

51

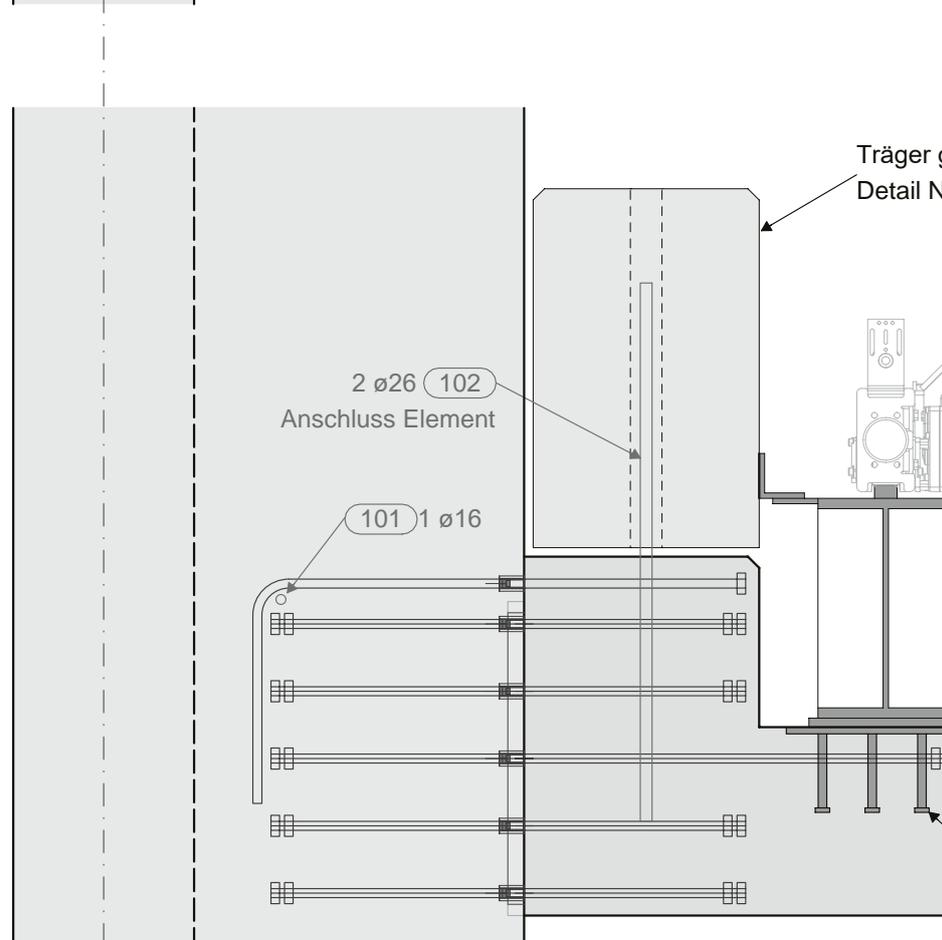
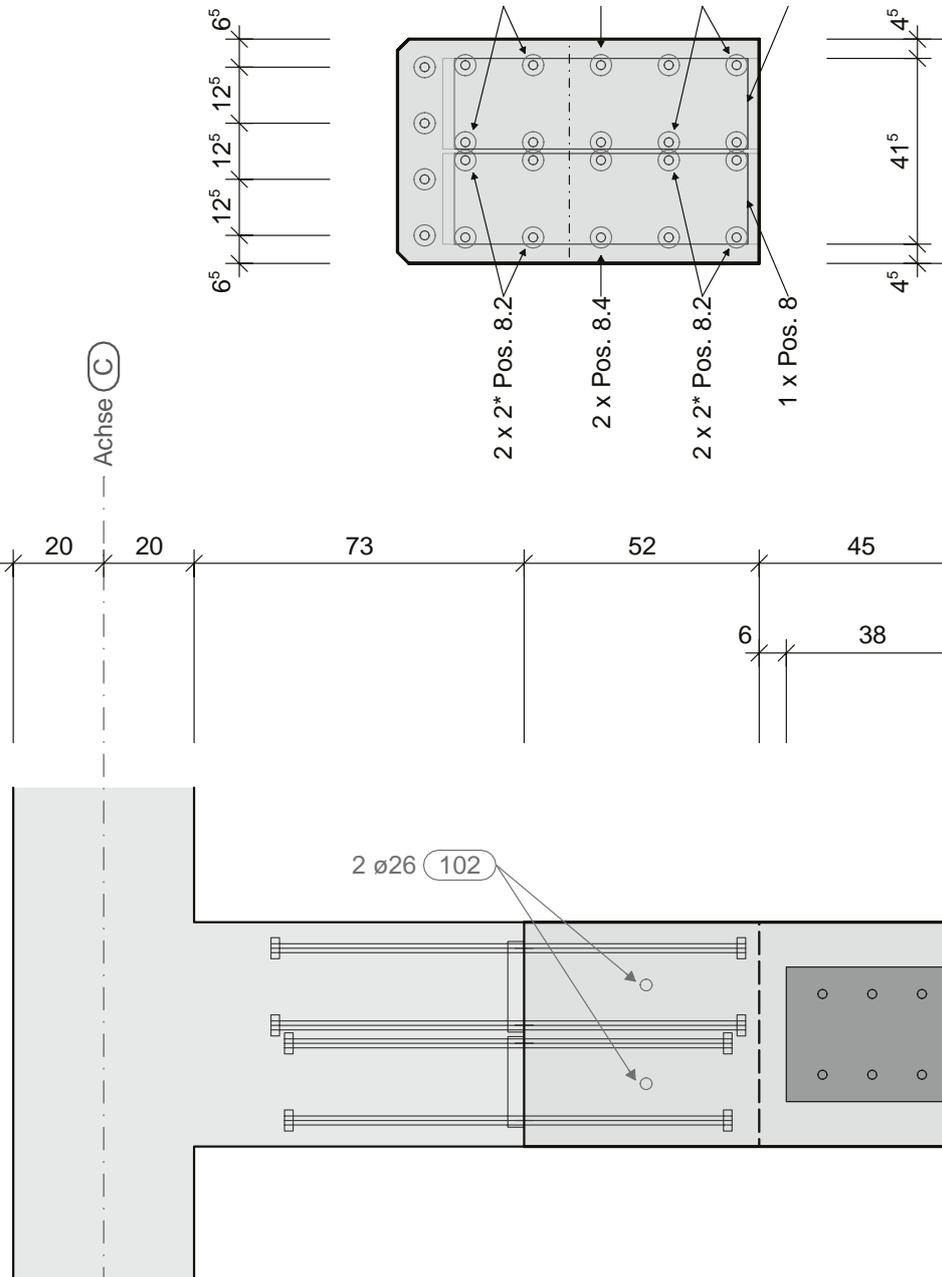
DER BAU

Bauwirtschaft
Blick auf die Qualitätskriterien.

Baustoff Kreislauf Schweiz
Nachhaltige Kreislaufwirtschaft.

Schalungstechnik
Gebäude kreisrund betoniert.

Geotechnik
Tragverhalten bei Anker im
Lawinen- und Steinschlagverbau.



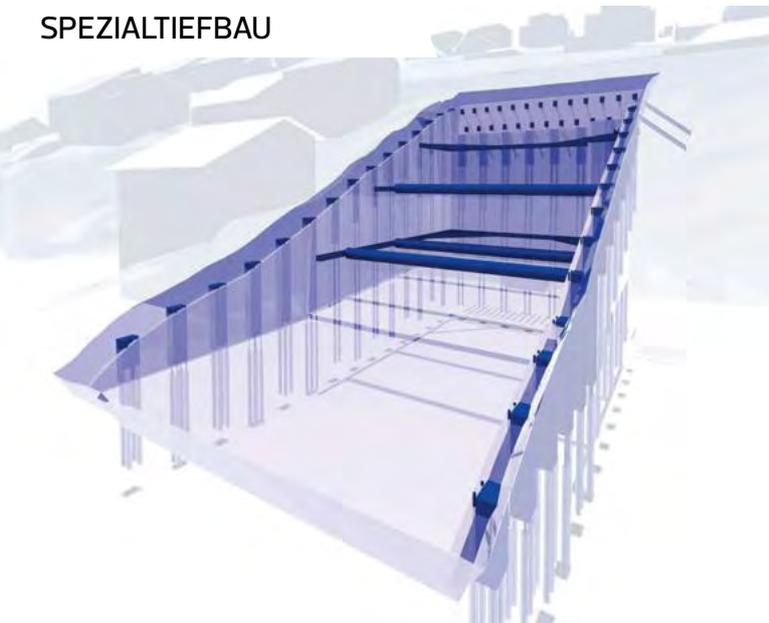
HOCHBAU



TIEF- UND STRASSENBAU



SPEZIALTIEFBAU



BIM2FIELD



\ ALLPLAN

DIE DURCHGÄNGIGE LÖSUNG FÜR DEN INGENIEURBAU

Die ALLPLAN Schweiz AG bietet durchgängige Lösungen für Ihre Bauprojekte im Hochbau, Infrastrukturbau (Strassen, Kanalisation, Kunstbauten) und Spezialtiefbau. Mit Bimplus bieten wir Ihnen zudem die auf dem BIM-Modell basierende Kollaborationsplattform für die Zusammenarbeit, Koordination und Kontrolle Ihrer Projekte.



Herausforderungen meistern

Die Kreislaufwirtschaft scheint in der Realität angekommen zu sein. Am Herbstanlass von «Baustoff Kreislauf Schweiz» wurden verschiedene Projekte sowohl in der Theorie, als auch in der Praxis vorgestellt und einander gegenübergestellt. Die Bauwirtschaft hat diesen Weg schon länger eingeschlagen, nun ist ihr auch die Politik gefolgt und definiert einzelne Wegmarken. Die Ziele sind klar, wie man jedoch dahin kommen soll, da gibt es selbst unter renommierten Fachleuten immer noch unterschiedliche Meinungen.

In sechsjähriger Bauzeit mit vier Sommer-Betoniersaisons konnte die doppelt gekrümmte Ersatzstaumauer Spitallamm des Grimselsees auf eine Höhe von 113 m fertiggestellt werden. Das Bauprojekt vereinigt mehrere Extreme. Sei es die Höhe von fast 2000 Metern ü.M. oder die teils extremen, alpinen Witterungsbedingungen. In diesem Umfeld eine funktionierende Baustelle zu betreiben und sauber zu betonieren, fordert von den Ingenieuren und Bauleuten einiges ab. Der Bericht von Curt Mayer beginnt auf Seite 28.

Um den Basistunnel Lyon-Turin harmonisch an die Umgebung anzupassen, wurde ein Architekturbüro beauftragt, ein entsprechendes Konzept zu entwickeln. Dessen Entwurf sah Betonwände vor, die mithilfe von Schalungsmatrizen das Erscheinungsbild von Gabionen erhalten sollten. Hierfür musste allerdings erst die passende Giessform entwickelt werden. Eine Herausforderung, an der zahlreiche Anbieter scheiterten. Unsere Kollegin Dipl.-Ing. Claudia El Ahwany verfasste eine spannende Reportage über dieses Projekt.

Wir wünschen ein spannendes Lesevergnügen.

Werner Müller, Chefredaktor

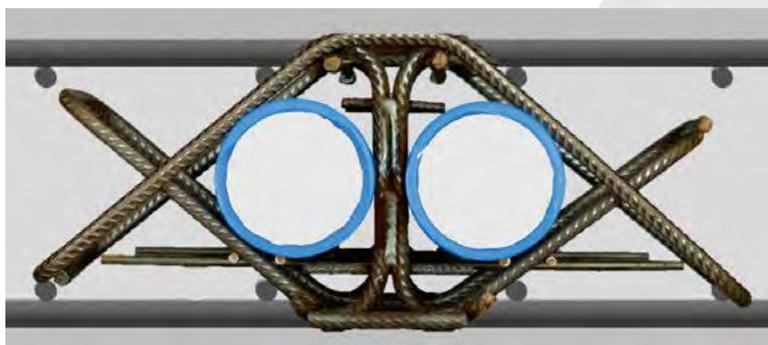
BASYTUBE

Schubverstärkung für Rohreinlagen in Betondecken



- ▶ bekannt sicheres und duktiles Tragverhalten

- ▶ neue technische Dokumentation **BASYTUBE**



- ▶ Gewährleistung Zug und Druckzone durch kontrollierte Lagesicherung der Rohre

- ▶ umfangreich geprüft, SIA 262 konform

- ▶ Einzel- und Mehrfachelemente bis 2.4 m¹ Nutzlänge/Element

Typ T



Typ TXL



Inhalt

Impressum

15. Jahrgang 2024
«der bauingenieur»

Herausgeber

Galledia Fachmedien AG
Baslerstrasse 60
8048 Zürich
T +41 58 344 98 98

Verlagsmanager

Guido Käppeli
guido.kaeppli@galledia.ch

Chefredaktor

Werner Müller
T +41 58 344 98 26
werner.mueller@galledia.ch

Redaktionelle Mitarbeiter

Werner Aebi
Curt Mayer
Peter Rahm

Konzept/Layout

Andrea Schürmann
Multicolor Media Luzern
6006 Luzern

Mediaberatung

Galledia Fachmedien AG
Pierre Moser
T +41 58 344 98 25
pierre.moser@fachmedien.ch

Abonentenservice

T +41 58 344 95 74
abo.bauingenieur@galledia.ch

Erscheinung

5-mal jährlich

Abopreis

CHF 48.- inkl. MwSt.

