

Neues aus der Branche

Komplexer Spezialtiefbau Hafentor Albern 3

Spezialtiefbauarbeiten Stadlau - Marchegg 13

VÖBU Bohrhandbuch *NEU* 17

Residence Silvy - Sterzing 23

Ihre Interessensvertretung
.aus gutem GRUND



Ing. Thomas Pirkner
Geschäftsführung

Inhalt

Neues aus der Branche

Komplexer Spezialtiefbau Hafentor Albern	3
Die Inklinodeformetermethode	6
Forschung Anker und Zuelementtechnik	8
Spezialtiefbauarbeiten Stadlau – Marchegg	13
Risikomanagement in der Bauindustrie	15
Digitalisierung im Spezialtiefbau	19
Residence Silvy - Sterzing	23

In eigener Sache

DAS Geotechnik-Event 2022	7
VÖBU Bohrhandbuch *NEU*	17

Wir stellen unsere Mitglieder vor

GEORISQ	25
URETEK	26
BOTEC-SCHEITZA	27
KOB INGENIEURE	28
JSP SAFETY	29

Nachruf

Dipl.-Ing.mont. Baurat h.c. Peter Stockhammer	30
---	----

Editorial

Liebe VÖBU-Mitglieder, liebe Interessenten,

Alles kommt nun endlich wieder in Schwung und während viele Unternehmen ihre Aktivitäten zurückfahren mussten, haben wir fleißig weitergearbeitet und haben die Zeit für Sie sehr produktiv genutzt.

Corona hat also auch positive Seiten, in unserem Fall sogar 1088!

Nach aufwändiger Überarbeitung und Aktualisierung legen wir das Bohrhandbuch in 5. Auflage für Sie auf und es kann ab sofort bei uns bestellt werden. Zusätzlich ODER alternativ gibt es die Möglichkeit einen Online-Zugang zum digitalen Bohrhandbuch zu erwerben, auch einzelne der 38 Kapitel (8 NEU) können individuell bestellt werden. Details hierzu finden Sie auf Seite 17 in dieser Ausgabe des VÖBU Forums.

Wir schlagen auch bei der VÖBU FAIR / ÖGT ein neues Kapitel auf. Mit den kolportierten Lockerungen sind wir zuversichtlich, dass unser Geotechnik-Event vom 27.-28. Januar 2022 im Messe Congress Center Wien stattfinden kann. Ein herzliches DANKE an alle teilnehmenden Unternehmen, dass sie uns trotz der Umstände als Aussteller treu bleiben.

Wir sind überzeugt, dass der Bedarf nach Austausch nach drei Jahren Pause umso mehr gegeben ist, weshalb wir es kaum erwarten können, Sie bald wieder persönlich zu treffen – mit Sicherheitsabstand und

aus gutem GRUND!

Ihr 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.



Komplexer Spezialtiefbauarbeiten für die Errichtung des Hafentors Albern in Wien

Christian Marchsteiner, Paul-Philipp Plaino, Martin Pühringer, Markus Tandler, Markus Weiss
PORR BAU GmbH, Abteilung Spezialtiefbau

Die Porr Bau GmbH Abteilung Spezialtiefbau erhielt im Jahr 2019 den Auftrag für sämtliche Spezialtiefbauarbeiten, welche im Zuge der Herstellung des Hafentors Albern notwendig sind. Aufgrund der großen Komplexität der unterschiedlichen Bauphasen, Lastfälle und Bauverfahren wurden diese Leistungen funktional beschrieben und beauftragt. Im Zuge eines Bieterverfahrens konnte der Bauherr, die Hafen Wien GmbH, von dem technisch anspruchsvollen Entwurf der Porr Bau GmbH überzeugt werden und dem Planungsbeginn Mitte 2019 stand nichts mehr im Wege.

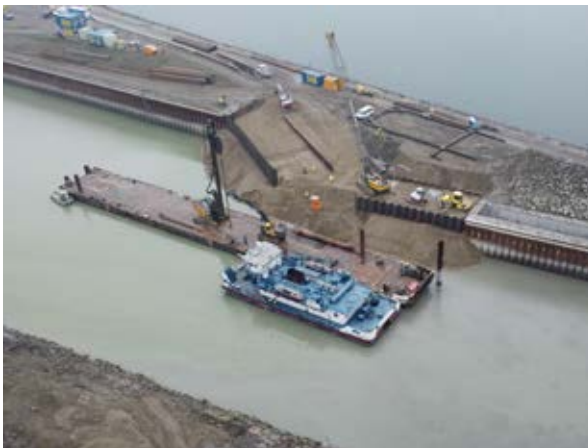


Die Hafenanlage Albern im 11. Wiener Gemeindebezirk ist ein wichtiger Umschlagplatz für Getreide, Stahlprodukte, Zement und diverse andere Massengüter. Der Umschlag erfolgt von LKW beziehungsweise Bahn auf Schiff und umgekehrt.

Um zukünftig den Hafen und die umliegenden Umschlagsplätze hochwasserfrei halten zu können und damit einhergehende Beschädigungen an den Hafenanlagen und den dort gelagerten Gütern zu verhindern, wird die Hafeneinfahrt mit einem rund 250 Tonnen schweren Hafentor im Hochwasserfall gesichert. Das 30 Meter lange und 14,25 Meter hohe Hafentor soll im Sinne des Donauhochwasserschutzes Wien zwischen den bestehenden Dammsystemen errichtet

und an den bestehenden Hochwasserschutz angeschlossen werden.

Das gesamte Bauwerk besteht aus der Torkammer, dem Drempel und dem Gegenbauwerk. Die Torkammer dient im offenen Zustand als Lagerort des Tores und kann auch für Wartungszwecke genutzt werden. Der Drempel mit seinen an der Drempelkrone verbauten Schienen ermöglicht das Öffnen und Schließen des Tores. Das Gegenbauwerk dient als Abschluss der Dichtungsebene im geschlossenen Zustand. Sowohl die Torkammer, als auch das Gegenbauwerk werden mittels Dichtwänden und den dazugehörigen Dammkörpern angeschlossen und bilden somit eine durchgehende Dichtungsebene.



Der kritische Parameter für die Herstellung des Bauvorhabens bestand darin, dass der Schiffsverkehr zum Hafen Albern in Wien zu jedem Zeitpunkt aufrecht erhalten werden musste. Dies stellte sowohl für die Planung, als auch für die Ausführung eine große Herausforderung dar. Um einen permanent aufrechten Schiffsverkehr gewährleisten zu können, wurde das Bauvorhaben in 2 Phasen geteilt. Durch die abschnittsweise Herstellung des Hafentores war es möglich, zumindest eine Fahrrinne für den Schiffsverkehr freizuhalten. Als Erstes musste auf der Nordseite ein Teil des Dremfels, das aufgehende Gegenbauwerk, inklusive dessen Gründungen in Form von Ortbetonschlitzwänden und die dazugehörigen Dichtwände, hergestellt werden.

Anschließend wurde auf der Südseite der zweite Teil des Dremfels, die Torkammer, welche ebenfalls auf Ortbetonschlitzwänden gegründet wurde, sowie die dazugehörigen Anschlussdichtwände, welche an den bestehenden Damm anschließen, errichtet.



Um die Herstellung des Dremfels in der rund 10 Metern tiefen, trockenen Baugrube gewährleisten zu können, wurde von der Abteilung Spezialtiefbau der PORR Bau GmbH eine Sonderbaugrubenlösung entwickelt, geplant und ausgeführt.

Diese ermöglichte nicht nur die Herstellung des Hafentores im Trockenen, sondern war ausschlaggebend für eine reibungslose Herstellung des zweiten Dremfelabschnittes. Dafür waren Spundwandkonstruktionen erforderlich, die unter den jeweiligen Lastfällen mit Hilfe von Totmannankern und mobilen Aussteifungselementen verstärkt wurden.

Bauphase 1

Zunächst wurde die Nordseite vom Kolkschutz befreit und zusätzliches Material angeschüttet, um die Kaimauern in Form von Spundwänden mit einer Totmannspundwandkonstruktion herstellen zu können. Nach Abschluss der Arbeiten an Land, konnten die Spundwände, zur Aufrechterhaltung der schiffahrtstechnisch vorgegebenen Fahrrinne vom Wasser aus, hergestellt werden. Dafür war ein Ponton-Schiff erforderlich, bei dessen Wahl einerseits auf die notwendige Stabilität bzw. Schiffslänge für das Spundwandrammgerät geachtet werden musste und andererseits auf eine gute Manövrierfähigkeit des Schiffes innerhalb des Hafengeländes. Diese konträren Anforderungen konnte mit einem eigens entwickelten Ablaufschema für das Spundwandeinbringen erfüllt werden.

Dabei konnte die langjährige Expertise für Ausführungen von Spezialtiefbauleistungen auf dem Wasser der Mitarbeiter der Firma Porr Bau GmbH, Abteilung Spezialtiefbau, erneut unter Beweis gestellt und trotz widriger Rahmenbedingungen die Arbeiten fristgerecht fertiggestellt werden.

Nach Abstimmung des fertigen Spundwandkastens mit mobilen Aussteifungsrahmen wurde dieser mit verdichtungsfähigem Material verfüllt und die Leitwände für die anschließende Ortbetonschlitzwandherstellung eingebaut. Besonders herausfordernd bei der Schlitzwandherstellung waren die sehr beengten Platzverhältnisse auf der Spundwandhalbinsel sowie die, während der Schlitzwandherstellung, notwendigen Umbauarbeiten der Aussteifungskonstruktion.



Die Schlitzwände wurden bis in Tiefen von ca. 25 Metern ausgeführt und erfüllten einerseits die Aufgabe als Tiefgründung für den Drempel und mussten andererseits die Anforderung an die Dichtigkeit sicherstellen. Dabei wurde besonderes Augenmerk auf die Einbindung der Schlitzwand in die vorhandene Stauerlage gelegt, um die vorgegebenen Dichtigkeitsanforderungen für den Hochwasserfall gewährleisten zu können. Nach Fertigstellung der Schlitzwandelemente auf der Spundwandhalbinsel folgte die Herstellung der DSV-Dichtsohle, welche auf Grund eines engen und komplexen Terminplans zeitweise gleichzeitig mit der Schlitzwandherstellung erfolgen musste. Nach Fertigstellung der Spezialtiefbauarbeiten für das Hafentor wurde der fehlende Dichtwandteil zwischen dem Hafentor und dem bestehendem Hochwasserschutz mit einer Dichtwand geschlossen.

Um in der 2. Bauphase (Errichtung der Torkammer) an die Anschlussseisen des bereits fertiggestellten Drempelteils zu gelangen, wurde eine spezielle Querschottwandkonstruktion entwickelt, die für den Spundwandkasten im Süden als neue Stirnseite des Kastens dienen sollte. Nach Fertigstellung der Betonbauarbeiten in Bauphase 1 konnte der Spundwandkasten geflutet werden. Dies war der Startschuss für Bauphase 2 auf der südlichen Hafenseite.

Bauphase 2

Als Erstes wurden die Spundwände der Bauphase 1 wieder gezogen und anschließend für das Halbinselbauwerk auf der südlichen Hafenseite für die Bauphase 2 eingebracht. Nach den Arbeiten zu Wasser wurden landseitig Totmannspundwände ausgeführt und die dazugehörigen Anker eingebaut.

