie Standorte für Handels- und Dienstleistungsunternehmen und Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen. Ein umfangreiches Naherholungsgebiet ist durch den See und diverse Parks und Freizeitanlagen integriert.

So eben das ursprüngliche Gelände der Seestadt verläuft, so groß sind die Unterschiede der Baugrundverhältnisse der einzelnen Bauplätze. Generell finden sich im Baugrund oberflächennahe Anlandungen von Ausanden und Aulehmen mit darunter befindlichen locker-dicht gelagerten sandigen Kiesen. Nicht nur die Oberfläche der anstehenden Kiese schwankt selbst in kurzen Entfernungen stark, auch die Lagerungsdichte der oberen Kieselagen stellt sich selbst in unmittelbar benachbarten Bereichen sehr unterschiedlich dar. Dies beruht auf ehemaligen Mäandern der Donau, die in diesem Gebiet einst geflossen sind und die Geologie geformt haben.

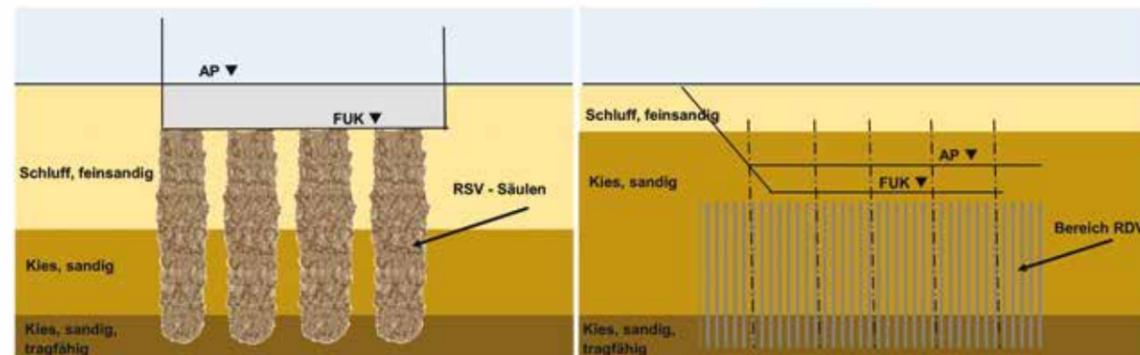
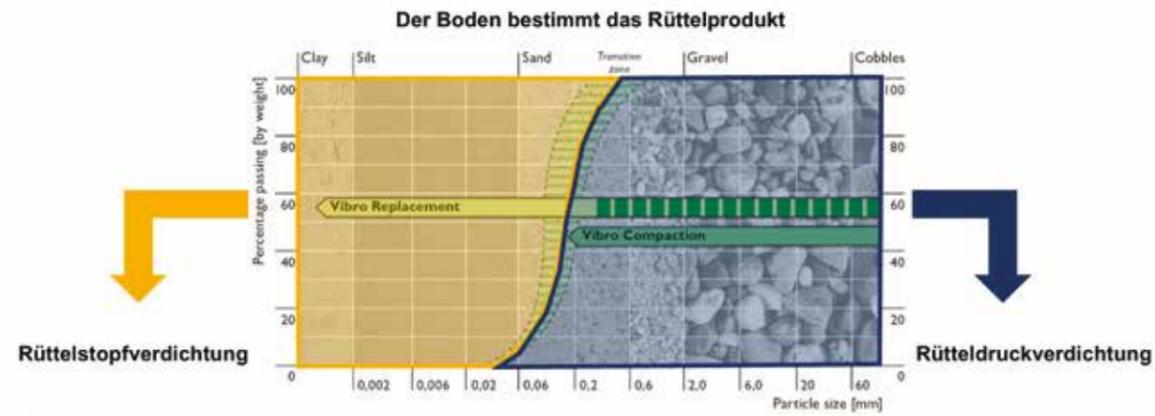
Unter Bedacht der unterschiedlichen Bodenverhältnisse der einzelnen Bauplätze stellen die Bodenverbesserungsverfahren, durch deren automatische Anpassung an den tatsächlich angetroffenen Baugrund, eine sehr wirtschaftliche Gründungsmöglichkeit dar, die außerdem im Vergleich zu Tiefgründungen, kurze Bauzeiten ermöglichen.

Wie kann es nun sein, dass sich bei direkt benachbarten Bauplätzen unterschiedliche Bodenverbesserungsverfahren (Rütteldruck- und Rüttelstopfverdichtung) wiederfinden bzw. bei einigen Bauplätzen sogar ohne Zusatzmaßnahmen flach gegründet werden kann?



Es wird hier in drei Fälle unterschieden:

- **Fall 1: Flachgründung ohne Bodenverbesserung**
Kommt die Fundamentunterkante eines Projekts in den anstehenden Kiesen zu liegen, sind diese zumindest in mitteldichter Lagerung vorhanden und die Bodenpressungen nicht allzu hoch, so kann in der Regel ohne bodenverbessernde Maßnahmen flach gegründet werden.
- **Fall 2: Bodenverbesserung mittels Rütteldruckverdichtung**
Bei Lage der Fundamentunterkante in den locker gelagerten Kiesen und höheren Bodenpressungen ist eine Verbesserung der anstehenden, lockeren Kiese mittels Rütteldruckverdichtung notwendig. So können Absolut- und Differenzsetzungen verringert werden und damit die Gebrauchstauglichkeit des Gebäudes kostengünstig gewährleistet werden.
- **Fall 3: Bodenverbesserung mittels Rüttelstopfverdichtung**
Sollte die Fundamentunterkante in den oberflächennahen Ausanden und Aulehmen zu liegen kommen, so ist, in Abhängigkeit der Bodenpressungen, in der Regel die



Verbesserung dieser Bodenschichten durch den Einbau von Kiestragsäulen (Rüttelstopfverdichtung) notwendig um die geforderten Gebrauchstauglichkeitsanforderungen zu erfüllen. Sollte der unter den Ausanden und Aulehmen befindliche Kies locker gelagert sein, so wird in diesen entsprechend eingebunden und dieser im Sinne einer Rütteldruckverdichtung ebenfalls mitverbessert.

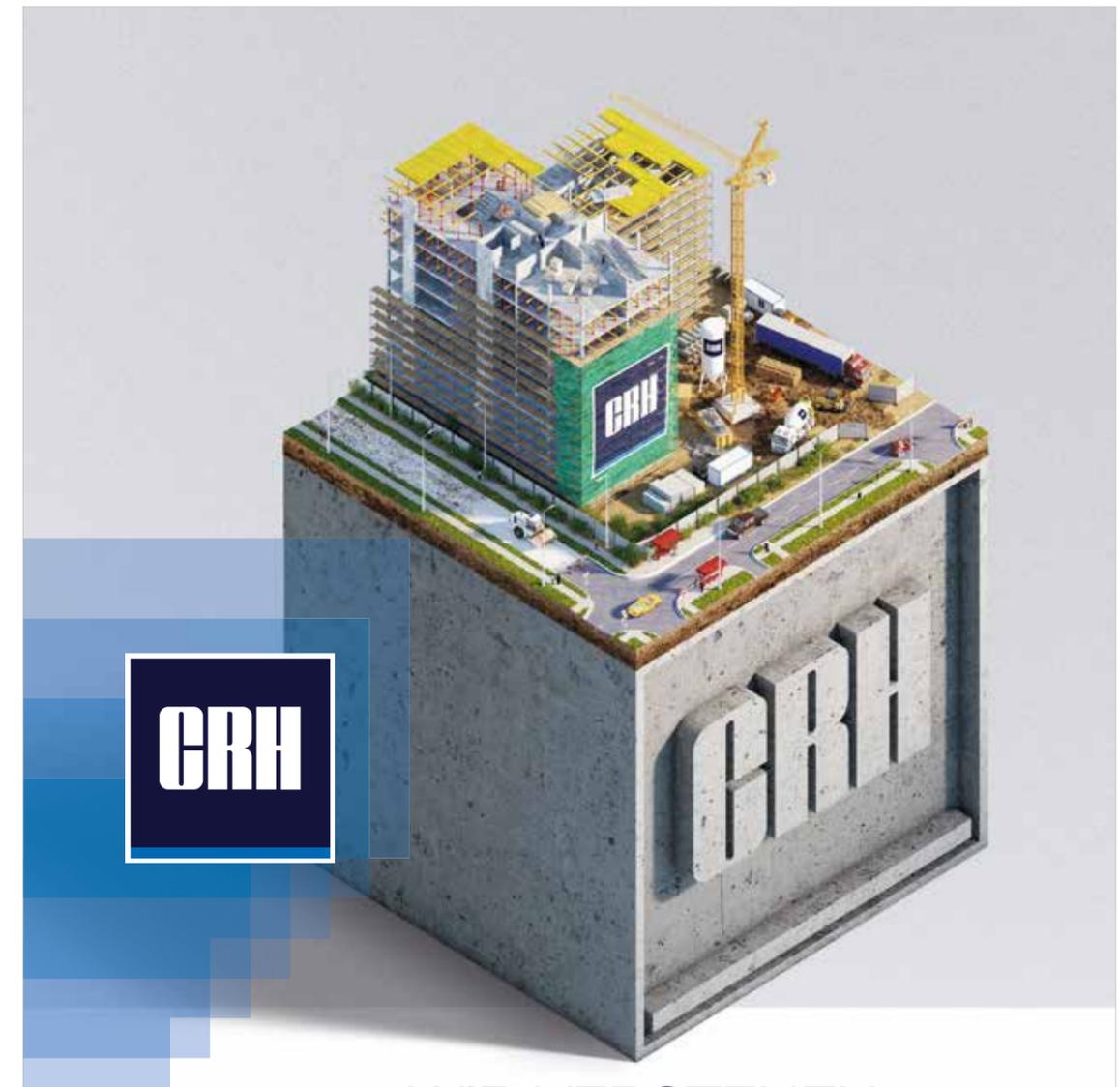
Bisher wurden von Keller Grundbau 13 Bauplätze mit einer Bodenverbesserung bearbeitet. Aufgrund unserer großen Palette an Tiefenrüttlern kann, speziell auf die Anforderungen des jeweiligen Baufeldes angepasst, der richtige Rüttler zum Einsatz gebracht werden und so für unsere Kunden die Wirtschaftlichkeit und

das technische Ergebnis optimiert werden. Dieser technische Vorsprung hat Keller Grundbau bisher die Ausführung der meisten Baulose mit Spezialgründungsmaßnahmen besichert und auch die Schienen in Richtung zukünftiger Projekte in der Seestadt Aspern gelegt. «

Projektdate / Project information

Bauherr: Österreichisches Volkswohnerwerk; WBV-GPA, ÖVW, Schönerer Zukunft, Volksbau Gemeinnützige Wohn- u. Siedlungsgenossenschaft GmbH
 Auftraggeber: Strabag, Wien; Porr, Wien; Gerstl, Wien
 Gutachter: BGG Consult

- Bisherige Leistungen:
- ca. 30.000m² Rütteldruckverdichtung



WIR VERSTEHEN DIE BAUINDUSTRIE. WIR SIND CRH.

Das Fundament für gemeinsames Wachstum ist unser umfassendes Angebot an Materialien (GRAUZEMENT, WEISSZEMENT) und Dienstleistungen sowie unsere langjährige Erfahrung. Sie können sich auf unsere Lösungen verlassen, welche wir als starke Gruppe anbieten können.

www.crh-austria.com
www.crh-white.com

CRH (Wien) GmbH
 Franzosengraben 7, Wien, T: +43 (0)1 889 03 03, E: info@at.crh.com

Bohrpfähle im Doppelkopfverfahren

Ing. Arno Kriss, Hilti & Jehle Grundbau GmbH & Co KG, Feldkirch

Anhand der Baustelle Jonschwil Schweiz wird hier die Herstellung von Bohrpfählen im Doppelbohrkopfverfahren vorgestellt. In diesem Zusammenhang werden zudem der Baustellenbericht und vergleichbare Ergebnisse der dynamischen Pfahlprobelastungen näher erläutert.

Vorstellung des Projektes

In der Mitte zwischen St. Gallen und Zürich wurde von Aldi der Neubau eines Logistikzentrums realisiert. Der neu zu errichtende Gebäudekomplex besteht im Wesentlichen aus einem Trockenlager, zwei Kühllagern sowie einem Bürogebäude bzw. zwei Verwaltungsgebäuden. Das Ausmaß des gesamten Bauareals beträgt in etwa 550m x 250m. Die bebaute Fläche beläuft sich dabei auf ca. 25.000m².

Den Zuschlag für die Gründungsarbeiten erhielt die Arge Hilti & Jehle Grundbau / Eggstein Swissboring. Das Auftragsvolumen der Gründung hatte eine Größenordnung von rund 11 Mio. Franken.

Es wurden 1840 Bohrpfähle mit einer Gesamtlänge von 34.000 lfm hergestellt, mit Längen zwischen 15,0m und 32,0 m bzw. mit Pfahldurchmessern zwischen DN 600mm bis DN 1500mm. In einem Raster von 5,0m x 5,0m wurden dabei unter der Bodenplatte ausschließlich DN 600mm Bohrpfähle im Doppelkopfbohrverfahren mit einer max. Länge von 22,0m hergestellt - gesamt waren das 1430 Stück. Die restlichen 410 Pfähle unter den Stützenfundamenten wurden als Großbohrpfähle im Kelly-Bohrverfahren ausgeführt.