Auflage

6000 Exemplare

Druckerei

Galledia Print AG
9230 Flawil

ISSN

1664-4700

Weitere Magazine der

Galledia Fachmedien AG:
«intelligent bauen», «die baustellen»,
Immobilien Business, «save»,
Forum Sécurité, Organisator u.a.

Gleichbehandlung

Die Gleichbehandlung der Geschlechter ist uns wichtig. Wegen der besseren Lesbarkeit und Verständlichkeit der Texte wenden wir jedoch in der Regel nur die männliche Personenform an.

Zum Titelbild

Der Fachartikel über den Neubau Montagehalle Zünd Bau 6, Altstätten SG beginnt auf Seite 34. Bauingenieur: CDS Bauingenieure AG, Heerbrugg SG



Baustoffe / Kreislaufwirtschaft

- 10 Herbestanlass von «Baustoff Kreislauf Schweiz»
- 27 Qualitätsbeton mit Liebherr
- 26 Nachhaltiges Bauen mit zirkulärem Beton
- 28 Ersatzstaumauer betoniert

Technik

- 34 Neues Montage- und Logistikgebäude geplant
- 36 Kommunikation im OpenBIM-Prozess
- 42 24 Erdwärmesonden installiert
- 44 Erdwärme aus Grundwasservorkommen
- 48 Atommüll im Tiefenlager
- 55 Brandrisiken reduzieren
- 64 Anbaufräsen für Bagger
- 66 Ankerbohrgerät elektrifiziert

Fokus

- 14 Architektonische Integration: Schalungstechnik im Tunnel
- 18 Bahnhofsanierung in Littau
- 20 Schneller und genauer schalen
- 22 Runder Schalungsbau



Management

- 08 Gestärkter Vorstand für Bauenschweiz
- 09 Ausschreibungen mit Qualitätskriterien
- 74 Bauingenieure im Homeoffice
- 75 Vorschau Infra-Tagung 2025



Neuigkeiten und Aktuelles



Knut Ringat, Geschäftsführer des RMV, Dr.-Ing. E.h. Martin Herrenknecht, Prof. Dr.-Ing. Rolf Katzenbach, TU Darmstadt, Jan Ninnemann, Präsident der DVWG (v.l.n.r.).

Martin Herrenknecht ausgezeichnet

Die Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft e.V. (DVWG) hat am 5. November 2024, Martin Herrenknecht mit dem Innovationspreis der Deutschen Mobilitätswirtschaft in der Kategorie Persönlichkeit ausgezeichnet.

Die Preisverleihung fand in der Frankfurter Paulskirche anlässlich des 10. Deutschen Mobilitätungskongresses statt.

Martin Herrenknechts Vision und sein unternehmerischer Mut haben die Art und Weise verändert, wie wir über Infrastrukturprojekte nachdenken. In Metropolen wie Shanghai, Paris oder London, wo sich unter der Erde bereits unzählige Röhren und Leitungen kreuzen, eröffnet die Präzision und Zuverlässigkeit der Herrenknecht-Maschinen neue Möglichkeiten für U-Bahnen, Strassentunnel und alle anderen Arten unterirdischer Verkehrswege. Die Laudatio für Dr.-Ing. E.h. Martin Herrenknecht, dem Gründer und Vorstandsvorsitzenden der Herrenknecht AG, hielt Prof. Dr.-Ing. Rolf Katzenbach von der Technische Universität Darmstadt. Er zeichnete in seiner Rede den Weg vom Ingenieurbüro zum Markt- und Technologieführer nach, von den Anfängen am Seelisberg, über bekannte und weniger bekannte Leuchttumprojekte, wie den Gotthard-Basistunnel und den Tunnel unter der Sagrada Familia in Barcelona, bis zu den heutigen Tunnelbau-Innovationen. «Martin Herrenknecht ist ein hochmotivierter und engagierter Kämpfer, der sich mit ganzer Kraft für das einsetzt, wovon er überzeugt ist. Ich verneige mich mit grossem Respekt vor Deinen Innovationen, vor Deiner liebenswerten Menschlichkeit und vor Deiner unfassbar grossen Lebensleistung. Du bist ein grosses Vorbild. Wir brauchen mehr Martin Herrenknechts in unserem Land. Mit seinem Leitsatz «Wer die beste Infrastruktur hat, der gewinnt» überschrieb Dr.-Ing. E.h. Martin Herrenknecht seinen Dank für die Auszeichnung.

www.herrenknecht.com

Vernetzungsanlass 2024

Welche Rolle können Schweizer Ingenieurbüros im Wiederaufbau der Ukraine einnehmen? Welche Aufträge vergibt das SECO im Rahmen der Strategie der internationalen Zusammenarbeit IZA? Diese und weitere spannende und hochaktuelle Fragen wurden am Vernetzungsanlass Export von suisse.ing am 23. Oktober 2024 in Bern vertieft. Vorstandsmitglied Olivier Aebi präsentierte Ziele und Tätigkeiten der suisse.ing für ihre exportorientierten Mitglieder. Vertreter der SGE (Switzerland Global Enterprise) stellten ihr GoGlobal-Cockpit vor – eine Plattform für öffentliche Aufträge weltweit mit zusätzlichen, exklusiv für Schweizer Firmen zugänglichen Informationen. Die Referenten vom SECO erklärten die IZA sowie die geplanten Aktivitäten des Bundes in der Ukraine.

www.suisse.ing



Präsident ad interim bei Geothermie Schweiz

Barbara Schwickert, Präsidentin von Geothermie-Schweiz, zieht sich aus gesundheitlichen Gründen vorübergehend von ihrer Tätigkeit im Verband zurück. Der Vorstand von Geothermie-Schweiz ernannt Vincent Badoux zum Präsidenten ad interim. Angesichts der längeren Abwesenheit von Barbara Schwickert und um das gute Funktionieren unserer Vereinigung zu gewährleisten, wurde Vincent Badoux vom Vorstand von Geothermie-Schweiz zum Präsidenten ad interim ernannt. Vincent Badoux wird diese Funktion bis zur Rückkehr von Frau Schwickert oder bis zur nächsten Generalversammlung im Jahr 2025 wahrnehmen. Der Vizepräsident, Karl-Heinz Schädle, wird weiterhin im Amt bleiben und zusammen mit Vincent das Präsidium bilden. Vincent Badoux ist seit 2018 Mitglied des Vorstands von Geothermie-Schweiz und engagiert sich in zahlreichen Aktivitäten des Verbands. Er ist diplomierter Ingenieur-Geologe der Universität Genf und promovierte 2007 in Hydrogeologie an der Universität Neuenburg. Danach arbeitete er als Geologe und Hydrogeologe in verschiedenen Beratungsbüros in der

Region Zürich und danach bei der GEOTEST AG in Zollikofen, wo er fünf Jahre lang die Abteilung für Hydrogeologie und Geothermie leitete. Seit 2017 ist Vincent Badoux zudem Lehrbeauftragter für oberflächennahe Geothermie an der Universität Neuenburg. Im Jahr 2024 erlangt er einen EMBA der Universität St. Gallen.

geothermie-schweiz.ch



Prof. Dr. Raoul Klingner übernimmt am Fraunhofer WKI

Raoul Klingner folgt in dieser Position auf Prof. Dr. Bohumil Kasal, der nach über 14 Jahren als Institutsleiter des Fraunhofer WKI am 1. Oktober 2024 altersbedingt in den Ruhestand trat. «Mit der Übernahme der Leitung des Fraunhofer WKI kehre ich nach spannenden Jahren im Forschungsmanagement der Fraunhofer-Gesellschaft wieder in mein ursprüngliches Forschungsgebiet zurück. Das ist für mich Freude und Ansporn zugleich. Prof. Bo Kasal hinterlässt ein kerngesundes Institut, ihm danke ich für seine so erfolgreiche Arbeit und sichtbaren Verdienste. Die Themen des Fraunhofer WKI könnten nicht aktueller sein. Im Zentrum unserer Arbeit stehen nachwachsende Rohstoffe. Deren nachhaltige Erzeugung und Nutzung in kluger Kaskade als Bau- und Werkstoff macht sie durch die Bindung und Speicherung von Kohlenstoff zu einem Schlüssel im Management des Klimawandels. Das einzigartige Eigenschaftsprofil von Holz fasziniert mich nach wie vor. Ich bin sicher, es hält noch viele Forschungsfragen und Chancen für Wertschöpfung in Deutschland für uns bereit. Auf die Zusammenarbeit mit dem so erfolgreichen WKI-Team und unseren Partnern in Wirtschaft und Wissenschaft freue ich mich sehr», erklärt Institutsleiter Raoul Klingner.

Nach dem Studium der Holzwirtschaft forschte Raoul Klingner ab dem Jahr 1999 an der EMPA und der ETH Zürich im Themenfeld der Holzforstung und der Bionik. Er promovierte am Lehrstuhl für Bauphysik des Departement Architektur der ETH Zürich.

www.wki.fraunhofer.de

Alphabeton-Stützen nehmen es mit jeder Belastung auf



Neubau Kinderspital, Eleonorenstiftung

Bauherr: Universitäts-Kinderspital Zürich

Ingenieur: ZPF Ingenieure, Basel

Architekt: Herzog & de Meuron Architekten, Basel

Kunde: ARGE FESP c/o Feldmann Bau AG, Bilten

- Riesiges Sortiment für jeden Hoch- und Tiefbau
- Erstklassige Referenzen
- Professionelle Abwicklung von A-Z
- Rationelle Produktion mit kurzen Lieferfristen und hoher Wirtschaftlichkeit

alphabeton 

alphabeton AG
Murmattenstrasse 6
CH-6233 Büren

info@alphabeton.ch
alphabeton.ch
Fon 041 496 02 00



Interessante Talk-Runde mit Bundesrätin Karin Keller-Sutter.

«Es muss weiter in Infrastrukturen investiert werden, gleichzeitig wird man aber auch hier priorisieren müssen.»

Karin Keller-Sutter,
Bundesrätin und Finanzministerin

Gestärkter Vorstand für Bauenschweiz

Text: Bauenschweiz, pd. | Fotos: Sandra Blaser Photography

An der Plenarversammlung vom 24. September 2024 verabschiedeten die Delegierten die erweiterte Zusammensetzung des Vorstands. Bauenschweiz festigt damit die Position als Dachverband und Stimme der gesamten schweizerischen Bauwirtschaft und stellt sich für die zukünftigen Herausforderungen optimal auf.

Neu vertreten jeweils zwei Personen die vier Stammgruppen Planung, Bauhauptgewerbe, Ausbau und Gebäudehülle sowie Produktion und Handel. Per sofort zusätzlich in den Vorstand stossen:

- Andrea Galli, Präsident suisse.ing
- Arthur Müggler, Präsident Gebäudehülle Schweiz
- Stefan Vannoni, Direktor cemsuisse

Die erste Vorstandssitzung in der neuen Zusammensetzung findet im November statt. Bei dieser wird auch Philippe Bauer erstmalig dabei sein. Er wurde von den Delegierten als Ersatz für Georges Zünd gewählt, der aus dem Vorstand zurückgetreten ist. Ebenfalls aus dem Vorstand ausgetreten ist Alain Oulevey. Seine Nachfolgerin, SIA-Präsidentin Susanne Zenker, hat ihr Amt im Vorstand bereits übernommen.

Bau-Abend mit Bundesrätin Karin Keller-Sutter

Der jährliche Bau-Abend rief zahlreiche Gäste aus Bundesbern, der Wirtschaft und den Mitgliedsverbänden nach Bern. Bundesrätin Karin Keller-Sutter sprach dabei über das Spannungsfeld, in dem sich die Bundesfinanzen befinden, über die Sparvorschläge der Expertengruppe

und die Modernisierung des Gebäude- und Infrastrukturparks.