Die Vorarbeiten für die Schlitzwand, die Schlitzwandherstellung selbst und die DSV-Dichtsohle wurde analog zur Nordseite hergestellt. Um den Hochwasserschutz zu komplementieren, wurde schließlich eine Dichtwand zwischen der Torkammer und dem Alberner Hauptdamm bzw. dem Hafenumschließungsdamm Albern ausgeführt.

Die visionäre Entscheidung des Bauherrn, das Projekt funktional beschreiben und ausführen zu lassen, hatte den wesentlichen Vorteil, dass bereits im Planungsprozess die Ideen und Erfahrungen der Baufirma für das gemeinsame Projektziel zur Verfügung standen. Dadurch konnten in einem sehr frühen Projektstadium allfällige Risiken erkannt, notwendige Rahmenbedingungen geschaffen und eine reibungsfreie Bauausführung gewährleistet werden.

Speziell die offene und transparente Kommunikation zwischen allen Projektbeteiligten, sei es die Vertreter des Hafen Wiens, die örtliche Bauaufsicht, Behördenvertreter, Planer und Fachplaner, Fischereiverband, Schifffahrtsbehörde und alle anderen Interessensgruppen im Projekt, konnte trotz der erschwerten Rahmenbedingungen bei der Ausführung aufgrund der allbekannten Pandemie, die Arbeiten fristgerecht abgeschlossen werden. Ein weiterer wichtiger Schlüssel zum Erreichen des gemeinsamen Projektziels war die hervorragende und schnittstellenfreie Zusammenarbeit innerhalb der Ausführungsarbeitsgemeinschaft. Dabei stellte gelebte Verlässlichkeit, Schulterschluss, Anerkennung, Leidenschaft und Pioniergeist einen wesentlichen Erfolgsfaktor dar. Das gesamte Team der PORR Bau GmbH, Abteilung Spezialtiefbau ist stolz bei diesem beeindruckenden und nachhaltigen Hochwasserschutzprojekt einen wesentlichen Beitrag zum Gelingen des Gesamtbauvorhabens geleistet zu haben.



Die Inklinodeformetermethode

Elisa A. Hübner, Roman Marte, Franz Tschuchnigg, Matthias J. Rebhan
Institut für Bodenmechanik, Grundbau und Numerische Geotechnik; TU Graz

Eine oftmalige Ursache für Schäden oder Mängel an Bauwerken ist die nicht ausreichende Kenntnis oder auch eine nicht zutreffende Einschätzung des Untergrund- bzw. des Grundwasserverhaltens. Beispielsweise seien hier Schäden zufolge Massenbewegungen, unzulässigen Setzungen an Bauwerken oder der generelle Einfluss von Baumaßnahmen auf Nachbargebäude angeführt. Für eine realistische Einschätzung und Prognose der Interaktion zwischen Bauwerk und Boden müssen Verformungen und Erddrücke des Untergrundes und die daraus folgenden Einwirkungen auf Bauwerke realitätsnah erfasst werden.

Am Institut für Bodenmechanik, Grundbau und Numerische Geotechnik der Technischen Universität Graz wird deshalb die Anwendbarkeit einer Inklinodeformetersonde geprüft, welche es ermöglichen soll, neben den Verformungen des Untergrundes auch Rückschlüsse auf die wirkenden Erddrücke und deren Änderungen zu erfassen. Neben der wissenschaftlichen Betrachtung der Untersuchungsmethoden soll hierbei auch eine Weiterentwicklung der an der ETH Zürich von Schwager und Puzrin entwickelten Sonde vorgenommen werden.

Im Rahmen eines von der FFG geförderten Forschungsprojektes (#878644) wird eine Methode zur Erfassung der Boden-Bauwerks-Interaktion durch die Nutzung einer Inklinodeformetersonde (IDM) wissenschaftlich erarbeitet und weiterentwickelt.

Die Wechselwirkung von Bauwerken und den dadurch verursachten Spannungen und Verformungen im Untergrund, wie auch durch Baugrundverformungen (z.B. Hangdeformationen) auf Bauwerke einwirkende Spannungen stellen eine der zentralen Fragestellungen bei der Bearbeitung von Bauprojekten dar. Zeitlich veränderliche (z.B. zyklische) Erddrücke entstehen unter anderem bei bestimmten Stützbauwerken, Brückenwiderlagern aber auch anderen geotechnischen Bauwerken (z.B. jahreszeitliche Temperaturänderungen oder Veränderungen in der Grund- oder Hangwassersituation) und stellen eine bemessungs- und auch sicherheitsrelevante Einwirkungsgröße dar. Im Forschungsprojekt IDM² wird eine an der ETH Zürich entwickelte Messmethodik (Inklinodeformetermethode) zur Erfassung von Erddruckänderungen im Untergrund weiterentwickelt und es wird eine erweiterte Anwendbarkeit der Methodik angestrebt. Es sollen unter anderem Zusammenhänge zwischen den (jahreszeitlich oder lastbedingten) Verformungsänderungen des Untergrundes und daraus resultierende Erddruckänderungen auf Bauwerke erfasst werden. In einem weiteren Schritt wird dies mit den Ergebnissen aus analytischen und numerischen Berechnungen unter Anwendung höherwertiger Stoffgesetze verglichen.

Derzeit einsetzbare Methoden um wirkende Erddrücke zu bestimmen, messen im Allgemeinen punktuell und können daher nur bedingt Erddruckverteilungen auf Bauwerke erfassen. Messungen und Untersuchungen mittels der Inklinodeformetersonde konzentrieren sich aktuell vorwiegend auf Massenbewegungen und Bau-

grubenverbauten, wobei diesen Untersuchungen immer ein vertikal eingebautes Messrohr zugrunde liegt. Mit der Weiterentwicklung der Methodik und des Messinstrumentariums lassen sich jedoch auch andere und allgemeinere geotechnische Problemstellungen, wie die Erfassung von Formänderungen von Rohren (z.B. Entwässerungsrohre) sowie beispielsweise Spannungsänderungen unterhalb von Gründungen erfassen. Im Zuge des gegenständlichen Forschungsprojektes werden unter anderem folgende Fragen untersucht:

- Besteht für die Beurteilung der Erddruckänderung eine ausreichend zuverlässige Korrelation zwischen IDM-Messergebnissen und den tatsächlich wirkenden Erddrücken bzw. Erddruckänderungen?
- Können langsam stattfindende, zyklische Spannungsänderungen im Untergrund erfasst werden und wie sieht die Boden-Bauwerks-Interaktion aus?
- Welche Stoffgesetze und Annahmen in Berechnungen sind erforderlich, um die Interaktion zwischen Bauwerk und Untergrund bei langsam ablaufenden, zyklischen Prozessen abbilden zu können?

Das Projekt IDM² hat daher das Ziel, zum einen die Methode der Inklinodeformetermessung für die Erfassung von Erddrücken und Erddruckänderungen zu untersuchen und zu validieren und zum anderen auch die praktische Umsetzung dieser Methode weiterzuentwickeln.

Für die Unterstützung am Projekt IDM² möchten wir uns sehr herzlich bei der Forschungsförderungsgesellschaft FFG und bei unseren Projektpartnern Geodata Messtechnik GmbH und GDP ZT GmbH bedanken.

DAS Geotechnik-Event 2022

27. + 28. Jänner 2022

Messe Wien Congress Center



VÖBU FAIR

- ▲ 79 Aussteller aus Spezialtiefbau, Bohrtechnik und Brunnenbau
- ▲ Eintritt frei am 27. Jänner 2022 von 14:00 bis 22:00 Uhr
- ▲ Breite Netzwerkmöglichkeit mit 1200 erwarteten Besuchern

Jetzt anmelden - 75% der Stände sind bereits reserviert/gebucht!

13. ÖSTERREICHISCHE GEOTECHNIKTAGUNG

Thema: Unwägbarkeiten in Planung & Ausführung
von geotechnischen Maßnahmen
„Vienna-Terzaghi Lecture“ Dr. Peter Day, Südafrika



www.voebu.at/fair

Forschungen im Bereich der Anker- und Zuelemententechnik

Matthias J. Rebhan, Hans-Peter Daxer, Roman Marte, Franz Tschuchnigg
Institut für Bodenmechanik, Grundbau und Numerische Geotechnik; TU Graz

Zuelemente sind geotechnische Bauelemente, welche bei einer Vielzahl an Bauverfahren verwendet werden. Ihr Einsatzgebiet reicht von der Sicherung von Baugruben und Hang- bzw. Einschnittbereichen über die Auftriebssicherung bis hin zur Ableitung von Zugkräften in den Untergrund bei Schutzbauten. Entsprechend weitreichend ist hier auch die geplante Nutzungs- bzw. Lebensdauer dieser Konstruktionen, welche durch eine Vielzahl an Einflüssen definiert wird. Am Institut für Bodenmechanik, Grundbau und Numerische Geotechnik finden aktuell mehrere Forschungsprojekte in diesem Bereich statt, welche von der Entwicklung neuer Produkttypen über die Untersuchung der Dauerhaftigkeit bis hin zur Prüfung und Beurteilung derartiger Konstruktionen und Konstruktionselemente reichen. Nachfolgend werden diese Projekte kurz dargestellt, aktuelle Entwicklungen und Erkenntnisse gezeigt und auf das Weiterentwicklungspotential bzw. die Weiterentwicklungsmöglichkeiten eingegangen.

Sicherheit und Beurteilung geankerter Konstruktionen

Die heutige Verankerungstechnologie ermöglicht das Abtragen großer Zugkräfte in den Baugrund, so dass Bauwerke durch den Einbau von Zuggliedern in stabile Bodenschichten „rückverankert“ werden können. Dies ermöglicht im Bereich der Geotechnik oftmals eine wirtschaftliche und nachhaltige Lösung, um Baugruben, Stützbauwerke oder andere Ingenieurbauten (z.B. Brückenwiderlager) herzustellen. Neben der Baugruben- und der Auftriebssicherung eignen sich geankerte Konstruktionen als effiziente Stabilisierungs- bzw. Sanierungsmaßnahme für Rutschungen sowie hohe Einschnitt- und Dammbauwerke, die vor allem im Zuge der Errichtung von Linienbauwerken (Straßen- und Schienentrassen vgl. Abb. 1) Anwendung finden. Vor allem im alpinen Raum oder in dicht bebauten Gebieten ist der Einsatz dieser oftmals unerlässlich. Um die Verformungen dieser Bauwerke auf ein Minimum zu reduzieren, kommen für deren Herstellung hauptsächlich vorgespannte Ankersysteme (d.h. Verpressanker nach ÖNORM EN 1537 [1]) zum Einsatz. Durch die Vorspannung derartiger Zuelemente bieten diese die Möglichkeit, Wandverformungen im Zuge der Herstellung und Nutzung gering zu halten und in weiterer Folge auch wirtschaftlich dimensionierte Bauteile (Beton Elemente, Vorsatzschalen, Brückenwiderlager) herzustellen.

Verpressanker (aber auch andere Zuelemente) unterliegen während der geplanten Nutzungsdauer in nahezu jedem Fall einer Laständerung und werden durch eine Vielzahl an äußeren Effekten beeinflusst. Das heißt, die Ankerlast (bzw. die Beanspruchung des Zuelementes) erhöht bzw. verringert sich, nachdem das Zugglied vorgespannt und der Ankerkopf festgelegt wurde.