Zudem wurden noch neun dynamische Pfahlprobelastungen durchgeführt, damit die Pfahllängen entsprechend optimiert werden konnten.

Die Bauarbeiten mussten über die Winterzeit im Jahr 2009/2010 ausgeführt werden, mit einer vorgegebenen Gesamtbauzeit von 4,5 Monaten.

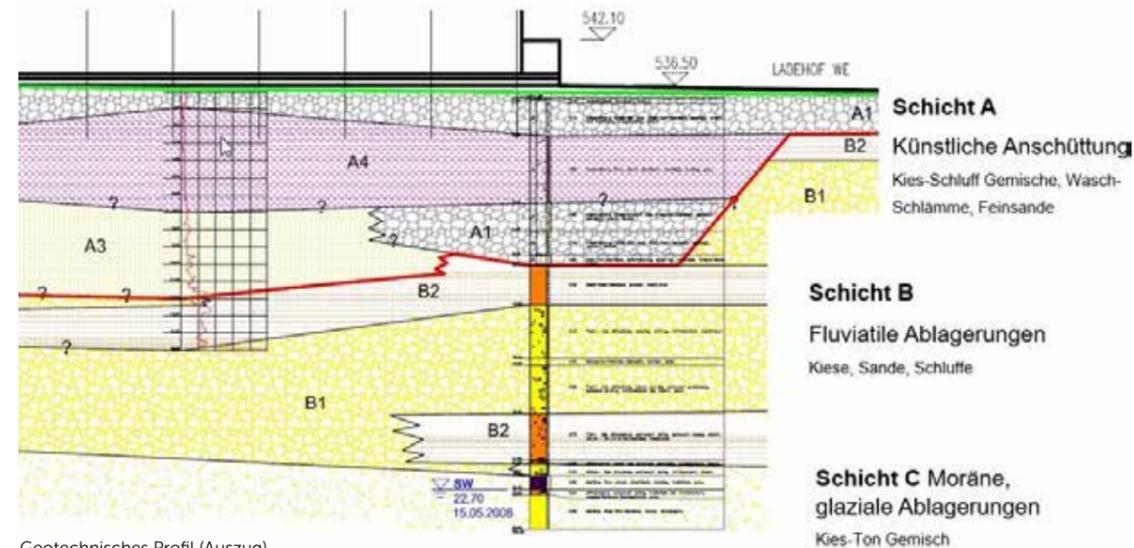
Mit dem Einsatz von zwei Liebherr Großrammbohrgeräten LRB 255, ausgerüstet mit einem Doppelkopfbohrantrieb DBA 300 sowie zwei Bauer Großbohrgeräten RH 32 mit entsprechender Kelly-Ausrüstung war es dann auch möglich, die vorgegebene Bauzeit trotz der Arbeiten über den Winter einzuhalten.

Situation Baugrundverhältnisse bzw. Geologie

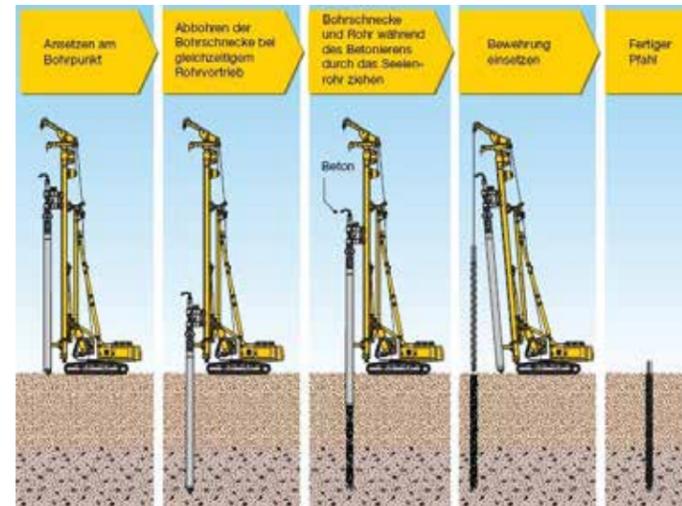
Am Projektstandort wurde in den vergangenen vier Jahrzehnten ein Kiesabbau betrieben. Dementsprechend ausgeprägt zeigt sich das Relief der Ur-Geländeoberkante.

Im Gegensatz zu anderen Bauvorhaben gleicher Größenordnung wurden sehr umfangreiche Baugrundaufschlüsse in Form von Kernbohrungen und Rammsondierungen durchgeführt, woraus sehr detaillierte Baugrundrückschlüsse gezogen werden konnten.

Die Qualität der Baugrubenaufschlüsse ermöglichte nun die Erstellung von exakten geotechnischen Längsschnitten. Demzufolge weist der aufgeschlossene Baugrund sehr unterschiedliche Eigenschaften auf. Nach dem Kiesabbau wurden Waschschlammbecken



Geotechnisches Profil (Auszug)
Waschschlamm bis zu 20m unter GOK



Systemskizze Pfahlherstellung



Grundsätzliche Konstruktionsmerkmale für das Bohrwerkzeug beim Doppelkopfbohren

errichtet, die dazu geführt haben, dass bis in Tiefen von 17m unter derzeitigem Geländeniveau nicht tragfähige Böden in sehr unterschiedlicher tiefen- und flächenmäßiger Erstreckung anstehen.

Betrachtet man nun ein geotechnisches Profil, besteht dieses im Generellen aus drei unterschiedlichen Schichten: Bei der oberen Schicht handelt es sich um eine künstliche Anschüttung, bestehend aus der gesamten bodenmechanischen Bandbreite unterschiedlicher Körnungen. Die Schichtmächtigkeit variiert dabei von 5,0m bis 18,0m Tiefe. Neben rolligen und feinkörnigen Kiesen sind hier oberflächennah überwiegend Kies-Schluff-Gemische sowie Feinsande in unterschiedlicher Mächtigkeit vorhanden. Eingelagert in dieser Schicht befindet sich großflächig der bereits erwähnte Waschschlamm.

Die zweite Schicht besteht aus natürlichen fluviatilen Ablagerungen. Die Schichtmächtigkeit reicht hier in eine Tiefe von 5,0m bis zu 23,0m. Unter dieser Schicht beginnt die Moräne mit glazialen Ablagerungen.

Basierend auf den vorhandenen Aufschlüssen wurde durch die ausführende Arbeitsgemeinschaft schließlich in einem 3D Modell der tragfähige Untergrund ermittelt. Die abgeleitete Oberkante der tragfähigen Schicht wurde dabei aus den Quer- bzw. Längsschnitten der Bodenaufschlüsse interpoliert. Somit war es nun möglich, schon vor Baubeginn trotz der extrem schwankenden Bodenschichtenlagerung eine äußerst genaue Prognose in Bezug auf die zu erwartenden einzelnen Pfahllängen abzugeben.

Dies war umso wichtiger zu wissen, da hier das Doppelbohrkopfverfahren ausführungsbedingt eine max. Bohrtiefe von 23,0m zuließ. Anhand der Prognostizierung, deren Ergebnis wiederum eine Bohrtiefe von höchstens 22,0m hervorbrachte, konnte man nun davon aus-

gehen, dass alle 600er Pfähle mit eben diesem System hergestellt werden können. Bei der Durchführung der Pfahlarbeiten hat sich diese Prognose dann auch zu 100 % bestätigt.

Das Doppelbohrkopfverfahren im Speziellen

Das Doppelkopfbohrverfahren ist die Verknüpfung einer Schneckenbohrung mit einer verrohrten Außenbohrung.

Seinen Namen hat dieses Verfahren von den zwei getrennt auf einem gemeinsamen Bohrschlitten in der Bohrachse hintereinander montierten Drehantrieben („doppelter Drehantrieb“), mit denen ein innen laufendes Bohrgestänge, vorzugsweise eine Bohrschnecke, und eine äußere Bohrlochverrohrung unabhängig voneinander angetrieben werden.

Der Bohrschlitten mit den beiden Drehantrieben ist an einem Mäkler montiert. Der bohrlochseitige, also untere Drehantrieb ist mit der Außenverrohrung verbunden, der obere mit der Innenbohrschnecke.

Beim Bohrvorgang wird die Innenbohrschnecke gegenüber der Außenverrohrung gegenläufig angetrieben. Die Bohrschnecke fördert das Bohrgut innerhalb der Verrohrung nach oben. Durch einen Verschiebezylinder auf dem Bohrschlitten kann die Bohrschnecke in Längsrichtung um bis zu 700mm gegenüber dem Außenrohr verschoben werden, wodurch die Position zwischen dem unteren Ende des Außenrohres (Rohrschuh) und dem Schneckenanfänger verstellt werden kann. Somit kann - je nach Bodenbeschaffenheit - das Außenrohr der Schnecke vorausseilen, um Materialeinbruch zu verhindern, oder umgekehrt kann die Bohrschnecke wie ein Pilot vorbohren.

Die für das Doppelkopfbohren erforderlichen Gerätschaften sind im Wesentlichen:

- das Trägergerät mit dem entsprechenden Doppelkopfböhrantrieb
- das Bohrrohr mit Schnecke
- das Druckrohr mit Auswurföffnung
- ein Hilfsbagger mit ca. 10 - 14 to
- eine stationäre Betonpumpe
- ein Elektrorüttler zum Einbringen der Bewehrung
- Zum Schutz gegen das herunterfallende Bohrgut wird zudem eine Schutzhülle über das Bohrrohr als Auswurfchutz angebracht.

Konstruktionsmerkmale für das Bohrwerkzeug:

Der Durchmesser der Bohrschnecke muss so gewählt sein, dass der Freiraum zwischen Innenwand des Bohrrohres und der Schneckenwendel nicht zu groß ist, um eine kontinuierliche Bodenförderung zu erzielen. Zudem ist die Wendelsteigung dem jeweiligen Boden anzupassen.

Der Schneckenanfänger ist eines der wichtigsten Teile der Bohrausrüstung. Der Anfänger muss so ausgebildet sein, dass er den Boden schneiden, lockern und aufnehmen kann sowie in weiterer Folge an die Förderschnecke abgeben kann.

Am unteren Ende der Schnecke befindet sich ein auswechselbarer Zentrierpilot, welcher je nach Bodenbeschaffenheit mit Rundschaftmeiseln oder mit Flachmeiseln bestückt ist. Bei harten Böden wird der Schneckenanfänger an der unteren Wendel ebenfalls mit Rundschaftmeiseln bestückt beziehungsweise zusätzlich mit einer Verschleißschutzleiste verstärkt.

Am Außenrohr befindet sich am Bohransatz ein Schneidschuh, an welchem je nach Bodenart entsprechende Anschweißstollen angebracht sind, die das Einschneiden des Bohrrohres in den Boden möglich machen. Je nach Ausführungsart sind auch Wechselstollen mit entsprechenden Halterungen möglich.

Das Bohrrammgerät selber ist mit einer Prozessdatenerfassung ausgestattet, welches während des Arbeitsvorganges permanent die relevanten Prozessdaten erfasst.

Bohrprotokoll

Graphische Darstellung

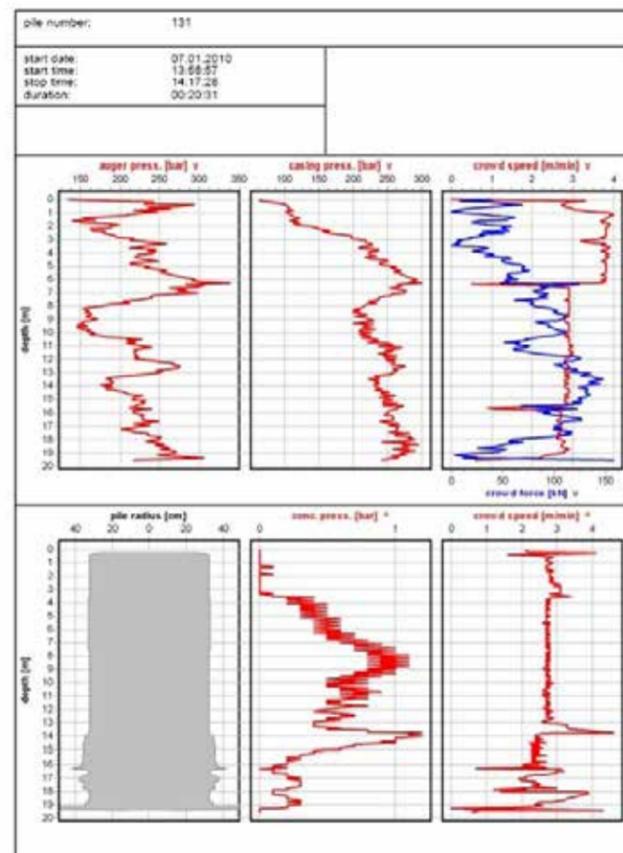
- hydr. Druck Drehantrieb (Schnecke)
- hydr. Druck Drehantrieb (Verrohrung)
- Vorschubgeschwindigkeit / - Kraft
- betonierter Pfahlradius
- Betondruck
- Ziehgeschwindigkeit

Die wesentlichen Vorteile des Doppelkopfböhrverfahren lassen sich nun wie folgt zusammenfassen:

- Kurze Herstellungszeit durch hohe Leistungen.
- Durch das geschlossene System ist ein Bohren gegen Auftrieb sowie drückendes Wasser ohne zusätzliche Wasserauflast möglich.
- Das gegenläufige Drehen der Bohrwerkzeuge bewirkt eine sehr hohe Bohrgenauigkeit.
- Infolge des speziellen Bohrantriebes können Pfähle praktisch direkt hin zu bestehenden Bauwerken hergestellt werden.
- Höhere Pfahltragfähigkeit im Vergleich zu anderen Bohrpfahlsystemen wie Kelly-bohren.
- Das verrohrte System erlaubt auch den Einsatz in sehr weichen Böden.
- Erhöhte Arbeitssicherheit, da keine händischen Arbeiten am Bohrwerkzeug während der Pfahlherstellung erforderlich sind.