Moderatorin Sonja Hasler verstand es einmal mehr, ein spannendes, kurzweiliges Gespräch zu gestalten. So sprach sie mit Bundesrätin Karin Keller-Sutter während des Talks über die kürzlich kommunizierten Sparvorschläge, die Schulden-

bremse – und das Setzen von Prioritäten. Verzichten, priorisieren, Krisen managen seien wir uns nicht mehr gewohnt. In der heutigen Zeit und Weltlage sei dies aber unverzichtbar. So müsse beispielsweise weiter in Infrastrukturen investiert werden, gleichzeitig werde man auch hier priorisieren müssen.

Das Eidgenössische Finanzdepartement, dem Karin Keller-Sutter vorsteht, ist mit dem Bundesamt für Bauten und Logistik (BBL) auch eine Immobilienbesitzerin.

Dieses Portfolio zu pflegen, nachhaltig zu gestalten – und zu priorisieren – sei eine anspruchsvolle Aufgabe, führte die Bundesrätin aus. Zudem gab Karin Keller-Sutter persönliche Einblicke in ihre Tätigkeit und das bevorstehende Jahr als Bundespräsidentin.

Bauenschweiz freut sich sehr darüber, dass auch in diesem Jahr besonders viele Mitgliedsvertreterinnen und -vertreter, Parlamentarier:innen sowie Gäste aus der Verwaltung mit dabei waren und dass mit Karin Keller-Sutter wiederum ein Bundesratmitglied Teil des Bau-Abends war. ■

www.bauenschweiz.ch



Ständerat Hans Wicki
ist Präsident
von Bauenschweiz.

Ausschreibungen mit Qualitätskriterien

Text: Martin Maniera, SBV | Grafik: SBV

Die öffentlichen Bauherren werden flexibler, sie suchen öfter das Gespräch mit den Ausführenden, um die bestmögliche Lösung für ihr Bauvorhaben zu finden.

Die Revision im öffentlichen Beschaffungsrecht ist mittlerweile fast im ganzen Land etabliert. Zuletzt folgten dieses Jahr Jura und Nidwalden. Damit fehlen nur noch vier Kantone (Genf, Obwalden, Tessin und Appenzell-Ausserrhoden).

Qualität in jedem zweiten Fall gefragt

Mit der Revision wurden neue Zuschlagskriterien definiert, die öffentliche Bauherren bei Ausschreibungen auf Simap anwenden können. Bei den Ausschreibungen für die Baubranche enthält rund die Hälfte Kriterien für die Qualität. Dies ist ein wichtiger Fortschritt, werden damit doch Wettbewerb und Leistung in den Fokus gestellt, die entsprechend monetär honoriert werden.

Preiskriterien mit untergeordneter Rolle

Zwei weitere Kriterien sollen faire Preise sicherstellen und vor Lohndumping schützen. Das Kriterium «Plausibilität des Angebots» spielt mit 0.7% schweizweit praktisch keine Rolle, aber der Bund wendet es in jedem zehnten Fall an, wenn er ein Bauprojekt ausschreibt. Hingegen wurde das Kriterium «Verlässlichkeit des Preises» im zweiten Quartal kein einziges Mal verlangt. Projektwettbewerbe, Ideenwettbewerbe sowie Innovation – diese drei Kriterien fristen ebenfalls ein Nischendasein, sie wurden bei Bauleistungen zuletzt nur ein bzw. zwei Mal ausgeschrieben. Innovation ist selbst bei Architektur- und Ingenieurbüros nicht als Zuschlagskriterium gesucht.

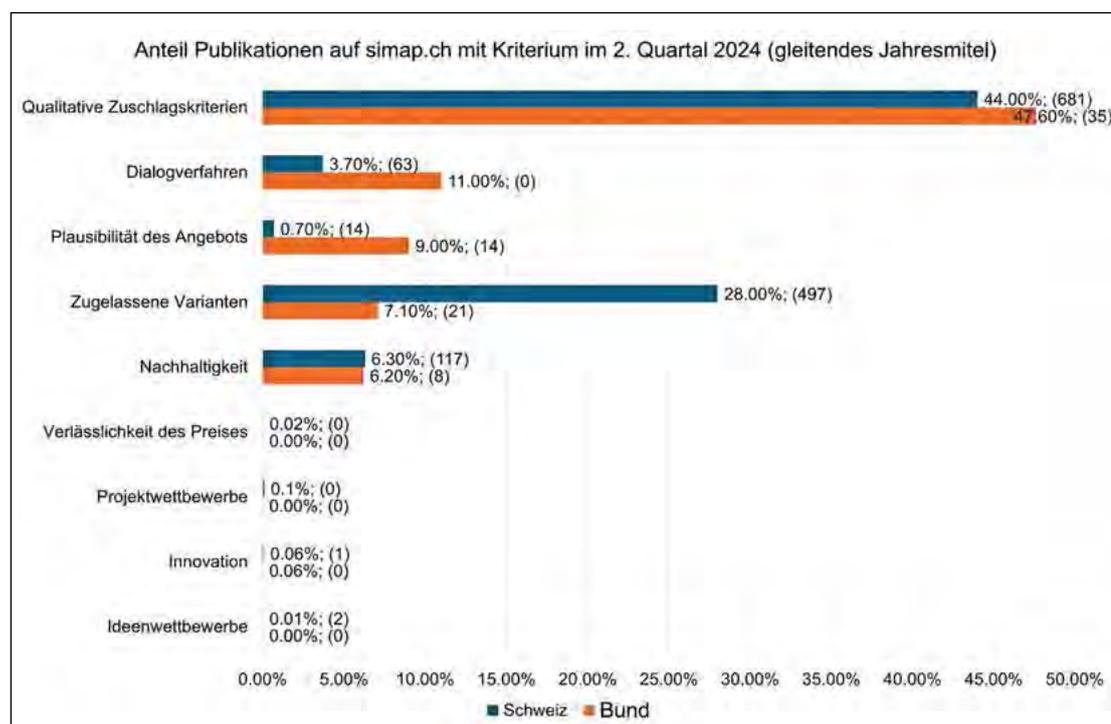
Fortschritte bei Nachhaltigkeit

Die Baubranche ist das Zugpferd beim Dialogverfahren, 3.7% ihrer Ausschreibungen enthalten mittlerweile dieses Kriterium. Zugelassene Varianten (28%) und Nachhaltigkeit (6.3%) sind ebenso im Begriff, sich breiter zu etablieren. Der Bund als öffentlicher Auftraggeber spielt mitunter eine Vorreiterrolle, er verwendet öfters die Kriterien Qualität, Dialogverfahren und Plausibilität als der Schweizer Durchschnitt.

Fazit

Die steigende Anwendung der Kriterien Qualität und Nachhaltigkeit zeigen, dass sich die Prioritäten für öffentliche Bauherren erfreulicherweise ausgeweitet haben und den Kostenfokus ergänzen. Sicherlich wird die Nachhaltigkeit in Zukunft bedeutsame. Ihre Ausbreitung wird noch dadurch gehemmt, dass oftmals weder Bauherr noch Ausführender eine genaue Vorstellung von der Umsetzung des Kriteriums haben. Der SBV arbeitet an Lösungen, um die Anwendung des Kriteriums zu konkretisieren. Die breitere Anwendung des Dialogverfahrens und der Zugelassenen Varianten deuten erfreulicherweise auf eine grössere Flexibilität der öffentlichen Bauherren hin. Sie zeigen sich zunehmend bereit, von Standardangeboten abzuweichen, um durch das Gespräch mit den Ausführenden bessere Lösungen für ihr Bauvorhaben zu finden. ■

baumeister.swiss



Die Grafik zeigt den Anteil der Ausschreibungen, gegliedert nach Kriterien, im 2. Quartal 2024.

«Kreislaufwirtschaft ja, aber bitte nachhaltig»

Text/Fotos: Werner Müller

Die Bauwirtschaft und damit auch die Kies-, Beton- und Recyclingindustrie steht vor der Herausforderung, die natürlichen Ressourcen zu schonen und minimale Emissionen zu verursachen.

Der Herbstanlass von Baustoff Kreislauf Schweiz 2024 in Zürich gab vertiefte Einblicke und Anregungen, wie die verschiedenen Aspekte der Kreislaufwirtschaft in die Praxis umgesetzt werden können. Präsident Lionel Lathion begrüßte die Mitglieder und Gäste; Geschäftsführer Michael Widmer stellte die Referenten vor und moderierte durch den Anlass.

CO₂-Emissionen müssen deutlich reduziert werden

Ein Beitrag zur Reduktion der CO₂-Emissionen stellt die Dekarbonisierung der Prozesse und Abläufe in unserer Industrie dar. Ein Muster eines Branchenfahrplans soll den Betrieben helfen, die für sie sinnvollen Massnahmen definieren

zu können. Dabei gilt es, den Baustoff Beton anhand den Nachhaltigkeitseigenschaften zu optimieren und gemäss seiner Leistungsfähigkeit gezielt einzusetzen. Am Ende der Nutzungsdauer eines Bauwerkes stellt sich die Frage nach der weiteren Verwendung des Gebäudes, einzelner Teile oder der Baustoffe. Es sind Optionen wie Renovieren, Sanieren,

Rückbauen mit Weiterverwendung von Bauteilen oder Recyceln gegeneinander abzuwägen und zu beurteilen.

Lenkung der Schadstoffe

Grundlage einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft ist das Erkennen und Lenken von Schadstoffen. Dies umfasst sowohl das Entsorgungskonzept des Bauherrn im Rahmen der Rückbauplanung als auch die Material- und Schadstofftrennung bei der Materialbehandlung. In den Fokus der allgemeinen Aufmerksamkeit sind aktuell die langlebigen Stoffe, die Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS), gerückt. Es existieren unzählige Substanzen, die unter dieser Bezeichnung zusammengefasst werden und sie sind auch wegen ihrer Langlebigkeit heute allgegenwärtig. Es werden Möglichkeiten und Grenzen im Umgang mit dieser Stoffgruppe aufgezeigt.

Spannende Referate

Zu Beginn sprach Adrian Zimmermann über den von Baustoff Kreislauf Schweiz initiierten «Branchenfahrplan Dekarboni-

«Der Betonbau ist nicht das Problem, sondern Teil der Lösung.»

Prof. Dr. Walter Kaufmann, ETH Zürich



Über 170 interessierte Fachleute fanden den Weg an den traditionellen Herbstanlass von Baustoff Kreislauf Schweiz im Hotel Marriott in Zürich.



Lionel Lathion ist Präsident von Baustoff Kreislauf Schweiz.



Adrian Zimmermann, Enerprice Partners AG .



Dr. Joëlle Zimmerli, Zimraum GmbH.



Prof. Dr. Walter Kaufmann, ETH Zürich.

sierung». Er erläuterte die Massnahmen und die anvisierten Ziele um eine echte Dekarbonisierung bis 2050 zu erreichen. «Der CO₂-Fussabdruck ist dabei der entscheidende Faktor», sagte Zimmermann. Der Branchenfahrplan wird angepasst. Dieser soll bis zum 1. Quartal 2025 vorliegen. Prof. Dr. Walter Kaufmann, Professor für Baustatik und Konstruktion (Massiv- und Brückenbau) an der ETH Zürich brachte es mit folgender Aussage auf den Punkt: «Der Betonbau ist nicht das Problem, sondern vielmehr Teil der Lösung.» Er wies darauf hin, dass weltweit alle 2 Wochen eine Stadt in der Grösse von Chicago erbaut werde. Dies zwingt die Bauwirtschaft zu einer ganzheitlichen Betrachtung der Treibhausgasemissionen. Weiter setzte er die Gegenüberstellung von Tragwerkeffizienz und die dadurch entstehenden Kosten in den Fokus. «Beton nutzen, wo es Sinn macht, aber so optimiert wie nur möglich.» Als sinnvolles Beispiel erwähnte er die Nutzung von Hohlkörpertechnologien wie Cobiax, Jackbilt und ähnliche. Damit werde der Deckenbau leichter, betonte Kaufmann.

Bestand oder Ersatz

Dr. Joëlle Zimmerli ist tätig als Planerin, Beraterin und Dozentin. Sie präsentierte ihre Gedanken als Vorstandsmitglied von Green Building Schweiz. «Bauen im Bestand ist immer besser als Abreissen», lautete ihre pointierte Aussage. In einer Studie wurde die Frage nach Bestand oder Ersatz mit Investoren, Immobilienentwicklern, der Bauindustrie, Architekten und Fachplanern diskutiert und ausgewertet. Die Frage wird dabei entsprechend kontrovers betrachtet. Unausgeschöpfte Ausnutzungsreserven stehen da oftmals neuen Nutzungskonzepten oder dem Erhalt von Bestandesliegenschaften aus Gewohnheit gegenüber.

Auffallend an der Studie sei jedoch, dass die Investoren klar sensibilisiert sind auf das Thema Re-Use, also die Wiederverwendung von Bauteilen. Auch Baumaterialien wie RC-Beton würden oftmals genutzt ohne dass behördlicher Druck notwendig sei.