Abb. 1: Ankerwand entlang einer Verkehrsstrasse

Während eine Lastzunahme mit sich ändernden Belastungssituationen (z.B. Hangbewegungen, Änderungen von Verkehrslasten, Temperatureinflüsse etc.) einhergeht, ist eine Lastabnahme üblicherweise auf Kriech- und Relaxationseffekte zurückzuführen. Eine Abnahme der Tragfähigkeit derartiger Zugglieder ist auch durch oftmals zu beobachtende Korrosionsschäden möglich. Im ungünstigsten Fall übersteigt die Ankerlast dabei dessen Tragfähigkeit, so dass ein Versagen des Zuggliedes erfolgt, wodurch dem Bauwerk die stützende Wirkung des versagenden Zuelementes genommen wird. In weiterer Folge kommt es zu einer Lastumlagerung innerhalb der geankerten Konstruktion und einer Zunahme der Bauwerksverformungen. Durch eine derartige Lastumlagerung können individuelle Anker, Ankerkomponenten oder Konstruktionsbauteile (z.B. konstruktive Beton Elemente) überbeansprucht werden, was zu einer Verringerung der Gesamtstandsicherheit des Bauwerkes und im ungünstigen Fall zum Verlust der Tragfähigkeit führt. Trotz der Forderung des Eurocode 7 (vgl. [2]) wird die außergewöhnliche Bemessungssituation eines lokalen Ankerversagens in der Praxis oftmals nicht berücksichtigt.

Dies lässt sich durch mehrere Faktoren begründen. Zum einen sind hierzu (vor allem bei Stützbauwerken und Brückenwiderlagern) im Vergleich zu Baugruben (vgl. [3], [4] & [5]) unzureichende Vorgaben vorhanden, wie dies im Detail zu berücksichtigen ist. Zum anderen müssen hierbei oftmals komplexe und bisher unzureichend untersuchte dreidimensionale Spannungszustände infolge eines Ankerausfalles mit in Betracht gezogen werden.

Im Rahmen aktueller Untersuchungen (vgl. [6]) am Institut für Bodenmechanik, Grundbau und Numerische Geotechnik der Technischen Universität Graz wurde die erforderliche Vorgehensweise, welche bei der Berücksichtigung eines Ankerausfalles vorzunehmen ist, untersucht. Hierzu wurde eine bestehende Ankerwand (vgl. [7]) als Grundlage herangezogen und diese als zweidimensionales und dreidimensionales FE-Modell mit linear-elastischen Stab- bzw. Plattenelementen für den Beton abgebildet. Diese ersten Untersuchungen zeigten, dass ein solcher Ankerausfall erhebliche Auswirkungen sowohl auf den Grenzzustand der Tragfähigkeit als auch auf den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit von geankerten Bauwerken haben kann.

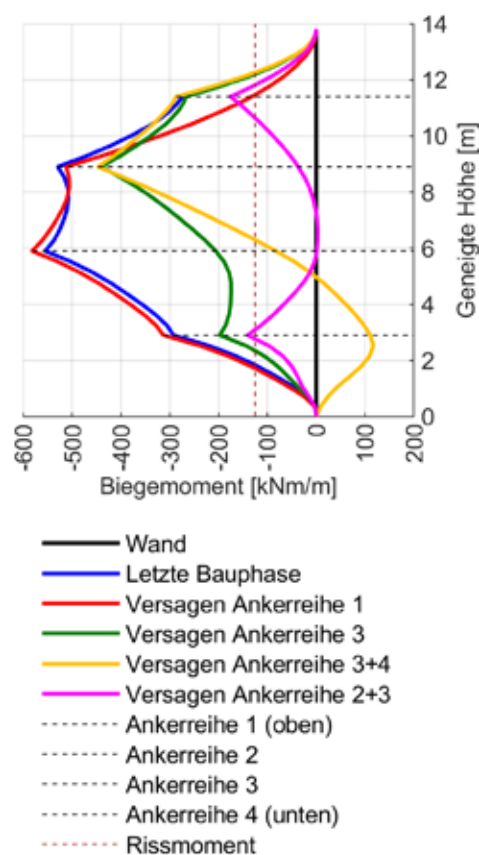


Abb. 2: Berücksichtigung des Ankerausfalles im Zuge der Bemessung einer Ankerwand; Biegemomentenverteilung vor und nach einem reihenweisen Ankerversagen [6]

Die Auswertungen der Biegemomentenverteilungen (vgl. Abb. 2) gemäß diesen FE-Berechnungen deuten darauf hin, dass vor allem das reihenweise Ankerversagen im Bereich des Wandkopfes bzw. im Bereich der Wandsohle zu einer signifikanten Vergrößerung der Schnittgrößen innerhalb der geankerten Konstruktion führt. Während kleinere Änderungen in der Biegemomentenverteilung (z.B. Versagen Ankerreihe 3 – grüne Biegemomentenverteilung in Abb. 2) hauptsächlich zu einer Zunahme der Verschiebungen des Bauwerkes führen und somit hauptsächlich den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit betreffen, können größere Änderungen in der Biegemomentenverteilung (z.B. Versagen Ankerreihe 3+4 – gelbe Linie in Abb. 2) eine beträchtliche Lastumlagerung innerhalb der geankerten Konstruktion zur Folge haben.

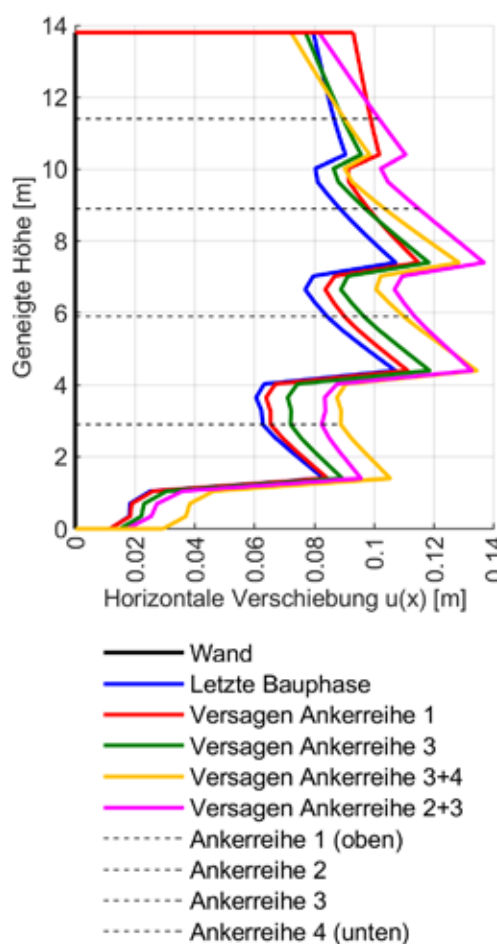


Abb. 3: Berücksichtigung des Ankerausfalles im Zuge der Bemessung einer Ankerwand; Horizontale Verschiebungen vor und nach einem reihenweisen Ankerversagen [6]

Diese Lastumlagerung schlägt sich einerseits auch in einer Zunahme der Bauwerksverschiebungen (vgl. Abb. 3) nieder. Andererseits kann die Lastumlagerung infolge der fehlenden Anordnung von zusätzlicher Bewehrung im betroffenen Bereich jedoch auch mit einer Überbeanspruchung der Konstruktionsbauteile

(z.B. Betonelemente), welche mit einem Verlust der Tragfähigkeit des geankerten Bauwerkes einhergeht, verbunden sein. Anzumerken ist hierbei, dass die vorliegenden Berechnungs- und Untersuchungsergebnisse noch nicht den Einfluss der Umlagerung infolge Rissbildung im Beton abbilden.

Zudem konnte für das reihenweise Ankerversagen im Bereich der Wandsohle eine signifikante Reduktion der geotechnischen Gesamtstandsicherheit ausgemacht werden. Da die Anker in diesem Bereich einer erhöhten Taumitteleinwirkung (Tausalze im Zuge des Winterdienstes) ausgesetzt sind und hieraus folgend ein enormes Schadenspotential zufolge Korrosion bestehen könnte, ist diese Abnahme des Sicherheitsniveaus durchaus als kritisch zu betrachten. Daher sollte den Ankern im Sohlbereich nicht nur während der Planung, sondern auch während der Errichtung und über die gesamte geplante Nutzungsdauer der Konstruktion besondere Aufmerksamkeit (z.B. gesteigerte Überprüfungs- bzw. Kontrollintervalle) geschenkt werden. Die obigen Ausführungen zeigen, dass der Ausfall eines Ankers bzw. eines Zugelementes bei geankerten Konstruktionen zum einen zu einer Reduktion der Bauwerkssicherheit führen kann und ein derartiger Wegfall eines Auflagers (durch den Anker) zudem mit großen Schnittkraftumlagerungen im Bereich der konstruktiven Bauteile verbunden ist. Für die Berücksichtigung derartiger Änderungen des Tragverhaltens bzw. der Lastableitung sind aktuell nur unzureichende Angaben in Richtlinien und Regelwerken vorhanden. Beispielsweise führen TR 26:2010 [5] und BS 8002 [3] an, dass bei Baugruben der Ausfall eines Anker- oder Steifenhorizontes in Form eines „one-strut-failures“ in der Bemessung zu berücksichtigen ist.

Für neu zu errichtende, geankerte Konstruktionen, wie beispielsweise Ankerwände im Bereich von Straßenstrassen oder auch Brückenwiderlager, sind derartige Regelungen bzw. auch eine dazu erforderliche Vorgehensweise im Bemessungsfall nicht definiert.

NAT – Neuerungen in der Ankertechnik

Aus den obigen Ausführungen wird ersichtlich, dass umfassende Prüfungen, Kontrollen und Überwachungen von geankerten Konstruktionen (vgl. [8]) erforderlich sind, um deren Zuverlässigkeit über die geplante Nutzungsdauer sicherzustellen.

Neben einer visuellen Prüfung auf Schäden am Bauwerk bzw. Schäden und Mängel im Bereich von Ankern und Zugelementen wird hier oftmals auch eine Abhebekontrolle durchgeführt. Derartige Untersuchungen dienen dazu, die aktuell am Ankerkopf anliegende Last zu bestimmen, um diese anschließend mit der Fest-

lege- bzw. Gebrauchslast des Ankers vergleichen zu können. Daraus folgend können Änderungen im Verhalten des Bauwerkes aber auch Veränderungen am Zugelement selbst abgeleitet werden.

Aktuell sind für derartige Untersuchungen keine technischen bzw. normativen Vorgaben vorhanden, bzw. wie bereits angeführt, gibt es aktuell nur unzureichende Möglichkeiten eine Veränderung der Ankerkräfte in der Bemessung, aber auch Nachrechnung, berücksichtigen zu können. Aus diesem Grund wird im Zuge des Forschungsprojektes NAT – Neuerungen in der Ankertechnik (gefördert von der FFG #871536) neben anderen Fragestellungen auch das Verbesserungspotential und die Weiterentwicklung der Ankerabhebekontrolle untersucht.