Die Nachteile bei diesem System sind im Wesentlichen:

- Grenzen der Anwendung in der Pfahllänge sowie dem Durchmesser.
- Hohe Anforderungen an das Bohrplanum infolge der geforderten Standsicherheit des Bohrgerätes, wobei ein gutes Bohrplanum natürlich wiederum auch für die nachfolgenden Gewerke von Vorteil ist.
- Die erforderlichen Bohrrammgeräte sind in der Anschaffung bzw. im Unterhalt teurer als die klassischen Kelly-Bohrgeräte.



Bohrprotokoll

Vergleich dynamische Pfahlprüfungen anhand von zwei verschiedenen Pfahlherstellungssystemen

Gesamt wurden auf dieser Baustelle neun dynamische Pfahlprobelastungen durchgeführt, wobei hier im Speziellen auf fünf näher eingegangen wird, da diese Probelastungen in unmittelbarer Nähe von Kernbohrungen hergestellt wurden und somit vergleichbar gegenübergestellt werden können.

Bei einer dynamischen Pfahlprobelastung werden aus der Messung der in Folge einer Lastaufbringung kurzzeitigen Bewegung des Pfahlkopfes und der Messung des Stoßwellenverlaufes der Pfahlwiderstand und damit die Tragfähigkeit des Pfahles rechnerisch abgeleitet. Als Fallgewicht wird eine Spezialeinrichtung mit einer Schlagmasse von 16 Tonnen verwendet. Jeder Pfahl wird dabei mit mehreren Einzelschlägen belastet, wobei die Fallhöhe der Schlagmasse zwischen 0,25m und 1,50m variiert.

Von Interesse ist im gegebenen Fall der hergestellte Vergleich zwischen den Kelly-Bohrpfählen DN 1200mm und den DN 600mm Doppelbohrkopf-Pfählen.

Die Zusammenstellung der Ergebnisse ist aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich:

	Pfahl Nr. 168	Pfahl Nr. 361	Pfahl Nr. 78	Pfahl Nr. 436	Pfahl Nr. 36
Durchmesser [mm]	Kelly 1200	Kelly 1200	Doppelkopf 600	Doppelkopf 600	Doppelkopf 600
Pfahllänge [m]	25,50	25,35	20,20	21,55	21,95
Tragfähigkeit gesamt [kN]	10790	11805	5900	6100	5240
Mantelreibung [kN]	7570	8720	4000	4235	3655
Spitzenwiderstand [kN]	3320	3085	1900	1865	1585
$\sigma_{1,1}$ [kN/m ²]	78,75	91,24	105,05	104,25	88,35
$\sigma_{1,2}$ [kN/m ²]	2938	2728	6720	6594	5606

Pfahlprüfungen BVH Aldi Domdidier

Bei den in den zwei roten Spalten angeführten Pfählen erfolgte die Gründung jeweils in den natürlichen Schluff. Wenn sie auf die letzten zwei Querbalken der Tabelle schauen sehen Sie, dass beim Doppelbohrkopfverfahren hier die Mantelreibung im Verhältnis um ca. 12 % höher ist als bei den Kelly-Bohrpfählen, der Spitzendruck gar um ca. 90 %.

Wenn man nun für die drei blauen Spalten den Vergleich hernimmt, bei welchen die Pfähle in den kiesigen Sand eingebunden wurden, ist hier die Mantelreibung beim Doppelbohrkopfverfahren um ca. 13 % höher, also in

etwa gleich wie die vorherige Gegenüberstellung, der Spitzendruck differiert aber mit weit über 100 % gegenüber den Kelly-Bohrpfählen.

Der Vergleich mit dem Spitzendruck ist natürlich mit Vorsicht zu genießen, da die Kelly-Bohrpfähle doch um 4-5m tiefer in den Boden gegründet wurden und hier infolge der wechselnden Bodengegebenheiten eine weichere Schicht vorhanden sein konnte. Anzumerken ist auch noch, dass dynamische Pfahlprüfungen einer relativ hohen Interpretationsbandbreite unterliegen und somit die einzelnen Ergebnisse untereinander nicht zu 100% vergleichbar sind.

Fazit ist, im Vergleich zu Kelly-Bohrpfählen haben Doppelbohrkopfpfähle auf jeden Fall eine höhere Tragfähigkeit. Auf dieser Baustelle war der Unterschied eklatant, bei weiteren ähnlichen Vergleichen konnte festgestellt werden, dass die Tragfähigkeit beim Doppelbohrkopfverfahren, abhängig je nach Bodenart, insgesamt gesehen um ca. 10-15 % höher angenommen werden kann als beim Kelly-Bohrpfahl. «

Zu erklären ist das durch das Bohrverfahren und der Herstellungsmethode:

- Beim Abbohren wird der umgebende Boden durch das kontinuierliche und schnellere Abbohren der Verrohrung nicht so gestört wie beim Kelly-bohren.
- Die Bohrlochsohle beim Doppelkopfböhrn ist stets sauber und nicht aufgelockert.
- Des Weiteren wird der Beton auf die gesamte Pfahlhöhe mit einem kontinuierlichen Betondruck eingebracht.

Zusammenfassend lässt sich sagen:

Das Doppelkopfböhrn ist im Vergleich zum Kelly-bohren hoch produktiv und wirtschaftlich.

- Es werden hohe Leistungen erzielt.
- Es gibt keine Unterbrechungen wie zum Beispiel beim Kelly-spülen.
- Minimale Arbeitsschritte, also zum Beispiel kein Koppeln und Verschrauben der Verrohrung zeichnen dieses System aus.
- Eine hohe Bohrgenauigkeit durch das gleichzeitig gegenläufige Drehen der Bohrwerkzeuge.
- Und nicht zu vergessen ist die hohe Tragfähigkeit der Pfähle.

Leistungsdaten

- Abbohrzeit + Ziehzeit 15 min.
- Herstellungszeit für einen Pfahl ca. 35 min.
- Ø15 Pfähle pro Tag / Gerät
- Tagesleistung ca. 250 lfm Bohrpfahl / Gerät
- 2 Geräteeinheiten LRB 255 mit DBA 300
- Bauzeit ca. 4,5 Monate «

Großprojekt VAE

Maxim Miller, STÜWA Konrad Stükerjürgen GmbH, Riedberg / D



Die STÜWA Konrad Stükerjürgen GmbH zählt heute mit einer über 130-jährigen Erfahrung zu den führenden Herstellern für Brunnenausbaumaterial aus Kunststoff, Stahl und Edelstahl sowie Produkten für die Nutzung von Erdwärme. Darüber hinaus wird ein umfangreiches Programm an Zubehör, Messgeräten, Werkzeugen sowie vielen Hilfsmitteln für die Ausführung von vertikalen und horizontalgesteuerten Bohrungen geboten. Das Unternehmen beliefert weltweit ausführende Unternehmen im Brunnenbau, Spezialtiefbau, der Wasserhaltung und der oberflächennahen

Geothermie. Neben hoher Wirtschaftlichkeit stehen auch immer ökologische Aspekte bei den Lösungen der gestellten Aufgaben im Fokus. Schließlich wird mit der wohl inzwischen wertvollsten Ressource - unserem Trinkwasser - umgegangen.

In Österreich wird die STÜWA Konrad Stükerjürgen GmbH durch die Firma Rausch & Rausch vertreten.

Nicht nur die Entwicklung neuer innovativer Produkte haben bei STÜWA einen hohen Stellenwert, sondern auch die permanente Weiterentwicklung vorhandener Systeme.

Im Zeitraum 2011 bis 2015 wurde ein Großprojekt in den Vereinigten Arabischen Emiraten mit dem STÜWA VEE SHAPE SCREEN® realisiert.

Die Herausforderungen für dieses Projekt waren

- Doppelte Kiesschüttung - Innen 0,7-1,3mm und außen 0,4-0,8mm
- Große offene Eintrittsfläche
- Kleine Schlitzweite
- Geringer hydraulischer Widerstand
- Technisch sandfreie Förderung
- Gute Regenerierfähigkeit
- Gute visuelle Inspektion
- Schnelle Montage
- Korrosionsbeständig Salzgehalt bis zu 1000ppm
- Erhöhte Außendruckfestigkeit bis 100m Einbautiefe
- Erhöhte Zugfestigkeitsanforderung durch Kieskorbeinbau
- Erhöhte Temperaturbeständigkeit
- Einbauservice vor Ort

Dank der exakten Vorplanung und der engen Zusammenarbeit zwischen dem ausführenden Bohrunternehmen und dem Filterhersteller konnte das Projekt erfolgreich umgesetzt werden. Insgesamt wurden über 150 Brunnen mit einer Einbautiefe von 85m mit dem STÜWA VEE SHAPE SCREEN® ausgebaut und in Betrieb genommen.

Das Projekt umfasste insgesamt 3 Brunnenfelder, 315 Förderbrunnen und 117 Beobachtungsbrunnen. Durch die erfolgreiche Umsetzung dieses Großprojektes sowie zahlreiche kleinerer Projekte im Bereich Brunnenbau, Minig, Sanierung, etc. hat sich das System in der Praxis bewährt. «



Bestes Beispiel dafür ist der STÜWA VEE SHAPE SCREEN® der bereits weltweit eingesetzt wurde. Hierbei handelt es sich um ein Filtersystem aus Vollkunststoff, welches ähnliche Eigenschaften in Bezug auf offene Eintrittsflächen und Entwicklung oder Regeneration wie die eines Wickeldrahtfilters aufweist.

Eine Besonderheit ist auch die Verwendung transparenter Materialien, wodurch sogar ein Blick in den Ringraum möglich wird. Das System bietet die Möglichkeit abgestufter Schlitzweiten in einem Filter von 0,05 bis 3,0mm und erreicht so eine offene Fläche von bis zu 30%. Neben einem attraktiven Preis-/Leistungsverhältnis bietet der STÜWA VEE SHAPE SCREEN® erhebliche Vorteile beim Rückbau eines Brunnens.



Für unseren Vertriebsstandort in Vöcklamarkt, Österreich, suchen wir für unser Unternehmen im Bereich der administrativen Geschäftsleitung eine/einen motivierte/n

Vertriebsmitarbeiter (m/w)

- Unterstützung des Vertriebsinnendienstes bei strategischen und administrativen Aufgaben
- Kundenbetreuung vom Standort aus für Österreich/ Slowenien
- Identifizierung und Ansprache von Neukunden sowie Bestandskundenbetreuung
- Marketingaktivitäten

Eine ausführliche Stellenbeschreibung finden Sie im Internet www.stuewa.de/jobs-karriere/ oder bewerben Sie sich direkt bei:

Rausch & Rausch GmbH
z. Hd. Frau Rosi Mayr (Geschäftsleitung)
Haid 53
A-4870 Vöcklamarkt
Tel.: +43 76822376
E-Mail: rosi@rausch-brunnen.at



Jobs & Karriere
Stellenangebote
Aktuelle Stellenangebote

Für weitere Informationen besuchen Sie unsere Internetseite www.stuewa.de/jobs-karriere/

www.stuewa.de



Brunnenbauerfest Rausch & Rausch

Zum 25. jährigen Firmenjubiläum veranstalten wir ein Brunnenbauerfest und Sie sind herzlich eingeladen mit uns zu feiern!

Wo?
Wann?

Rausch & Rausch Firmengelände in Vöcklamarkt
03. September 2016 ab 10 Uhr

Das erwartet Sie:

- Umfangreiches Weiterbildungsprogramm inkl. eines Teilnehmerzertifikates
- Spannende Vorträge zu den Bereichen Brunnenbau und Geothermie von Experten aus der Branche, Innungsmeister Oberösterreich und Bundesinnungsmeister Österreich

Für Ihr leibliches Wohl ist natürlich gesorgt!

Um Anmeldung bis zum 31. Juli 2016 wird gebeten.

Telefonisch unter +43 7682 2376
Per Fax unter +43 7682 2376 99
Per E-Mail: rosi@rausch-brunnen.at



Rausch & Rausch GmbH
Haid 53
A-4870 Vöcklamarkt
Tel.: +43 7682 2376
Fax: +43 7682 2376 99

Wir freuen uns auf Sie!

