

# Neues aus der Branche

Innovatives Faseroptisches Inclinometer 4

Wenn der Fels zurückschlägt 8

45. VÖBU Generalversammlung 2026 16

Präzision aus der Luft 18

THEO GEO 25

Hängebrücke Rottweil 26

Ihre Interessensvertretung  
*.aus gutem GRUND*



Ing. Thomas Pirkner  
Geschäftsführung

# Inhalt

## Neues aus der Branche

Innovatives Faseroptisches Inklinometer	4
Wenn der Fels zurückschlägt	8
Umweltverträgliche Korrosionsschutzmasse	14
Präzision aus der Luft Drohngestützte Geotechnik	18
Vom Plan zur Wirklichkeit - und wieder zurück	22
THEO GEO	25
Hängebrücke Rottweil	26

## In eigener Sache

Vorwort VÖBU Präsident	3
VÖBU Drilling Manual	15
45. VÖBU Generalversammlung 2026	16
Veranstaltungen 2026	31
<b>DAS Geotechnik-Event 2027</b>	<b>31</b>
Wir stellen unsere Mitglieder vor	
sct system components trading GmbH	29
IBZ Geotechnik GmbH	30

## Editorial

### Liebe VÖBU-Mitglieder, liebe Interessenten!

Sie halten das neueste VÖBU FORUM – unsere Vereinszeitschrift – in Ihren Händen. Von der längsten Hängebrücke über faseroptische Inklinometer bis zu Bohrpfahlarbeiten im Hochgebirge erfahren Sie das **Neuste aus der Branche!**

Wir freuen uns, Ihnen unsere neueste Publikation präsentieren zu dürfen – **das eBHB** – die englische Übersetzung des Bohrhandbuchs. Sie ist ab sofort als Buch und online verfügbar! (siehe Seite 15)

Anmeldungen für den **Düsenführer-Kurs** (Nass- und Trockenspritzen), der Anfang Juli stattfindet, sind auch bereits möglich.

Das Tagungsprogramm für den **15. OÖ Geotechniktag** zum Thema „Stand der Technik war gestern – aktuelle Entwicklungen in der Geotechnik“ wird momentan ausgearbeitet und die Anmeldung ist ab Juli möglich.

Wir freuen uns ebenso über die Buchungslage unserer **VÖBU FAIR** – 66% der Messestände sind bereits gebucht!

Eine Übersicht aller Veranstaltungen in der zweiten Jahreshälfte finden Sie auf Seite 31.

Einen erholsamen Sommer wünscht Ihnen –  
**Aus gutem GRUND!**

Ihr Ing. 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  
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.





## Geschätzte Mitglieder und Geschäftspartner:innen,

das vergangene Jahr hat wieder einmal gezeigt, wie unsere Branche auch unter herausfordernden wirtschaftlichen Rahmenbedingungen agieren kann. Trotz anhaltender globaler Krisen konnten unsere ausführenden Mitgliedsunternehmen einen **Gesamtumsatz von 779 Mio. Euro** erzielen, was ein leichtes Plus von 2,5 % im Vergleich zum Vorjahr bedeutet. Das schaffen wir jedoch nicht allein, sondern nur mit den insgesamt circa 3.000 Mitarbeitenden.

Gerade in Zeiten geopolitischer Unsicherheiten, der damit verbundenen steigenden Rohstoffpreise und finanziellen Risiken, wird deutlich, wie unverzichtbar ein stabiles und verlässliches Netzwerk ist.

Ein starkes Signal in diese Richtung hat unsere Generalversammlung im Februar gesendet. Mit einer Rekordteilnahme von rund 70 Teilnehmenden, was etwa 1/4 unserer Mitglieder ausmacht, wurden unter anderem ein neues Präsidium für die kommenden vier

Jahre gewählt und die Vereinsstatuten aktualisiert. Diese stehen nun auf unserer Homepage zur Einsicht zur Verfügung.

Aktuell zählt unsere Vereinigung **180 Mitglieder**. Wir freuen uns besonders, dass wir stetig wachsen und durch unsere neuen Mitglieder auch neue Eindrücke bekommen. Einige der neuen Mitglieder präsentieren sich in dieser Ausgabe. Lernen Sie sie beim Durchblättern einfach kennen.

Ein wesentliches Fundament für die Zukunft unserer Branche bilden die **VÖBU Aus- und Weiterbildungen**. Sie tragen maßgeblich dazu bei, Qualität und Innovationskraft nachhaltig zu sichern – nicht nur in Österreich, sondern auch darüber hinaus.

***Deswegen stehen wir zu unserem Motto: ... aus gutem Grund – bleiben Sie dran und nutzen Sie unsere Angebote!***

**Dipl.-Ing. Andreas Körbler**  
VÖBU Präsident

# Innovatives Faseroptisches Inklinometer

## Kontinuierliche Verformungsüberwachung in der Geotechnik

Walter Weilingner, Dietmar Maicz, Francisco Araújo, Andreas Klarer, Vinicius Baptista, Silvia Abad, Luís Ferreira -  
Hottinger Brüel & Kjaer GmbH  
Clemens Klass - ASFINAG Baumanagement GmbH  
Damjan Grba, Alfred Strauss - Universität für Bodenkultur Wien – BOKU

### 1 Das Problem: Wenn Boden in Bewegung gerät

Die kontinuierliche Überwachung von Verformungen und Neigungsänderungen ist eine zentrale Voraussetzung für die Gewährleistung der Sicherheit und Dauerhaftigkeit geotechnischer Bauwerke sowie für die langfristige Betriebssicherheit von Infrastruktur. Insbesondere bei Böschungen, Stützwänden, Tunneln, Dämmen oder tief gegründeten Bauwerken können bereits geringe Bewegungen auf beginnende Instabilitäten oder Veränderungen im Spannungszustand des Untergrunds hinweisen. Eine frühzeitige Detektion solcher Bewegungen ist daher von großer Bedeutung, um geeignete Gegenmaßnahmen rechtzeitig einleiten zu können und potenzielle Schäden an Bauwerken oder Gefährdungen für Personen und Infrastruktur zu vermeiden.

Traditionelle geotechnische Messverfahren wie Inklinometer, Extensometer oder geodätische Messsysteme haben sich über viele Jahre hinweg bewährt und liefern wichtige Informationen über das Verformungsverhalten des Untergrunds. Konventionelle Inklinometer ermöglichen beispielsweise die Bestimmung von lateralen Verschiebungsprofilen entlang von Bohrlöchern und werden häufig zur Überwachung von Böschungen, Baugruben oder Stützkonstruktionen eingesetzt. Dennoch weisen diese Systeme auch einige Einschränkungen auf. Dazu gehören insbesondere die diskrete Erfassung von Messpunkten, die Notwendigkeit regelmäßiger manueller Messungen sowie ein vergleichsweise hoher Installations- und Wartungsaufwand. Darüber hinaus ist die räumliche Auflösung häufig begrenzt, wodurch lokal begrenzte Deformationszonen unter Umständen nicht ausreichend erfasst werden können.

In den vergangenen Jahren haben sich daher zunehmend faseroptische Sensorsysteme als vielversprechende Alternative für Anwendungen im Structural Health Monitoring etabliert. Diese Systeme ermöglichen eine hochauflösende und kontinuierliche Mes-

sung von Dehnungen entlang einer optischen Faser über große Längen. Aufgrund ihrer Unempfindlichkeit gegenüber elektromagnetischen Störungen, ihrer hohen Langzeitstabilität sowie ihrer Robustheit gegenüber Feuchtigkeit und aggressiven Umgebungsbedingungen eignen sie sich besonders gut für den Einsatz in geotechnischen Anwendungen.

Wir stellen ein neu entwickeltes faseroptisches Inklinometer-System vor, das auf der Integration von Fiber-Bragg-Gitter-Sensoren in flexible Glasfaserverstärkte Kunststoffstäbe basiert. Durch die Messung von Dehnungen an mehreren Punkten des Sensorquerschnitts können Krümmungen entlang des Sensors bestimmt werden. Aus diesen Krümmungsinformationen lassen sich anschließend Neigungs- und Verschiebungsprofile rekonstruieren. Das Messprinzip, der Sensoraufbau sowie die Leistungsfähigkeit des Systems wurden anhand von Laborversuchen und einem Feldversuch an einer Böschung zu demonstrieren. Darüber hinaus wird gezeigt, dass das System eine kosteneffiziente und kontinuierlich arbeitende Alternative zu konventionellen Inklinometer-Systemen darstellen kann.

### 2 Die Lösung: Licht misst Bewegung – das FBG-Inklinometer

#### Was ist ein Fiber-Bragg-Gitter (FBG)?

Eine Glasfaser ist dünner als ein menschliches Haar und leitet Licht nahezu verlustfrei. Im vorgestellten System enthält die Faser in regelmäßigen Abständen winzige Bereiche mit verändertem Brechungsindex – die sogenannten Fiber-Bragg-Gitter (FBG).

Diese Gitter wirken wie selektive Spiegel: Sie reflektieren nur Licht einer ganz bestimmten Wellenlänge (Farbe). Wird die Faser gedehnt oder gestaucht, verschiebt sich diese Wellenlänge leicht. Aus dieser Verschiebung lässt sich die Verformung mit hoher Genauigkeit berechnen.