Hierzu wurde eine Prüfvorrichtung entwickelt, welche an die Anforderungen einer Abhebekontrolle angepasst ist. Der in Abb. 4 dargestellte Prüfzylinder weist ein Gewicht von weniger als 15 kg auf und ist damit einfach zu transportieren bzw. handzuhaben. Neben dem Betrieb mit einem Hydraulikaggregat, welches als Steuereinheit verwendet wird, kann die Durchführung einer derartigen Untersuchung auch mittels Handpumpe vorgenommen werden und ermöglicht daher auch den Einsatz in unwegsamen, schwierig zugänglichen oder beengten Bereichen.



Abb. 4: Erprobung eines neuen Prüfequipments für Abhebekontrollen an einer Baugrubensicherung

Neben der Entwicklung neuer Geräte- und Untersuchungstechniken zur Durchführung von Ankerabhebekontrollen werden hierbei auch die erforderlichen geotechnischen und konstruktiven Randbedingungen bei Durchführung einer derartigen Prüftätigkeit betrachtet. Aktuell sind keine Grenzwerte bzw. Abbruchkriterien für Ankerabhebekontrollen definiert bzw. ist das Vorgehen nicht einheitlich geregelt. Mit den Er-

- die **5. Version des Bohrhandbuches** erschienen ist?
- das Bohrhandbuch als Buch (2 Teile) mit **gesamt 1088 Seiten** bestellbar ist?
- das BHB auch **Online (inkl. neuer Software)** verfügbar ist?
- das auch die **einzelnen Kapiteln** erhältlich sind?

gebnissen des Projektes NAT soll hierzu eine Grundlage geschaffen werden, um Regelwerke und Normen, aber auch Gerätetechniken, auf die Anforderungen bei Bestandsbauwerken hin anzupassen und damit gegebenenfalls zu einer Lebensdauerverlängerung beizutragen.

Weiters befasst sich das Forschungsprojekt NAT auch mit weiteren Themenstellungen im Zusammenhang mit dem Umgang bestehender verankerter Konstruktionen und Zugelemente. Gemeinsam mit der VÖBU wird aktuell an einer Ankerdatenbank gearbeitet, welche technische Dokumente und Zulassungen zu den gängigsten in Österreich verbauten Ankern und Zuggliedern beinhaltet, um diese Unterlagen zugänglich und nutzbar zu machen. Zudem werden neue Ansätze für die Sanierung und Instandhaltung von schadhaften bzw. mangelhaften Zugelementen untersucht, wobei der Fokus auf den Möglichkeiten des Nachlassens und des Nachspannens von Zugelementen liegt.

Ausblick & weitere Forschungen

Die kurzen Ausführungen zu den einzelnen Themen bzw. Themenbereichen im Zusammenhang mit Zug-elementen und geankerten Konstruktionen zeigen, dass hier ein erhöhter Forschungs- und auch Entwicklungsbedarf besteht.

Es fehlen Regelungen und Regelwerke, wie der Einfluss von schadhaften Zugelementen auf die Zuverlässigkeit geankerter Konstruktionen abgeschätzt, beurteilt und quantifiziert werden kann. Bedingt durch das Bauwerksalter und den Bauboom in den 70er und 80er Jahren ist vor allem bei der Straßeninfrastruktur ein kritischer Zeitpunkt erreicht. Bei 50 % des Infrastrukturnetzes stehen aktuellen Untersuchungen (vgl. [9]) zufolge, wichtige Maßnahmen bevor.

Projektunterstützer

Für die Unterstützung an den aktuellen Forschungsprojekten im Bereich der Ankertechnik möchten wir uns sehr herzlich bei der VÖBU als Branchenvertreter sowie bei der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft mbH FFG für die geschaffenen Möglichkeiten bedanken.

Zudem ist praxisnahe Forschung nicht ohne Wirtschaftspartner möglich. Daher ergeht auch ein großes Dankeschön an unsere Wirtschaftspartner und Unterstützer für die Bereitschaft universitäre Projekte zu unterstützen.

Bei Fragen bzw. Interesse an der Mitwirkung bei den Forschungsprojekten zur Ankertechnik können Sie sich gerne unter rebhan@tugraz.at an das Institut für Bodenmechanik, Grundbau und Numerische Geotechnik der Technischen Universität Graz wenden.

Literatur

- 1 Österreichisches Normungsinstitut (2014), „Ausführungen von Arbeiten im Spezialtiefbau – Verpressanker“, ÖNORM EN 1537, Ausgabe 15.10.2015, Wien
- 2 Österreichisches Normungsinstitut (2014), „Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik“, Teil 1: Allgemeine Regeln, ÖNORM EN 1997-1, Ausgabe 15.11.2014, Wien
- 3 British Standards Institution (1994), „Code of practice for earth retaining structures“, No. BS 8002:1994, London
- 4 Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V. (2012), „Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben – EAB“, Ernst & Sohn, Berlin
- 5 Spring Singapore (2010), „Technical Reference for deep excavation“, Vol. 93.020, No. TR 26:2010, Singapore
- 6 Daxer, H.-P. (2020), „The behaviour of anchored structures affected by the failure of ground anchors“, Masterarbeit, TU Graz
- 7 Fabris, C. (2020), „Numerical study on pullout tests of ground anchors monitored with fibre optic sensors“, Dissertation, TU Graz
- 8 FSV (2013), „Qualitätssicherung bauliche Erhaltung – Überwachung, Kontrolle und Prüfung von Kunstbauten“, Geankerte Stützbauwerke, RVS 13.03.21, Wien
- 9 Deighton, AIT, TU Wien, TU Braunschweig & Built up AG (2021), „Forschungsbericht TANIA – FFG DACH 2018 – Projekt Technischer Anlagewert für Infrastrukturen“, nicht veröffentlicht

TRM PFAHLSYSTEME



Das Pfahlsystem. Einfach. Sicher. Schnell.

Ihre Komplettlösung von der Idee
bis zur sicheren Pfahlgründung.
www.trm.at

Spezialtiefbauarbeiten für die Bahnstrecke Stadlau – Marchegg

Dipl.-Ing. Nikolaus Schagerl, BAUER Spezialtiefbau GesmbH



BAUER BG 28 – Arbeiten während einer Gleissperre (Unterführung Bahnhof Untersiebenbrunn)

Die ÖBB-Infrastruktur modernisieren bei laufendem Betrieb den österreichischen Teil der Bahnstrecke zwischen Wien und Bratislava mit dem Ziel, die Fahrzeit zwischen den beiden EU-Hauptstädten signifikant zu verkürzen. Bis 2023 wird der 37 km lange Abschnitt zwischen Wien – Stadlau und Marchegg abschnittsweise zweigleisig ausgebaut sowie elektrifiziert und es werden die Bahnhöfe und Haltestellen entlang der Strecke modernisiert. Um die Sicherheit für alle VerkehrsteilnehmerInnen zu erhöhen, werden sämtliche Bahnübergänge entlang der Strecke durch Unter- oder Überführungen ersetzt oder Ersatzwege gebaut. Neu errichtete Lärmschutzwände schützen Siedlungsgebiete.

Die BAUER Spezialtiefbau GmbH wurde von der Haider & Co Hoch und Tiefbau GmbH mit der Herstellung von Bohrpfählen beauftragt. Bei der Unterführung beim Bahnhof Untersiebenbrunn wurde im Zuge einer Ausführungsalternative zur ausgeschriebenen



© BAUER Spezialtiefbau GesmbH

Unterführung Lasse 1 (SM28)



Unterführung Lassee 2 (SM28)

überschnittenen Pfahlwand die Verbauwand als aufgelöste Pfahlwand im Schneckenortbetonverfahren mit HDI-Zwickelausfächung ausgeführt. Die erhöhte Herstellungsgeschwindigkeit im SOB-Verfahren ermöglichte während der Gleissperre eine termingerechte Abwicklung im Bereich des Gleiskörpers. Des Weiteren konnte durch das eingesetzte Schneckenortbetonverfahren auf den tiefer anstehenden Stauer im Bereich des Unterführungsbauwerkes durch Verlängerung der Pfähle reagiert werden. Mit einer BAUER BG 28 wurden bei dem Unterführungsbauwerk auf einer Länge von ca. 3.500 m Pfähle mit einem Durchmesser von 8,80 m und einer Einzelpfahllänge von bis zu 18 Meter hergestellt.

Bei dem aktuell in Herstellung befindlichen Unterführungsbauwerk in der Nähe des Bahnhofes Lassee werden ca. 250 Pfähle mit dem Durchmesser 880 mm und 620 mm für eine aufgelöste Pfahlwand mit Spritzbetonausfächung hergestellt. Durch die, gegenüber der in der Projektierung angenommenen, tiefer reichenden Anschüttungen war es erforderlich, während der Ausführung Umplanungen vorzunehmen. In enger Abstimmung mit allen Projektbeteiligten war eine kurzfristige Umsetzung möglich und die daraus resultierenden Mehraufwendungen konnten minimiert werden.

Risikomanagement in der Bauindustrie

Chancen eines KI-gestützten Frühwarnsystems

Bmstr DI Wolf Plettenbacher MBA, CONSPEED Baumanagement GmbH

Künstliche Intelligenz und ihre Anwendungen gehören zu den am schnellsten an Bedeutung gewinnenden Technologien unserer Zeit, die in vielen Bereichen bereits Anwendung findet. Im Bauwesen bisher noch nicht weit verbreitet, bieten KI-gestützte Lösungen aber auch hier viele Chancen und Vorteile, insbesondere im Bereich des Risikomanagements und zur Vermeidung von drohenden Projektkrisen und daraus entstehenden Mehrkosten. Nachfolgend werden wir Entwicklung und Vorteile eines solchen Systems, dem Early Bird, vorstellen.

„Alle Projekte gehen schief“

Projekte aller Industrien und in allen Regionen ringen darum, die einfachsten Projektziele zu erreichen.

Das obige Zitat von Bent Flyvbjerg bringt auf den Punkt, was den alltäglichen Erfahrungen etlicher Projektbeteiligter unterschiedlichster Gebiete und Aufgaben entspricht: Egal wie kompliziert oder grundlegend ein Projektabschnitt zu sein scheint, man stößt immer auf unvorhergesehene Probleme. Davon bleibt das Bauwesen genauso wenig verschont wie andere Bereiche. Insbesondere im Bereich der Großprojekte entsteht hier ein erhebliches ökonomisches Risiko.

Je größer das Projekt, desto größer das damit verbundene finanzielle Aufkommen – und desto größer in der Konsequenz die potenziellen Schäden. Beispiele hierfür gibt es zuhauf, man denke nur an den neuen Berliner Flughafen oder das Krankenhaus Nord in Wien. Wenn gleich die Mehrkosten gemäß der Größe des Projekts bei Großprojekten entsprechend höher ausfallen, sind Kostenüberschreitungen bei kleineren und mittelgroßen Projekten ebenfalls nicht zu unterschätzen.