25 Jahre R&R
BOHRBEDARF
AUSTRIA

Erweiterung der Gemäldegalerie im Dresdner Zwinger

Baugrundverbesserung durch Injektionen

Dipl.-Geol. Annett Geppert, Dipl.-Ing. (FH) Jens Jähmig, Jähmig GmbH, Dorfhain / D
 Götz Tintelnot, TPH Bausysteme GmbH, Hamburg / D

Für die Besucher der Gemäldegalerie wurde im Ostflügel des Dresdner Zwingers ein unterirdischer Tunnel erweitert. Aus geotechnischer Sicht ein sehr anspruchsvolles Unterfangen. Eine nötige Baugrundverbesserung unter erschwerten Umständen konnte durch Injektionen erreicht werden. Dabei stellten der Denkmalschutz, vorhandene Leitungen, der laufende Museumsbetrieb sowie der schwierige Baugrund besondere Herausforderungen dar.



Sempergalerie im Ostflügel des Dresdner Zwingers (Quelle: TPH)

Rahmenbedingungen

Im neuen Ausstellungskonzept für die Gemäldegalerie Alte Meister soll der Tunnel als unterirdischer Durchgang in die Ausstellung integriert werden. Dazu wurde die lichte Durchgangsbreite eines 11 m langen schmalen Installationsgangs im Ostflügel des Zwingers von knapp 1,50 m auf annähernd das Dreifache erweitert (Bild 2, 3).

Der enge Arbeitsraum wurde noch zusätzlich durch Leitungen und einen Heizungskanal eingeschränkt, der wegen des laufenden Museumsbetriebs nicht einfach entfernt werden konnte. Während der gesamten Umbaumaßnahmen sollte der Museumsbetrieb unmittelbar über dem Installationsgang ungestört möglich sein. Daher konnte die Erweiterung nur in

geschlossener Bauweise erfolgen. Baugrunduntersuchungen ergaben, dass die statisch relevante Auffüllung für eine senkrechte Schachtung nicht ausreichend standfest war. Mit Injektionen sollte ein eigenständig tragfähiger Bodenkörper hergestellt werden.

Bodenverfestigung durch Injektionen

Der Injektionsstoff wird direkt in die Poren von Böden oder in die Klüfte von Fels eingebracht. Durch chemische Reaktion oder physikalische Zustandsänderung erhärtet der Injektionsstoff und wird nach dem Verpressen form- und ortbeständig. Der injizierte Bodenbereich wird dadurch verfestigt und gleichzeitig abgedichtet. Injektionsverfahren, Injektionsdruck und Injektionsstoff werden nach geologischen, physikalischen und

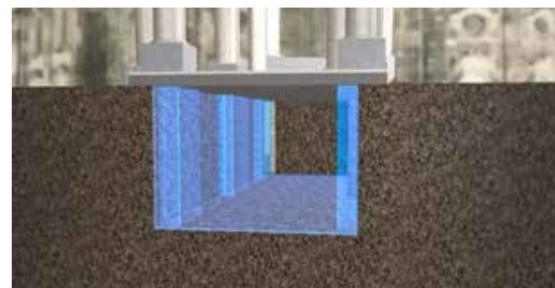


Bild 2, 3: Die Durchgangsbreite eines schmalen Installationsgangs wurde erweitert. (Quelle: TPH)

chemischen Gegebenheiten des Baugrunds sowie den zur erwartenden Wasserverhältnissen und weiterer relevanten Rahmenbedingungen ausgewählt. Zur Einschätzung des Zusammenwirkens von Untergrund und Injektionsstoff sind ausreichende Erfahrungen und Kenntnisse erforderlich. Generell gilt: Je feinkörniger und kompakter das Lockergestein und um so niedriger die Durchlässigkeit ist, desto geringer ist die Auswahl an geeigneten Injektionsstoffen.

Beim Düsenstrahlverfahren, also einer Hochdruckinjektion, wird der Baugrund mit hohem Druck von bis zu 800 bar mit einem flüssigen Injektionsstoff auf zementöser Basis durchsetzt. Die hohen Drücke können Hebungen des Baugrunds verursachen, die im historischen Gebäude des Zwingers unbedingt zu vermeiden waren. Daher waren nur Injektionen mit niedrigeren Pumpendrücken sinnvoll.

Bei der Auswahl des Injektionsstoffs sind vielfältige Aspekte zu beachten. Bild 5 zeigt die Anwendungsmöglichkeiten unterschiedlicher Injektionsstoffe abhängig von der Durchlässigkeit des Bodens. Zusätzlich haben die Wasserverhältnisse einen wesentlichen Einfluss auf die Auswahl des Injektionsstoffs. So können z. B. Zementmörtel im Falle einer deutlichen Durchströmung des Baugrunds nicht angewendet werden, weil die injizierte Zementemulsion durch das Grundwasser aufgelöst wird und nicht abbinden kann. Ausserdem würde durch den Mörtel weiteres Wasser in den Baugrund eingetragen, was beispielsweise bei quellfähigen Böden kritisch ist.

Injektionskonzept

Das Injektionskonzept wurde gemeinsam durch die in der Region Dresden ansässige Jähmig GmbH als ausführendes Unternehmen und die TPH Bausysteme GmbH aus Norderstedt entwickelt. Nach Bauherrenvorgaben wurde ein Bodenkörper mit einer angestrebten Festigkeit von 4 N/mm² vorgesehen. Der Abstand der Injektionsstellen wurde unter Berücksichtigung des anstehenden Baugrunds auf 60 cm festgelegt. Die Lagen wurden untereinander horizontal versetzt angeordnet, um eine Überschneidung der einzelnen Injektionskörper zu erreichen.

Um eine stand sicherere Baugrubenwand zu realisieren, die gleichzeitig ein freies Abgraben ermöglicht, wurde im späteren Abbruchbereich eine reduzierte Verfestigung auf etwa die Hälfte des planmäßigen Festigkeitswerts von 4 N/mm² konzipiert. Durch die damit verbundene Reduktion der Menge des benötigten Injektionsstoffs konnten die Kosten gesenkt werden. Für die Bodenverfestigung in diesem Projekt bot sich der Einsatz von Acrylatgele als Injektionsstoff an. Acrylatgele sind extrem niedrigviskose Injektionsstoffe aus Derivaten der Acryl- und Methacrylsäure sowie Amin- und Salzen, welche zu einem gummiartigen, flexiblen Produkt aushärten. Die Reaktionszeit lässt sich zwischen 90 Sekunden und 90 Minuten, in Abhängigkeit der Bauteil-, Umgebungs- sowie Bodentemperatur einstellen. Moderne Gele sollen aus technischer und umwelttechnischer Sicht zwingend

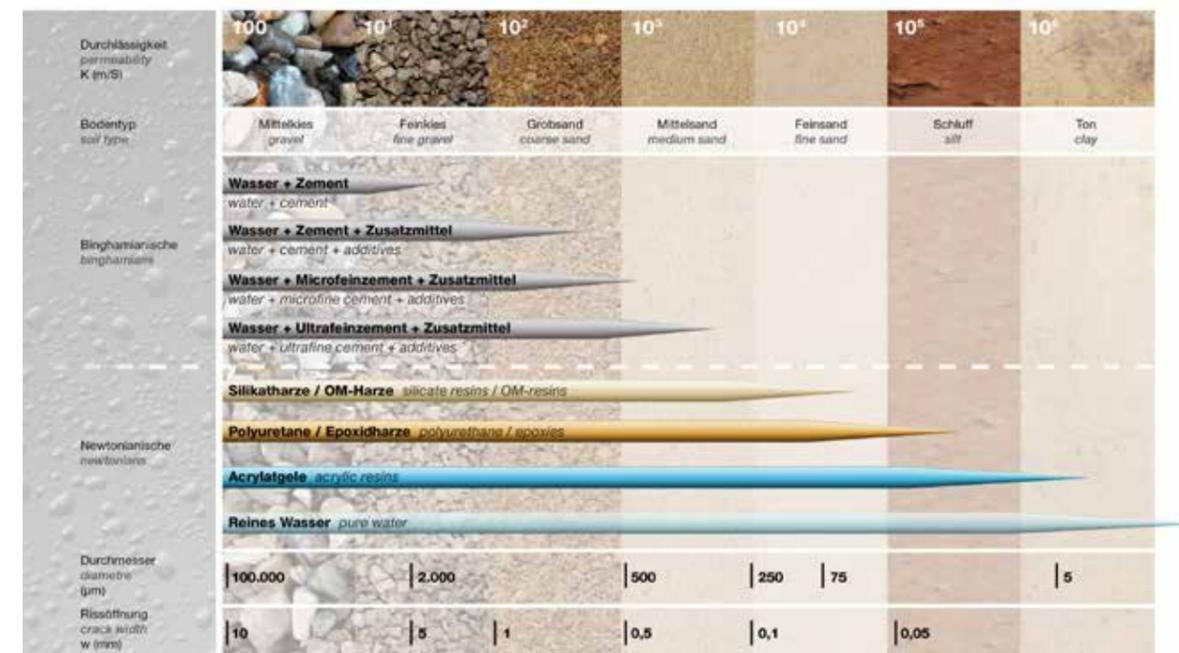


Bild 5: Anwendungsmöglichkeiten unterschiedlicher Injektionsstoffe abhängig von der Durchlässigkeit des Bodens. (Quelle: TPH)

der sogenannten 5. Generation entsprechen. Diese Gele basieren weder auf Wasserglas, noch enthalten Sie Acrylamide. Sie sind dauerbeständig, hochflexibel, grundwasserneutral und darüber hinaus sind mit Acrylat durchsetzte Böden unkritisch weiter verwendbar oder zu entsorgen. Seit dem Jahr 2008 können Acrylatgele vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) für Injektionen in den Baugrund allgemein bauaufsichtlich zugelassen werden. Ein Beispiel einer derartigen Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist ^[3]. Stammkomponente und Katalysator bilden eine meist als aktivierte A-Komponente bezeichnete Mischung. Nach Vermischung mit einer aktivierten B-Komponente aus Wasser und Initiator im Verhältnis von 1 : 1 Volumenteilen steht eine Lösung mit einer wasserähnlichen Konsistenz zur Verfügung. Aufgrund der niedrigen Viskosität kann der Injektionsstoff leicht in den Baugrund eindringen. Eine Verpressung sehr kleiner Klüfte und Hohlräume sowie dicht gelagerter Sande oder Schluffe ähnlich der Baugrundsituation am Dresdner Zwinger ist daher mit Acrylatgelen möglich. Acrylatgele härten zu einem elastischen Produkt aus, ohne dabei Hebungen durch etwaige Verdrängungen des Baugrunds zu erzeugen. Aufgrund des innerhalb der Gelstruktur nicht mehr frei beweglichen Wassers tritt auch keine Volumenzunahme bei Erwärmung oder Frost ein. Voruntersuchungen an Proben aus dem Bereich der Tunnelerweiterung im Zwinger dienten der Vorauswahl von Injektionsstoffen. Die Untersuchungen konnten ausschließen, dass injizierte Klüfte und Hohlräume infolge von Temperaturänderungen gesprengt und dadurch verursacht neue Wasserwege geschaffen werden.

Probeinjektionen

Zur genauen Einstellung der später benötigten Injektionsparameter und zum Eignungsnachweis des Acrylatgels wurden im November 2014 zunächst Probeinjektionen im Bereich des zu erweiternden Installationsgangs durchgeführt. Ziele waren die endgültige Auswahl des Injektionsstoffs und die hinreichend genaue Ermittlung der notwendigen Verpressmenge, um die angestrebte Festigkeit zu erreichen.

Die beiden final zur Auswahl stehenden Acrylatgele unterschieden sich hinsichtlich der Reaktionsgeschwindigkeit und im Preis ^[4, 5]. Das eine Gel ist zudem allgemein bauaufsichtlich zugelassen ^[3] und das andere nicht. Die in den Testfeldern gewonnenen Erkenntnisse zeigten, dass beide niedrigviskosen Acrylatgele ^[4, 5] trotz der variierenden Korngrößenverteilungen und Lagerungen effektiv waren. Die beiden getesteten Acrylatgele zeigten keine signifikant unterschiedlichen Ergebnisse. Daher konnte das kostengünstigere verwendet werden ^[5]. Als hinreichend notwendiges Injektionsvolumen wurden 80 l/m³ im Bereich des späteren Abbruchs und 100 l/m³ im Bereich der dauerhaften Bodenverfestigung definiert.

Ausführung

Von Anfang Dezember 2014 bis Anfang Februar 2015 erfolgten die Verpressarbeiten durch die Jähmig GmbH. Die Temperaturen im Arbeitsraum für das Arbeitsteam und die Injektionen waren wegen der Heizungsrohre und Elektrokabel im Installationsgang ungünstig hoch. Durch Deinstallation des Heizungskanals, Einrichtung eines Belüftungsschachts und offener Gänge und Türen konnte die Temperaturen reduziert werden. Das verbesserte die Arbeitsbedingungen und war zudem für den Injektionserfolg massgeblich. Denn zu hohe Temperaturen hätten die Reaktion des Gels zu sehr beschleunigt und eine vollständige Füllung des geplanten Injektionsbereichs verhindert oder einen verzögernden Zusatz erfordert.