Dr. Christoph Zeltner von CSD Ingenieure gilt als ausgesprochener Fachexperte der Kreislaufwirtschaft. Er engagiert sich für ein Urban Mining mit Weitsicht. «Wenn wir über die ganze Kreislaufkette zusammenarbeiten, profitieren Mensch und Umwelt von den vielfältigen Materialeigenschaften; und das in jedem Zyklus», betont Zeltner. Er präsentierte als Beispiel ein ReUse-Projekt, bei welchem 8000 Tonnen

«Es schmerzt mich wirklich, wenn ich sehe wie intakte Gebäude platt gemacht werden.»

Prof. Dr. Daniel Kellenberger, FHNW

Betondecken aus einem alten Parkhaus in einem neuen Wohnbau wiederverwendet wurden. «Ein solches Projekt birgt Chancen und Risiken. Wenn man diese frühzeitig prüft und gegeneinander abwägt, kann auf diese Weise die Kreislaufwirtschaft gestärkt werden. Dies erfordert aber einen intensiven Austausch mit allen beteiligten Akteuren», sagte Dr. Christoph Zeltner.

PFAS als Herausforderung

Erich Jahn ist Chemiker und Leiter des Verfahrenstechnischen Labors der Eberhard Recycling AG. Er referierte über die Möglichkeiten und Grenzen für die Behandlung von PFAS-belasteten Bauabfällen und Aushubmaterialien. Dabei verglich er die drei Varianten Deponie, Aufbereitung (z.B. durch Bodenwäsche) und thermische Behandlung, also die definitive Zerstörung. «Deponie ist immer die schlechteste Variante», so Jahn. Die Bodenwäsche, beispielsweise in der ESAR in Rümlang, sieht er als den richtigen Weg zum Kreislauf der Materialien. Prof. Dr. Daniel Kellenberger ist Profes-

sor für Nachhaltiges Bauen und Ökobilanzierung an der FHNW Muttenz. Sein Referat stand ganz im Zeichen von «Renovieren – Re-Use – Recyclen». «Aus dem Rückbau landen derzeit zu wenige Stoffe in der Wiederverwertung, zu viele auf der Deponie», so Kellenberger. Die Politik, insbesondere die Kantone, hätten jedoch erkannt, dass sie etwas tun müssen für die Kreislaufwirtschaft. Die Ziele sind gesetzt, die Instrumente vorhanden, nun gelte es die Umsetzung in der Praxis anzupacken. Darüber waren sich wohl die meisten Zuhörer einig. Interessanterweise sahen die Fachleute unter den

«Bauen im Bestand ist immer besser als Abreissen!»

Dr. Joëlle Zimmerli, Green Building Schweiz

Referenten aber ganz unterschiedliche Wege, diese Ziele zu erreichen. Als letzter Referent konnte Franz Kainz, Verkaufsleiter der Flumroc AG, begrüsst werden. Er stellte die Produktion und Nutzung von Dämmstoffen aus Steinwolle vor. Flumroc ist Pionier auf diesem Sektor und produziert die Dämmstoffe fast ausschliesslich für Schweizer Bauprojekte. Mit der Inbetriebnahme des weltweit grössten Elektroschmelzofens für Steinwolle wurde 2024 bei der Produktion von Steinwolle ein grosser Schritt in Richtung Dekarbonisierung vollzogen. ■



Prof. Dr. Daniel Kellenberger, FHNW.



Franz Kainz, Verkaufsleiter Flumroc AG.



Michael Widmer, Geschäftsführer von Baustoff Kreislauf Schweiz.



Dr. Christoph Zeltner, CSD Ingenieure AG.

Machbarkeitsstudie



Zeitsparend
Preiswert
Zuverlässig

www.amenti.ch



Mehr als nur ein Onlineauftritt!
fachbau.ch

- die baustellen
- intelligent bauen
- der bauingenieur



DrainJet[®]
robotics

DRAINJET.CH
+41 41 511 83 90

SCHWEIZWEIT
IM EINSATZ!



**2500
BAR**

**BETON IM ROHR? GRABENLOSE
LÖSUNGEN MIT WASSERHÖCHSTDRUCK!**



Der Basistunnel Lyon-Turin gehört zu den längsten Eisenbahntunneln der Welt. Da die Hochgeschwindigkeitsstrecke auch oberirdische Abschnitte hat, werden hier zahlreiche Infrastrukturbauten errichtet.

Architektonische Integration

Text: Dipl.-Ing. Claudia El Ahwany | Fotos: Noe Betongestaltung GmbH

Um die Bauwerke im Saint-Jean-de-Maurienne-Tal, so etwa den Basistunnel Lyon-Turin, harmonisch an die Umgebung anzupassen, wurde ein Architekturbüro beauftragt, ein entsprechendes Konzept zu entwickeln. Dessen Entwurf sah Betonwände vor, die mithilfe von Schalungsmatrizen das Erscheinungsbild von Gabionen erhalten sollten.



Architekten und Auftraggeber entschieden sich für Betonwände, deren Oberfläche die Struktur von Gabionen nachbilden.

Dazu musste allerdings erst die passende Giessform entwickelt werden. Eine Herausforderung, an der zahlreiche Anbieter scheiterten. Doch der Noe Betongestaltung GmbH gelang es, die gewünschte Matrize herzustellen. Das Ergebnis wird ins Standardsortiment übernommen und trägt den Namen «Gabion».

Ein Tunnel, der verbindet:

Die Planungen für den Basistunnel Lyon-Turin reichen bis in die frühen 1990er-Jahre zurück. Ziel ist es, den Güterverkehr zwischen Frankreich und Italien zu optimieren und die Transportkapazitäten zu erhöhen. Gleichzeitig soll der CO₂-Ausstoss reduziert werden. Hierfür wird ein 57,5 km langer Tunnel gebaut, der die Alpen durchquert. Er besteht aus zwei parallelen Röhren, die jeweils einen Schienstrang aufnehmen. Doch die Hochgeschwindigkeitsstrecke verläuft nicht nur unter Tage, sondern auch oberirdisch – etwa durch das Saint-Jean-de-Maurienne-Tal. Hier entstehen Schallschutzwände, Wege, Brücken, Bahnsteige. Diese müssen in die Umgebung integriert werden. Um das sicherzustellen, wurde ein Pariser Architekturbüro damit beauftragt, ein gestalterisches Konzept zu entwickeln und ein bevorzugtes Material für die Errichtung der Bauwerke zu bestimmen. Die Planer entschieden sich für Betonwände, deren Oberfläche die Struktur von Gabionen nachbilden. Diese sollten mithilfe von Matrizen erstellt werden, die in der Schalung fixiert, mit Beton übergossen und nach dem Aushärten entfernt werden. Derartige Matrizen bestehen meist aus Polyurethan und haben ein Relief, das dem Beton die gewünschte Oberflächenbeschaffenheit verleiht. Doch die Architekten standen vor einem Problem: Es gab keinen Matrizen-Hersteller, der ein solches Design im Stan-



Um die neuen Infrastrukturbauten in die Landschaft zu integrieren wurde ein Pariser Architekturbüro damit beauftragt, ein gestalterisches Konzept zu entwickeln und ein bevorzugtes Material für die Errichtung der Bauwerke zu bestimmen.

dardsortiment hatte. Und es stellte sich als äusserst schwierig heraus, einen zu finden, der in der Lage war, diese Struktur zu entwickeln.

Eine neue Struktur entsteht

Um ein neues Matrizendesign zu entwerfen, gibt es grundsätzlich zwei verschiedene Verfahren: erste Möglichkeit – der Auftraggeber entwirft eine digitale 3-D-Zeichnung, deren Struktur mithilfe einer Fräsmaschine auf eine Modellbauplatte übertragen wird. Diese wird dann in eine Schalung gelegt und mit Polyurethan gefüllt und die gewünschte Matrize wird so erzeugt. Für das Bahnprojekt lag jedoch keine solche 3-D-Zeichnung vor. Bei der zweiten Möglichkeit wird ein realer Gegenstand, z.B. ein stark gemasertes Holzbrett, in die Schalung gelegt und mit Polyurethan übergossen. So kann die Struktur direkt vom Original abge-

nommen werden. Bei einer Gabionen-Mauer ist dies jedoch nicht möglich, da die Giessmasse in die Hohlräume fließen würde. Dementsprechend schwer war es für die verschiedenen Anbieter, die gewünschte Schalungsmatrize anzufertigen. Lediglich die Noe Betongestaltung GmbH konnte eine entsprechende Giessform fertigen. Das Unternehmen arbeitet seit einiger Zeit mit einem Künstler zusammen, der immer wieder Designs für das Unternehmen entwirft. Für dieses Projekt modellierte er eine entsprechende Giessvorlage, die zur Herstellung der Schalungsmatrize genutzt wurde. Und so gelang es Noe nach zweijähriger Entwicklungsarbeit, eine NOEplast-Struktur auf den Markt zu bringen, die den geriffelten Stahl eines Gabionenkorb und die einzelnen Steine in der Mauer täuschend echt darstellt.

GERÜSTE

gerüstet für die Zukunft®

PAMO



www.pamo.ch 5732 Zetzwil 062 773 26 26



Im Saint-Jean-de-Maurienne-Tal verwendeten die Verantwortlichen zwei verschiedene Schalungsmatrizen. Eine wurde speziell für das Projekt entwickelt und bildet die Oberflächenbeschaffenheit von Gabionen wieder. Um die Struktur Gabion zu entwickeln, beauftragte Noe eigens einen Künstler.

Eine Struktur für grosse Flächen

Die neue Matrice hat eine Grösse von $2,9 \times 2,4$ m und ist 3,7 cm dick. Sie weist keinerlei Hinterschnidungen auf, sodass sie sich leicht vom Beton löst. Mit ihr können extrem grosse Flächen ohne sichtbare Fugen oder Versprünge erstellt werden. Dies zeigt sich eindrucksvoll an einer 15×10 m grossen Wand, die das ausführende Unternehmen mit der Noe-Matrice auf einmal eingeschalt hat. Insgesamt lieferte Noe 1200 m^2 Matrice auf die Baustelle. Dort wird damit eine 55000 m^2 grosse Betonfläche hergestellt. Möglich ist dies nur, weil das ausführende Bauunternehmen die Matrice ca. 40-mal wieder verwendet. Doch damit geht es noch lange nicht an die Belastungsgrenze der NOE-Plast. Sie lässt sich je nach Struktur und äusseren Einflüssen bis zu 100-mal nutzen. Wodurch sie äusserst wirtschaftlich ist.

Ein besonderer Service

Noe war nicht nur in der Lage, die Matrice zu realisieren, das Unternehmen erleichtert zudem die Arbeit des ausführenden Bauunternehmens durch einen besonderen Service. Es klebt die Matrizen direkt im Werk auf eine Trägerplatte. Eine Dienstleistung, die nur äusserst wenige Hersteller anbieten, die aber gerne von den Bauunternehmen in Anspruch genommen wird. Schliesslich kann es äusserst knifflig sein, diese Arbeiten auf dem ungleichmässigen Untergrund einer Baustelle und unter freiem Himmel durchzuführen. Sobald die Matrice vor Ort geliefert ist, kann sie auf die dort eingesetzte Schalung montiert werden. In der Regel geschieht dies, indem sie von hinten auf den Schalbelag geschraubt wird.

Bessere Prüfbarkeit

Ein wichtiger Grund, warum sich die Planer für strukturierte Betonwände und gegen echte Gabionen mit einer dahinterliegenden Betonwand entschieden, war die Überprüfbarkeit der Statik. Da die Bahnlinie von einem Hochgeschwindigkeitszug genutzt wird, muss die SNCF regelmässig die Statik der tragenden und anliegenden Bauteile prüfen. Ein zweischaliger Wandaufbau hätte dies erheblich erschwert. Infolgedessen war es langfristig besser, die Wände mit dem entsprechenden Relief auszustatten und dafür in Kauf zu nehmen, dass ein Hersteller erst ein neues Design

entwickeln muss. Diese Aufgabe übernahm die Noe Betongestaltung gerne und darf nun in Absprache mit dem Architekturbüro und dem beauftragten Künstler die Struktur in ihr Standardsortiment aufnehmen. Damit haben nun auch andere Kunden die Möglichkeit, das Design für ihr Bauvorhaben zu nutzen. Da sich Noe das Design als Geschmacksmuster eintragen liess, wird es lange Zeit der einzige Anbieter sein, der diese Struktur auf den Markt bringt. Ein enormer Vorteil, da sich das Relief schon jetzt grossen Interesses erfreut. ■

www.noe.eu



Die Zugstrecke Lyon-Turin führt durch das Saint-Jean-de-Maurienne-Tal. In diesem Zusammenhang wurden unter anderem Schallschutzwände, Wege, Brücken und Bahnsteige errichtet.