Projektgrößen und typische Kostenüberschreitungen

Kostka/Anzinger 2016 nehmen bereits aus Sicht der Großprojektforschung folgende Einteilung von Projekten vor, es handelt sich also um „kleine Großprojekte“ etc.:

- **kleine Projekte:** weniger als 50 Millionen Euro Gesamtprojektsumme; typische Kostenüberschreitung 78%
- **mittlere Projekte:** 50 bis 500 Millionen Euro Gesamtprojektsumme; typische Kostenüberschreitung 59%

- **Großprojekte:** über 500 Millionen Euro Gesamtprojektsumme; typische Kostenüberschreitung 100%

Eine eindeutige Korrelation von der Größe des Projektes zur Summe der Überschreitung ist daraus allerdings nicht abzuleiten. Während etwas die „kleine“ Sanierung des historischen Elbtunnels St. Pauli-Steinwerder nicht weniger als 364% über dem veranschlagten Budget war, kam der wesentlich größere, neu gebaute Tiergartentunnel in Berlin „nur“ auf 24% Kostenüberschreitung.

Kleine Projektgrößen

Kleinere Projektgrößen sind gerade für private Bauträger relevanter. Eine mögliche Einteilung bieten etwa Jodl/Oberndorfer 2010, die die Größe von Bauvorhaben im Bereich Hochbau nach gesamten Leistungsstunden definieren: Kleinbauvorhaben umfassen demnach bis zu **8.000 Leistungsstunden**, Mittelbauvorhaben über **8.000 bis 40.000** und von Großbauvorhaben wird ab einem **Leistungsvolumen von über 40.000 Stunden** gesprochen.

Ein direktes Umsetzen in die den Leistungsstunden entsprechenden Projektkosten ist nicht einfach möglich, beispielhaft dürfte aber auch hier klar sein, dass schon geringe prozentuelle Abweichungen von den kalkulierten Leistungsstunden zu deutlich erhöhten Gesamtprojektkosten führen werden.

Melonenprojekte

All diese Informationen sind wohl mehr oder weniger bekannt. Dass Mehrkosten vermieden werden sollen, kommt einer Binsenweisheit gleich, die keiner weiteren Begründung bedarf. Trotzdem oder vielleicht gerade daher stellt sich die Frage, warum es regelmäßig zu bisweilen massiven Problemen und daraus entstehenden Projektkrisen und in der Folge zu Mehrkosten kommt.

¹ Vgl. Kostka/Anzinger S. 15

² Oberndorfer/Jodl S. 68

³ Vgl. Dannenhauer/Koerting/Merkwitz S. 95f.

Im Turnaround-Management wird ein klassischer Projektablauf beschrieben, der schließlich dazu führt, was prägnant als Melonenprojekt bezeichnet wird – ein Projekt, das von außen betrachtet grün, innen aber in Wahrheit bereits tiefrot ist, das also eigentlich schon längst in eine Krise geschlittert ist, obwohl auf den ersten Blick alles in Ordnung zu sein scheint.

Probleme im Projektablauf

Bis ein Projekt zu einem Melonenprojekt wird, muss also bereits einiges schiefgegangen sein. Ein typischer Ablauf, der zu diesem Ergebnis führt, sieht oft folgendermaßen aus (vgl. auch Abbildung 1):

Der Beginn des Projektes ist geprägt von allgemein guter Stimmung und relativer Ereignislosigkeit. Nach einiger Zeit tritt ein erstes Einzelereignis ein, das noch wenig beachtet wird. Nach und nach kommen zu diesem Einzelereignis weitere hinzu, man kann von einem Schwarmereignis sprechen, also dem gesammelten Auftreten von vielen Einzelereignissen. An dieser Stelle ist womöglich bereits unklar, inwiefern diese Einzelereignisse einander bedingen oder voneinander abhängen.

Darauf folgt oft die menschliche, aber für den Projektablauf gefährliche Reaktion: Durchtauchen. Die sich ankündigenden Gefahren werden so lange ignoriert, bis sie nicht mehr ignoriert werden können, weil sie bereits zu realen Problemen geworden sind. Eigentlich hätten schon längst geeignete Maßnahmen zum Gegensteuern ergriffen werden müssen, aber dies wurde versäumt. Schlussendlich führt das zu einem mehr oder weniger aufgeregten Aktionismus. Hier und dort werden nicht ausreichend koordinierte oder schlicht unpassende Maßnahmen gesetzt, die nicht mehr geeignet sind, die Krise abzuwenden.

Soll-Ablauf

Im Gegensatz zu diesem Negativbeispiel würde ein idealtypischer Ablauf wie folgt aussehen:

Das erste eintretende Einzelereignis wird bereits als solches erkannt und mit entsprechender Geschwindigkeit und Ernsthaftigkeit als potenzielle Risikoquelle behandelt. Spätestens beim Eintreten eines Schwarmereignisses sollte die „Ampel auf Rot schalten“ und der Abwehr der kommenden krisenhaften Situation höchste Priorität zugesprochen werden.

Wurden dann die notwendigen Schritte gesetzt und konnten die Gefahrquellen beseitigt werden, kann wieder „auf Grün“ geschaltet werden.

Die Chance von Künstlicher Intelligenz

Der wesentliche Punkt besteht also darin, Einzelereignisse bei deren Auftreten als solche zu erkennen und entsprechend zu behandeln.

In der Praxis des Arbeitsalltags wird dies zunehmend schwieriger. Je größer das Projekt, desto größer die im Kontext des Projekts stattfindende Kommunikation und die daraus entstehende Menge an Informationen und Dokumenten. Selbst in kleineren Projekten können pro Tag Dutzende E-Mails und Dokumente verschickt werden, über die von Seiten des Projektmanagements der Überblick zu bewahren ist. Je höher diese Menge an zu bearbeitenden Informationen ist, desto schwieriger natürlich die Aufgabe. Hierin besteht die große Chance der Künstlichen Intelligenz.

Automatisches Erkennen von Risiken

Im Gegensatz zum Menschen ist die Künstliche Intelligenz, sofern sie entsprechend trainiert wurde, viel besser fähig, große Mengen an Daten schnell und effektiv nach relevanten Informationen zu untersuchen. Sie ist aber, wie gesagt, trotzdem davon abhängig, entsprechend definiert und trainiert zu werden, also durch sogenanntes Supervised Learning entwickelt zu werden.

Der zugrundeliegende Gedanke in der Lösung des Early Birds besteht darin, die innerhalb der Projektkorrespondenz anfallenden Dokumente, Schriftverkehr, E-Mails etc. automatisch nach in ihnen vorkommenden Risikoquellen zu durchsuchen, dem User diese Ergebnisse nach Risiko geordnet anzuzeigen und somit viel schneller und einfacher zugänglich zu machen.

Die Künstliche Intelligenz funktioniert ausgehend von einer eigens aus über 11.500 bauspezifischen Einzelbegriffen und Kontexten annotierte Liste an Fachbegriffen, welche alle ein spezifisches, von Fachexperten aus dem Bauwesen zugeteiltes Risiko vorweisen. Darüber hinaus ist jeder Begriff einer bestimmten Kategorie (vgl. Abbildung 1 Kachelansicht) zugeteilt, die einem Bereich eines jeden Projekts entspricht. Dabei handelt es sich um:

- Organisation
- Kosten
- Sicherheit
- Umfeld
- Termine
- Qualität
- Organisation



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 Spezialtiefbauunternehmen
Wolfengasse 4 / Top 8 | A-1010 Wien | +43 1 713 27 72 | office@voebu.at

www.voebu.at

Ihre Interessensvertretung
.aus gutem GRUND

voebu.at

Diese Kategorien wurden mit Natural Language Understanding (NLU) verarbeitet. Die NLU ist eine spezialisierte Form der Künstlichen Intelligenz, die auf das Erkennen und Verarbeiten von Einzelwörtern – Annotationen – hintrainiert wird.

Emotionen

Die letzte Kategorie ist die der Emotionen. Emotionen sind schwerer anhand einzelner Wörter zu erkennen, da der Kontext bzw. die gesamte Aussage eines Satzes wesentlich für dessen emotionale Konnotation ist. Hierfür muss mit einem Natural Language Classifier (NLC) gearbeitet werden, welcher im Gegensatz zur NLU darauf ausgelegt ist, mit ganzen Sätzen und nicht Einzelwörtern zu arbeiten. Dafür wurden über 6000 einschlägige Sätze gesammelt und trainiert.

Schnelle und standardisierte Übersicht

In den ausgewerteten Dokumenten werden die Risiken mit der entsprechenden Farbe hinterlegt angezeigt. Ein eigens entwickelter Algorithmus nimmt die Reihung der einzelnen Dokumente vor.

Diese Auswertung ermöglicht es dem Projektmanagement, auf einen Blick den Status des Projekts zu erfassen und die entsprechenden Dokumente, in denen sich die risikobehafteten Vorgänge nachvollziehen lassen, zu priorisieren. Die standardisierte Darstellung führt dazu, dass all Projektbeteiligten schnell auf

denselben Wissensstand gebracht werden und eventuelle individuelle Stärken oder Schwächen im Erkennen von Risiken ausnivelliert werden.

Vermeiden von Melonenprojekten

Das rechtzeitige Aufmerksamwerden auf Risiken wird den Verantwortlichen dadurch erheblich erleichtert. Der Fokus kann viel früher auf die tatsächliche Behebung von Problemen gelegt werden, als zuerst auf deren Erkennen.

Melonenprojekte können somit vermieden werden. Kündigt sich ein Problem an, das im schlimmsten Fall zu einer Krise führen könnte, wird durch die Künstliche Intelligenz schon mit dem Eintreffen der entsprechenden Dokumente das Risiko erkannt und angezeigt.

Ein bewusstes Augenverschließen und Durchtauchen wird deutlich erschwert, da die Künstliche Intelligenz unabhängig von menschlichen Erwartungshaltungen oder Schwächen das Projekt auswertet und es erleichtert, den Fokus einerseits auf das Wesentliche und andererseits auf die Stärken der Mitarbeiter zu legen.

Literatur:

Kostka/Anzinger: Large Infrastructure Projects in Germany:

A Crosssectoral Analysis, 2016

Oberndorfer/Jodl: Handwörterbuch der Bauwirtschaft, 2010

Dannenhauer/Koerting/Merkwitz: Turnaround

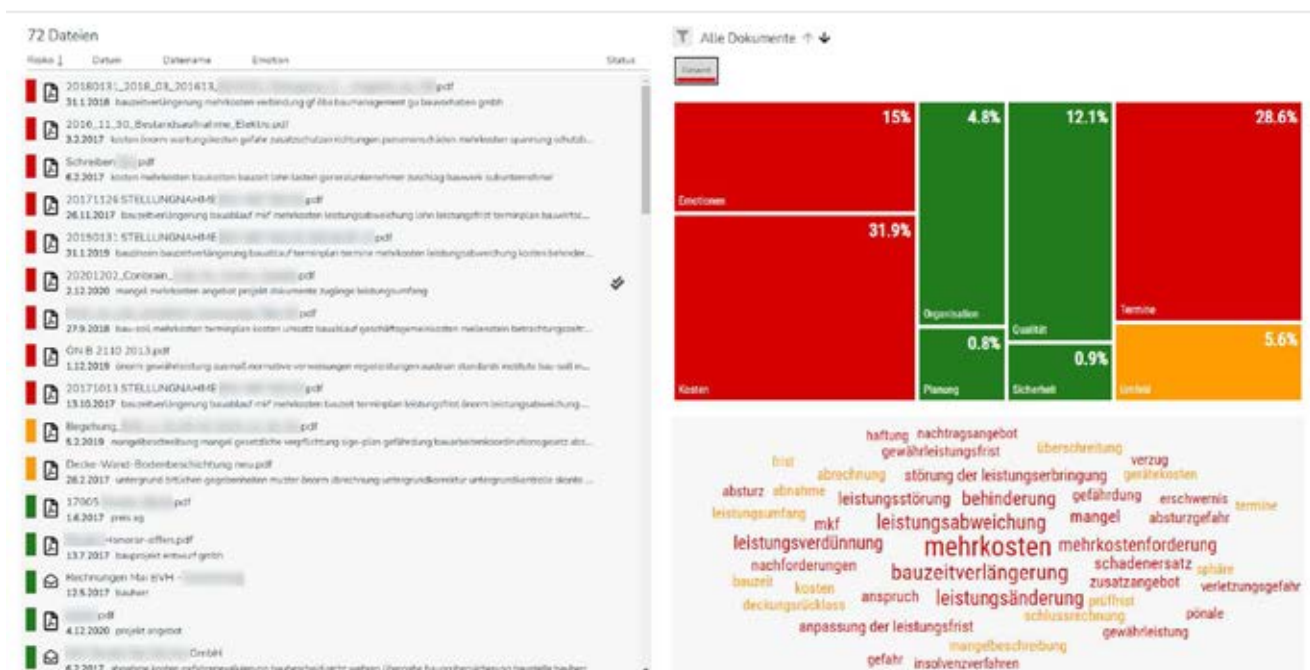


Abbildung 1: Dashboard des Early Birds: Zu sehen links die Dokumentansicht geordnet nach Risiko, rechts oben in Kachelform ein Überblick über den Projektstatus, darunter in der Wortwolke die häufigsten Risikobearbeite.