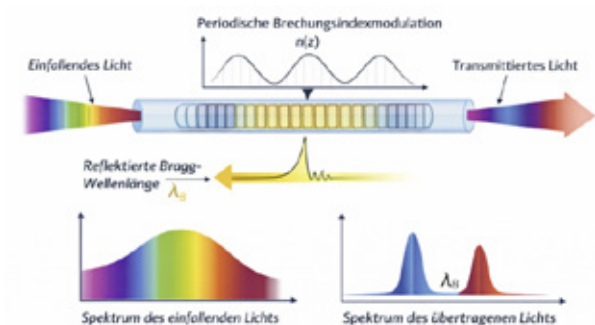


Abb. 1: FBG-Prinzip – einfallendes Licht wird an der Bragg-Wellenlänge selektiv reflektiert

### Aufbau des Sensors

Der Sensor besteht aus einem flexiblen, glasfaserverstärkten Kunststoffstab (Durchmesser: ~8 mm). Darin sind drei optische Fasern mit Sensoren in definierten Abständen (z.B. all 1m bis 2m) eingebettet, gleichmäßig um 120° versetzt. Wenn sich der Stab biegt, wird eine Seite gestreckt, die andere gestaucht. Die Dehnungsunterschiede zwischen den drei Fasern verraten Richtung und Stärke der Krümmung – daraus lassen sich präzise Neigungs- und Verschiebungsprofile berechnen.

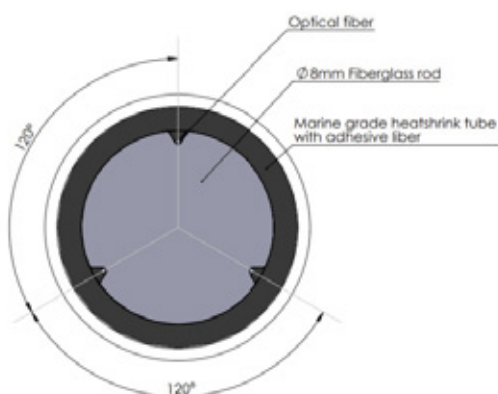


Abb. 2: Querschnitt des Sensorstabes – drei optische Fasern, je 120° versetzt, in einem 8 mm GFK-Stab

## 3 Praxistest: Böschungsüberwachung in Grimmenstein (NÖ)

Die geologische Basis bilden stark zerrüttete Kataklastite, wobei ein oberflächennaher Stauhorizont zu diffusem Wasseraustritt und einer Sensibilität gegenüber Niederschlägen führt. Die Rutschung reicht bis in eine Tiefe von circa 20 m, wobei die Bewegungsraten je nach Gleitzone zwischen 2 mm und 20 mm pro Jahr variieren. Das geologisch-hydrogeologische Modell verdeutlicht dabei die enge Korrelation zwischen der Hangstabilität und dem Trennflächensystem der Kataklastizone.

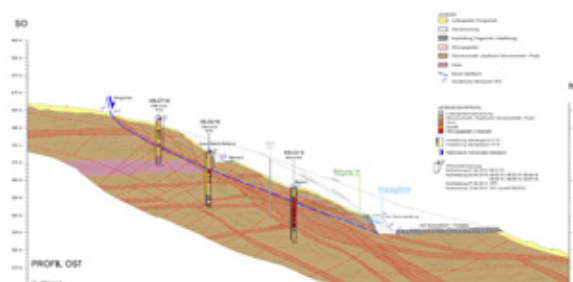


Abb. 3: Lage des Untersuchungsgebiets Grimmenstein (NÖ) mit Übersicht der überwachten Böschung [Quelle: Gruppe Geotechnik Graz ZT GmbH; 2017]

Ein FBG-Sensor basierendes 2D Inclinometer mit 2m Sensorabstand wurde in ein Bohrloch eingebaut. Parallel dazu wurde als Referenz am selben Rohr eine manuelle Messung mit einem Standard-Inclinometer durchgeführt.





Abb. 4: Einbau des FBG-Inklinometers ins Bohrloch – der flexible Sensorstab wird abschnittsweise eingeführt



Abb. 5: Fertig installiert an der Böschung – FBG-Inklinometer

## 4 Ergebnisse und Vorteile auf einen Blick

Die Validierung im Labor (Abweichung unter 2 %) und im Feld bestätigt: Das FBG-Inklinometer misst genauso zuverlässig wie konventionelle Systeme – aber mit entscheidenden Vorteilen:

- Kontinuierliche Überwachung rund um die Uhr, ohne manuelle Eingriffe
- Deutlich höhere räumliche Auflösung – auch kleine Rutschzonen werden erkannt

- Frühwarnung bei zeitlich variablen Prozessen (z. B. nach Starkregen)
- Unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Störungen
- Langzeitstabil und robust unter rauen Umweltbedingungen
- Geeignet für Böschungen, Tunnel, Dämme, Stützwände und Brücken

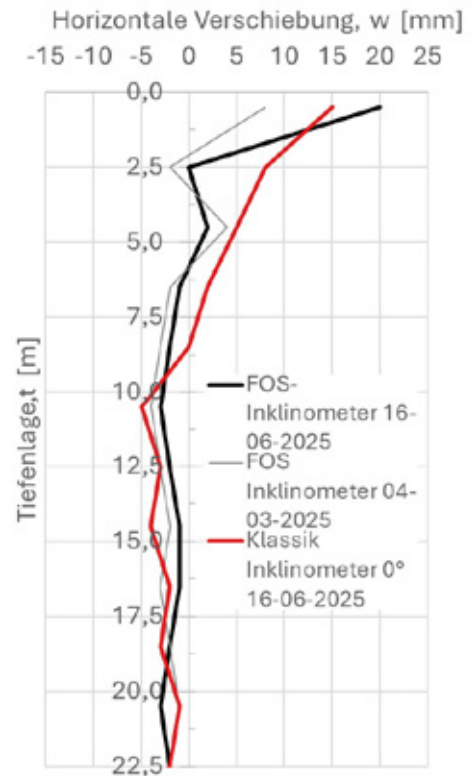


Abb. 6: Dehnungsprofile des FBG-Sensors und Verschiebungsprofile des manuellen Inklinometers – sehr gute Übereinstimmung der aktiven Deformationszone

## 5 Warum das wichtig ist

Georisiken wie Hangrutschungen und Böschungsinstabilitäten stellen erhebliche Gefahren für die alpine Infrastruktur dar und können zu kritischen Verformungen führen. Aufgrund der topografischen Gegebenheiten und des dichten Verkehrsnetzes in Gebirgslagen ist Österreich von diesen Naturgefahren in besonderem Maße betroffen.

Ein System, das rund um die Uhr automatisch überwacht und bei ersten Anzeichen von Bewegung Alarm schlägt, kann Menschenleben retten und teure Schäden verhindern. Das vorgestellte faseroptische Inklinometer bietet genau das: eine zuverlässige, kosteneffiziente und hochauflösende Lösung für das Monitoring kritischer Infrastruktur.



building the foundations for a sustainable future



Die Keller Grundbau ist eine internationale Tochter der Keller Group plc. Mit mehr als 10.000 Mitarbeitenden, vertreten in mehr als 40 Ländern, ist Keller das weltweit größte, unabhängige Spezialtiefbauunternehmen.



>55 Jahre  
Branchenerfahrung



300  
Mitarbeitende



6 lokale  
Niederlassungen



350  
Projekte im Jahr



[www.kellergrundbau.at](http://www.kellergrundbau.at) |  
[info.at@keller.com](mailto:info.at@keller.com)

[@sen\\_keller](https://www.instagram.com/sen_keller)

[Keller South-East Europe/Nordics](https://www.facebook.com/KellerSouthEastEuropeNordics)

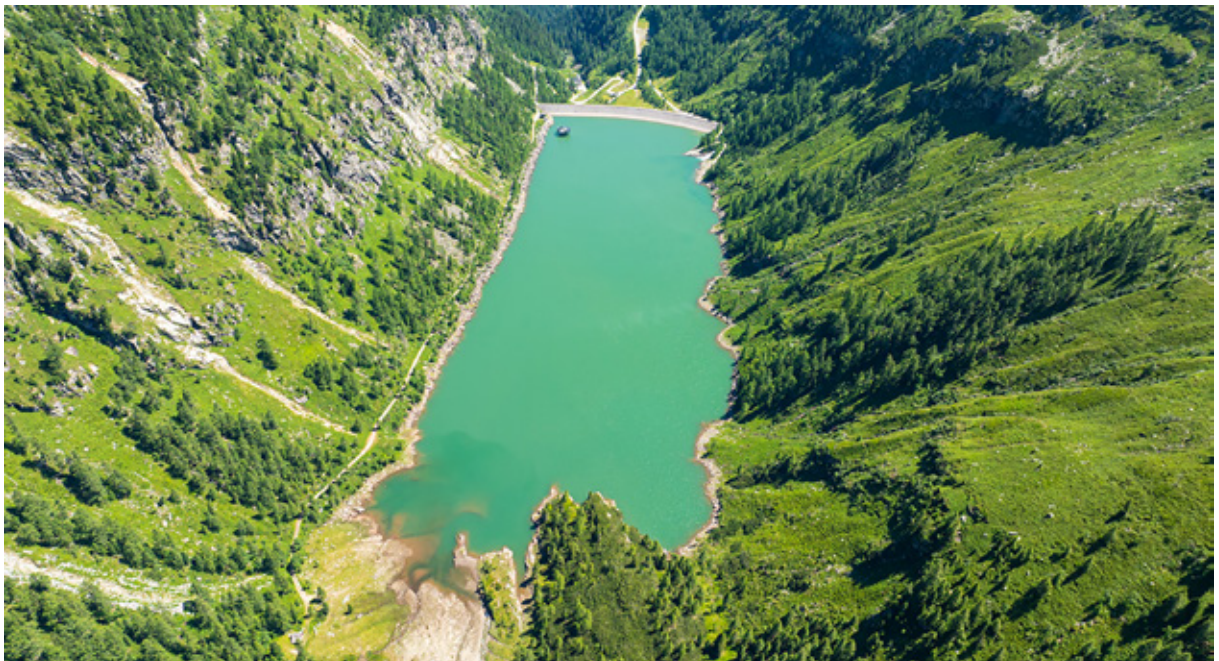
[youtube.com/c/KellerGroup](https://www.youtube.com/c/KellerGroup)

[linkedin.com/company/keller](https://www.linkedin.com/company/keller)

# Wenn der Fels zurückschlägt: Drehbohren in hochabrasivem Festgestein am Wurtendamm

Dipl.-Ing. Theresia Steyrleithner - Züblin Spezialtiefbau Ges.m.b.H

Im Zuge der Modernisierung der Kraftwerksgruppe Fragant im Mölltal erhöht die Kelag auch das Speichervolumen des Wurtenspeichers. Die damit verbundenen Spezialtiefbauarbeiten auf rund 1.700 m Seehöhe sind vor allem durch die Bohrtätigkeit in hartem Fels geprägt.