Die zum Einsatz gekommenen Rammlanzen HD 3/8 Zoll sind eine einfache Alternativen zu Manschettenrohren und werden häufig in weicheeren, nicht felsigen Baugründen verwendet. Sie bestehen aus i. d. R. 50 bis



Bild 7: Die Injektionsstellen wurden untereinander horizontal versetzt angeordnet, um eine Überschneidung der einzelnen Injektionskörper zu erreichen. (Quelle: TPH.)



Bild 8: Rammlanzen werden mittels Gewinde miteinander verbunden. Der Injektionsstoff drang durch die ca. 4mm grossen Öffnungen in den Baugrund und penetrierte diesen. (Quelle: TPH.)

100 cm langen Rohren, welche mittels Gewinde zu einem Endlosstrang verbunden werden können. Die Auslassöffnungen der Lanzenrohre müssen werkseitig projektspezifisch abgestimmt auf die Injektionsziele gebohrt und dann in den Lanzenstrang platziert werden. Derartige Lanzen sind bis zu 20 m Tiefe und für unterschiedliche Injektionsstoffe einsetzbar. (Bild 7, 8)

Über ein Anschlussstück wurden die Einzelkomponenten des Injektionsstoffs zusammengeführt und mit etwa 20 bar in die Injektionslanze gefördert. Während die Lanze nach dem Rammen wieder abschnittsweise gezogen wurde, drang der Injektionsstoff durch die ca. 4 mm grossen Öffnungen in den Baugrund und penetrierte diesen. Idealerweise entstand so ein säulenartiger Verpresskörper. Üblicherweise werden pneumatisch betriebene Kolbenpumpen verwendet, die zur Vermeidung von Mischfehlern vorzugsweise zwangsfördernd ausgerüstet sein sollten und mittels



Bild 9: Pneumatisch betriebene Kolbenpumpe (Quelle: TPH.)

eines Luftmotors beide Kolben gleichzeitig bedienen. Der Injektionsstoff wird direkt aus den Behältern abgesaugt. Anders als bei Zementpumpen sind bei solchen Injektionsgeräten Förderleistungen von 10 bis 20 l/min aufgrund der hohen Effektivität der Injektionsstoffe ausreichend. (Bild 9)

Fazit

In die Wahl des Injektionskonzepts flossen die Erfahrungen des bauausführenden Unternehmens des Spezialunternehmens für Injektionstechnologie sowie die Ergebnisse der Testfelder ein. Trotz der kritischen Bodenverhältnisse und der sensiblen Rahmenbedingungen konnten die gestellten technischen, ökologischen, ökonomischen und baubetrieblichen Anforderungen erfüllt werden. Die angestrebten Festigkeiten wurden erreicht und ein händischer Abbruch für die Tunnelerweiterung blieb möglich. Insgesamt wurden rund 20.000 Liter Acrylatgel verpresst und wie geplant ein verfestigter Bodenkörper mit einem ungefähren Volumen von 225 m³ hergestellt. Etwa die Hälfte des Bodenkörpers lag im späteren Abbruchbereich und wurde mit dem geringeren Injektionsstoffvolumen verpresst. Dadurch konnten etwas mehr als 10 % Injektionsstoff eingespart werden und aufgrund der geringeren Festigkeit wurde nachfolgend der Aushub erleichtert. «

Quellenverzeichnis

- [1] Jähmig, J., Geppert, A.: Kreative geotechnische Lösungen für die Sanierung der Dresdner Gemäldegalerie Alte Meister im Zwinger – Teil 1: Gründung eines neuen Lastenaufzugs. GeoResources Zeitschrift 1 | 2015, S. 9 - 13
- [2] Jähmig, J., Geppert, A.: Creative geotechnical Solutions for Renovating the Dresden Old Masters Picture Gallery in the Zwinger – Part 1: Foundation for a new Freight Elevator. GeoResources Journal 2 | 2015, S. 9 - 13
- [3] Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt): Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für Hydrogel „RUBBERTITE“ als Schleierinjektion. Zulassungsnummer Z-101.29-3. Geltungsdauer vom 1. Januar 2014 bis zum 1. Januar 2019
- [4] TPH Bausysteme GmbH: Technisches Datenblatt für RUBBERTITE für Schleierinjektion. Stand 26.03.2014.
- [5] TPH Bausysteme GmbH: Technisches Datenblatt für ECOCRYL. Stand 17.03.2014

**Baumit
TIWO**

Wer liefert Spezialprodukte für den Tiefbau?

- Dichtwandmassen
- Spritzbeton
- Injektionsbindemittel
- Verfüllmassen
- Bentonite
- Steinmehl

Ansprechpartner: Ing. Josef Kreamsz
+43 664/410 12 88, j.kreamsz@tiwo.at
www.tiwo.at

Baukongress 2016

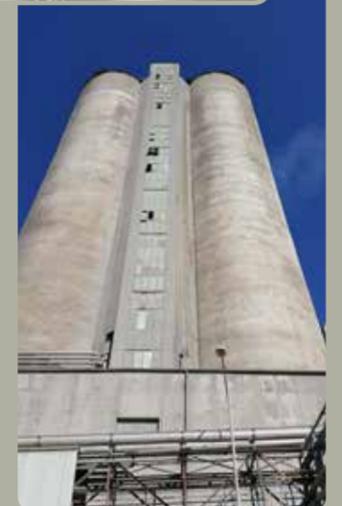


Wussten Sie schon, dass ...

- » das aktuelle VÖBU FORUM downloadbar ist?
- » bereits über 200 Interessierte das digitale Bohrhandbuch abonniert haben?
- » 9 VÖBU Mitgliedsfirmen am VÖBU Gemeinschaftsstand beim Baukongress 2016 teilgenommen haben (Bewirtung unserer Gäste mit 26,5 kg Leberkäse + 300 Semmeln!)?
- » seit 1977 bereits 516 Kandidaten den Bohrmeisterkurs absolviert haben?

Einige Details dazu finden Sie auf VÖBU.at

Besichtigung Zementwerk in Rohoznik



BMK Abschluss 2015/2016



LAP Kurs 2016



„Sicherheitsbewertung bestehender Stützbauwerke“ Forschungsprojekt SIBS

DI Matthias Rebhan, TU Graz Institut für Bodenmechanik und Grundbau

Die Ergebnisse von Untersuchungen und Zustandsbewertungen an verschiedenen Stützbauwerken im Bereich der Infrastrukturwege in Österreich zeigte auf, dass an einigen dieser Bauwerke Schäden vorliegen, welche sowohl die Tragfähigkeit als auch die Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit beeinträchtigen können. Im Forschungsprojekt SIBS werden solche Schäden, ihre Ursachen, Möglichkeiten zur Untersuchung und Feststellung sowie deren Behebung erforscht, analysiert und dokumentiert.

Projektpartner

Neben der VÖBU als Projektwerber sind unter anderem universitäre Forschungseinrichtungen sowie Materialprüfanstalten und ein Ingenieurbüro beteiligt.

1		Austrian Institut of Technology
2		TVFA der Technischen Universität Wien
3		Institut für Ingenieur-geodäsie und Messsysteme
4		Institut für Bodenmechanik und Grundbau
5		GDP ZT GmbH

Zusätzlich werden die Randbedingungen für ein Monitoring durch Versuchsstände und Numerische Untersuchungen validiert und analysiert. Durch die Herstellung von Versuchsanlagen und die Kontrolle dieser durch numerische Modellierungen und Berechnungsansätze soll zusätzlich versucht werden, das Tragverhalten bestehender (und eventuell beschädigter) Stützbauwerke besser zu verstehen und damit erfassen zu können.

Arbeitspakete

Nachfolgende Beschreibung soll einen kurzen Überblick zum aktuellen Stand der einzelnen Arbeitspakete geben.

AP 2 - Schadenskatalog ⁴

Zur Erfassung von untersuchten Stützbauwerken - vor allem jedoch zur Auswertung der Schäden an Bestandsbauwerken wurde eine Datenbank eingerichtet. Diese wird laufend ergänzt und angepasst. Aktuell befinden sich in der Datenbank 14 Bauwerke, einige wurden bereits selbst erfasst, andere stammen von Bauwerkserhaltern oder Ingenieurbüros.

AP 3 - Ankerprüfung ^{2,4,5}

Prüfung von Ankern:
An einem Brückenwiderlager entlang der A2 im Packabschnitt wurden Abhebekontrollen an VT-Ankern durchgeführt.



Abb. 1: Prüfungen an Ankern

Neben der Bestimmung der Ankerkraft wurden ebenfalls Untersuchungen zu etwaigen Korrosionsstellen im Bereich des Ankerkopfes durchgeführt.

Korrosion von Ankern

Auf Basis einer Literatur Recherche, Untersuchungsberichten und Informationen von Experten werden für die Entwicklung der zerstörungsfreien Detektion von Korrosionsstellen im Kopfbereich von Ankern folgende Festlegungen getroffen. Es werden drei Ankertypen (Stab-, IBO-, Litzenanker) mit jeweils einem Durchmesser und zwei Korrosionsarten (Oberflächenkorrosion und Muldenkorrosion bzw. Drahtbruch bei der Litze) untersucht. Für diese Kombinationen werden aktuell Prüfkörper hergestellt um die Detektionsmöglichkeiten zu ermitteln.

Grobdetektion ³

Ein Mobile Mapping System besteht aus einem Navigationssystem zur Bestimmung der Position und Orientierung der mobilen Plattform im Raum (GNSS-Empfänger, Inertialmesssystem, Radsensor) und aus Sensoren zur Erfassung von Objekten (Laserscanner, Kamera). Anhand von Datenblättern und der Evaluierung von Testdaten verschiedener Systeme in kommerziellen Software-Paketen konnte eine Systemauswahl getroffen werden. Bei einer Fahrtgeschwindigkeit von 80 km/h und einem Objektabstand von 15m ist hiermit z.B. eine räumliche Auflösung der Laserscandaten von 11cm in Fahrtrichtung und 2cm orthogonal zur Fahrtrichtung zu erreichen.



Abb. 2: Amberg MobileMapping System

An zwei Messtagen im Juni werden Mobile Mapping Daten von Stützbauwerken unterschiedlichen Typs entlang von Autobahnabschnitten und Bundesstraßen in Salzburg erfasst. Um die Präzision und die optimalen Einstellungen des Systems zu bestimmen, werden unterschiedliche Testfahrten durchgeführt (Aufnahmen unter gleichen Bedingungen, Variation der Fahrtgeschwindigkeit und der Abstände zu den Stützbauwerken).

AP 6-8 - Versuchsstände ⁴

Zur Verbesserung der Untersuchung und Erfassung von Stützbauwerken wird der aktuelle Stand der Technik in diesem Bereich untersucht. Hierzu kommen vor allem Geräte aus Inkind-Leistungen zum Einsatz. Des Weiteren werden neue, verbesserte und an die Anforderungen von Ingenieurbauwerken angepasste Untersuchungsmittel sowohl im Labor als auch im Feldversuch näher behandelt.



Abb. 3: Erprobung neuer Untersuchungsmittel

Ziel ist es, verbesserte Instrumente, Geräte und Methoden zu entwickeln, zu testen und zu verbessern, mit welchen eine raschere, genauere und zielführendere Untersuchung von Stützbauwerken möglich werden soll.

Für die Versuchsstände über das Systemverhalten und die Beurteilung bestehender Stützbauwerke wurden bisher die Grundlagen zu Modellversuchen erhoben, sowie ein schematischer Ablauf der Untersuchungen erstellt.

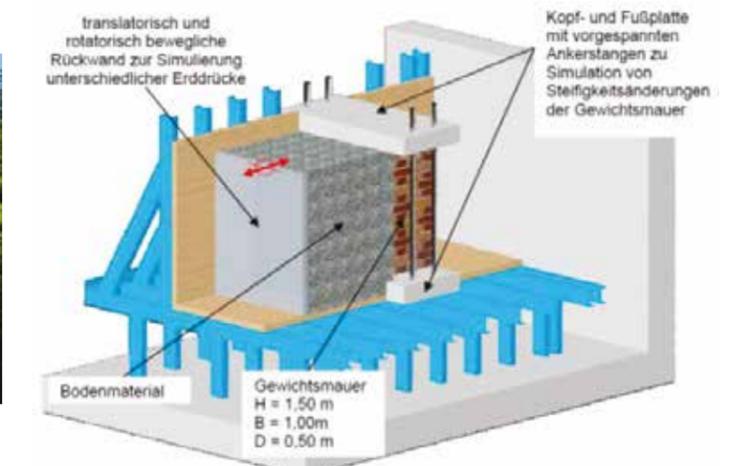


Abb. 4: Versuchsstand 1

Mit diesem Versuch soll neben dem Systemverhalten von Bestandsbauwerken auch die Untersuchung und Beurteilung vorliegender Bauten analysiert werden. Die Umsetzung dieses Versuches ist in den Sommermonaten geplant und wird durch Bachelor- und Masterstudenten unterstützt und begleitet.