Layher

MODULARES FASSADENGERÜST AGS – Lohnt sich!

- ▶ Durchdachtes und zukunftssicheres System: ein Stiel für alle Fälle – ohne Nachrüsten, für jede zulässige Höhe, voll ins System integriert, mit Allround Kraftknoten
- ▶ Schneller und automatisch vorlaufender Auf- und Abbau – innen und aussen, systemintegriert und richtungsunabhängig, für Geländer- und auch Zwischenholm
- ▶ Einfache Montage und auch Demontage dank einzigartigem AGS-Geländeranschluss mit robustem und baupraktischem Sicherheitsbügel
- ▶ Wahl zwischen ausbaubarem AGS-Geländer und permanentem AGS-Geländer Fixx – auch in Kombination und ohne Nachrüsten des Stiels
- ▶ Bereit zum Einsatz – dank Zulassung und geprüfter Typenstatik
- ▶ Anwendungs- und Lösungsvielfalt dank Integriertem Layher System – schnelle Amortisation inklusive



Weitere Informationen im Film:
yt-ags-de.layher.com

www.layher.ch | info@layher.ch

Layher GmbH | Feldmattstrasse 11 | CH-6032 Emmen

Layher®

Mehr möglich. Das Gerüst System.



Gesamterneuerung des Bahnhofs Littau: Nach dem Umbau wird er den Vorgaben des Behindertengleichstellungsgesetzes entsprechen.

Bahnhof Littau: Künftig bequemer Ein- und Aussteigen

Die SBB bauen im Auftrag des Bundes den Bahnhof Littau LU um, sodass ein stufenfreies Einsteigen möglich ist und der Bahnhof den Anforderungen des Behindertengleichstellungsgesetzes (BehiG) entspricht. Erhöhte Perrons ermöglichen den Reisenden, künftig stufenfrei in Niederflrzüge einzusteigen. Ferner werden die Bahnstromanlage, die Sicherungsanlage und die Werkleitungen erneuert.



Neue Perrons ermöglichen künftig allen Reisenden, Niederflrzüge stufenfrei zu betreten oder zu verlassen.



Im März 2025 sollte das Perron 1 und im August gleichen Jahres das Perron 2 in Betrieb genommen werden. Im Frühjahr 2026 werden die Bauarbeiten voraussichtlich abgeschlossen sein.

Die Debrunner Acifer AG ist unter anderem mit Kabelschutz- und Sickerrohren an der Bahnhof-Gesamterneuerung beteiligt. Der Bahnhof Littau LU wird für rund 26.3 Millionen Franken umgebaut, sodass er den Vorgaben des Behindertengleichstellungsgesetzes (BehiG) entspricht. Ein neues Entwässerungskonzept soll zudem Sicherheit bei den immer häufiger auftretenden Starkregen bieten. Für die Erneuerung der Perronanlage und der Werkleitungen zeichnet die ARGE Bahninfra Zentral verantwortlich.

Bequem ein- oder aussteigen dank erhöhter Perrons

Die neuen erhöhten Perrons erlauben bequemes und sicheres Ein- und Aussteigen. Davon profitieren Reisende mit eingeschränkter Mobilität wie auch Reisende mit Kinderwagen, Rollkoffern oder Fahrrädern. Auch die Perronzugänge bestehend aus Treppen und Rampen erneuern die SBB. Nicht zuletzt rüsten die Bundesbahnen die Perrons technisch auf: Beleuchtung und Lautsprecher werden modernisiert und die Bahnsteige erhalten Smart Information Displays.

Schrankenschliesszeiten verringern, Rückstaus vermeiden

Auch die Bahnstromanlage und die Sicherungsanlage werden erneuert. Letztere umfasst die Signale am Bahnhof sowie die Barriere und die Signale beim Bahnübergang «Niedermatt». Ziel ist, die früheren Schrankenschliesszeiten von rund 18 Minuten pro Stunde zu verringern und so Rückstaus zu vermeiden. Die technische Modernisierung des Bahnhofs erfordert neue Stromleitungen. Dafür hat die Debrunner Acifer AG der ARGE Bahninfra Zentral rund 4.3 Kilometer Kabelschutzrohre geliefert.

Neues Entwässerungskonzept

Aufgrund der Topografie und der Platzverhältnisse ist es nicht möglich, das Meteorwasser versickern zu lassen. Deshalb wird das Wasser gemäss neuem Entwässerungskonzept gesammelt und gedrosselt in die öffentliche Kanalisation abgeleitet. Debrunner Acifer hat gut 1 Kilometer Sickerrohre für die neuen Abwasserleitungen bereitgestellt.



Auch die Werkleitungen werden erneuert. Die Debrunner Acifer AG ist unter anderem mit Sicker- und Kabelschutzrohren an der Bahnhof-Gesamterneuerung beteiligt.

Arbeiten werden bei laufendem Zugbetrieb ausgeführt

Die Bauarbeiten rund um den Bahnhof Littau erfolgen teilweise während laufenden Zugbetriebs. Für die erhöhte Sicherheit der Bauarbeiter und um den regulären Zugverkehr möglichst wenig zu beeinträchtigen, werden gewisse Arbeiten nahe am Gleis bei Nacht erledigt. Im März 2025 soll das Perron 1 und im August 2025 das Perron 2 in Betrieb genommen werden. Die Gesamterneuerung dauert voraussichtlich bis im Frühjahr 2026. ■

Debrunner Acifer AG

Die Debrunner Acifer AG ist Teil der 1755 gegründeten Debrunner Koenig Gruppe mit Hauptsitz in St. Gallen. Die B2B-Handelspartnerin und Dienstleisterin bedient mit den Geschäftsbereichen «Stahl & Metalle» und «Technische Produkte» den nationalen Markt in den Bereichen Hoch- und Tiefbau, Stahl- und Metallbau, Kommunen, HLKS-Installateure, Spengler, Dachdecker, Polybauer und Baumeister. Die Debrunner Acifer AG führt ein breites Sortiment mit rund 160 000 Artikeln. Das Unternehmen ist schweizweit an rund 30 Standorten vertreten und verfügt über eine eigene Lastwagenflotte sowie Zentral- und Regionallager. Die lokalen Handwerkerzentren und Abholshops bieten der Kundschaft raschen Zugriff auf Werkzeuge und Maschinen, Arbeitsschutz, Befestigungstechnik, Tiefbau-Produkte, Haustechnik und Spenglerei-Halbfabrikate.

d-a.ch

Tobler AG – Schalungen mit noch mehr Geschwindigkeit

Schalen wird schneller. Dank der Tobler AG können heute anspruchsvolle Bauprojekte in hoher Geschwindigkeit und Genauigkeit umgesetzt werden.



Kurvenschalungen – besonders anspruchsvoll.

Immer mehr Kunden der Tobler AG setzen die Master Pro Wand-schalung mit ihrem innovativen einseitig bedienbarem Ankersystem ein. Zur DNA der Tobler AG gehört es, nicht nur im Gerüst, sondern auch beim Schalen gemeinsam Lösungen umzusetzen, die den Erfolg des Kunden und seinen Erfolg in den Mittelpunkt stellen.

Das exzellente Ankersystem der Master Pro ist darum genau das Richtige, damit die Bauunternehmen wertvolle Stunden und Geld sparen. Bei top Ankerlasten sind bei der Master Pro grössere Winkelabweichungen möglich, sowohl horizontal als auch vertikal. Damit lassen sich auch Seiten- und Höhenversätze besonders einfach realisieren. Beim Wechsel von einer Wandstärke zu einer anderen reicht ein Handgriff pro Anker aus. Damit entfällt bei jedem Anker der komplizierte und zeitaufwändige Prozess der Umstellung wie bei herkömmlichen Systemen. Das System ist somit zuverlässiger als vergleichbare Systeme.

Mehr Funktion bei weniger Gewicht

Das Gewicht des Ankers inklusive Verstellmechanismus ist niedriger als bei vergleichbaren Produkten. Dasselbe gilt für die Distanzsicherung, welche auf der Bedienerseite nur in der obersten Ankerlage notwendig ist. Weniger Gewicht bedeutet weniger Verlust an wertvoller Zeit und Energie für den Menschen. Der Ankerparkplatz ist an jeder Ankerstelle am Rahmen fix montiert. Keine verlierbaren Teile am Anker sparen enorm Zeit und somit wieder Kosten.

Der grösste Vorteil des innovativen Ankersystems der Master Pro besteht in seiner intelligenten Abdichtung. Die Dichtwirkung steigt mit dem Betondruck automatisch an. Fremdkörper beein-

flussen die Dichtwirkung nicht, ein Vorteil der Gummidichtung gegenüber einer Dichtung Stahl auf Stahl bei vergleichbaren Systemen. Bei Sichtbetonanwendungen entfallen das Anbringen eines Dichtrings und das zyklische Reinigen der Ankerhülse ersatzlos. Linear über alle Elemente gleiche Bindstellen – sowohl horizontal wie vertikal – ergeben ein hervorragendes Betonbild.

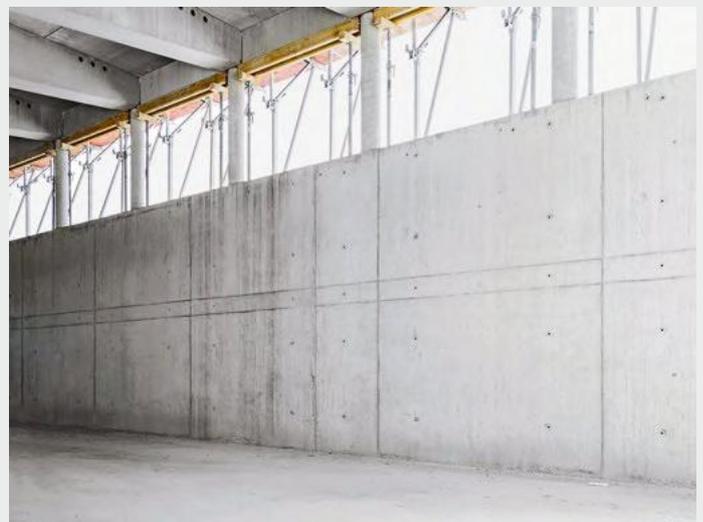
Schneller und effizienter

Im Jahr verglich das Institut für Zeitwirtschaft und Betriebsberatung verschiedene Rahmenschalungen bei der Herstellung von Wänden verglichen. Es zeigte sich, dass die 300 cm hohe Master Pro mit einem Wert von 0,18 Std./m² den Mittelwert von anderen Wandschalungen mit ihrem innovativen einseitig bedienbarem Ankersystem (0,33 Std./m²) geradezu pulverisierte. Ebenfalls sensationell lassen sich Schalungshöhen von 420 cm und 480 cm mit einfacher bzw. doppelter Aufstockung sehr schnell realisieren. So benötigt man für die 480 cm Wand im Mustergrundriss mit der Master PRO erstklassige 0,20 Std./m² (Mittelwert 0,58 Std./m²), für eine gerade Wand 0,17 Std./m² (Mittelwert 0,62 Std./m²) für Schalarbeiten.

Rasche Umsetzung komplexer Projekte

CEO Martin Tobler verweist nicht ohne Stolz auf begeisterte Kundenaussagen, dass bei der Ankermontage 30% Zeit gegenüber den Marktbegleitern eingespart wird. Die einseitig bedienbaren Wandschalungen sowie projektspezifisch angefertigten Holzträgerschalungen aus dem Tobler Rex, Varia und Project Individualschalungsprogramm ergänzen sich zudem perfekt. Auf diese Weise werden Gebäude realisiert, die jeglichen Bauherren- und Architektenwunsch zulassen. Ohne dass der Baumeister sich den Kopf zerbrechen muss, entstehen Wände oder komplexe architektonische Formen in einer beeindruckenden Geschwindigkeit. ■

www.tobler-ag.com



Lineare Bindstellen für perfekten Sichtbeton.



Wir bringen Beton in jede Form!



Als kundenorientierter Hersteller und Dienstleister stellen wir Ihnen unser Know-How in den Bereichen Schalungstechnik und Unterstützungssystemen in jeder Phase eines Betonbauprojektes zur Verfügung. Machen Sie sich unsere Erfahrung zu Nutzen!

Produkte und Dienstleistungen von PASCHAL machen weltweit, in über 60 Ländern, das Arbeiten der Menschen leichter, besser und sicherer.

PASCHAL
Service in Schalung + Rüstung

PASCHAL AG Schweiz · Leuholz 21 · 8855 Wangen SZ
Tel.: 055 440 80 87 · Fax: 055 440 80 71 · info@paschal.ch · www.paschal.ch



Die effiziente
und ergonomische
Deckenschalung



28% schneller mit FTE
40% weniger Material
MevaDec rechnet sich!*

HEUTE
~~Morgen~~ bei MEVA
anrufen!