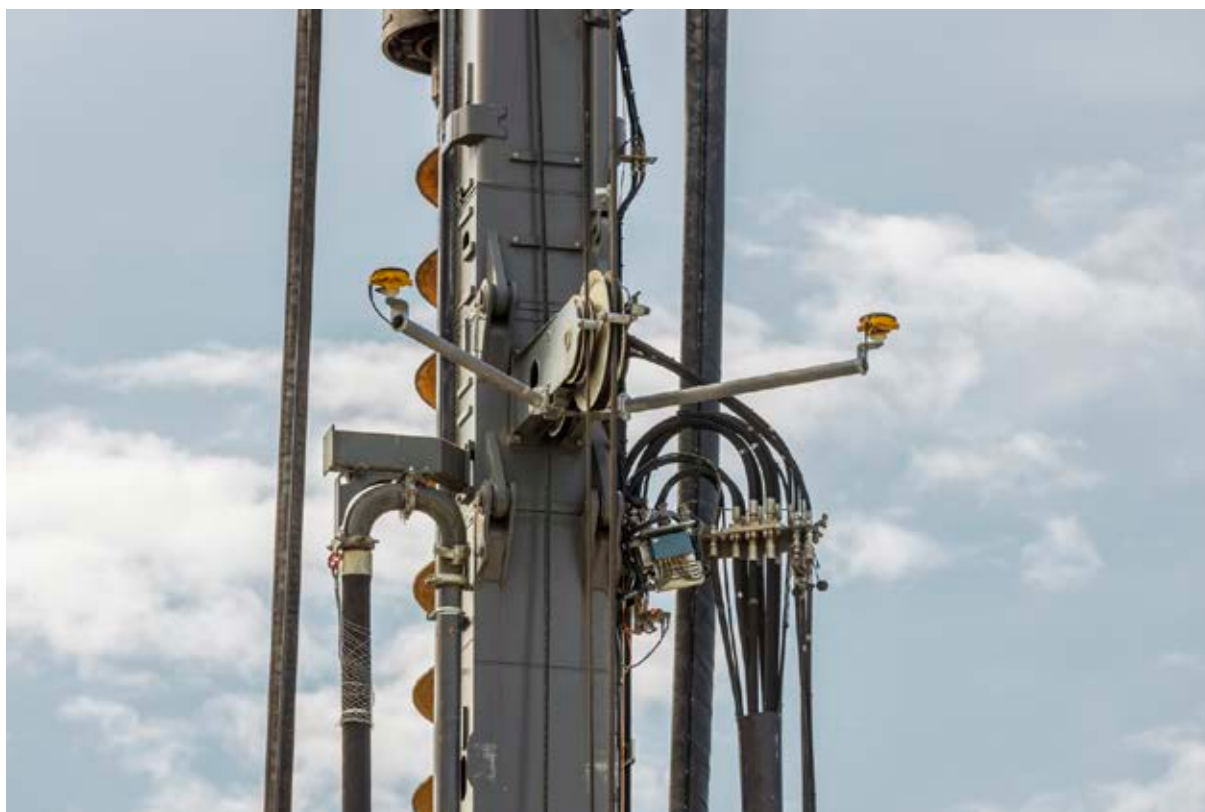
Digitalisierung im Spezialtiefbau: Das Positionierungssystem LIPOS® unterstützt beim Endlosschneckenbohren

Johannes Rauch und Wolfgang Pfister, LIEBHERR - Werk Nenzing GesmbH

Jedes Gebäude ruht auf einem starken Fundament, das die gesamte darüberliegende Last tragen muss. Wenn der darunterliegende Boden allerdings zu schwach und instabil ist, sind qualifizierte Spezialtiefbauer gefragt, um für die erforderliche Tragfähigkeit zu sorgen. Liebherr legt den Spezialtiefbauern mit dem LIPOS-System nun ein digitales Werkzeug in die Hand, das ihnen die Arbeit auf vielfältige Weise erleichtert.



Ein perfekte Symbiose: Vom Betonmischer über die Betonpumpe bis zum Bohrerät – sämtliches Equipment kommt aus dem Hause Liebherr.



Die LIPOS-Antennen werden direkt am Mäkler montiert und ermöglichen eine zentimetergenaue Navigation.

Nenzing (Österreich), 18. Januar 2021 – Die Burgenländische Krankenanstalten GmbH KRAGES errichtet am Standort Oberwart in Österreich ein allgemein öffentliches Krankenhaus. Dieser Neubau in direkter Nachbarschaft zum bestehenden Krankenhaus soll eine ausgezeichnete medizinische, pflegerische und therapeutische Versorgung am Standort garantieren. Um ein Gebäude in der Größe eines kompletten Krankenhauses tragen zu können, erfordert der vorliegende Baugrund vorab umfangreiche Gründungsarbeiten, damit spätere Setzungen und damit Schäden am neuen Gebäude verhindert werden.

Zublin Spezialtiefbau Ges.m.b.H. rüstet sein erstes Liebherr-Bohrgerät für das digitale Zeitalter

Für die Gründungsarbeiten des gesamten Neubaus wurde die Firma Zublin Spezialtiefbau Ges.m.b.H. beauftragt, 1.310 Pfähle auf einer Fläche von 23.000 m² einzubringen. Alle Pfähle haben einen Durchmesser von 630 mm und werden im SOB-Verfahren (Schneckenortbeton-Verfahren) erstellt. Die maximale Tiefe der Gründungspfähle beträgt 16 m. Zu Beginn der Bauarbeiten wurde eine Bauzeit von ca. 4 Monaten

angenommen, um die über tausend Pfähle zu fertigen. Zublin Spezialtiefbau setzt für diese Aufgabe sein Liebherr-Bohrgerät LB 28 ein, das erstmals mit dem Positionierungssystem LIPOS ausgestattet wurde. Dem LB 28 steht eine Liebherr-Betonpumpe THS 110 zur Seite, die dafür sorgt, dass der angelieferte Beton umgehend an seinen Zielort gepumpt wird.

Sämtliche Bohrpunkte können schnell ausgewählt und angefahren werden

Nachdem das Baufeld einmal exakt vermessen und die genaue Position jedes einzelnen Pfahls erfasst wurde, können die gesammelten Daten in Form eines digitalen Bohrplanes im Handumdrehen auf das LIPOS-Positionierungssystem der Liebherr-Maschine übertragen werden. Im Zuge des Bohrplan-Uploads werden Baustellendaten und Pfahllisten als Vorlage für die auszuführenden Arbeiten in die Maschine übernommen. In der Kabine befindet sich ein zusätzlicher Monitor, der dem Fahrer zu jeder Zeit zentimetergenau seine Position anzeigt. Das LB 28 lässt sich nun ohne Weiteres zu jedem der 1.310 Bohrpunkte manövrieren, ohne dass irgendwelche Steckisen oder Farbmarkierungen zur Orientierung benötigt werden. Der Fahrer muss mit den Raupenträgern oder dem Betonschlauch nicht



Mit dem Roverstab können die Kontrollmessungen einfach und schnell durchgeführt werden.

mehr auf etwaige Bodenmarkierungen achten. Er kann sich auf das Wesentliche konzentrieren, ist viel flexibler, freier und dadurch auch schneller im Umsetzen des Bohrgerätes. Zudem wird durch das System die Platzierung der Baustelleneinrichtung vereinfacht. Die Betonpumpe, die Armierungen sowie anderes Werkzeug und Material können optimal um das Bohrgerät verteilt werden.

Produktivität als Ergebnis einer Kombination aus leistungsstarker Maschinenteknik und ausgeklügelten Assistenzsystemen

Mit dem LB 28 wird eine überdurchschnittliche Bohrleistung pro Tag erzielt und die Bauarbeiten können früher als geplant, nämlich bereits nach 3 Monaten abgeschlossen werden. Ein Grund dafür ist neben der verlässlichen Liebherr-Baumaschine die äußerst produktive Arbeitsweise.

Das LIPOS-Positionierungssystem spielt hierbei eine entscheidende Rolle. Ohne dieses System müssten die Bohrpunkte mindestens 3 Mal täglich neu vermessen, ausgesteckt und angezeichnet werden. Ein erheblicher Mehraufwand, der mithilfe von LIPOS komplett entfällt. Das gesamte Baustellenpersonal hat zu jeder Zeit den Überblick, wo genau sich die Pfähle befinden, welche Pfähle schon fertiggestellt und welche noch abzarbeiten sind. Für den Bauleiter Harald Fugger ist nach den Erfahrungen, die er auf der Baustelle in Oberwart sammeln konnte, eines ganz klar: „Speziell beim SOB-Verfahren ist das LIPOS-Positionierungssystem optimal für die Baustellenabwicklung geeignet. Es hat sich auf der Baustelle sehr gut bewährt, da es die Arbeitsschritte erleichtert und eine laufende Kontrolle und Überwachung in Echtzeit erlaubt. Das Qualitätsmanagement wird durch die automatische Erfassung der Prozesse um ein Vielfaches verbessert. Für den Gerätefahrer ist das LIPOS-System prinzipiell selbsterklärend und überzeugt durch sein einfaches Handling.“



Der zusätzliche LIPOS-Monitor in der Kabine zeigt dem Fahrer jederzeit die genaue Position der Liebherr-Maschine an.



Die Animation veranschaulicht, wie das LIPOS-System funktioniert.



Das LB 28 und die Liebherr-Betonpumpe THS 110 von Züblin Spezialtiefbau Ges.m.b.H. auf der Baustelle in Oberwart.