Fotos: Züblin Spezialtiefbau; Kelag

Durch die Dammerhöhung steigt das Wasser-Volumen des Wurtenspeichers auf 5 Mio. m<sup>3</sup>.

Sie ist das Herzstück der Stromerzeugung der Kelag aus Wasserkraft: Die Kraftwerksgruppe Fragant nutzt das Wasser der Hohen Tauern und ist ein Grundpfeiler für die sichere und zuverlässige Stromversorgung in Kärnten. Zu der Kraftwerksgruppe Fragant zählen eine Vielzahl von Speichern, Stollen, Rohrleitungen und Kraftwerken – verteilt auf unterschiedlichsten Niveauhöhen zwischen 700 und 2.500 m Seehöhe. Die rund 790 Mio. erzeugten Kilowattstunden Strom entsprechen einem Jahresbedarf von rund 225.000 Haushalten.

Errichtet wurde die Kraftwerksgruppe Fragant von 1962 bis 1986 und von 2006 bis 2011 um das Pumpspeicherkraftwerk Feldsee erweitert. Das europaweit einzigartige System besteht aus sechs großen und mehreren kleinen Hochgebirgsspeichern, sieben Speichern und drei Laufkraftwerken. Über Stollen, Beileitungen und Ausgleichsspeicher wird das Wasser zu den Turbinen in den Krafthäusern geleitet oder in höher gelegene Speicherseen gepumpt.

Die Speicher dienen außerdem dem Hochwasserschutz, da sie bei großen Niederschlagsmengen Teile des natürlichen Abflusses zurückhalten können.

Wichtige Speicher sind unter anderem der Feldsee und der Wurtenspeicher. Während der Feldsee als Oberwasserspeicher eingesetzt wird, dient der Wurtenspeicher als zentraler Speicher der Kraftwerksgruppe auch als Unterwasserspeicher für das Pumpspeicherkraftwerk Feldsee.

Seit März 2025 werden beim Wurtenspeicher im Auftrag der Kelag Instandhaltungsarbeiten durchgeführt und der Wurtendamm aufgeschüttet, damit das Stauziel um 8,5 m erhöht werden kann. Dadurch steigt das Volumen des Wurtenspeichers von derzeit 2,7 Mio. m<sup>3</sup> auf 5 Mio. m<sup>3</sup> Wasser. „Nach diesem Ausbau können wir vor allem die Pumpspeicherkraftwerke Feldsee und Innerfragant noch flexibler einsetzen“, betont KelagProjektleiter, Mario Körbler.



Der Transport der Großgeräte über die schmale Bergstraße erfolgte durch Selbstfahrer und Tieflader.

Um diese Bauarbeiten durchführen zu können, musste der Wurtenspeicher in enger Abstimmung mit den Behörden abgestaut und Mitte März 2025 vollkommen entleert werden. Nach der witterungsbedingten Beendigung der Arbeiten im Dezember 2025 wurde der Wurtenspeicher für den Winterpumpbetrieb wieder eingestaut und wird zurzeit für den Abschluss der Arbeiten nochmals abgestaut.

Durchgeführt werden die Arbeiten von den Strabag Konzernbereichen Verkehrswegebau, Ingenieurbau und Züblin Spezialtiefbau, die auch für die Felstechnik verantwortlich sind. Bevor jedoch mit den Arbeiten im hochabrasiven Felsgestein begonnen werden konnte, mussten zunächst die erforderlichen Großgeräte zum Wurtendamm transportiert werden. Dabei handelt es sich um ein Liebherr LB 45 Drehbohrgerät mit einem Gesamteinsatzgewicht von ca. 125 t, einen Liebherr HS 8070.1 Seilbagger als Servicegerät und einen Hydraulikbagger Volvo EC300ENL als Trägergerät für die Felsinjektionsbohrungen.

Der anspruchsvolle Transport über 24 Serpentinaugen und zwei enge Tunnel wurde zu Beginn mit einem ferngesteuerten Selbstfahrer durchgeführt. Vor allem bei den engen Tunnelquerschnitten erwies sich der modular aufgebaute und klappbare Mätkler der LB 45.1 als großer Vorteil. Abhängig von der Witterung werden die im Dezember 2025 abtransportierten Geräte bis spätestens Mai wieder auf die Baustelle gebracht.

Ihren ersten Einsatz hatten die Großgeräte im Rahmen der Baumaßnahmen beim Grundablass des Wurtenspeichers. Um diesen für die weitere Überschüttung auf der Talseite zu verstärken, wurden an beiden Seiten in Summe 46 Bohrpfähle errichtet, auf denen die schützende neue Betonplatte nun aufliegt. Erneuert wurde 2025 auch die Schieberkammer für die Steuerung der Wasserversorgung des Kraftwerks.

Wesentliche Teile der Hauptarbeiten konnten 2025 bereits abgeschlossen werden. Sie umfassen die Erhöhung der Sperre Wurten durch die Schüttung eines luftseitigen Stützkörpers und die Verbesserung der Dichtheit des Dammuntergrundes im Zentralbereich. Als Vorbereitung für die eigentlichen Bohrarbeiten wurde zunächst ein stabiles Planum geschüttet, um den sicheren Stand der Großgeräte im schlammigen Speicherteichgelände zu gewährleisten. Das Material für dieses Planum, aber auch die notwendigen Schütt-



Um den enormen Verschleiß zu reduzieren wurden verschiedene Maßnahmen gesetzt. Zum Einsatz kam ausschließlich Felsbohrwerkzeug.



Auch ein Kaiser Mobil-Schreitbagger S12 Allroad unterstützte die Arbeiten am Wurtendamm.



## TRM PFAHLSYSTEME

### Innovativ & Nachhaltig

Einfach. Sicher. Schnell.  
[www.trm.at](http://www.trm.at)

SCAN FOR MORE



materialien für die Dammerhöhung, wird aus dem Steinbruch im Bereich der Stauwurzel gewonnen und entsprechend aufbereitet.

Um die Dichtheit des Dammuntergrundes zu verbessern bzw. nachhaltig zu gewährleisten, wurde im Zentralbereich wasserseitig bzw. innerhalb des bestehenden 5reihigen Injektionsschleiers eine neue überschnittene Bohrpfahlwand aus 167 Bohrpfählen und einer Gesamtpfahllänge von 2.260 m neu errichtet. Die Bohrpfähle wurden in einem Achsabstand von 90 cm gesetzt und weisen einen Bohrdurchmesser von 1.200 mm auf. Zunächst wurden die unbewehrten Primärfähle errichtet und kontinuierlich mit den bewehrten Sekundärfählen geschlossen. Der Beton wurde mit Fahrmischer vom Betonwerk in Lendorf angeliefert. Nach der Fertigstellung der Bohrpfahlwand erfolgten durch die Leerverrohrungen in den bewehrten Bohrpfählen die tiefliegenden Hochdruck Zementinjektionen in den Fels. In Talmitte wurden 101 Injektionsbohrungen mit 1.450 m Bohrmeter in Form unverrohrter wasserbetriebener Imlochhammerbohrungen mit 82 mm durchgeführt.

Die Bohrpfähle weisen aufgrund der Topografie des Wurtendamms verschiedene Längen auf. In der Talmitte erreicht die Kombination aus Bohrpfahl und Felseninjektion eine Tiefe von 45 m. Dazu wurden am Ende des Bohrpfahls weitere 25 m gebohrt und in 5 m Schritten injiziert um die Klüfte im Fels zu vergüten. Die überschnittene Bohrpfahlwand wurde über einen Kopfbalken mit der bestehenden Herdmauer verbunden. Zurzeit wird der Wurtenspeicher nochmals entleert, damit ab Mai 2026 in einem Seitenbereich nochmals rund 20 Bohrpfähle gesetzt werden können.

Bauleiterin der Spezialtiefbauarbeiten ist Theresia Steyrleithner von der Firma Züblin Spezialtiefbau. Sie überwachte den Baufortschritt 2025



Das Liebherr LB 45 Drehbohrgerät bei der Herstellung der überschnittene Bohrpfahlwand.



Als Servicegerät übernahm der Liebherr HS 8070.1 Seilbagger unter anderem das Einheben der Bewehrungskörbe.



permanent vor Ort und stimmte sich dabei eng mit den Kollegen aus den Bereichen Verkehrswegebau und Ingenieurbau ab. Sie gibt sie einen Einblick in die Herausforderungen bei diesem Projekt: „Die ersten Bohrungen für den Grundablass konnten noch ohne Probleme durchgeführt werden. Beim Baugrund handelt es sich um Moränensedimente, bestehend aus schwach tonigem Schluff-SandKiesGemeinde mit Block Einstreuerungen sowie Blocklagen aus Amphibolit. An der Wasserseite des Wurtendamms stießen wir rasch auf Fels, auch in Form von Findlingen. Die Arbeiten wurden bei jedem Schritt sehr eng durch Vertreter des Bauherrn begleitet. Um den enormen Verschleiß zu reduzieren wurden verschiedene Maßnahmen gesetzt. Beispielsweise wurden unterschiedliche Ausführungen der Schneidschuhe und der Rundschafmeißel eingesetzt, um die Abläufe zu optimieren. Zum Einsatz kam ausschließlich Felsbohrwerkzeug, dass von einem eigenen SchlosserTeam vor Ort serviert wurde. Auch wenn wir große Herausforderungen in diesem Bereich erwartet haben, so hat uns die angetroffene Härte des Gesteins doch überrascht.“



Die Bilder geben einen Eindruck vom Wurtenspeicher im abgestauten Zustand.