AP 9 - Numerische Modellierung ¹

Mit der numerischen Modellierung werden Stützwände und mögliche Schäden (wie Abrostraten von Bewehrung, Variation von Korrosionsstellen, Erddruckänderung etc.) eingehend untersucht. Dazu wird aufbauend auf den Schadenskatalog (vgl. AP 2) an einer typischen Stahlbeton-Winkelstützwand eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt, welche anhand der simulierten Schäden die Möglichkeit und Grenzen der messtechnischen Schadensidentifikation bei Stützbauwerken und die Einstufung in sprödes und duktilen Systemverhalten untersuchen soll. Die Simulationen dienen zur Ableitung von Schadens- bzw. Versagensbildern sowie von messtechnisch erfassbaren Indikatoren des Schädigungsgrades und beinhalten die Interaktion von geotechnischem und Systemidentifikations-Knowhow. Hierbei wird auch auf Erfahrungen aus dem Bereich Zustandserfassung von Brückentragwerken zurückgegriffen. Die Sensitivitätsanalyse beinhaltet auch Berechnungen mittels hochwertiger Stoffgesetzen (z.B. Hardening Soil Model), welche vom Institut für Bodenmechanik durchgeführt wird, sowie die Simulation einer unverankerten Stahlbeton-Winkelstützwand, welche mit nichtlinearen Finite Elemente Methoden von AIT untersucht wird. Neben der Variation der Erddruckbelastung und der Geometrie ist geplant, auch den Ausfall bzw. die Auswirkungen von Querschnittsreduktionen zufolge Korrosion einzelner Bewehrungsstäbe zu untersuchen. Derzeit werden die Berechnungsmodelle abgestimmt und die Variationsparameter festgelegt. Diese rechnerischen Untersuchungen dienen unter anderem auch zur detaillierten Planung des Versuchsstandes für die Folgejahre.

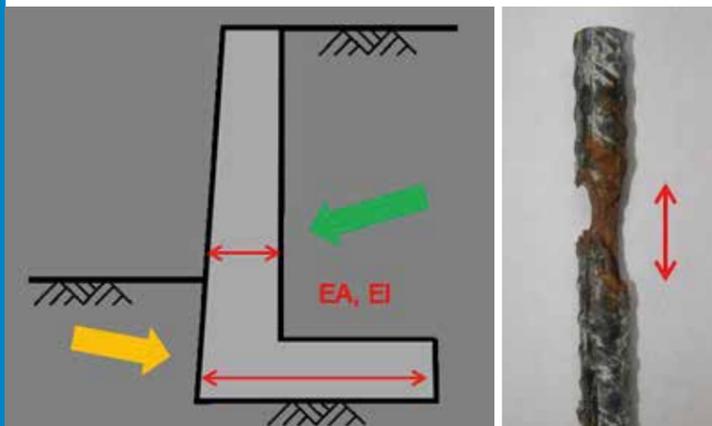


Abb. 5: Schematische Darstellung möglicher Variationsparameter wie z.B.: Erddruck, Abrostrate, Variation von Korrosionsstellen, etc. Das Ziel des Arbeitspakets 9 ist es, einen Zusammenhang zwischen möglichen Schäden und Messgrößen zu erheben, was als Basis für die Identifikation relevanter Bauwerksindikatoren dient.

AP 10 - Leitfaden ^{3,4,5}

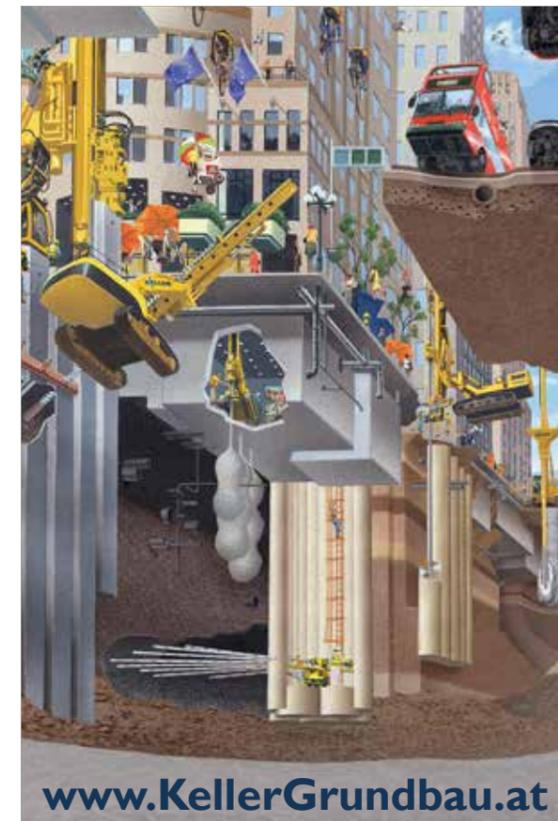
Bisher fanden acht Besprechungen zum ÖGG Paper Stützbauwerke statt. Aktuell wurden der Rahmen und die wichtigsten Inhalte dieser besprochen. Ziel des Papers soll es sein, die Inhalte der aktuell, zu bestehenden, unverankerten Stützbauwerke gültigen RVS- Richtlinien zu ergänzen und deren Umsetzbarkeit in der Praxis zu verbessern. Mitglieder der Arbeitsgruppe zu diesem Paper sind Bauwerkserhalter, Universitätseinrichtungen und Ingenieurbüros. «

Projektunterstützer

Die Durchführung dieses Forschungsprojektes wäre jedoch niemals ohne unsere Projektunterstützer möglich. DANKE!



Weitere Informationen und aktuelle Updates zum Forschungsprojekt finden Sie ebenfalls im VöBU Blog unter: <https://voebu.wordpress.com/>



Auf unsere Stärken bauen

Wir verwirklichen Lösungen für Ihre Baugrund-, Gründungs- und Grundwasserprobleme. Komplexe Grundbauaufgaben wickeln wir gerne ab und greifen dabei auf selbst entwickelte Verfahren und eine breite Palette moderner Technologien zurück.

Fragen Sie uns, wir beraten Sie gern!



Keller Grundbau Ges.mbH

Mariahilfer Straße 127a, 1150 Wien
Telefon +43 (0)1 892 3526 • Telefax +43 (0)1 892 3711
Office.Wien@kellergrundbau.at

Wien • Dornbirn • Innsbruck • Linz • Salzburg • Söding

DIBt-Zulassung für SPESAN WL-SPESAN B zum Nachweis der Umweltverträglichkeit

DI Peter Binder, Spesan GmbH, Linz

Bereits im März 2014 wurde der SPESAN Handels-GmbH (Linz, Oberösterreich), als erstes Unternehmen überhaupt, die Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für Polyurethanharze vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) erteilt.

Zulassungsgegenstand ist die Schleierinjektion der schnell reagierenden Systeme

SPESAN WN - SPESAN B, SPESAN WS - SPESAN B und SPESAN WV - SPESAN B.

Seit Februar 2016 wird die Zulassung durch das langsam reagierende Produkt SPESAN WL - SPESAN B ergänzt.



Beurteilt wurde bei der Zulassung insbesondere die Wechselwirkung der Injektionsharze im Kontakt mit dem Grundwasser während der Aushärtung. Damit dürfen die genannten Produkte hinter das betroffene Bauteil, ins Erdreich injiziert werden. Somit ist es möglich, sowohl Wassereinträge mit Zuflüssen von mehr als 20l/s als auch Durchfeuchtungen erfolgreich abzudichten. Neben der dauerhaften Abdichtung werden die vorher durchströmten Bereiche gleichzeitig verfestigt. Einsatzgebiete für die Injektionsharze

sind der Spezialtiefbau, der Tunnelbau, der Wasserbau, der Hochbau und die Kanalsanierung. Auf dem Messestand der SPESAN Handels-GmbH auf der BAUMA 2016 fand die Erteilung der Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für die Injektionsharze als Schleierinjektion besondere Beachtung. Nun ist es möglich, Kunstharzinjektionen auszuführen, ohne das Grundwasser unnötig zu belasten. Damit wird ein bedeutender Beitrag für den Umweltschutz geleistet. Weitere Informationen erhalten Sie unter www.spesan.eu

„Charakterisierung von thermalen Tiefengrundwässern zur Verhinderung von Ausfällungen und Korrosionen bei Geothermieanlagen“ Forschungsprojekt NoScale

DI Dr. Edith Haslinger, AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Energy Department

Betreiber von Hydrogeothermialanlagen sind oft mit Ausfällungen in wasserführenden Teilen ihrer Anlage wie Wärmetauschern und Rohren konfrontiert, wodurch beträchtliche Kosten für Reinigung oder den Einsatz von Inhibitoren anfallen. In Publikationen und Leitfäden für Thermalwassernutzung wird zwar betont, dass die hydrochemischen Verhältnisse beim Betrieb von geothermischen Anlagen zu überprüfen sind, allerdings fehlen genaue Richtlinien und damit Orientierungshilfe für Betreiber sowie eine wissenschaftliche Untersuchung zu diesem Thema bis heute nahezu vollständig.

Aufgrund der komplexen Geologie Österreichs haben die einzelnen thermalen Tiefengrundwasserkörper, die zur Förderung von Thermalwässern genutzt werden, sehr unterschiedliche hydrochemische Zusammensetzungen, die oftmals unbekannt sind. Während der Förderung des Thermalwassers kann es durch Druck- und Temperaturänderungen und Entgasungsprozesse zu einer Reihe hydrochemischer Folgereaktionen wie Lösungs- und Fällungsprozessen (Scaling) oder auch Korrosionsvorgängen kommen. Geothermale Fluide können deshalb in technischen Anlagen äußerst problematisch sein. Bei Sauerstoffzutritt erfolgt beispielsweise die Oxidation von gelöstem Eisen und Mangan, wodurch sich Verockerungsbeläge in sämtlichen wasserleitenden

Komponenten der Hydrogeothermialanlagen (Leitungen, Wärmetauscher, Pumpen etc.) bilden. Alle beschriebenen Prozesse können zu erheblichen Sanierungskosten bis hin zur Aufgabe der Anlage führen. Im Vorfeld einer geothermischen Nutzung von Thermalwasseraquiferen sind in der Regel die Auswirkungen der Fluide auf die technischen Anlagen von Hydrogeothermialanlagen nur schwer prognostizierbar. Dies betrifft besonders die Langzeitauswirkungen bei der Förderung und Nutzung sowie den Aspekt der Reinjektion der Fluide. Die Projektergebnisse sollen Betreiber von Geothermieanlagen unterstützen, schon im Vorfeld einer geplanten Bohrung mögliche Risiken von Ausfällungen und Korrosionen abschätzen zu können, was zu einem wesentlich energie- und kosteneffizienterem Betrieb führt.

Material	Karbonat	Fe-Oxide/-Hydroxide	Schwefel, Sulfat	Fe-Sulfid
Ort der Ausfällung	Rohre, Wärmetauscher, Abscheider	Sondenkopf	Wärmetauscher	Wärmetauscher, Rohre, Absperrklappen



Zielsetzung

Ziel des Projektes NoScale ist die Beurteilung von thermalen Tiefengrundwässern in unterschiedlichen geologischen Reservoiren und daher unterschiedlicher hydrochemischer Zusammensetzung hinsichtlich ihres Ausfällungs- und Korrosionspotenzials bei geothermaler Nutzung. Im Rahmen von parallel durchgeführten chemischen und mineralogischen Laboruntersuchungen sollen einerseits Rückschlüsse über die Auswirkungen von Thermalwasser auf unterschiedliche technische Komponenten von Hydrogeothermialanlagen gewonnen werden und andererseits eine Datengrundlage für die modellhafte Simulation der maßgeblichen hydrochemischen Prozesse erarbeitet werden. Anschließend werden auf der Grundlage detaillierter hydrochemischer Modellrechnungen mögliche Auswirkungen der Nutzung der Thermalwässer auf die technischen Komponenten der geothermischen Anlagen aufgezeigt.

Bisherige Projektergebnisse

Es wurden 15 Hydrogeothermialanlagen in Österreich und Bayern beprobt, wobei in acht Anlagen Ausfällungen in Rohren und auf Wärmetauschern beobachtet werden konnten (Beispiele siehe Tabelle 1). Korrosionen traten in keiner der Anlagen auf.

Die Wasser- und Ausfällungsproben wurden auf ihre mineralogische, chemische und isotopechemische Zusammensetzung untersucht und die Daten in einer umfassenden Datenbank zusammengeführt. Die Analysen wurden durch die Modellierung der relevanten hydrochemischen Prozesse mit PHREEQC sowie einer Prozesssimulation der Strömungsprozesse in Plattenwärmetauschern mittels FLUENT und ASPEN begleitet. Zusätzlich zu den mineralogischen Analysen wurden die Auswirkungen von Thermalwasser auf verschiedene Materialien aus Metall oder Kunststoff mittels synthetischer Modellwässer unter verschiedenen Temperaturniveaus untersucht.

Nächste Projektschritte

Die bisherigen Ergebnisse und Untersuchungen brachten wichtige Erkenntnisse, welche Parameter und Betriebsbedingungen von zentraler Bedeutung für die Bildung von Ausfällungen sind. Momentan werden die Ergebnisse aller Arbeitspakete (Analysen, Experimente, Modellierung) zusammengeführt und interpretiert. Die Ergebnisse werden im September 2016 in einem Endbericht publiziert. Ende Juli 2016 wird darüber hinaus in Wien ein Workshop für Interessierte organisiert. Bei Interesse melden Sie sich bitte bei der Autorin (Projektleitung) unter edith.haslinger@ait.ac.at. Sie werden dann in die Teilnehmerliste aufgenommen und über den genauen Zeitpunkt und Ablauf informiert. «

Projektpartner



Wussten Sie schon, dass ...