MevaDec

Leichtes Handling. Einfache Reinigung.

- **Komfort und Ergonomie**
 - Integrierte Griffprofile
 - Standardelement 160/80 wiegt nur 16 kg/m²
 - Grossflächenelement 160/160 für weniger Stützen
 - Einfache Reinigung dank alkus Vollkunststoffplatte
- **Ein System – 3 Schalmethoden**
 - Fallkopf-Träger-Element-Methode (FTE)
 - Haupt- und Nebenträger-Methode (HN)
 - Element-Methode (E)
- **Hohe Flexibilität**
 - Jeder Grundriss und alle Deckenstärken sind möglich
 - Eine Elementabmessung für nahezu alle Anforderungen

BAUMAG

Baumaschinen-Messe

23. – 26.1.2025 | Messe Luzern

Besuchen Sie uns
Halle 1 / Stand D28

 **meva**
www.meva.net



Trotz hoher technischer Anforderungen und Qualitätsansprüchen wurde der Berufsschul-Komplex innerhalb von nur 18 Monaten Rohbauzeit errichtet.

Moderner Schulbau: Eine runde Sache

Text: Werner Müller, pd. | Fotos: zvg.

Wenn öffentliche Bauvorhaben im geplanten Zeit- und Kostenrahmen realisiert werden, lohnt sich ein genaueres Hinschauen. In Sigmaringen wurde ein neuer Berufsschulkomplex im Rahmen einer Öffentlich-Privaten Partnerschaft (ÖPP) errichtet – ohne jegliche Verzögerungen.



Rund geht es auch im Gebäudeinnern zu. Hier bestimmen zudem Sichtbetonflächen die Gebäudearchitektur.

Die baden-württembergische Kreisstadt Sigmaringen liegt am Rande der Schwäbischen Alb im Naturpark Obere Donau. Die ehemalige Residenzstadt ist geprägt durch das Hohenzollernschloss und viele weitere historische Gebäude. Heute bildet Sigmaringen das moderne Mittelzentrum der Region Bodensee-Oberschwaben mit vielfältigen Ausbildungsmöglichkeiten. Derzeit als «Leuchtturmprojekt im Fokus: Mit dem Neubau der Bertha-Benz-Schule werden alle bisher auf 5 Standorte verteilten Berufsschulbereiche in einem gemeinsamen Schulgebäudekomplex zusammengefasst. Dieser bietet bereits ab dem Schuljahr 2025/2026 ein modernstes Ausbildungsumfeld für bis zu 1350 Schüler in insgesamt 65 Klassen.

Bauarbeiten im Zeitplan

Das markante, kreisförmige Schulgebäude mit dem nördlich angeschlossenen Gebäuderiegel für Werkstätten der Fachbereiche war 2023/2024 die grösste Baustelle im Landkreis. Trotz hoher technischer Anforderungen und Qualitätsansprüche wurde der Komplex innerhalb

Die Ingenieure von Peri unterstützten die Arbeitsvorbereitung bei der umfassenden Schalungsplanung und die Bauausführung mit kompetentem Support.



von nur 18 Monaten Rohbauzeit errichtet. Exakt im geplanten Zeit- und Kostenrahmen und ohne jegliche Verzögerungen konnte Ende März 2024 Richtfest gefeiert werden. Insbesondere bei öffentlichen Bauvorhaben eine wahre Meisterleistung. Das Bauunternehmen Reisch aus dem nahegelegenen Bad Saulgau zeichnet im

Rahmen eines ÖPP-Projekts, also einer Öffentlich-Privaten Partnerschaft, von der Planung über den Bau bis hin zum 25-jährigen Betrieb des Schulprojekts verantwortlich. Ein weiterer besonderer Aspekt ist auch der konsequente Anspruch an maximale Nachhaltigkeit über den gesamten Lebenszyklus des Pro-

Doka UniKit

Ihr Infrastruktur-Projekt – Plug & Play



Mittels aufgedoppelter Knaggenkästen auf den Maximo Struktur Wandschalungselementen liessen sich runde Wände massgenau, in sehenswerter Sichtbetonqualität errichten.



Sonder-Deckentische auf Basis der Variodeck Stahlriegel-Deckentische dienen gleichermaßen als Arbeitsbühne und Auflagerkonstruktion für die runden Fertigteilbrüstungen.

jekts: nach höchstem DGNB-Platin-Standard. Somit unterliegen auch alle Arbeitsprozesse und Baustoffe einer hohen Anforderung in Bezug auf Qualität und Nachhaltigkeit.

Zuverlässiger Schalungspartner

Auf der Grossbaustelle wurden innerhalb kürzester Zeit rund 21 000 m³ Beton verarbeitet, der ausschliesslich von einem firmen-eigenen, extra zertifizierten Betonwerk in Bad Saulgau bezogen wurde. Unter anderem kam auch Recyclingbeton zum Einsatz. Betonfertigteile lieferte grösstenteils das hausinterne Fertigteilwerk, die ebenfalls hausinterne Schreinerei kümmerte sich um die benötigten Holzbau-Werkstoffe.

Bei allen Schalungsaufgaben konnten sich die Reisch-Verantwortlichen mit Peri auf einen zuverlässigen Partner

verlassen: Die Ingenieure der lokalen Niederlassung unterstützten die Arbeitsvorbereitung bei der umfassenden Schalungsplanung und die Bauausführung mit kompetentem Support. Das im Eigenbestand befindliche Schalungsmaterial wurde dabei projektspezifisch mit Systemgerät aus dem umfangreichen Peri Mietpark ergänzt. Wo notwendig, plante und fertigte der Sonderschalungsbau individuelle Schalungskörper mittels moderner CNC-Maschinen.

Umfassende Schalungslösung

Stolze 90 m beträgt der Durchmesser des Kreisbaus, der auf drei bis vier Etagen verteilt die Unterrichtsbereiche und die Aula beinhaltet. Der begrünte Innenhof wird zum Mittelpunkt des Campusgebäudes, das sich zur Stadt hin über einen grosszügigen Eingangsbereich öffnet. Entsprechend

rund geht es auch im Gebäudeinnern weiter, hier bestimmen zudem Sichtbetonflächen die Gebäudearchitektur.

Ob mit der Maximo Rahmenschalung und der Rundflex Rundschalung für gerade und runde Stahlbetonwände, mit der Rapid Säulenschalung für Ortbetonstützen oder der Multiflex Träger-Deckenschalung für die Geschossdecken: Für jede Aufgabe wurde gemeinsam ein stimmiges Lösungskonzept erarbeitet. Multiprop Alu-Deckenstützen und Peri Up Stütztürme kamen als geeignetes Tragsystem zum Einsatz, ASG Arbeitsbühnen und der Prokit Seitenschutz sorgten für einen konsequent hohen Sicherheitsstandard.

Schalungen projektspezifisch ergänzt

Wo sinnvoll, ergänzten projektspezifische Sonderlösungen den Peri Systemeinsatz. Beispielsweise dienten Sonder-Deckentische auf Basis der Variodeck Stahlriegel-Deckentische gleichermaßen als Arbeitsbühne und Auflagerkonstruktion für die runden Fertigteilbrüstungen. Und mittels aufgedoppelter Knaggenkästen auf den Maximo Struktur Wandschalungselementen liessen sich runde Wände massgenau und in sehenswerter Sichtbetonqualität herstellen. Die Maximo sorgte dabei nicht nur für sehenswerte Betonoberflächen, mit ihrer einseitig bedienbaren MX Anker-technik beschleunigte sie zudem auch die Arbeitsabläufe. ■

www.peri.ch



Stolze 90 m beträgt der Durchmesser des Kreisbaus, der auf drei bis vier Etagen verteilt die Unterrichtsbereiche und die Aula beinhaltet.



Tobler®

Schalen mit Köpfchen

Tobler REX Trägerschalungen

- Ihr gewünschtes Betonbild ist unsere Kompetenz
- Perfekt für anspruchsvolle, komplexe Projekte
- Riegelanbindung ohne Beschädigung der Träger
- Langlebige, wiederverwendbare Komponenten
- Scharfe Kanten - beste Qualität der Schalplatten



Nachhaltiges Bauen mit zirkulärem Beton

Für die kompromisslose Zirkularität müssen Ressourcen geschont und innovative praxistaugliche Technologien entwickelt werden. Verwendet der Bauherr mineralisch wiederverwertbare Baustoffe, dann ist die Bauwirtschaft auf dem richtigen Weg.



Der Baustoff zirkulit besteht durch maximale Zirkularität und die gleichen technischen Eigenschaften wie Primärbeton.

Mit dem neuen Rechenzentrum HRZ auf dem Campus Hönggerberg legt die ETH Zürich die Grundlage, um dem Bedürfnis nach effektiven Informations- und Kommunikationstechnologien auch in Zukunft Rechnung zu tragen.

Ökologische und nachhaltige Baustoffe

Die ETH Zürich setzt auf ökologische und nachhaltige Baustoffe. Für das Tragwerk wurde Holz und für die tragende Aussenhülle zirkulit mit Sichtbetonqualität verwendet. Für den Bau lieferte das BaustoffRecyclingZentrum Ebirec in Rümlang 1555 Kubikmeter zirkulit Beton. Dieser besteht durch maximale Zirkularität und die gleichen technischen Eigenschaften wie Primärbeton. Durch die Verwendung von zirkulit wurden 2333 Tonnen Primärressourcen eingespart und 15,6 Tonnen CO₂ permanent im Beton als Senkenleistung gespeichert.

Maximale Zirkularität, minimalen Zementgehalt

Am Lerchenweg in Kloten entstehen bis im Sommer 2027 sieben neue Mehrfamilienhäuser. Dank der verdichteten Bauweise machen die 99 rückgebauten Wohnungen auf der gleichen Fläche Platz für 224 neue Wohnungen. Wie die ETH setzt auch die Fischer Architekten AG auf ökologisches und nachhaltiges Bauen. Für den Bau der sieben Mehrfamilienhäuser liefert die zirkulit Beton AG rund 25 000 Kubikmeter zireco Beton. Dieser besteht durch maximale Zirkularität, minimalen Zementgehalt und durch gleichwertige technische Eigenschaften in allen Belangen gegenüber einem Primärbeton. Durch die Verwendung

von wiederaufbereiteten Sekundärrohstoffen werden rund 31 500 Tonnen Primärressourcen eingespart.

CO₂ im Betongranulat speichern

Die mobile CO₂-Speicheranlage der zirkulit Beton AG ist bei der Firma Grob Kies AG in Bütschwil seit Mitte Oktober täglich in Betrieb. Pro Batch lassen sich rund 235 Tonnen Betongranulat begasen und so pro Tag bis zu 2500 Kilogramm CO₂ permanent im Betongranulat speichern. Mit dem sequestrierten 0-16 Betongranulat produziert die Grob Kies AG den zirkulären Beton für den Neubau der Kantonsschule in Wattwil: 1900 Kubikmeter Pfahlbeton und 3700 Kubikmeter Konstruktionsbeton. Das Untergeschoss auf einer Pfahlfundation bildet zusammen mit den vier Treppenhäustürmen die Kernstruktur für den dreigeschossigen Holzbau.

Foodhall – Neues Projekt am Flughafen Zürich

Mit dem Bauprojekt ELP Foodhall realisiert die Flughafen Zürich AG grosszügigere Passagierwege, neue Retail-Flächen sowie eine 2000 Quadratmeter grosse Foodhall zwischen den Parkhäusern P1 und P2. Innerhalb der ARGE Foodhall, bestehend aus der Marti AG Zürich und der Eberhard Bau AG, übernimmt Eberhard die Rückbauarbeiten, den Baugrubenaushub und die Baustofflieferungen. Zu liefern sind unter anderem 34 000 Kubikmeter Beton, davon 12 000 Kubikmeter zireco Beton. Durch die Verwendung von aufbereitetem Betonabbruch lassen sich rund 15 000 Tonnen Primärrohstoffe einsparen. ■

[zirkulit.ch](https://www.zirkulit.ch)



Durch die Verwendung von wiederaufbereiteten Sekundärrohstoffen lassen sich grosse Mengen Primärressourcen einsparen.

Mischanlage liefert Qualitätsbeton für die Wind-Industrie

Text: Werner Müller, pd. | Fotos: Liebherr Mischtechnik GmbH

Ursprünglich kaufte das Unternehmen Enercon Emden im Jahr 2005 eine Liebherr-Kombimix 2.25 für die Produktion von Turmsegmenten aus Beton. Die Mischanlage wurde in der Vergangenheit bereits mehrmals modifiziert bzw. erweitert.