Bauleiterin der Spezialtiefbauarbeiten ist Theresia Steyrleithner von der Firma Züblin.



Um die Dichtheit des Dammuntergrundes zu verbessern wurde wasserseitig im Zentralbereich eine überschnittene Bohrpfahlwand errichtet und über einen Kopfbalken mit der bestehenden Herdmauer verbunden. Durch entlang der Bohrpfahlwand eingebaute Leerverrohrungen hindurch wurde mittels Injektionen der Felsuntergrund verbessert.

Durch den Aushub für das Planum wurde bereits absehbar, was auf die Bohrmannschaft zukommt, denn es wurden mehrere Meter große Findlinge angetroffen. Im Bereich der ersten Bohrmeter wurde bei der Auslegung der Bohrschablone versucht, das Durchbohren der oberflächennahen Findlinge zu vermeiden. Die Kontrolle der Bohrungen hinsichtlich der Tiefe und der X und YRichtung erfolgte mit einem Vermessungsmodul, das auf einer selbst entwickelten Konstruktion mobil einsetzbar ist. Wie die Messungen zeigten, wurde die zulässige Abweichung von 1% der Pfahllänge eingehalten.

Die letzten Pfahlarbeiten in den seitlichen Anschlüssen werden voraussichtlich im Mai 2026 starten. Sie werden rund einen Monat dauern, gefolgt von zwei Monaten für den Abschluss der Injektionen. Bis Jahresende soll dann auch der Ingenieurbau abgeschlossen sein. Er umfasst die komplette Erneuerung bzw. Anpassung des Hochwassertrichters an die neue Dammhöhe, die noch fehlende Aufschüttung direkt auf der Dammkrone und die Asphaltabdichtung des erhöhten Teils.



Sobald die Witterung es zulässt, werden im Bereich der Talflanken weitere Bohrpfähle gesetzt.

# Umweltverträgliche Korrosionsschutzmasse basierend auf erneuerbaren Rohstoffen

Tatiana Colomiicenco - WERBA-CHEM GmbH

Korrosionsschutzmassen erfüllen in der Vorspannindustrie einen wichtigen Zweck, indem sie Anker und Litzen vor Korrosion schützen. Der schützende Effekt basiert einerseits in der Barriere selbst, ein wasserabweisend verfüllter Hohlraum, schützt vor dem Eindringen von Luft und Wasser. Auf der anderen Seite, enthalten Korrosionsschutzmassen Inhibitoren, welche Korrosion an Metallbauteilen verhindern.

Derzeitige Formulierungen von Korrosionsschutzmassen, seien es Gele, Fette oder Wachse, basieren auf Erdölprodukten. Damit basieren sie weder auf erneuerbaren Rohstoffen, noch sind sie umweltverträglich, da die einzelnen Bestandteile nur sehr schwer oder gar nicht abgebaut werden können.

Über den kompletten Lebenszyklus eines Korrosionsschutzproduktes, werden kleinere und größere Mengen in die Umwelt freigesetzt. Dies ist Anwendern zum Beispiel als Leckagen aus Geoankern oder Ankerköpfen bekannt, welche durch nachfüllen gewartet werden. Das freigesetzte Material, da basierend auf verschiedenen Produkten aus der Erdölindustrie, lagert sich im Boden ab oder wird mit Wasserkörpern in der Umwelt verteilt. Die meisten Bestandteile dieser Formulierungen können dabei in der Umwelt nur schwer biologisch abgebaut werden und liegen damit für ein lange Zeit vor.

Aufbauend auf unserer bewährten Korrosionsschutzlösung auf Gelbasis, haben wir ein umweltverträgliches Korrosionsschutzgel basierend auf erneuerbaren Rohstoffen entwickelt. Dieses bietet neben den bekannten Vorteilen eines Geles, wie keine Ölabscheidung, keine Rissbildung und nicht aushärtend, nun auch die folgenden Vorteile. Durch die Formulierung auf erneuerbaren Rohstoffen, besteht keine Abhängigkeit zu Produkten aus der Erdölindustrie und damit auch eine bessere Bilanz der Nachhaltigkeit. Das Gel ist, nach der Freisetzung in die Umwelt biologisch abbaubar und reichert sich damit nicht in der Umgebung an.

Mit dem hier vorgestellten Werbablend GreenShieldGel erhält der Anwender die Möglichkeit sowohl die Nachhaltigkeit als auch die Umweltverträglichkeit in der Vorspannindustrie zu steigern.





# VöBU Drilling Manual

6<sup>th</sup> Edition – 38 Chapters (incl. 8 completely new Chapters) – overall 1088 pages



**NEW:  
Printed Edition  
in ENGLISH**

€ 500 net price



**Online  
version**



**Printed  
Edition  
in GERMAN**

€ 360 net price

**The leading reference for  
Drilling, Well Construction and  
Special Foundation Engineering.**

Order your personal copy now at  
[voebu.at/en/Drilling-Manual](http://voebu.at/en/Drilling-Manual).  
Special conditions are available for  
**VöBU members** for both the  
**online and printed editions.**

**Visit us at the  
organization  
counter  
@ ICSMGE  
foyer!**

Association of Austrian Drilling, Well Construction and Specialised Civil Engineering Companies  
Wolfengasse 4 / Top 8 | A-1010 Vienna | +43 1 713 27 72 | [office@voebu.at](mailto:office@voebu.at)

[www.voebu.at](http://www.voebu.at)





# Präzision aus der Luft

## Drohnen-gestützte Geotechnik für Hochwasserschutz und Bestandsbeurteilung

Dipl.-Ing. Markus Schuch - ÖBB-Infrastruktur AG

Dr. Christoph Zambanini, Ing. Johann Dobrezberger, Daniel Landstetter - IBZ Geotechnik GmbH



### 1. Einleitung

Der Einsatz unbemannter Luftfahrzeuge (UAV/Drohnen) hat die Vermessung von Gelände und Bauwerken grundlegend gewandelt. Drohnenbefliegungen liefern heute hochauflösende, zentimetergenaue, dreidimensionale Geländemodelle.

Dieser Beitrag zeigt anhand von Praxisbeispielen den Einsatz drohnen-gestützter Geotechnik für die Hochwassermodellierung (HORA 3D) und die Bestandsbeurteilung von Betonverbauungen im Gleisbereich.

informationen erforderlich. Meist werden hierfür Digitale Geländemodelle (DGM) verwendet. In Österreich gibt es die Möglichkeit, das frei verfügbare DGM des Bundesamts für Eich- und Vermessungswesen (BEV) zu verwenden, oder ein eigenes Modell mittels Photogrammetrie oder LiDAR zu erstellen. Die unterschiedlichen Methoden werden in Tabelle 1 verglichen.

Die Präsentierten Methoden werden häufig kombiniert. Zum Beispiel wird das BEV-DGM als Basis verwendet, während für Detailplanungen hochauflösende 3D Modelle erstellt werden. Photogrammetrie eignet sich bei wenig Bewuchs, LiDAR bei stärkerem Bewuchs.

### 2. Höhenmodelle im Überblick

Für die meisten geotechnischen Aufgaben sind Höhen-

Kriterium	Photogrammetrie	LiDAR	BEV (1 m)
Auflösung	1–5 cm (GSD)	1 – 5 cm	1 m Raster
Genauigkeit (abs.)	< 2,0 cm horiz, < 3 cm vertikal (EPOSA 2025)		± 30–50 cm (BEV 2024)
Genauigkeit (rel.)	± 5 mm	± 1–10 mm (Lixel 2026)	± 30–50 cm (BEV 2024)
Kosten	Mittel	Hoch	Kostenlos
Veg. durchdr.	Schlecht	Gut	Gut
Aktualität	Aktuell (Befliegung)	Aktuell (Befliegung)	< 19 Jahre (BEV 2024)
HW-Modellierung	Gut (kein Bewuchs)	Sehr gut	Basisplanung
Bestandsbeurteilung	Gut bis Sehr Gut	Gut bis Sehr Gut	Schlecht

Tabelle 1: Vergleich der Vermessungsmethoden

### 3. Praxisbeispiel 1: Hochwassermodellierung mit HORA 3D

#### Sensitivitätsanalysen

Ziel der Sensitivitätsanalyse ist es, hochwasseranfällige Streckenabschnitte und Bauwerke zu identifizieren. Zu Wissen, unter welchen Bedingungen das ÖBB Streckennetz wo betroffen ist, ermöglicht:

- eine vorausschauende Instandhaltung und Investitionsplanung,
- die Priorisierung von Schutzmaßnahmen (z. B. Dämme, Durchlassvergrößerungen, Dammsicherungen),
- eine bessere Einsatz- und Betriebsplanung im Ereignisfall,
- sowie eine Reduktion von Folgekosten durch rechtzeitige Prävention.