Residence Silvy – Sterzing (BZ)

Baugrubensicherung, -abdichtung und Tiefengründung – alles aus einer Hand

Ing. Stefan Nitz, KELLER Fondazioni Brixen

Mader Immobilien KG realisiert mit dem Bauvorhaben Residence Silvy eine neue und moderne Wohnanlage in Sterzing. Das Mehrfamilienhaus liegt in einer zentrumsnahen Wohngegend von Sterzing und umfasst sieben Wohneinheiten auf drei Stockwerken.



Aufgrund der geringen Platzverhältnisse wurde bei diesem Bauvorhaben auch ein Untergeschoss für Keller und Garagen eingeplant, was insgesamt zu schwierigen Randbedingungen führte.

Die Anforderungen an die Baugrubensicherung, welche notwendig war, um das Untergeschoss zu realisieren, waren aufgrund der vorliegenden Bodenbeschaffenheit, den begrenzten Platzverhältnissen und des Grundwasserstandes hoch gesteckt. Erschwerend waren angrenzend am neuen Bauvorhaben bestehende Nachbargebäude, welche keine Verformungen der Baugrubensicherung zugelassen haben. Somit bedurfte es einer Lösung, welche die Stabilität ohne

zusätzliche Rückverankerung und gleichzeitiger Waserabdichtung garantierte. Schlussendlich konnten wir alle Projektbeteiligten von den Vorteilen einer Baugrubensicherung mit DSM (Deep Soil Mixing) überzeugen. Bei der ausgeführten Lösung wurde die Stabilität der DSM-Wand über eingebaute I-Träger gewährleistet. Deshalb konnte auf zusätzliche Rückverankerungen verzichtet und der Aushub von circa drei Metern unabhängig durchgeführt werden. Aus diesem Grund konnte die gesamte Baugrubensicherung in nur zwei Wochen realisiert werden. Vor allem die Doppelfunktion von DSM mit Baugrubensicherung und Baugrubenabdichtung erwies sich als entscheidender Faktor für dieses Bauvorhaben.



Nach erfolgtem Aushub und erfolgreicher Wasserabsenkung (coronabedingt mit etwas Verzögerung) musste die neue Wohnanlage noch auf tragfähigen Boden gegründet werden. Dies war notwendig, da die vorliegenden Bodenverhältnisse die hohen Lasten des neuen Gebäudes nicht aufnehmen konnten. Ein tragfähiger Boden war erst in ca. 18 m Tiefe anzutreffen. Aufgrund der Anforderungen an die Tragfähigkeit und die Tiefe der Gründungsebene wurde in Abstimmung mit den Projektbeteiligten eine Tiefengründung mit

Duktilen Rammpfählen ausgearbeitet. Die Pfähle wurden anhand der vertikalen Lasten im Grundriss aufgeteilt und bei der Herstellung flexibel den vorliegenden Bodenverhältnissen angepasst.

Wie dieses Bauvorhaben unterstreicht, ist Keller einmal mehr ein kompetenter Partner für die Realisierung einer Komplettlösung. Baugrubensicherung, Baugrubenabdichtung und Tiefengründung, alles aus einer Hand.





GEORISQ zt gmbh
Geologie | Naturgefahrenmanagement



DI MAG. ROLAND RAUSCHER

Geschäftsführer

Staatl. befugter u. beeideter Ziviltechniker

Allg. beeid. u. gerichtl. zertifizierter Sachverständ.

FG [48.05] insbes. f. Naturgefahren / FG [49.40]

NATURGEFAHRENMANAGEMENT / ALPINE NATURGEFAHREN

- Gefahren- und Risikoanalysen
- Schutzbautenmanagement
- Planung, Bemessung und Geomonitoring
- Projektentwicklung und -steuerung
- Wildbachbegehungen
- Prävention und Sanierung
- Sachverständigentätigkeit

INGENIEURGEOLOGIE / HYDROGEOLOGIE

- Erd- und Grundbau
- Baugrund
- Grundwasser, Quellen und Brunnen
- Geothermie
- Hang- und Böschungssicherungen
- Skianlagenbau
- Gutachterliche Tätigkeit
- Forstwegebau
- Bergbau: Gewinnbetriebsplan und Nachnutzung

PROJEKTMANAGEMENT UND BAUABWICKLUNG

- Projektsteuerung
- Behördenverfahren und Koordination
- Örtliche Bauaufsicht
- Ausschreibungs- und Vergabeleistungen
- Kostenschätzung, -planung und -kontrolle
- Baustellenkoordination

GEORISQ ZT GmbH

Firmensitz: Römerstraße 3 · 5322 Hof b. Salzburg

Zweigstelle Pongau: Dorf 13 · 5452 Pfarrwerfen

+43 6229 39 649 · office@georisq.at

Weitere Informationen: www.georisq.at



INSTANDSETZUNG VON GEBÄUDEN MITTELS KUNSTHARZINJEKTIONEN

ENTDECKEN SIE ALLE UNSERE LÖSUNGEN



**BEGRADIGUNG
VON SCHIENEN**



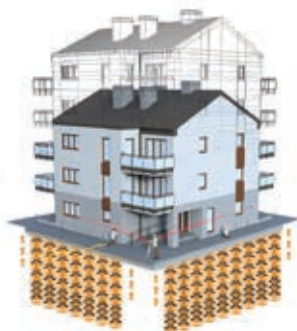
**SETZUNGSRISSSE
STOPPEN**



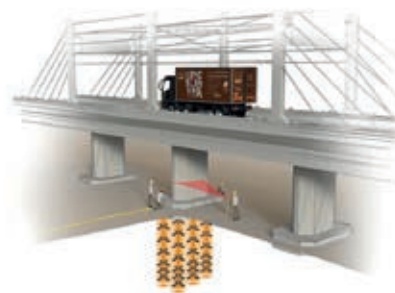
**STABILISIERUNG
ALTER GEBÄUDE**



**HEBEN
VON INDUSTRIEBÖDEN**



**ERHÖHUNG
DER BODENTRAGFÄHIGKEIT**



**STABILISIERUNG VON BRÜCKEN
UND STRASSEN**

KOSTENLOSE UND
UNVERBINDLICHE
LOKALAUGENSCHNEITEN
IN GANZ ÖSTERREICH



**VERTRAUEN SIE AUF URETEK, DEN ERFINDER DER
WELTWEIT ERFOLGREICHSTEN TECHNOLOGIE ZUR
GEBÄUDESTABILISIERUNG MIT KUNSTHARZINJEKTIONEN.**

URETEK baut auf eine einzigartige Erfahrung in der Baugrundstabilisierung mit Expansionsharzen. Seit über 30 Jahren sind wir DER Ansprechpartner auf diesem Gebiet.



+43 (0)1 919 56 76



www.uretek.at

Über 40 Jahre Bohrtechnik für Ihren Erfolg!

Seit 1978 sind wir Spezialist auf dem Gebiet des bohrtechnischen und umwelttechnischen Anlagenbaus und bieten Bohrgeräte, Transportfahrzeuge und Zubehörteile in verschiedenster Ausführung an. Bei der Produktion in Velden/Vils in Bayern lassen wir unseren umfangreichen Wissens- und Erfahrungsschatz, der sich bereits über drei Generationen erstreckt, mit einfließen, damit Sie mit den BOTEK-Produkten bestmögliche Ergebnisse erzielen können.



Bohrtechnik

Bohrgeräte

- Brunnenbau
- Geothermie
- Erkundungsbohrung



DBS Geo
Gigant 21.0



RDBS M 8.0

Elevate

BOTEK Elevate



BOTEK Haspel



BOTEK
Elevate Crane

Bohrzubehör

- Bohrröhre bis $\varnothing 419\text{mm}$
- Schneidschuhe
- Eco-Rammhammer
- Drehbohrgestänge $\varnothing 88,9 - \varnothing 133\text{ mm}$ etc.



Bohrröhre



Umwelttechnik



Brunnenkopf &
ZSM-Verbinder
in VA



Separationsanlagen

Botec-Scheitza GmbH

Waldstraße 1 | 84149
Velden Deutschland
0049(0)8742/9687-0
info@botec-scheitza.de
www.botec-scheitza.de



BOTEK-SCHEITZA GMBH





Gründerfoto 2018

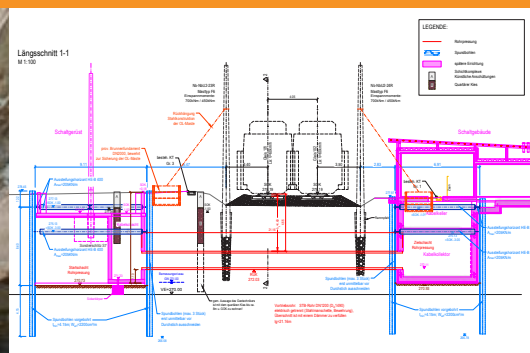
KOB INGENIEURE

KOB ZT Ges.m.b.H.
OBERE VIADUKTGASSE 2/8
1030 WIEN · www.kob-zt.at

Unser Büro, die KOB ZT GmbH, wurde im September 2018 gegründet. Mittlerweile ist unser Team um weitere vier MitarbeiterInnen gewachsen. Wir bieten Dienstleistungen im gesamten Infrastruktursektor an. Unsere Tätigkeitsschwerpunkte und Fachgebiete im Bauingenieurwesen umfassen insbesondere: Beratung, Brückenbau, Tunnelbau – Offene Bauweisen, Streckenplanung, Feste Fahrbahn, Stahlbau, Spannbeton und Spezialtiefbau.



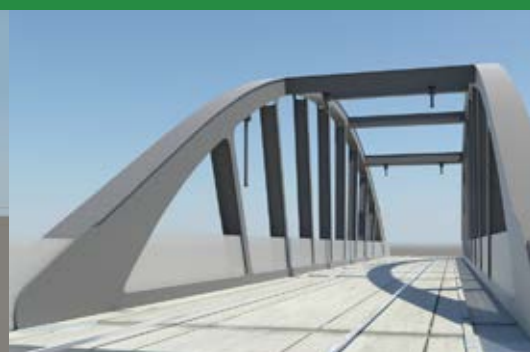
Unterwerk – Wr. Neustadt – ÖBB -Strecke 2055



AG: ÖBB-Infrastruktur AG
Auftrag: Planungsleistungen Einreichung, Ausschreibung und Detailprojekt
Aufgabe: Baugruben – Ausgesteifte Spundwandkästen, Rohrpressung (Teilschnittverfahren), Technikgebäude, Streckenplanung
AN: Habau, VT-Vortriebstechnik



ÖBB Eisenbahnbrücken über die A25 – ÖBB -Strecke 101



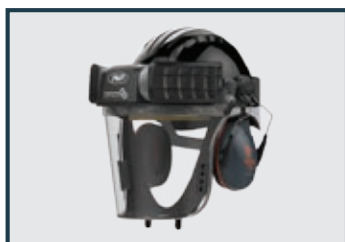
AG: ÖBB-Infrastruktur AG
Auftrag: Planungsleistungen Einreichung, Ausschreibung und Detailprojekt
Aufgabe: Baugrubensicherungen (Bohrpfahlwände, ZVPs, Freispielanker, Bohrträgerverbau), Abbruchkonzept Spannbetonbrücken, Brückenplanung (Stahlverbund-Bogenbrücke, Verbunddeckbrücken, Verschiebeinrichtung für Bogenbrücke)



EIN PAAR FAKTEN ZU JSP?