Beim Umbau der bestehenden Kombimix Mischanlage bei der Bettels Betonfertigteile GmbH musste beachtet werden, dass die Fertigungshallen auch während der gesamten Umbauarbeiten zuverlässig mit Frischbeton versorgt werden. Es musste sichergestellt sein, dass vor, während und nach dem Umbau eine gleichbleibend hohe Produktqualität garantiert werden kann. Bei dem Hersteller für Betonfertigteile haben die Themen Nachhaltigkeit und Umweltschutz einen hohen Stellenwert. Die Investition in moderne Technologien für effiziente Produktionsabläufe und ein verantwortungsvoller Umgang mit Ressourcen standen vor diesem Hintergrund ausser Diskussion. Wichtig bei der Auswahl einer Überbrückungsanlage war die Tatsache, dass die Anlage später problemlos für weitere Baustellen genutzt werden kann.

Mobilmix punktete durch kostengünstige Montage

Aus diesen genannten Anforderungen fiel die Wahl bei der Überbrückung des Umbaus auf eine Liebherr-Mobilmix aus der neuen Anlagengeneration. Die Mobilmix war aufgrund der kurzen und kostengünstigen Montage die optimale Wahl für diese Aufgabe. Das innovative Klappkonzept kombiniert mit der Vorverkabelung ab Werk, ermöglicht eine schnelle Montage und Inbetriebnahme. Dank der Ausführung mit Stahlfundament, seitlichen Abstützungen und Tränenblechabdeckung sind zudem keine Betonarbeiten nötig. Für die Montage der Mobilmix genügt ein einfacher, ebener verdichteter Boden. Diese Konzeption ermöglicht ein schnelles und unkompliziertes Umsetzen der Mischanlage. Nach dem Überbrückungseinsatz

steht die Anlage sofort für andere Einsätze zur Verfügung.

Bei der Entwicklung der neuen Mobilmix von Liebherr wurde neben der schnellen Montage auch grossen Wert auf eine hohe Flexibilität und eine nachhaltige Betonproduktion gelegt. Die modulare Bauweise der Mobilmix-Baureihe bietet eine breite Palette von Optionen, die sich flexibel an die Bedürfnisse des Kunden anpassen lassen. Eine weitere, bedeutende Innovation der modernen Anlage ist die Glättung der elektrischen Leistungsspitzen. Dies wird durch den Einsatz von Frequenzumrichter und deren LiPerformance Parametrierung erreicht, die sämtliche Antriebe der Anlage intelligent anfahren und steuern. Durch die Umstellung auf die neue Mobilmix ergibt sich somit ein Energieeinsparungspotenzial von bis zu 30 Prozent. Zusätzlich ermöglicht die präzise Dosierung des Zements mit einer Genauigkeit von +/- 0,35 Prozent eine effiziente Nutzung der Res-

ourcen und sorgt sowohl für eine wirtschaftliche als auch nachhaltige Betonproduktion.

Herz der Anlage ist der hocheffiziente Ringtellermischer

Das Herzstück der neuen Mobilmix-Mischanlage ist der Ringtellermischer RIV 2.5, mit dem es möglich ist, 100 m³ selbstverdichteter Beton pro Stunde mit kurzer Mischzeit herzustellen. Das frequenzgesteuerte Rührwerk ermöglicht die Herstellung höchster Festigkeitsklassen bei gleichzeitig kurzen Mischzeiten. Das heisst: Die Drehzahlen des Doppelwirlers können unabhängig vom Hauptrührwerk angepasst werden. Beim Umbau der Bestandsanlage soll übrigens dieser hocheffiziente Ringtellermischer RIV 2.5 ebenfalls eingebaut werden.

Das Reihensilo hat ein Gesamtlagervolumen von 140 m³, das sich in fünf Kammern für die Gesteinskörnungen aufteilt. Für die Zementlagerung wurden vier Zementsilos mit je 120 Tonnen aufgestellt. Auch hier wurde mit der Ausführung auf Stahlfundamenten auf einen hohen Mobilitätsgrad geachtet. Die Zementschnecken können an einem Stück transportiert und so bei Bedarf innerhalb von wenigen Stunden auf- und abmontiert werden. Zusätzlich ist die Mischanlage für den Wintereinsatz voll verkleidet und mit einer LiClean-Hochdruckreinigung und einer MPS 3 Anlagensteuerung ausgestattet.

Dank des Klappkonzepts mit Vorverkabelung ab Werk war die Montage der Mobilmix äusserst schnell und kostengünstig. Nach zwei Wochen war die Mobilmix einsatzbereit und es konnte direkt mit dem Umbau der bestehenden Kombimix begonnen werden. ■

www.liebherr.com



Liebherr-Mischanlage vom Typ Mobilmix 2.5 liefert den Beton für das Fertigteilwerk.



Vor der mehr als 90 Jahre alten stufenförmig abgetreppten Staumauer Spitalamm des Pumpspeicher-Kraftwerks Grimsel ist in vier Sommer-Bausaisons eine neue Sperre betoniert worden. Diese weist eine Höhe von 113 m und eine Kronenlänge von 212 m auf.

Ersatzstaumauer in vier Bausaisons betoniert

Text/Fotos: Curt M. Mayer | Visualisierung: KWO

In sechsjähriger Bauzeit mit vier Sommer-Betoniersaisons konnte die doppelt gekrümmte Ersatzstaumauer Spitalamm des Grimselsees auf eine Höhe von 113 m fertiggestellt werden.



Die Mauer ist in Blocksäulen als Vorläufer ohne Bewehrung, gefolgt von den dazwischenliegenden Nachläufern, betoniert worden. Vom gesamten Betonvolumen von 224 000 m³ entfallen rund 80 000 m³ auf Mass beton, 120 000 m³ auf Vorsatzbeton und 15 000 m³ auf Kontaktbeton.

Unter den schwierigen Bedingungen verlangte das Ersatzstaumauer-Projekt Spitalamm der Kraftwerke Oberhasli (KWO) nach aussergewöhnlichen Bauleistungen und massgeschneiderten Komponenten. Statisch handelt es sich um eine doppelt gekrümmte, parabolisch geformte Staumauer. Sie setzt sich aus total 400 Betonblöcken zusammen und erreicht ein gesamtes Betonvolumen von rund 224 000 m³. Die neue Staumauer hat am Fuss eine Breite von 20 m und verjüngt sich bis an die Kronenhöhe von 113 m auf 8 m. Zu den besonderen Herausforderungen beim Mauerbau zählten neben anspruchsvollen geologischen und topografischen Gegebenheiten sowie oftmals schwierigen Witterungsverhältnissen und logistischen Herausforderungen die speziellen Vorgaben an den Beton und die perfekte zeitliche Abstimmung von verschiedenen Arbeitsschritten und Baulosen.

Der Meilenstein ist nach sechsjähriger Bauzeit Anfang September mit dem letzten Guss Beton auf der Krone erreicht worden. Damit ist durch das gewaltige Ersatzbauwerk der Staumauer Grimsel ein neues Wahrzeichen für die nachhaltige Stromversorgung geschaffen worden. Wie die Arbeitsgemeinschaft Grimsel mit den Partnern Frutiger Gruppe AG, Implexia Schweiz AG und Ghelma AG Baubetriebe bilanziert, sind in den vergangenen vier Betoniersaisons total 223 826 m³ oder gut 520 000 t Spezialbeton aus rund 40 000 t Zement eingebaut worden. Aus Sicht von Kai Lehner, Baustellenchef der Arge Grimsel, brachten bei diesem Projekt einer Saisonbaustelle die grössten Herausforderungen die Logistik, das Wetter und die Arbeitskräfte. Die Partner der ARGE Grimsel konnten am 3. September gemeinsam mit dem Bauherr Kraftwerke Oberhasli AG, den Planern und rund 140 beteiligten Mitarbeitern den Einbau des letzten Kubikmeter Beton feiern. Das war auch für Benno Schwegler, Baustellenchef der KWO, ein besonderer Moment: «Auf dieser Grossbaustelle mit sehr engen Verhältnissen, enormen Herausforderungen, vielen technischen und natürlichen Gefahren gab es nicht einen einzigen gravierenden Unfall.»

Statik der doppelt gekrümmten Bogenmauer

Die Stabilität des geometrisch anspruchsvollen Baukörpers wird durch die doppelt gekrümmte Bogenform mit parabolischem Bogen gewährleistet. Die Bogenmauer ist auf Druckspannung ausgelegt und erfordert keine Bewehrung. Die Statik ist



Die Arbeiten auf der Baustelle in 1900 m Höhe sind durch schwierige Bedingungen und eine anspruchsvolle Logistik geprägt. Nach sechsjähriger Bauzeit konnte Anfang September der letzte der total 223 826 m³ Beton eingebaut werden.

Fakten zum Bau

Bauherr:

KWO Kraftwerk Oberhasli AG

Projektierung:

Ingenieurbüro Stucky AG / Gruner AG

Bauausführung:

ARGE Grimsel mit Frutiger AG, Implenia Schweiz AG, Ghelma AG Baubetriebe

Staumauerschalung:

Doka Schweiz AG

Betonmischanlagen:

SBM Mineral Processing, A-Oberweis

Kieswerk:

Frei Fördertechnik AG

Zementlieferungen:

Vigier Ciment SA

Kranlogistik:

Wolffkran AG

Grimsensee Stauvolumen:

94 Mio. m³
bei Erhöhung um 23 m: 170 Mio. m³

Einzugsgebiet:

90 km²

Seeoberfläche bei Höchststau:

272 ha

Seelänge:

5,3 km

Mauertyp:

doppelt gekrümmt

Höhe:

113 m

Kronenlänge:

212 m

Mauerbreite am Fuss:

20 m

Krone:

8 m

Fundation:

Fels

Fundamentaushub:

80 000 m³

Betonvolumen:

224 000 m³ / 520 000 t

Zementvolumen:

40 000 t

Bauzeit:

2019 – 2025

Baukosten:

CHF 125 Mio.

durch das Zusammenfügen des Grundlagenplans in 3D mit dem digitalen Geländemodell ausgearbeitet worden. Die Oberfläche der neuen Mauer bildet aufgrund der beidseitig gekrümmten Form Parabeln. Die Statik ist so berechnet und konzipiert, dass die neue Sperre um 23 m erhöht werden kann.

Ablauf der Betonierung

Die Bogenmauer ist auf Druckspannung ausgelegt. Der Beton wurde in Mauerblöcken von 15 × 15 m eingebaut. Insgesamt waren rund 400 Betonblöcke mit einem Volumen von durchschnittlich je 700 m³ auszuführen. Jeder zweite Block ist als Vorläufer voraus in Etappen von 3 m Höhe betoniert worden. Dann folgten die dazwischenliegenden Blöcke als Nachläufer in einem vertikalen Abstand bis zu 12 m. Durch dieses bewährte gestaffelte Betonieren mit Krankübeln von 7 m³ Fassungsvermögen konnten die Temperaturen beim Abbinden des Betons besser beherrscht werden, heisst es nach Angaben der Arge Grimsel. Die Logistik beim Betoneinbau und beim Umsetzen der Schalungen war durch zwei Wipper-Turmdrehkrane Wolff sowie einen Mobilkran und zwei Kleinbagger auf den Blöcken gewährleistet.

Der eigentliche sichtbare Bau der neuen Staumauer hat bei der Grundsteinlegung mit den Betonarbeiten im Juni 2021 begonnen und war auf vier Bausaisons veranschlagt. In der ersten Betonierphase konnten rund 33 000 m³ eingebracht werden. In der Bauetappe 2022 wurden durch das Betonieren von fünf Blöcken pro Woche mit total 115 000 m³ Beton bereits 53 Prozent des gesamten Mauerolumens ausgeführt. Dabei erreichte die höchste der in Angriff genommenen Blocksäulen eine Höhe von rund 80 m, die niedrigste 56 m. In der Bausaison 2023 sind parallel zu den Betonierarbeiten an den Mauerblöcken Felsinjektionen ausgeführt worden, mit denen die Staumauer gegen unten, wo sie auf den Fels trifft, abgedichtet ist.

Weiter sind die Stahlwasserbauteile, bestehend aus der Panzerung von Grundablass und Apparatekammer, see- und talseitig eingebaut worden. Seit Mitte Mai sind in der Bausaison 2024 die Betonarbeiten für die letzten 10 Prozent der Staumauer ausgeführt worden. Parallel dazu wurden die Injektionen zur Abdichtung des Felsuntergrunds weitergeführt. Nach dem Einbringen des letzten Betons am 3. September erfolgte die Demontage der Betonanlage am Fusse der Staumauer; anschliessend wurden die beiden grossen Wippkrane zerlegt und abtransportiert. Für die Winterbaustelle wurde auf der alten Mauer ein neuer Kran gestellt, der für den Material- und Personentransport zu den Baustellen am Sperrenfuss dient.