Angesichts des Klimawandels mit häufigeren Starkregenereignissen reicht historisches Erfahrungswissen nicht mehr aus, weshalb moderne Gefahrenmodel-

le wie HORA3D (Hochwasserrisikozone Österreich) für die Sensitivitätsanalyse erstellt werden müssen (Abbildung 1). HORA3D stellt flächendeckende, dreidimensionale Informationen zu möglichen Überflutungsausdehnungen, Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten für unterschiedliche Hochwasserszenarien (z. B. HQ30, HQ100, HQ300) bereit.

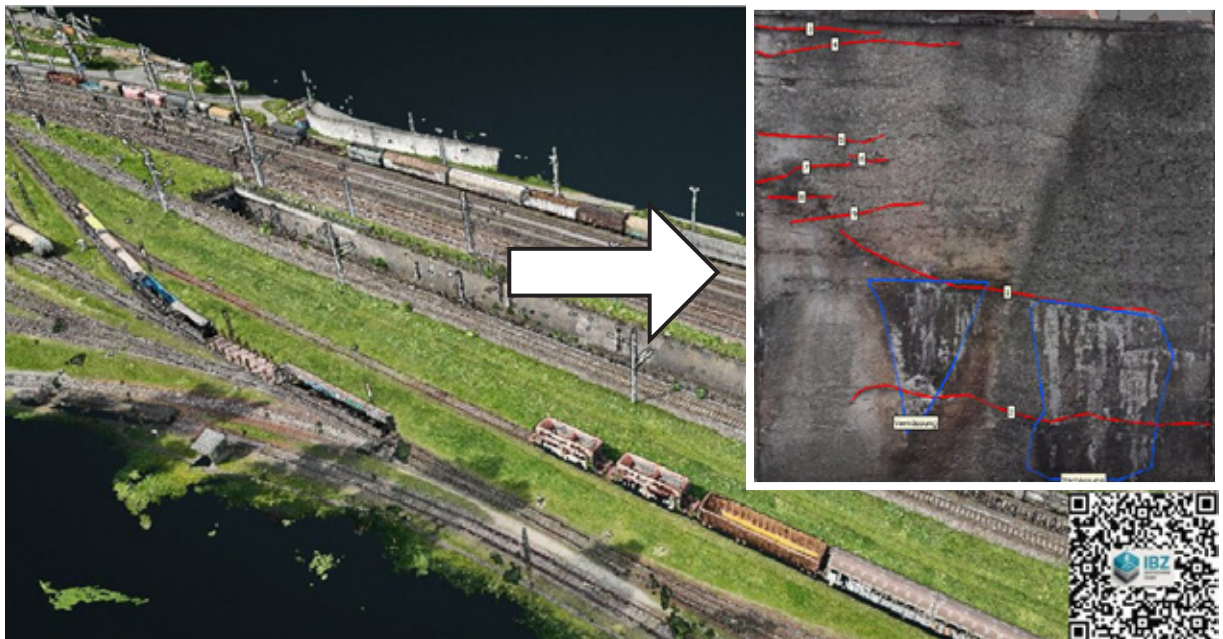
**Die ÖBB führt seit 2025 eigenständig Hochwassersimulationen mittels HORA3D an ausgewählten Gefahrengeländen durch. Da oft kleinräumige Geländestrukturen über den Hochwasserschaden entscheiden sind hierfür hochauflösende 3D Modelle mit Zentimetergenauigkeit nötig. Diese haben die folgenden Vorteile:**

- exakte Abbildung der Bahndämme, Einschnitte und Nebenanlagen
- realistische Simulation von Abflusswegen und Rückstaubereichen,
- Erkennung von Veränderungen im Gelände (Erosion, Ablagerungen)
- sowie eine verlässliche Datenbasis für Detailplanungen und Sanierungsmaßnahmen



Abb. 1: Beispielbild aus HORA 3D.

## Beispielbilder der 3D Modell Auswertung.



**Oben:** Risskartierung **rot** und Feuchtigkeitskartierung **blau**.  
**Unten:** Ausbruchkartierung **grün** und **blau**.  
3D Modelle können mittels QR-Code aufgerufen werden.

## 4. Praxisbeispiel 2: Bestandsbeurteilung von Betonelementen im Gleisbereich

### 4.1 Ausgangssituation

Die Bestandsbeurteilung von Betonelementen an aktiven Gleisstrecken erfordert traditionell Sperrfenster der Bahntrasse und Gerüste. Im Folgenden werden zwei Projekte vorgestellt, bei denen die Beurteilung mittels drohnenbasierten 3D-Modellen erfolgte.

ziertes Dokumentationsmodell, das jederzeit wieder ausgewertet und mit Folgebefliegungen verglichen werden kann. Eine Übersicht über die Vor- und Nachteile beider Methoden ist in Tabelle 2 zusammengefasst.

### 5. Fazit

Drohnen-gestützte Geotechnik übertrifft traditionelle Methoden in Präzision, Effizienz und Sicherheit. Für HORA 3D ist ein hochauflösendes Drohnen-Ge-

Kriterium	Traditionelle Methode	Drohnen-3D-Modell
Erfassung	Manuell vor Ort, Foto & Skizze	Automatisiert per Drohnenbefliegung
Zugänglichkeit	Gerüst / Klettergeschirr	Berührungslos aus der Luft
Dokumentation	Fotos + handschriftliche Notizen	Vollständiges georef. 3D-Modell
Messgenauigkeit	Abhängig vom Messen vor Ort	Zentimetergenau im Modell messbar
Zeitaufwand	Hoch (Gerüst, Begehung)	Gering (Befliegung, Nachbearbeitung)
Sicherheitsrisiko	Hoch (Bahnbereich, Höhe)	Niedrig (keine Personen im Gefahrenbereich nötig)
Vergleichbarkeit	Eingeschränkt (subjektiv)	Hoch (Zeitreihen-Vergleich möglich)
Schadenskartierung	Punktuell	Flächendeckend
Berichterstellung	Zeitintensiv, manuell	Schnell, exportfähig, GIS-kompatibel

Tabelle 2: Gegenüberstellung der Beurteilungsmethoden

### 4.2 Drohnenbasierte Erfassung und 3D-Analyse

Bei beiden Projekten wurden photogrammetrische 3D-Modelle mit einer Bodenauflösung < 1cm von den betroffenen Wände erstellt (Abdeckung > 3 ha).

ländemodell die Grundlage für zuverlässige hydraulische Berechnungen – die benötigte Höhengenaueigkeit von < 10 cm ist nur per Drohne kosteneffizient erreichbar.

In den Beispielprojekten konnten direkt im Modell folgende Schadstellen detektiert, kartiert und bewertet:

- Risse (beide Projekte)
- Ausbrüche und Betonabplatzungen inkl. Tiefenmessung (SpC - Wand)
- Feuchtigkeit (Betonmauer) und Bewuchs (SpC - Wand)
- Messpunkte und Annotationen hinzufügen

Die drohnenbasierte Bestandsbeurteilung ermöglicht berührungslose, präzise Dokumentation auch unter schwierigen Zugangsbedingungen und schafft eine dauerhaft vergleichbare Datenbasis. Zusammenfassend führen 3D Modelle zu einer genaueren, objektiveren und effizienteren Geotechnik.

### 4.3 Vergleich: Traditionelle Methode vs. Drohnen-3D-Modell

Der größte Mehrwert der drohnen-gestützten Methode liegt neben der deutlich höheren Effizienz vor allem in der Sicherheit: Es minimiert signifikant die Notwendigkeit, dass Personal den aktiven Gleisbereich betritt. Gleichzeitig entsteht ein vollständiges, georeferen-

### 6. Literatur

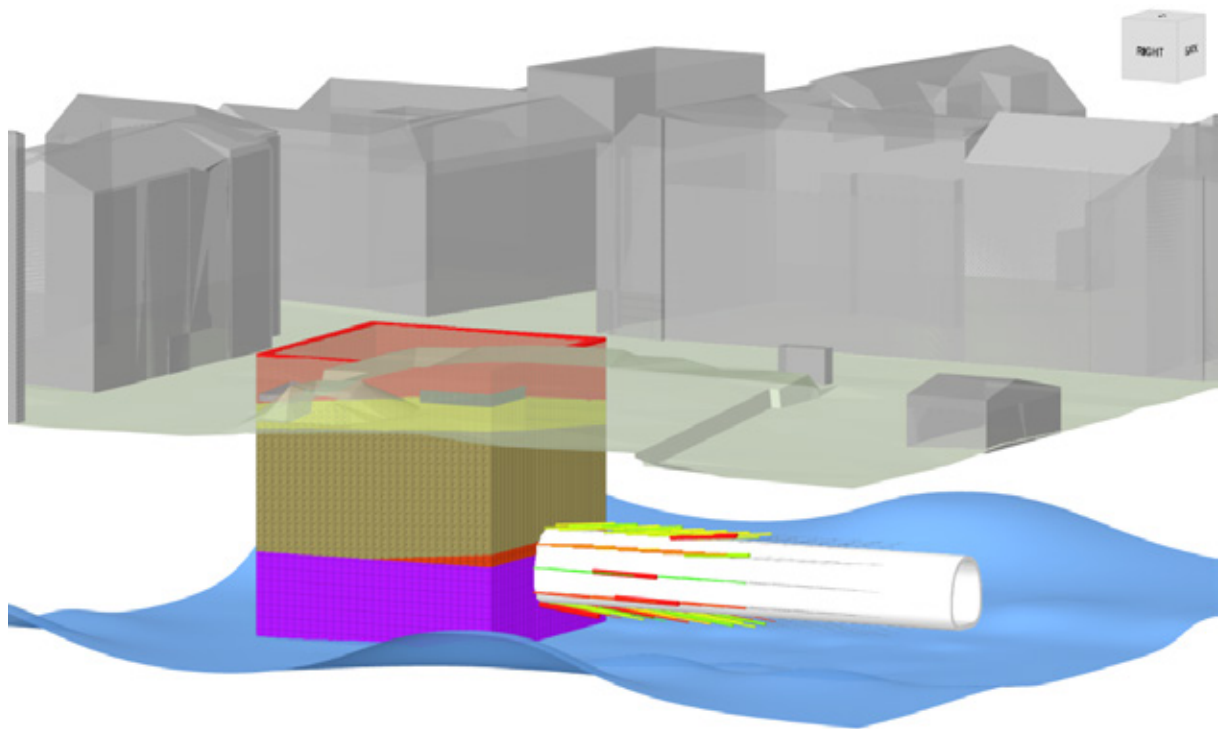
BEV 2024; Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, <https://www.bev.gv.at/Services/Produkte/Digitales-Gelaendehoehenmodell/ALS-Hoehenraster.html>, 20.06.2026