- » bereits über 60 % der VÖBU FAIR Messestände (2+3. Februar 2017) vergeben sind?
- » 131 Personen in 13 Arbeitskreisen an der Überarbeitung der Leistungsbeschreibung Verkehr- und Infrastruktur (LB VI) Version 05 arbeiten?
- » der Vorbereitungskurs für die Lehrabschlußprüfung und der Brunnenmeisterkurs seit 2016 von der VÖBU mitorganisiert werden?
- » Publikationen wie z.B. das ÖGG Handbuch RDV / RSV unter www.VÖBU/Publikationen downloadbar sind?

Einige Details dazu finden Sie auf VÖBU.at

Landeskrankenhaus Salzburg Haus B Labor Tiefgründung mittels suspensionsgestützter Bohrpfähle

Ing. Peter Außerlechner, BAUER Spezialtiefbau GesmbH, Wien

Südlich der Österreichischen Bundesbahn (ÖBB) Strecke Salzburg - Innsbruck auf dem Areal des Landeskrankenhauses Salzburg wurde im Auftrag der Gemeinnützigen Salzburger Landeskliniken Betriebsgesellschaft m.b.H. ein achtgeschossiges Laborgebäude geplant.

Laut der geotechnischen Stellungnahme setzte sich der gründungstechnisch sehr anspruchsvolle Baugrund aus drei Schichten zusammen.

Unter einer oberflächennahen Anschüttung bestehend aus sandigen Fein- bis Mittelkiesen wird der Salzburger Seeton, ein verformungsempfindliches Sand/Schluff/Ton Gemisch, angetroffen. Ab etwa 40 Meter unter Geländeneiveau steht die Grundmoräne, steif zu halbfest wechselnde Schluffe und Tone, an. Die Festigkeit und der Kiesanteil dieser tragfähigen Schicht nehmen mit der weiteren Tiefe zu. Der Grundwasserspiegel schwankt zwischen 1,5 bis 4 Meter unter Geländeoberkante.

Aufgrund der plastischen Schluffe und Tone würden sich bei Ausführung einer Flachfundierung unzulässige Verformungen und Setzungsdifferenzen einstellen. Außerdem wäre eine Beeinträchtigung der nahegelegenen ÖBB Bauwerke zu erwarten. Daher projektierten die Planer eine Pfahlfundierung, wobei die Bauwerkslasten in die dichte bzw. feste Grundmoräne abgetragen werden. Die Einbindung der Pfähle in die Moräne sollte mindestens 5 Meter betragen.

Um den straffen Terminplan, die großen Bohrtiefen bis zu 48 Meter und die beschränkte Gerätezahl aufgrund der begrenzten Platzverhältnisse einhalten zu können, wurden von der BAUER Spezialtiefbau Ges.m.b.H. von August bis November 2015 etwa 4.500 Meter suspensionsgestützte Bohrpfähle mit einem Durchmesser von 1.180 mm ausgeführt. Insgesamt wurden etwa 11.000 Tonnen mit Bentonit vermischter Bodenaushub entsorgt. Das Grundwasser wurde mittels Energiepfahltechnologie zur Gewinnung von Kälte und Wärme genutzt, sodass bis zu 450 Kilowatt Spitzen-Kälteleistung erbracht werden konnte. Dafür wurden die Bewehrungskörbe mit tiefen Absorberleitungen aus Polyethylen belegt.

Das Abteufen der Bohrung mittels eines Großdrehbohrgerätes BAUER BG 36 erfolgte die ersten 8 Meter unter Geländeoberkante im Schutze einer Teilverrohrung. Das weitere Abbohren wurde unverrohrt ausgeführt, wobei die Bohrlochwand mittels



BAUER BG 36 mit Servicegerät



Bewehrungseinbau mit Servicegerät



Baufeld mit Bentonitsilos und Bewehrungskörben

Bentonitsuspension gestützt wurde. Der Bentonit- spiegel wurde mindestens 1 Meter über dem Grundwasserstand gehalten, sodass ein hydraulischer Grundbruch ausgeschlossen werden konnte. Nach Abteufen der Bohrung auf planmäßige Endtiefe wurde nach Austausch der Stützsuspension und Reinigung der Bohrlochsohle der Bewehrungskorb inklusive Energieleitungen mittels Servicegerät eingebaut. An den Übergreifungsstößen wurden die einzelnen Korbelemente mit Seilklemmen verbunden und die Geothermieleitungen zusammengeschweißt. Die bis zur Pfahlsohle reichenden Schüttrohre wurden im Zuge des Betoniervorganges sukzessive gezogen. Während der Betonierung wurde der Bentonit- spiegel konstant auf der erforderlichen Höhe gehalten, die überschüssige Suspension abgepumpt und nach

Reinigung dem Bevorratungsbehälter zugeführt. Nach Erhärten des Betons wurden die Pfähle auf die planmäßige Oberkante gekürzt. Als letzter Arbeitsschritt wurden die Druckprüfungen bei den Rohrleitungen ausgeführt, die etwa 9.000 Meter Leitungen gebündelt und bis zu den Anschlusschächten verlegt. Trotz schwieriger geologischer und geometrischer Randbedingungen, beengter Platzverhältnisse und einer knappen Bauzeit konnten die Spezialtiefbauarbeiten termingerecht und zur vollsten Zufriedenheit der Bauherrenschaft abgewickelt werden. Die Qualitätsprüfung mittels Integritätsprüfung (TNO) ergab bei allen getesteten Pfählen eine technisch einwandfreie Ausführung. «

Bilder © BAUER Spezialtiefbau GesmbH

Drucksondierung (Cone Penetration Test) Möglichkeiten und Grenzen

Mag. Dr. Michael Premstaller, GEO-PRO Prüf- und Messtechnik, Hallein

Die Methode der Drucksonde (CPT - Cone Penetration Test) hat sich mittlerweile in Österreich für die Untersuchung von weichen Böden etabliert, wenngleich nach wie vor vorwiegend Rammsondierungen zur Anwendung kommen. Prinzip der Messmethode ist, dass ein genormter Konus mit einer konstanten Geschwindigkeit von 2 cm/sec. in den Boden eingedrückt wird. Als Sonden kommen in Österreich im Wesentlichen elektronische Sonden mit einem Spitzenquerschnitt von 15 cm² zur Anwendung, wobei der Spitzendruck und die spezifische Mantelreibung elektronisch getrennt gemessen werden und alle cm die Messwerte aufgezeichnet werden. Zur Aufnahme des Reaktionsgewichtes kann entweder das Eigengewicht der Drucksonde herangezogen werden oder es erfolgt eine entsprechende Verankerung. Ein wesentlicher Vorteil ist, dass es sich bei der Drucksondierung um ein sehr schnelles Verfahren handelt, sodass mit einem entsprechend geringen finanziellen Aufwand umfassende Untersuchungen mit einer entsprechend hohen Untersuchungsichte realisierbar sind.

Drucksonde

Mittlerweile bekannt ist in Österreich die Drucksonde, welche auf einem 25 t schweren Drei-Achs-LKW aufgebaut ist und eine Druckkraft von 200 kN ermöglicht. Größter Vorteil dieser Anlage ist, dass für die Untersuchung keine Verankerung notwendig ist und die Ausführung der Untersuchung dementsprechend schnell durchführbar ist. Nachteilig ist das hohe Gewicht des Tragegerätes im Hinblick auf die Befahrung von weichen Böden sowie die sperrigen Abmessungen mit der entsprechenden Problematik der Zugänglichkeit bei beengten Platzverhältnissen.

Bei einer beengten Zugänglichkeit in Außenbereichen kann alternativ eine Drucksonde auf einer Gummikette zum Einsatz gebracht werden. Diese Anlagen weisen ein Gewicht in der Größenordnung von 1 t bis 2 t auf und ermöglichen grundsätzlich die gleiche normgerechte Versuchsausführung wie bei Großgeräten. Als größter Nachteil bei diesen Kleingeräten erwies sich das Problem der Verankerung, wobei die Verankerung

mit Spiraltellern oder Schnecken im Boden erfolgt. Teilweise sind diese Ankerschnecken bei Auffüllungen bzw. größeren, oberflächlichen Bodenschichten schwer in den Boden einzubringen, bei weichen Böden ist nur eine begrenzte Reaktionskraft umsetzbar, sodass teilweise die hydraulisch mögliche Druckkraft von 200 kN nicht angesetzt werden kann.

Für spezielle Anwendungen in Bestandsobjekten (Keller) steht alternativ eine zerlegbare Drucksonde zur Verfügung, wobei die Einzelteile händisch transportiert werden können. Zur Aufnahme der Reaktionskräfte können diese Geräte entweder auf der Bodenplatte befestigt werden oder es erfolgt eine Abstützung gegen die Decke.

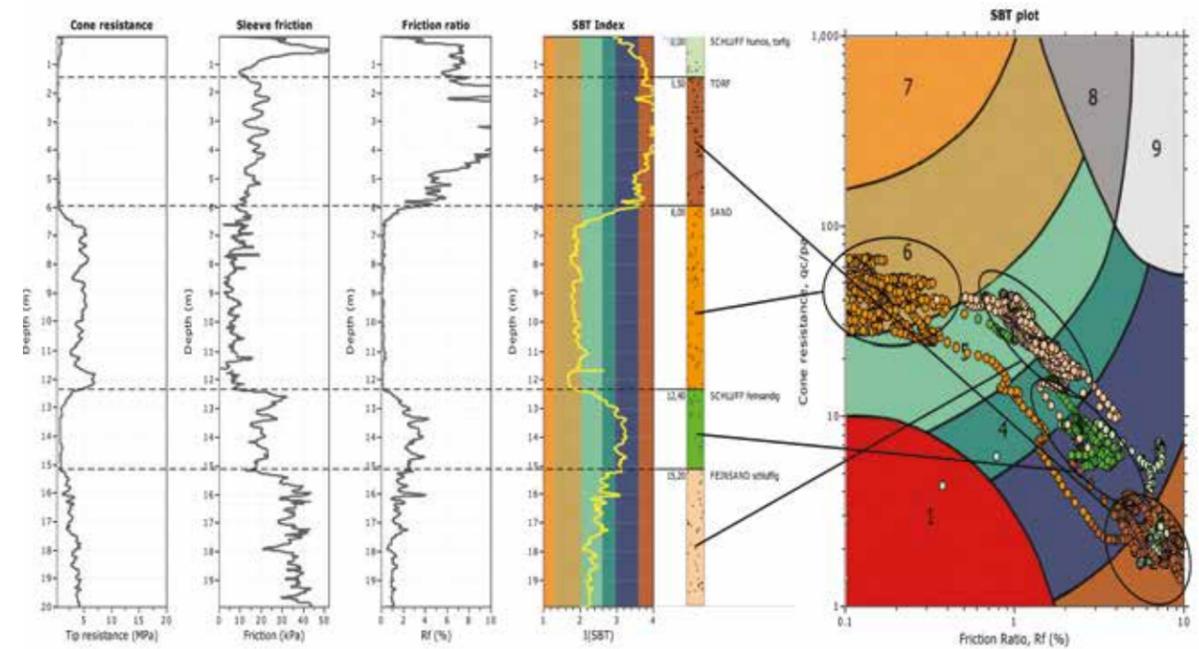
Auch wenn bei diesen Anlagen die Aufstellung einen hohen Personalaufwand erfordert, ist für derartige Spezialanwendungen die Ausführung von Drucksondierungen bei extrem beengten Platzverhältnissen realisierbar.



Drucksonde auf LKW



Drucksonde auf Gummiraupen



CPT Auswertung

Folgende Zusatzmodule erweitern das Anwendungsspektrum:

- Porenwasserdrucksonde - Messung des Porenwasserdruckes während des Abteufens der Sonde
- Grundwasserpegel - Messung der Tiefenlage des Grundwasserspiegels
- Probennehmer - tiefenorientierte Entnahme von Bodenproben
- Flachdilatometer - Bestimmung des E-Modules des Bodens
- Seismic Modul - Bestimmung der Wellengeschwindigkeit der Bodenschichten
- Scherflügel - Messung der undrainierten Scherfestigkeit des Bodens

Böden

Ursprünglich wurde das CPT Verfahren zur Erkundung von weichen, feinkörnigen Böden entwickelt. Insbesondere mit modernen, verstärkten Sonden wurde der Anwendungsbereich wesentlich vergrößert und somit können auch grobkörnigere Böden bzw. dicht gelagerte, überkonsolidierte Feinkornsedimente untersucht werden:

Auswertung und Interpretation

Für die Auswertung maßgebend ist das Diagramm mit Spitzendruck- und Mantelreibung sowie das aus diesem Werten berechnete Reibungsverhältnis. Ergänzend dazu wird der Soil Behavior Index I_c berechnet und grafisch aufgetragen, welcher das bodenmechanische Verhalten charakterisiert und eine Zuordnung zur Bodenart ermöglicht.