JSP, 1964 gegründetes Familien-Unternehmen und international als Innovations-Führer im Kontext der Herstellung von Persönlichen Schutzausrüstungen bekannt, ist auf die Entwicklung und Fertigung modernster Kopf-, Atem-, Augen- und Gesichts-Schutzartikel sowie Hörsicherungsprodukte spezialisiert.

Mit hochmodernen Fertigungs- und Testeinrichtungen in 7 Produktions-Stätten auf 3 Kontinenten engagiert sich JSP seit dessen Gründung für die Verbesserung der Arbeitssicherheit, der Gesundheit und des Wohlbefindens der Arbeitnehmer am Arbeitsplatz, zudem hatte das global agierende Marktforschungs-Institut „Frost und Sullivan“ JSP als europäischen Marktführer im Bereich des industriellen Kopfschutzes mehrfach ausgezeichnet.



Umfangreiche Investitionen in Forschung und Entwicklung sowie das Feedback von internationalen Endanwendern, hier insbesondere aus dem europäischen Baugewerbe, haben es JSP ermöglicht preisgekrönte PSA-Lösungen zu entwickeln,



die im Falle der Baubranche bekannten, extremen Umgebungen höchste Leistungen erbringen, intuitiv bedienbar sind, leicht, bequem und stilvoll zu tragen sind und die höchste Kompatibilität mit anderen JSP PSA-Artikeln erlauben.

Die JSP Produktpalette basiert auf einem individuell anpassbaren Baukastensystem – JSP Schutzhelme, Gehörschutz, Atemschutz und Schutz-Brillen können nach individuellen Vorgaben mit Firmenlogos und Farbschemata, Sicherheitsbotschaften, persönlichen Namensbeschriftungen und im Baugewerbe künftig zu verwendenden Identitätssystemen versehen und gemeinsam genutzt werden.

Nachhaltigkeit ist für JSP ein Thema von besonderer Bedeutung. Durch die kontinuierliche Verbesserung der bei der Herstellung verwendeten Methoden und Techniken, die recyclingfähige Gestaltung der Produkte und die Konzentration auf den zirkulären Produktlebenszyklus trägt JSP

dazu bei, eine sicherere und nachhaltigere Zukunft zu gewährleisten.

JSP vertreibt seine Produkte in Österreich, sowie in über 100 weiteren Ländern ausschließlich über sein Handelspartner-Netzwerk und unterstützt damit moderne multinationale Endanwender bei der Implementierung der effektivsten und effizientesten Arbeitsschutzprogramme weltweit.

Seit 2018 produziert JSP in seiner neuen, über 5.500m² großen Produktionsstätte in Düsseldorf mehrere aktuelle Helmserien – „Made in Germany“ – inklusive einer automatisierten Endkunden-Logo-Veredelung, sowie fertigt seit Anfang 2021 dort ebenso fortschrittliche FFP-Einweg-Masken-Produkte wie die dazu erforderlichen, hocheffizienten Filter-Vliese.

Gleichzeitig treibt JSP die für das Baugewerbe künftig besonders bedeutsame Atemschutz-Thematik mit neuesten Mess-Methoden und innovativen Produkt-Lösungen voran.



SCANNEN SIE HIER, UM MEHR ZU ERFAHREN



www.jspsafety.com
info@jspsafety.de Tel: +49 (0)211 50668449



Nachruf

Ein Vorbild und Ehrenmann hat uns verlassen

Am 13. April erreichte uns die traurige Nachricht, dass Dipl.-Ing.mont. Baurat h.c. Peter Stockhammer am 10. April 2021 im 79. Lebensjahr verstorben ist.

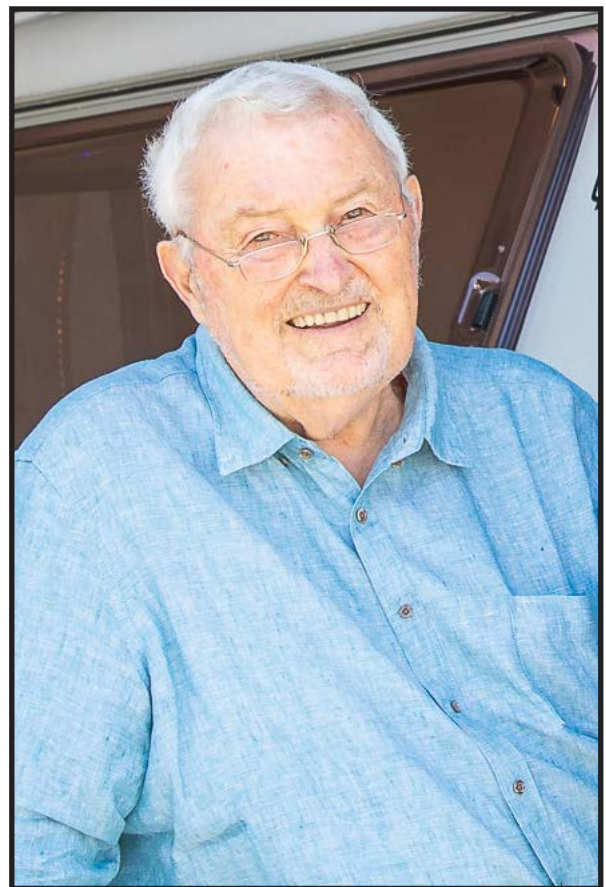
Herr Stockhammer ist für viele Spezialtiefbauer DER Keller-Mann. Mit ihm nahm Keller 1969 die Grundbauarbeiten in Österreich auf. Von einem Ein-Mann-Unternehmen, über eine kleine Gruppe von acht Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die fast alle bis zu ihrer Pensionierung – und darüber hinaus – Teil der Keller-Familie geblieben sind, hat er den Grundstein dafür gelegt, dass Keller Grundbau in Österreich wachsen konnte. All das wäre ohne seine Leidenschaft und sein Engagement nicht möglich gewesen.

Seinen Gegenüber ist Herr Stockhammer als harter Verhandlungspartner im Gedächtnis geblieben, doch wurden alle Gespräche stets auf Augenhöhe geführt, als Gentlemen, gepaart mit gegenseitigem Respekt. Viele Projekte konnte er mit viel Geschick, doch vor allem durch sein extremes Wissen im und über den Spezialtiefbau und seine offene Sichtweise der Dinge gewinnen.

Unter ihm wurden, neben den österreichischen Regionalbüros, auch die Niederlassungen in der ehemaligen Tschechoslowakei (und später Slowakei und Tschechien), sowie in Ungarn und Italien eröffnet.

Seinen langjährigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist Herr Stockhammer einerseits als starke, Respekt einflößende Persönlichkeit in Erinnerung geblieben, aber andererseits galt er immer als menschliches Vorbild für alle Angestellten. Diese Kombination der Dinge führte dazu, dass ein loyales, freundschaftliches aber zutiefst professionelles und respektvolles Verhältnis entstehen konnte.

Neben seiner Tätigkeit bei Keller war Herr Stockhammer vor allem auch Teil der VÖBU, die er jahrzehntelang aktiv unterstützt hat und in seiner Eigenschaft als Präsidiumsmitglied stark geprägt hat. Des Weiteren hat er sein Wissen und seine Erfahrung an verschiedenen Universitäten als Vortragender weitergegeben und war auch Unterstützer für viele geotechnische Konferenzen im In- und Ausland.



Herr Stockhammer wird uns allen als fairer Geschäftsmann unserer Branche in Erinnerung bleiben, der immer „menschlich“ geblieben ist. Er wird uns sehr fehlen.

Unser Mitgefühl gilt seiner Frau Astrid und seinen Kindern und Enkeln, die sein größter Stolz waren.

Glück auf!

Dipl.-Ing. Andreas Körbler
VÖBU Präsident
(Geschäftsführer Keller Grundbau Ges.mbH)

Veranstaltungen 2021

Anmeldung und Infos: vöbu.at

Herbst 2021

Datum	Veranstaltung	Ort	Veranstalter	Kurs
09.09.	Dauerhaftigkeit von Verankerungen: Die ÖNORM B 4456	Austrian Standards Wien	VÖBU/ASI	F8A/21
14. – 17.09.	Spritzbeton Düsenführerkurs	ZAB, Erzberg / Eisenerz	VÖBU	F8/21
16.09.	Dauerhaftigkeit von Verankerungen: Die ÖNORM B 4456	BAUAKademie Innsbruck	VÖBU/ASI	F8B/21
24.09.	Spezialtiefbau am Vormittag „Gerätetechnik im schweren ST Stand der Technik – wohin geht es?“	BAUAKademie Salzburg	VÖBU	F9/21
08.10.	Spezialtiefbau am Vormittag „Schlitzwände – Stand der Technik“	ÖIAV Wien	VÖBU	F10/21
21.10.	10. OÖ Geotechniktag	BAUAKademie Steyregg	VÖBU/BAUAK/IBBG	F11/21
10.11.	Spezialtiefbau im 4-Länder Eck	BAUAKademie Hohenems	BAUAKademie Hohenems	F12/21
02.12.	VÖBU Lions-Punschstand	Kärntnerstrasse / Himmelpfortgasse	VÖBU	F14/21

Frühjahr 2022

Datum	Veranstaltung	Ort	Veranstalter	Kurs
10.01 – 11.02.	VÖBU Bohrmeisterkurs FM	BAUAKademie Steyregg	VÖBU	F1/22
27. – 28.01.	13. ÖGT & VÖBU FAIR	Vienna Messe Congress Center	VÖBU/TU Wien/ÖIAV	F2/22
12.05.	Brunnen- und Quellensanierung	BAUAKademie Steyregg	VÖBU/ÖVGW	F3/22

Anmeldungen unter vöbu.at

Wussten Sie schon, dass ...

- die VÖBU derzeit **153 Mitglieder** hat?
- 75% der **VÖBU FAIR 2022 - Stände** bereits reserviert/gebucht sind?
- es die VÖBU Homepage (inkl. FAIR/ÖGT) auch in **Englisch** gibt?



A
N
P

Anker
Nagel
Pfahl

ZUVERLÄSSIG
KOMPETENT
WELTWEIT

ANP-SYSTEMS GmbH ist anerkannter Hersteller von Spann- und Ankertechnik.

- Für **geotechnische Anwendungen**: Litzen- und Stabanker, Fels- bzw. Bodennägel, Mikropfähle, sowie ein höchst effizientes, von uns entwickeltes Selbstbohr-Hohlstab-System.
- **Einsatzmöglichkeiten**: Brücken, Hoch- und Ingenieurbau, Spezialtiefbau und Tunnelbau, effizientere Verankerung von Windkraftanlagen für unterschiedlichste Bodenverhältnisse u.v.m.
- **Eigenproduktion** mit modernster Fertigungstechnik und strengen Qualitätskontrollen.
- Schnelle Lieferbereitschaft, zahlreiche bauaufsichtliche Zulassungen, Beratung und Support vor Ort machen uns zu Ihrem **zuverlässigen Partner in Österreich und weltweit**.

ANP - Systems GmbH

Anker | Nagel | Pfahl

Christophorusstraße 12
5061 Elsbethen, Austria
Tel: +43 662 253253-0
E-Mail: info@anp-systems.at

Weitere Informationen unter www.anp-systems.at

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

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