EPOSA 2025; Zertifikat TÜV Austria, EPOSA – Echtzeitpositionierung Austria Ground Based Augmentation System (GBAS), Wien, 07.11.2025

Lixel 2026, Lixel L2 Pro 2026 Specifications, <https://xgrids.com/int/lixel2pro>, 20.06.2026

# Vom Plan zur Wirklichkeit - und wieder zurück

Dipl.-Ing. Fabian Dengg - eguana GmbH



AS Built Darstellung BPF und Injektion

## Wenn Planung auf Realität trifft

Spezialtief- und Tunnelbau sind präzise Gewerke – und zugleich Bereiche, in denen Entscheidungen unter hohem Druck getroffen werden müssen. Schnell, richtig und leider oft auf Basis unvollständiger Informationen. Eine Kombination, die der geforderten Präzision nicht immer gerecht wird.

Digitale Modelle, allen voran BIM, haben in den vergangenen Jahren die Planung revolutioniert. Doch mit dem Übergang in die Ausführung verschiebt sich der Fokus. Bauwerke, vor allem unter Tage, entstehen nicht immer 100% nach Plan, da man immer die tatsächliche Reaktion des Baugrundes berücksichtigen muss, die sich nicht mit Sicherheit vorhersagen lässt. Es entsteht eine Lücke zwischen Plan und Wirklichkeit, die BIM derzeit nicht, oder nur sehr langsam schließt, da die Herstelldaten (wenn überhaupt) manuell in das BIM Modell integriert werden.

Das wird besonders kritisch, da eine vollständige Datenbasis und umfassende Analyse die Basis für Entscheidungen sind. Aufgrund der schnellen notwendigen Reaktionszeiten im Spezialtiefbau ist es hier nicht genug, zu warten, bis das BIM Modell manuell aktualisiert wurde. Entscheidungen müssen jetzt getroffen werden und das erfordert eine bessere Herangehensweise.

## Modell meets Ausführung

BIM-Modelle beschreiben einen geplanten Soll-Zustand – hervorragend, um Geometrien, Abfolgen, Eigenschaften und Abhängigkeiten vorab zu definieren. In der Bauausführung sieht die Realität aber häufig anders aus als ursprünglich angenommen.

Geologische Abweichungen, Anpassungen im Bauablauf oder maschinenspezifische Bedingungen führen dazu, dass sich der Herstellprozess nur eingeschränkt mit dem ursprünglichen Modell deckt. Zwar fallen auf der Baustelle laufend Herstelldaten an, die den aktuellen Ist-Zustand sehr genau beschreiben. Ihre Integration in bestehende Modelle erfolgt jedoch meist, wenn überhaupt, verzögert und durch manuelle Bearbeitungen. In der Praxis bedeutet das häufig: Ein\*e Techniker\*in überträgt reale Zustände nachträglich in das BIM-Modell. Dieser Schritt ist aufwendig, fehleranfällig und vor allem eines nicht: schnell.

Für die Steuerung der Ausführung ist dieser Ansatz schwierig. Entscheidungen müssen getroffen werden, während das Bauteil entsteht – nicht erst dann, wenn das digitale Modell aktualisiert ist. Besonders komplexe Sachverhalte wie Verschneidungen lassen sich auch nicht einfach mal so aus dem Plan ablesen und oft braucht es einfach die dreidimensionale Darstellung des tatsächlichen Bauzustandes, um bei einem „unsichtbaren“ Bauwerk zu beurteilen, was Stand der Dinge ist.

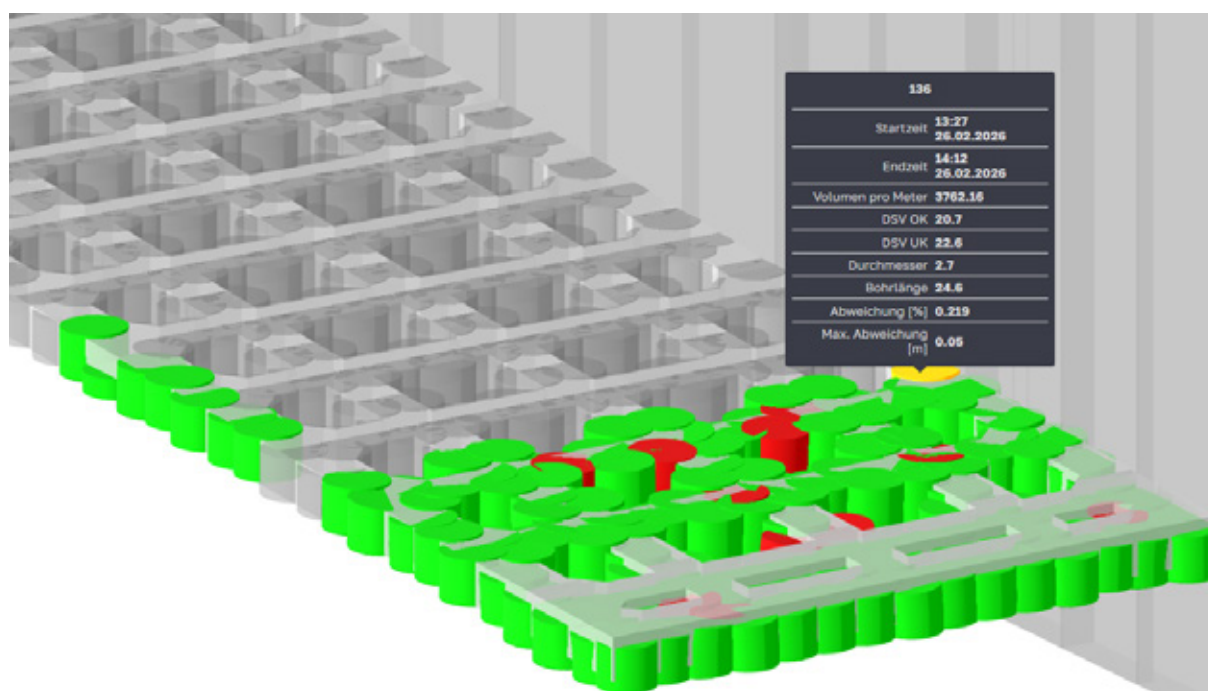
Die klassische Dokumentation hat im Bauwesen ihren festen Platz. Als Nachweis des errichteten – und oft nicht unmittelbar sichtbaren – Bauwerks ist sie unverzichtbar, etwa für Qualitätssicherung, Abrechnung, Lifecyclemanagement, Emissionsbewertungen oder spätere Eingriffe.

Für die laufende Ausführung braucht es jedoch kein statisches Endbild, sondern ein kontinuierliches, aktuelles Abbild des realen Bauzustands. Ein digitales Gegenstück zur Baustelle, das zeigt, was tatsächlich hergestellt wurde, wo sich der Bauprozess jetzt gerade befindet und wie sich dieser Zustand verändert hat. Gerade im Spezialtiefbau kann diese Transparenz den entscheidenden Unterschied machen.

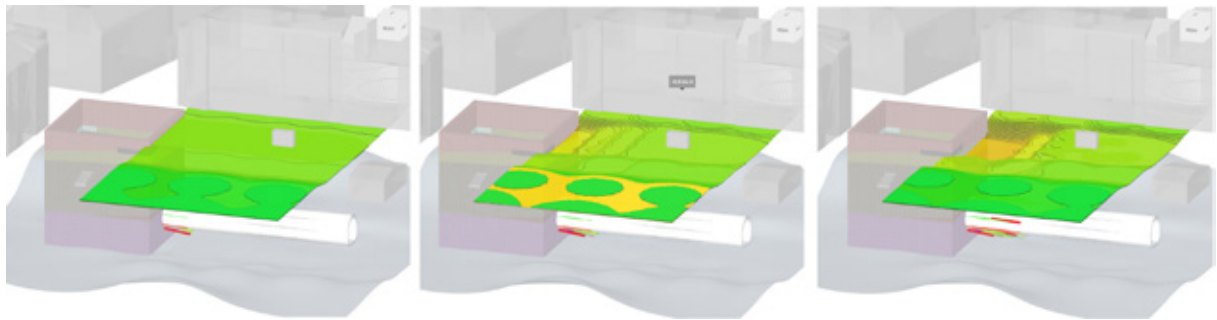
## Reale Herstelldaten als Grundlage des digitalen Abbilds

Hier setzt die neue 3D-Visualisierung in eguana SCALLES an. Der Ansatz folgt dem bisherigen Grundsatz der Datenmanagementplattform „echte Daten in Echtzeit“: Ausgangspunkt sind nicht manuell aktualisierte Geometrien, sondern reale Herstelldaten aus dem Bauprozess selbst.

Diese Daten stammen aus unterschiedlichen Quellen – etwa aus Herstell-, Maschinen- und Sensordaten, Gelände- & Bebauungsmodellen, Brunnen, Pegeln und vielem mehr. Entscheidend ist dabei die Zusammenführung unterschiedlicher Daten zu einem konsistenten Gesamtbild, das den Ist-Zustand widerspiegelt.