In weiterer Folge lassen sich aus den gewonnenen Daten Sedimenttypen und die Bodenkennwerte ableiten. Diese Interpretationen sind jedoch vom jeweiligen Sedimenttyp abhängig und lassen sich nur sehr generell verallgemeinern. Demnach sind hier entsprechende Anpassungen für die jeweiligen Sedimenttypen erforderlich. «



zerlegbare Drucksonde

BGG Consult Dr. Peter Waibel ZT-GmbH Baugrunderkundung - Geomechanik - Geohydrologie

Unser Büro

BGG Consult ist ein Ingenieurbüro, das auf die Fachgebiete Geotechnik, Geologie und Hydrogeologie spezialisiert ist. Das hochqualifizierte Team setzt sich aus Bauingenieuren, Geologen, Hydrogeologen, Kulturtechnikern und Laborfachleuten mit jahrzehntelanger Erfahrung auf ihrem Fachgebiet zusammen. Das Büro verfügt in den drei Niederlassungen Wien, Wolfsberg und Hohenems über mehr als 30 vollzeitlich angestellte Mitarbeiter. BGG Consult ist in ganz Österreich, Europa und darüber hinaus tätig.

Unsere Leistungen

- Baugrunderkundung
- Geotechnische Gutachten
- Baugrubenkonzepte
- Erdstatische Berechnungen (analytisch/numerisch)
- Planung von Tiefgründungselementen
- Planung von thermischen Grundwassernutzungen
- Erstellung Wasserrechtlicher Einreichoperatere
- Hydrogeologische /-technische Berechnungen
- Geotechnische Baubetreuung (Erdbau, Spezialtiefbau, Tunnel- und Stollenbau sowie Deponiebau)
- Geotechnische Messungen (Verformungs-/ Erschütterungsmessungen, dyn. Lastplattenversuche)
- Hydrogeologische Beweissicherung

Unsere Erfahrung

Durch BGG Consult wurde im Laufe des über 40-jährigen Bestehens eine Vielzahl an Projekten sowohl für die Öffentliche Hand als auch für private Auftraggeber im In- und Ausland betreut. Zu den Referenzen zählen u.a. diverse große Infrastrukturprojekte im Bahnbau (z.B. Koralmbahn, Lainzer Tunnel, Neubaustrecke Wien - St. Pölten, Güterzugumfahrung St. Pölten) und Autobahnbau (z.B. S 1 Wiener Außenring Schnellstraße, A 5 Nord Autobahn, S 7 Fürstenfelder Schnellstraße, A 26 Linzer Autobahn) sowie zahlreiche Hochbauvorhaben. Eine Auswahl unserer Projektreferenzen findet sich auf unserer Webseite.



BGG Consult Dr. Peter Waibel ZT-GmbH
Mariahilfer Straße 20, 1070 Wien
Tel.: +43 1 5242980
Mail: office@bgg.at
Web: www.bgg.at



Koralmbahn, Tunnelkette Granitztal



Seestadt Aspern, Wien



Güterzugumfahrung St. Pölten



ORBI Tower, Wien



Hauptbahnhof Wien

Fuchs GmbH Tiefen- und Brunnenbohrung Kernbohrungs- und Diamantsägeunternehmen



Seit 1993 gilt unser Unternehmen als zuverlässiger Partner. Ursprünglich als Bohr- und Sägeunternehmen tätig, kamen nach einigen Jahren die Bereiche Brunnenbau und Tiefenbohrung sowie Mauertrockenlegung und Altbausanierung hinzu.

Bei uns wird jeder Kunde und jedes Projekt individuell betreut. Wir stehen Ihnen mit unserem versierten Team tatkräftig zur Seite, um Ihre Ideen zu verwirklichen.

Zu unseren Kunden zählen private Bauherren, Baugesellschaften, Architekten, Installationsbetriebe und öffentliche Auftraggeber.

Als konzessioniertes Bohrunternehmen (Meisterbetrieb) bieten wir Ihnen

- Eine umfangreiche Beratung
- Ein detailliertes Angebot
- Pünktlichkeit, Zuverlässigkeit und fachlich einwandfreie Arbeit in den Bereichen:



Tiefenbohrung

zur Nutzung der Erdwärme mittels Tiefensonden im Spülbohr- oder Hammerverfahren

- kostenlose und unverbindliche Beratung im Vorfeld
- Erstellung aller Unterlagen für die wasserrechtliche Bewilligung
- Response-Test
- Erstellung eines geologischen Berichtes mit Darstellung des Bodenprofils
- Verpressen der Bohrung mit hoch wärmeleitfähigem Verpressmaterial
- Zuleitung bis Verteilerschacht bzw. Technikraum
- Fertige Verteilerstationen aus Kunststoff, begehbar oder LKW befahrbar
- Solebefüllung
- Erdarbeiten

Durch unsere modernen und leistungsstarken Bohrgeräte ist es uns möglich, auch Großbaustellen in kürzester Zeit zu bewältigen.

Brunnenbau

- Grundwasser-Wärmepumpe
- Sickerbrunnen
- Trinkwasser- bzw. Nutzwasserbrunnen
- Schlagbrunnen
- Aufschlussbohrungen

Beton-, Bohr- und Sägearbeiten

Horizontalbohrungen

Mauertrockenlegungsarbeiten

Sanierungsarbeiten



Fuchs GmbH
Tiefen- und Brunnenbohrung
Kernbohrungs- und Diamantsägeunternehmen
8230 Greinbach, Penzendorf 237 Tel. 03332 / 64789
office@bohr-fuchs.at, www.bohr-fuchs.at

JETZT noch AUSSTELLER werden und viele Vorteile der VÖBU FAIR nützen,



aus gutem GRUND!

- ▲ Treffen Sie 1000 potentielle Geschäftskontakte auf dem größten österreichischen Geotechnik-Event am 2. und 3. Februar 2017
- ▲ Vergünstigte Teilnahme an der **Österr. Geotechniktagung: Praxis, Trends, Wissenschaft zu „Baugrund Risiko & Chance“**
- ▲ Großes Get-Together aller Teilnehmer zur **Abendveranstaltung**
- ▲ **Außergewöhnliches Messeservice** Standard und Standard PLUS inkl. Messestand, Verpflegung und Parken im Messe Congress Center Wien
- ▲ Aktive **Bewerbung** ihres Unternehmens
- ▲ Exklusive **Eintrittsgutscheine** für Ihre Kunden und Interessenten

JETZT NOCH BUCHEN und VÖBU-Mitgliedspreise in Anspruch nehmen: www.voebu.at/fair

Seminare/Kurse 2016/2017

Anmeldung und Infos: voebu.at

Herbst 2016

Spezialtiefbau am Vormittag

16.09. Kriegsrelikte auf der Baustelle * VÖBU, 1010 Wien, Wolfengasse 4

Tagesseminare

29.09. Hochwasserschutz - Neubau und Sanierung Divergierende Ansätze in der ST-Ausführung VÖBU, 1010 Wien, Wolfengasse 4

12.10. Zwei Wasserversorgungsnormen in einer neuen Fassung * ÖNORM B2601 und B2602 Austrian Standards Institute, 1020 Wien

20.10. 5. Oberösterreichischer Geotechniktag - Bauverfahren im Spezialtiefbau * BAUakademie OÖ, Steyregg

17.11. Stabilitätsfragen in der Geotechnik * Planung, Berechnung und Überwachung Montanuniversität Leoben

Kurse

ab 20.10. Brunnenmeisterkurs 2016/2017 * BAUakademie Steiermark/ Landesberufsschule Murau

Frühjahr 2017

VÖBU Kurse

9.1. - 9.2. Bohrmeisterkurs - Grundmodul BAUakademie OÖ, Steyregg

2.2. - 9.2. VÖBU Health and Safety Kurs Auffrischung Erste Hilfe, SVP- und SCC-Schulung BAUakademie OÖ, Steyregg

Messe und Kongress

2. + 3.2. VÖBU FAIR & 11. Österreichische Geotechniktagung * Messe Wien Congress Center „Baugrund - Risiko und Chance“

*) in Kooperation



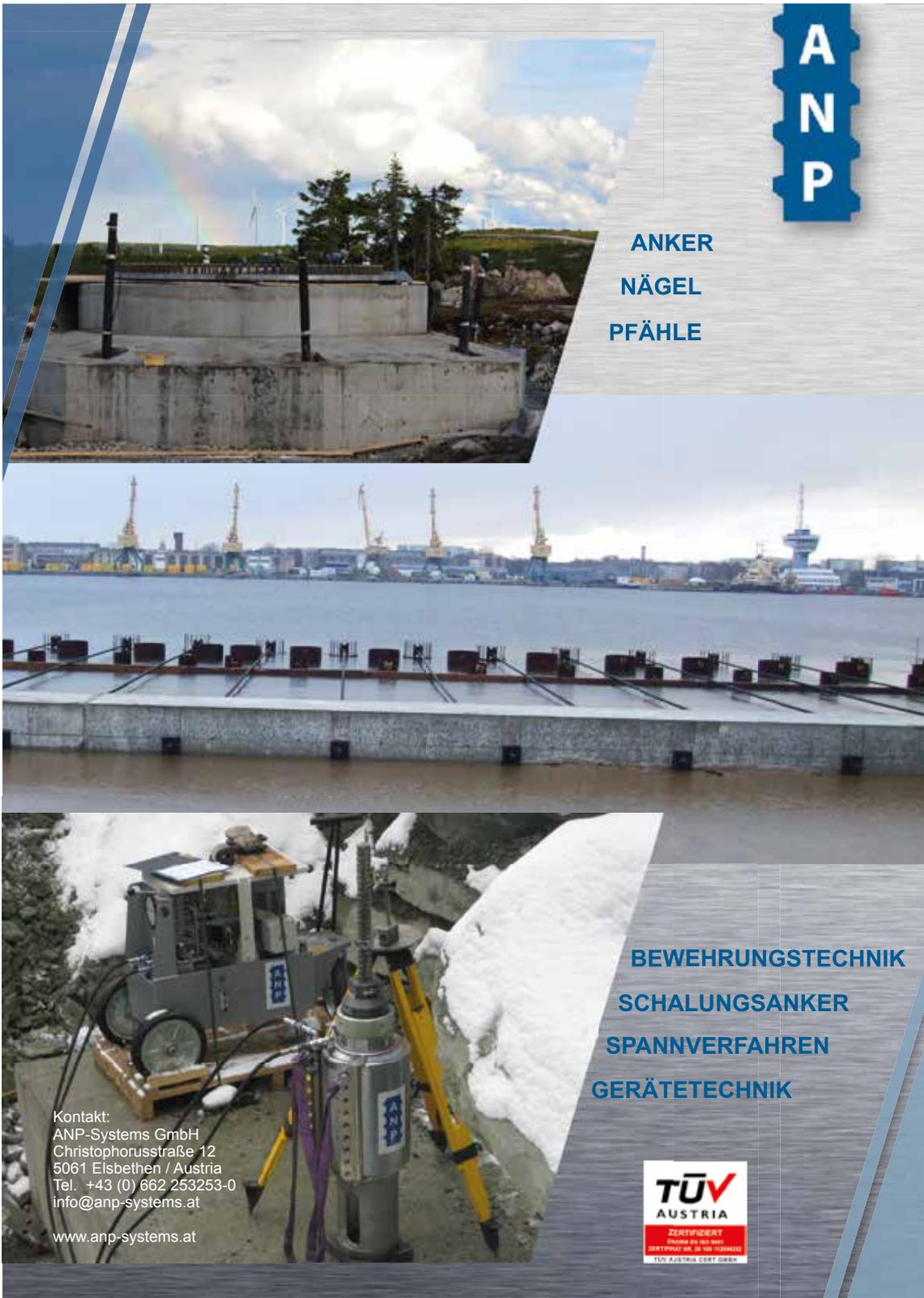
NACHRUF - Ing. Norbert Fernau,

von dem wir uns im Mai verabschieden mussten stand als Prokurist der Firma Insond mit seinen damaligen Kollegen wie z.B. Niki Rohla, Michael Bank, Georg Huber, Hermann Haertl, Ule Seltenhammer Anfang der 70er Jahre quasi an der Wiege der heutigen VÖBU und der Entwicklung des Spezialtiefbau in Österreich.

Als geschätztem Ansprechpartner bei Bauherren und Planern sowie der ausführenden Firmen durften wir in allen Phasen der Abwicklung von spektakulären großen und kleineren Bauvorhaben mit ihm arbeiten und lernen, somit konnten wir viel für unsere weitere Berufstätigkeit erfahren und mitnehmen. Auch im Rahmen seines weiteren Wirkens bei der damaligen Solco - Hoffmann und Maculan und seines Unternehmens Wagbohr ist der Kontakt zu ihm nie ganz verloren gegangen.

Im Sinne der VÖBU verabschiedet sich eine Generation von Bohrmeistern, Bauführern, Ingenieuren und Kollegen von ihm.

Glück Auf!



**A
N
P**

**ANKER
NÄGEL
PFÄHLE**

**BEWEHRUNGSTECHNIK
SCHALUNGSANKER
SPANNVERFAHREN
GERÄTETECHNIK**

Kontakt:
ANP-Systems GmbH
Christophorusstraße 12
5061 Elsbethen / Austria
Tel. +43 (0) 662 253253-0
info@anp-systems.at
www.anp-systems.at



**TÜV
AUSTRIA**
ZERTIFIZIERT
GEMÄSS DER EN ISO 9001
ZERTIFIKAT NR. 01 104 1000000
TÜV AUSTRIA CERT OWEN