AS Built Darstellung DSV



Zeitreihe 2 SCALES desaturiert

Das Ergebnis ist eine 3D-Abbildung des Bauzustands, die in Echtzeit aktualisiert, georeferenziert und lage-treu ist. Das zugrunde liegende BIM-Modell bleibt dabei als Referenz im Hintergrund erhalten, wird jedoch nicht manuell angepasst. Stattdessen entsteht das digitale Abbild direkt aus dem tatsächlichen Herstellprozess und kann von dort aus wieder in das BIM-Modell zurückgeführt werden.

Durch automatisierte Erfassung, durchgängige Dokumentation und Plausibilitätsprüfungen werden manuelle Korrekturen weitgehend vermieden. Das erhöht die Nachvollziehbarkeit und die Verlässlichkeit der Daten – insbesondere für sicherheitsrelevante Entscheidungen. Außerdem stärkt es das Vertrauen aller Beteiligten in die Datenbasis und damit auch die konstruktive Zusammenarbeit.

## Zeit als integraler Bestandteil der Darstellung

Baugeschehen ist nicht nur räumlich. Der Blick auf Veränderungen im Zeitverlauf macht Prozesse, Abweichungen und Entwicklungen verständlich, der Faktor Zeit wird damit zu einem wesentlichen Element der Darstellung in SCALES.

Baufortschritt, Änderungen oder Abweichungen lassen sich vom ersten Herstellungsschritt bis zum aktuellen Stand nachvollziehen. Über Filter, Schnittebenen und Skalierungen kann der Bauzustand gezielt analysiert und für unterschiedliche Fragestellungen aufbereitet werden. So entsteht eine gemeinsame, belastbare Grundlage für die Kommunikation aller Beteiligten.

## Mehrwert für alle Beteiligten

Durch die automatische, kontinuierliche Abbildung des realen Bauzustands sinkt die Abhängigkeit von manuellen Auswertungen und zeitverzögerten Modelanpassungen. Informationen stehen aktuell, überprüfbar und konsistent zur Verfügung.

Für die Ausführung bedeutet das weniger Verzögerungen und eine verbesserte Qualitätssicherung. Für Entscheider\*innen entsteht eine fundierte Grundlage zur Bewertung von Baufortschritt, Risiken und Entwicklungen. Nicht auf Basis von Annahmen, sondern auf Grundlage der Wirklichkeit.

Fachkräfte werden nicht mehr durch administrative Tätigkeiten blockiert und quer durch alle Beteiligten bleibt mehr Zeit und Fokus für das Wesentliche: das Bauen.

## Realität ist die beste Basis

Digitale Planung ist ein zentraler Bestandteil moderner Bauprojekte. Doch für eine präzise Ausführung braucht es mehr: eine kontinuierliche digitale Abbildung der Realität.

Der Weg führt vom Plan zur Wirklichkeit – und wieder zurück. Nicht als nachträgliche Dokumentation, sondern als laufender Prozess. Entscheidungen können so schneller und fundierter getroffen, Bauverzögerungen reduziert und komplexe Bauvorhaben datenbasiert gesteuert werden. Gerade in hochdynamischen Bauprozessen ist diese Form der digitalen Abbildung nicht optional, sondern notwendig. Erst dann wird Digitalisierung zu einem Werkzeug für Ausführung, Steuerung und Entscheidung – und nicht nur für den Rückblick.

# THEO GEO

Dipl.-Ing. Jakob Pelzl - 3P Geotechnik ZT GmbH

„Wolltest du als Kind auch Feuerwehrmann werden? – Nein, ich wollte Geotechniker werden!“  
Diesen Satz habe ich bislang noch nie gehört – obwohl unser Beruf zweifellos spannend ist. Genau aus diesem Gedanken heraus entstand das Kinderbuch „Die Abenteuer der Geotechnikerin Theo Geo“.

Geotechnik spielt bei nahezu allen Bauvorhaben eine zentrale Rolle, bleibt jedoch für Außenstehende meist unsichtbar. Ziel des Buches ist es daher, schon jungen Kindern einen ersten, spielerischen Einblick in den Arbeitsalltag von Geotechnikern zu geben und zu zeigen, was im Baugrund passiert, bevor ein Bauwerk entsteht.

Die Figur Theo Geo nimmt junge Leser mit auf Baustellen, zu Baugrunduntersuchungen und in die Welt von Boden und Grundwasser. Dabei war es mir wichtig, reale geotechnische Fragestellungen in eine kindgerechte Sprache zu übersetzen, ohne den fachlichen Kern zu verlieren. Das Buch richtet sich daher nicht ausschließlich an Kinder, sondern bietet auch Erwachsenen (Vor-)lesern einen leicht zugänglichen Einstieg in die Geotechnik.

Man kann schließlich nicht früh genug mit Fachliteratur beginnen – und vielleicht trägt dieses Buch dazu bei, dass der eingangs zitierte Satz eines Tages doch einmal fällt.

Erhältlich ist das Buch unter anderem hier: [shop.falter.at](http://shop.falter.at)



## SICHER & LEISTUNGSSTARK

### ZUVERLÄSSIGE ABDICHTUNGSLÖSUNGEN FÜR SPEZIALTIEFBAU & BOHRTECHNIK

- Injektionen zum Schutz vor Feuchtigkeit & Wasser**
  - ✓ Abdichtung von Durchdringungen, Röhren & Rissen
  - ✓ Füllen von Fehlstellen & Hohlräumen
- Abdichtungen von Flächen & Fugen**
  - ✓ Dauerhafte Abdichtung von Fundamenten, Wänden & Bauwerken
  - ✓ Sichere Fugenabdichtung gegen Wassereintritte
- Betontechnologie für widerstandsfähigen & langlebigen Beton**
  - ✓ Zusatzmittel, um den Aushärtprozess zu beschleunigen
  - ✓ Hilfsmittel für optimierte Verarbeitung & erhöhte Beständigkeit

**Alles aus einer Hand.  
Hochwertige Systeme von Sika Österreich.**



MEHR ERFAHREN



BUILDING TRUST

# Hängebrücke Rottweil

Gregor Mair, MSc – HTB Baugesellschaft m.b.H.

Das gegenständliche Bauvorhaben umfasst die Errichtung der „NECKARLINE“ in Rottweil in Baden-Württemberg - eine der längsten Fußgängerhängebrücken Süddeutschlands. Mit einer Spannweite von 606 m, einer Höhe von bis zu 60 m über Grund sowie einem 625 m langen Laufsteg mit einem Höhenunterschied von 20 m entstand ein Bauwerk, das in Dimension, Lage und technischer Umsetzung weit über eine reine Querung hinausgeht. Die Brücke verbindet die historische Innenstadt im Bereich Bockshof mit dem Berner Feld und dem dort gelegenen TK-Elevator-Testturm und schafft damit eine in dieser Form außergewöhnliche Verbindung von historischem Stadtbild, moderner Architektur und einer eindrucksvollen Talandschaft. Nach fast 10 Jahren Planung und Investitionen von mehr als 12 Millionen Euro erfolgt die Eröffnung am 24. April 2026. Die Projektentwicklung erfolgte in den Jahren 2017 bis 2024, die Ausführung in den Jahren 2025 bis 2026. Bauherr ist die NECKARLINE ROTTWEIL GmbH & Co. KG. Für die vollständige schlüsselfertige Umsetzung fungiert die HTB Baugesellschaft m.b.H. (Vorarlberg) als Generalunternehmer.

Die Brücke ist als schlanke Stahlseilkonstruktion mit einer Gehwegbreite von 1,20 m ausgebildet und folgt einer einzigartigen, asymmetrisch liegenden S-Form. Gerade diese Linienführung verleiht dem Bauwerk seine unverwechselbare Silhouette. Damit Passanten besser ausweichen können wurden vier Ausweichstellen mit einer Breite von jeweils 2,50 m Breite realisiert. Bewusst verzichtet wurde auf Zwischenstützen im Talraum, wodurch die Brücke in ihrer vollen Länge frei über dem Talraum schwebt. Die gewählte Geometrie ergibt sich aus den topografischen, städtebaulichen und statischen Randbedingungen und dient der angepassten Einbindung in die unterschiedlichen Anschlusssituationen. Diese betreffen den historisch sensiblen Bereich Bockshof und den offenen Anschlussbereich am Berner Feld beim Testturm.

## Bauablauf

Die gesamte Bauzeit wurde mit rund 12 Monaten angesetzt. Vor Beginn der eigentlichen Bauarbeiten waren im Bereich des Bockshofs zunächst archäologische Untersuchungen erforderlich. Erst im Anschluss konnten die Arbeiten für die stadtseitige Anbindung und das unterirdische Widerlager aufgenommen werden. Parallel dazu erfolgten auf der östlichen Talseite die Gründungsarbeiten für den Stahlpylon. Nach der Errichtung des Pylons und dem Einbringen der Tragseile konnte in weiterer Folge der Steg montiert werden.

Der Laufsteg wird mit einem blickdurchlässigen Gitterrost ausgebildet. Dieser erhöht einerseits das Erleb-



Abb. 1: Drohnenaufnahme der Fertiggestellten „Neckarline“



Abb. 2: Drohnenaufnahme Widerlager Steigkapelle mit Betriebsgebäude und dem rd. 60 m hohen Pylon.

© Ralf Graner Photodesign



Abb. 3: Widerlager Bockshof, Anbindung an die Stadt Rottweil

nispotenzial für die Besucher, andererseits verbessert er bei entsprechender Ausbildung auch die Griffigkeit des Belags. Trotz der bauartbedingten Steigung ist die Brücke barrierearm vorgesehen. Die vier Ausweichstellen erleichtern das Begegnen von Besuchern, auch mit Kinderwagen oder Rollstuhl. Ergänzt wird das Nutzungskonzept durch beidseitige Zugangsregelung über Drehkreuze sowie eine zurückhaltende, indirekte LED-Beleuchtung entlang des Stegs, welcher das Bauwerk auch bei Nacht zu einem Blickfang macht. Im Regelbetrieb ist die Anlage für rund 350 Besucher gleichzeitig ausgelegt.

## Technische Feinheiten

Das Tragsystem besteht aus vier vollverschlossenen Spiralseilen mit einem Durchmesser von jeweils 80 mm. Die gesamte Seillänge beträgt 3.432 m. Für jedes einzelne Tragseil ist eine maximale Seilkraft von 6.390 kN anzusetzen. Trotz ihrer filigranen Erscheinung weist die Brücke ein Eigengewicht von 79.475 kg auf und ist für eine maximale Tragkraft von 1.486 Personen ausgelegt. Auf die insgesamt rund 95 t schweren Seile wirken erhebliche horizontale und vertikale Kräfte, wodurch die technisch anspruchsvollste Aufgabe in der Ausbildung der stadtseitigen Verankerung lag. Gleichzeitig sollte im Bereich des historischen Bockshofs kein zusätzlicher sichtbarer Pylon errichtet werden. Die stadtseitige Kräfteinleitung der Brücke erfolgt über ein unterirdisches Verankerungsbauwerk im Bereich Bockshof. Die vier vollverschlossenen Spiralseile werden dort in das Bauwerk eingeleitet und im Untergrund verankert. Für die Lastabtragung stehen insgesamt 1.000 m doppelt korrosionsgeschützte Gewindestäbe als

Zuganker zur Verfügung. Damit übernimmt das unterirdische Bauwerk die Aufnahme und Ableitung der aus den Tragseilen resultierenden Beanspruchungen, ohne das historische Stadtbild durch oberirdische Tragelemente zu beeinträchtigen.

Auf der gegenüberliegenden Talseite erfolgt die Lastabtragung hingegen über einen sichtbaren Stahlpylon mit einer Höhe von 58,5 m und einem Gewicht von rund 232 t.

## Kenndaten Bauprojekt

<b>Bauzeit:</b>	2025–2026
<b>Spannweite</b>	606 m
<b>Laufsteg:</b>	625 m Länge, 20 m Höhenunterschied
<b>Gehwegbreite:</b>	1,20 m, 4 Stk. Ausweichen auf 2,50 m verbreitert
<b>Höhe über Grund:</b>	60 m
<b>Tragseile:</b>	4 vollverschlossene Spiralseile Ø 80 mm, 3.432 m Gesamtseillänge
<b>Max. Seilkraft:</b>	3211,41 kN je Seil
<b>Eigengewicht Brücke:</b>	79.475 kg
<b>Max. Tragkraft:</b>	1.486 Personen
<b>Ausführung:</b>	HTB Baugesellschaft m.b.H.



Abb. 4: Seile Spannen und setzen des Laufstegs



**HIRNBÖCK  
STABAU**

**KAUF / RÜCKKAUF / MIETE**

TRADITION UND KOMPETENZ - DIE HIRNBÖCK STABAU GMBH

- › SPUNDBOHLEN
- › KANALDIELEN / LEICHTPROFILE
- › STAHLBLECHE
- › SCHIENEN
- › STAHLTRÄGER
- › SCHLOSSDICHTUNG MELAVILL SP
- › STAHLROHRE
- › AUFBEREITUNG / ANARBEITUNG

**WWW.SPUNDBOEHLE.AT**

Hirnböck Stabau GmbH • Aubergstraße 15 • A-5161 Elixhausen bei Salzburg • T.: +43 662 450 613 • F.: +43 662 450 613 - 514 • E.: office@spundboehle.at

# sct system components trading GmbH: Die lautlose Revolution der Wärmewende

Die sct system components trading GmbH ist ein innovatives Technologieunternehmen, das sich auf die Entwicklung und den Vertrieb zukunftsweisender Komponenten für die dezentrale Wärmewende spezialisiert hat. Mit Standorten in Österreich, der Schweiz und Estland kombiniert sct strategisches Management mit spezialisierter industrieller Fertigung.



## Der Energie Kubus – Energie neu gedacht

Das Herzstück des Portfolios ist der Energie Kubus, eine patentgeschützte Quellenlösung für Sole-Wasser-Wärmepumpen. Als passiver Luft-Sole-Wärmetauscher entzieht er der Umgebungsluft thermische Energie völlig ohne Ventilatoren und ist damit im Betrieb absolut lautlos.

### Die Vorteile auf einen Blick:

- **Effiziente Hybrid-Lösung:** Der Energie Kubus fungiert nicht nur als Solitärquelle, sondern dient vor allem zur aktiven thermischen Regeneration von Erdsondenfeldern, was deren Langlebigkeit und Effizienz massiv steigert.
- **Einsatz wenn keine Erdbohrungen möglich sind:** Ideal für urbane Räume oder Gebiete mit strengen Wasserschutzauflagen, in denen Tiefenbohrungen untersagt oder wirtschaftlich nicht darstellbar sind.
- **Wartungsfrei:** Durch den Verzicht auf mechanisch bewegliche Teile und komplexe Sensorik im Gerät entfallen Verschleiß und regelmäßige Serviceintervalle an der Quelle.
- **Modulare Architektur:** Verfügbar in verschiedenen Größen, ermöglicht das System eine Skalierung vom Einfamilienhaus bis hin zu großen Industrie- und Gewerbeobjekten.

## Nachhaltigkeit trifft Wirtschaftlichkeit

Mit dem Ziel einer radikalen Kostenführerschaft realisiert sct Lösungen, die Erdsondenbohrungen im größeren Umfang möglich machen. Durch die Kombination aus physikalischer Effizienz und hochwertiger Ästhetik, wahlweise mit Holz- oder Metallfassade, bietet der Energie Kubus eine architektonisch integrierbare Lösung für den Umstieg von fossilen Brennstoffen hin zu Umweltenergie.





ibz-geotechnik.at



**IBZ**  
GEOTECHNIK  
GmbH

geotechnik@i-bz.at



## DIGITALER ZWILLING

- ▶ Hochpräzise Modelle
- ▶ LiDAR & Photogrammetrie
- ▶ Schadens- und Fortschrittdokumentation
- ▶ Volumen- und Massenermittlung
- ▶ Online Viewer (ohne Softwareinstallation)

## GEOTECHNIK

- ▶ 3D Bestandsaufnahme
- ▶ Statische Berechnung und 3D Modellierung
- ▶ 3D Planung
- ▶ ÖBA
- ▶ Abnahme

## FORSCHUNG & PATENTE

- ▶ Patentierte Hangsicherungsmethoden
- ▶ Diverse Forschungsprojekte
- ▶ Normungsausschüsse
- ▶ KI-gestützte Auswertung
- ▶ KI-gestützte Visualisierung

## MONITORING

- ▶ 3D-Deformationsanalyse
- ▶ Drohnen- & terrestrische Wiederholmessung
- ▶ Rutschmassenvisualisierung



Wir stellen unsere Mitglieder vor



# Veranstaltungen 2026

Anmeldung und Infos: [voebu.at](http://voebu.at)

2026				
Datum	Veranstaltung	Ort	Veranstalter	Kurs
14.06. – 18.06.	21. ICSMGE	Austria Center Vienna	ÖGG (+VÖBU)	F08/26
06.07. – 09.07.	Spritzbeton – DüFü - Kurs	ZaB Eisenerz	Bfi+ZaB+VÖBU	08a/26
24.09.	BODENVERMÖRTELUNG– Stand der Technik	VÖBU 1. Stock, 1010 Wien	VÖBU	F11/26
15.10.	Bodenmechanik - Bodенlabor	TU Graz	VÖBU	F12/26
22.10.	15. OÖ Geotechniktag Stand der Technik war gestern - Aktuelle Entwicklungen zwischen Eurocode 7, Forschung und Geotechnischer Realität	BAU Akademie OÖ, Steyregg	VÖBU/BAU Ak. OÖ/ BMZ	F13/26
19.11.	Forschung in der GEOTECHNIK	MUL	VÖBU / TU AUT	F14/26
26.11.	VÖBU Lions-Punschstand	Kärntnerstrasse / Himmelfortgasse 1010 Wien	VÖBU	F15/26

## DAS Geotechnik-Event 2027

28. + 29. Jänner 2027  
Messe Wien Congress Center

### VÖBU FAIR

- ▲ 77 Aussteller aus Spezialtiefbau, Bohrtechnik und Brunnenbau
  - ▲ Eintritt frei am 29. Jänner 2027 von 14:00 bis 18:00 Uhr
  - ▲ Breite Netzwerkmöglichkeit mit 1200 erwarteten Besuchern
- Jetzt anmelden - 66% der Stände sind bereits reserviert/gebucht!



### 15. ÖSTERREICHISCHE GEOTECHNIKTAGUNG

Thema: Geotechnik im Wandel - Mensch | Technik | KI  
„Vienna-Terzaghi Lecture“ mit Prof. Giulia Viggiani  
University of Cambridge



Online-Anmeldung bereits möglich!

[www.voebu.at/fair](http://www.voebu.at/fair)

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



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

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

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



ANP-Systems GmbH  
Christophorusstraße 12 | 5061 Elsbethen | Österreich  
+43 662 253 253 14 | info@anp-systems.at  
[www.anp-systems.at](http://www.anp-systems.at)



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

Ihre Interessensvertretung  
aus gutem GRUND

vöbu.at