Herausfordernde Winterbaustelle 2024/25

Von November bis April wird die Winterbaustelle laufen, wozu ab Mitte Dezember der Grimsensee komplett entleert wird. Dadurch können in den folgenden vier Wintermonaten alle Anlagen und Stollen an das Kraftwerkssystem angeschlossen werden. Dabei wird bei abgesenktem Seewasser der Durchschlag für den Grundablass und zum Ausgleichstollen realisiert, erläutert KWO-Projektleiter Benno Schwegler. Weiter werden in der Staumauer auch die notwendigen Mess- und Überwachungseinrichtungen installiert. Und weil der See leer ist, können zudem umfassende Revisions- und Kontrollarbeiten an den Kraftwerkenanlagen ausgeführt werden. Während dem Winter werden rund 100 Mitarbeiter auf der Grimsel tätig sein. Mit der Schneeschmelze 2025 wird der Wiederaufstau des Grimsensees beginnen und die Flutung der alten Mauer erfolgen.

Betone für höchste Anforderungen

Beim Staumauerbau stellt die Betonqualität einer der Erfolgsfaktoren für Sicherheit, Nutzungsdauer und Wirtschaftlichkeit dar. Um die geforderten

Betonrezepturen aufbereiten zu können, waren zahlreiche Herausforderungen zu meistern. Dabei bildete die Qualitätssicherung das oberste Credo von Bauherr und Bauleitung. Die insgesamt 400 Mauerblöcke für den Aufbau der Sperre bestehen aus drei verschiedenen Betonqualitäten: Der innere Kern der neuen Talsperre wird aus 80 000 m³ Massenbeton mit einer Korngrösse von 0 – 125 mm unter Zugabe von 140 kg Zement CEM I und 60 kg Flugasche pro Kubikmeter gebildet. Dieser dient als Füllmaterial und weist als Eigenschaften eine geringe

Wärmeentwicklung und gute Verarbeitbarkeit auf, stellte aber für das Innere der Staumauer die grössten Ansprüche. Dazu konnte mit Korngrössen bis 125 mm doppelt so grosses Gesteinsmaterial verarbeitet werden wie für die beiden anderen Betonqualitäten.

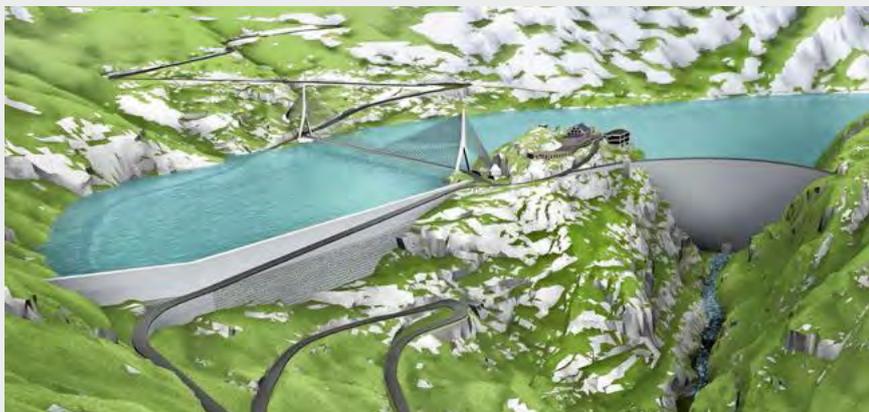
Als Mauerhülle an der Oberfläche der Luft- und Wasserseite ist Vorsatzbeton in einem Volumen von 120 000 m³ eingebaut worden. Dieser ist an der Oberfläche dem Wasser und grossen Temperaturschwankungen ausgesetzt. Die Korngrösse beträgt 0 – 63 mm; pro

Kubikmeter sind 165 kg Zement CEM I und 55 kg Flugasche zugegeben worden. An Kontaktbeton zur Schnittstelle Fels ist eine Menge von 15 000 m³ eingebracht worden. Dieser weist eine Korngrösse von 0 – 32 mm sowie 195 kg/m³ Zement CEM I und 65 kg/m³ Flugasche auf. Er hat eine erhöhte Festigkeit und dient als «Kleber» im Übergang zum Fels. Der Betoneinbau erfolgte in speziell für Staumauern konzipierte Sperrenschalungen D22 mit Sicherheitsplattform der neusten Generation von Doka Schalungs- und Gerüsttechnik. Dabei stand auf den Sperrkonsole jedes Blocks eine Trägerschalung Top 50 CH von 2300 m² im Einsatz. Die Verankerung der Sperrschalung erfolgte mittels Wellenankern am vorhergehenden Betonierabschnitt. Eine hohe Komplexität bot das Netz der im Innern der Mauer verlaufenden Kontrollgänge mit Neigungen von bis zu 45 Grad. Für diese unter schwierigen Bedingungen auszuführenden Stollen sind speziell gefertigte und vormontierte Schalungen eingesetzt worden.

Modernste Anlagentechnik für die Kies- und Betonproduktion

Für die anspruchsvolle Grossbaustelle der neuen Spitallamm-Bogenstaumauer sind als Zuschlagstoffe rund 80 000 m³ Ausbruchmaterial der Staumauergründung zu Beton verarbeitet und so wiederverwertet worden. Dazu stand unterhalb der Baustelle auf der Gersteneegg ein temporäres Kieswerk in Betrieb. Da mit dem angefallenen Fundamentausbruch der nötige Zuschlagstoffbedarf an Kies nur zu einem Drittel gedeckt werden konnte, musste nach Angaben der KWO zusätzlich auf eine Ausbruchdeponie von früheren Kraftwerkbaustellen zurückgegriffen werden.

Die Betonaufbereitung erfolgte durch zwei identische Betonmischanlagen mit je einem Doppelwellen-Zwangsmischer von 3,5 m³. Diese erfüllten alle Anforderungen an die zertifizierten Betonsorten dieses Jahrhundertprojekts unter extremen Bedingungen. Die beiden Hochleistungsanlagen Linemix 3500 CM 800-6 H samt Restbeton-Recyclinganlage von SBM Mineral Processing waren am Fuss der Staumauer platziert. Sie hatten eine Kapazität von rund 1000 m³ Festbeton pro Tag und vermochten in den kurzen, aber intensiven Bausaisons des Sommers sowohl die Produktionsspitzen zu bewältigen, als auch die Ausfallsicherheit zu gewährleisten. Die für die Produktion der insgesamt 520 000 t Beton benötigten rund 40 000 t Zement sind durch Vigier Ciment geliefert worden. ■



Vergrösserung des Grimselsees

Der seit 93 Jahren bestehende grosse Wasserspeicher des Grimselsees der KWO soll durch eine Erhöhung der neuerstellten Staumauer Spitallamm und der bestehenden Sperre Seeuferegg optimaler für die Energieproduktion genutzt werden. Mit einer Anhebung des Staupegels durch die beiden um 23 m aufgestockten Sperrbauwerke lassen sich der Wasserinhalt von heute 94 Mio. m³ auf 170 Mio. m³ fast verdoppeln und das Energievolumen von 270 auf 510 Gigawattstunden steigern.

Nachdem nach jahrzehntelangen Bestrebungen der KWO zur Vergrösserung des Grimselsees mit den einsprechenden Verbänden eine Einigung erzielt werden konnte, hat die Kraftwerkgesellschaft am 24. Mai 2024 das Konzessionsgesuch für eine Seevergrösserung beim Kanton Bern eingereicht und wartet nun auf dessen Entscheid. Die Investitionskosten des Wasserkraft-Speicherprojekts Vergrösserung Grimsensee sind gemäss Projektstand 2019 auf 235 Mio. Fr. veranschlagt. Die Erhöhung des Stauziels um 23 m erfordert neben der Aufstockung der Staumauern Seeuferegg auf 63,4 m und Spitallamm auf 136 m verschiedene bauliche Anpassungen. Hinzu kommt eine Höherlegung der Grimselpassstrasse auf 700 m Länge. Die neue Linienführung wird entlang der Seeuferegg-Luftseite ansteigend erfolgen und mit einer Schrägeilbrücke von 350 m Spannweite den Grimsensee überqueren. Die Seeufereggsperrre ist eine Gewichtsstaumauer und muss, obwohl sie ebenfalls vor bald hundert Jahren erstellt worden ist, nur erhöht und nicht nennenswert saniert werden. Doch ist eine Verstärkung auf der gesamten Höhe erforderlich, die nur auf der Seeseite erfolgen kann. Die Verstärkung des Mauerquerschnitts wird gemäss dem Projekt der KWO so gestaltet, dass einerseits das Profil einer Gewichtsmauer beibehalten wird und andererseits Hohlräume bei den Baufugen angeordnet werden. Nach der Erhöhung der Seeufereggsperrre auf eine neue Gesamthöhe von 63,4 m werden die Kronenlänge 519 m und die Breite der Krone 4,5 m und am Fuss 48 m betragen. Das neue Betonvolumen ist auf 290 000 m³ veranschlagt, was eine Gesamtkubatur von 360 000 m³ ergibt. Die Erhöhung der Sperre Spitallamm auf 136 m wird eine Kronenlänge von 287 m bei einer Kronenbreite von 4,5 m bringen. Zudem muss auch die Hochwasserentlastung neu erstellt werden.

TRAGKRAFT die schlank macht



spanverbund Bausysteme GmbH
Seetalstrasse 185, CH-6032 Emmen
spanverbund.com

spanverbund

Unsere Leistungen und Produkte:



Geilinger-Stütze®
rund und eckig



Geilinger-Mini®
rund und eckig



Europilz®



Verbundträger



Quick-Beam



Verbundstützen



Schwingungsgedämpfte
Verbundträger



Engineering



spanverbund-
Verbundträger

Mehr
als nur ein
Onlineauftritt!

fachbau.ch



die baustellen
■
intelligent bauen
■
der bauingenieur



alkus
PANEL SYSTEM

LANGZEITPARTNER FÜR IHRE SCHALUNG

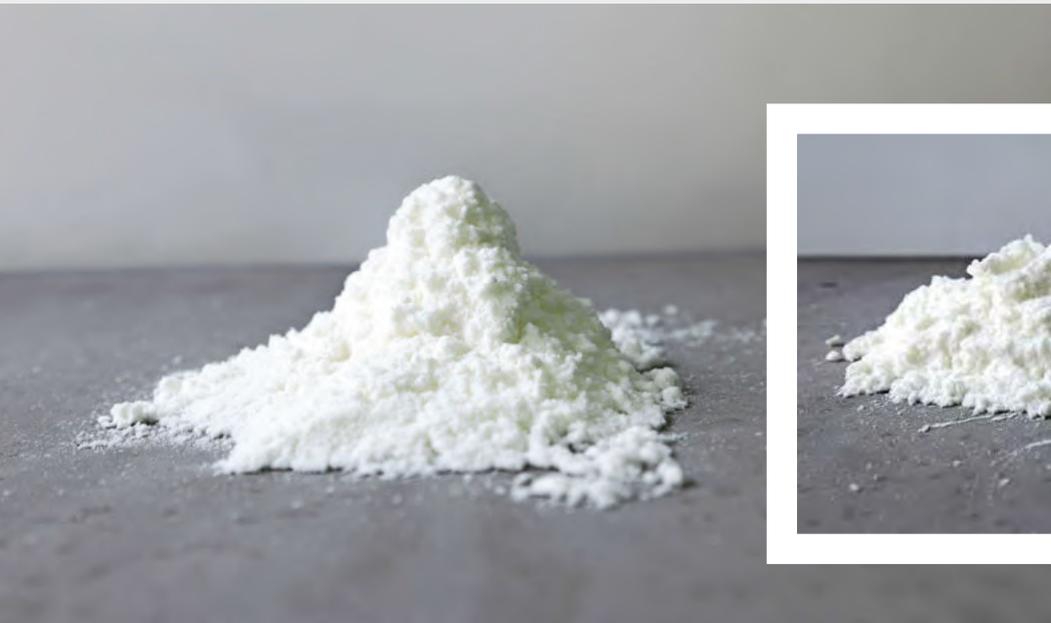


Die alkus® Schalungsplatte. Mehr als 1.500 Einsätze.
Ein ausdauernder Begleiter für Ihre Bauvorhaben.



Langlebig und preiswert.
Entdecken Sie, was alkus® so besonders macht:
www.alkus.com

alkus AG, Gewerbeweg 15, 9490 Vaduz, Liechtenstein, Tel.: +423 236 0030, mail@alkus.com



Die extrem feinen Naturfasern verteilen sich beim Mischen im Frischbeton und bilden ein sehr dichtes Fasernetz.

SikaFiber-200: Ökologische Verstärkung für Beton

Biobasierte Mikrofasern für Beton, Estriche und Mörtel können das Risiko einer frühen Rissbildung wirksam minimieren.

Risse im Beton sind eine typische Herausforderung bei der Verwendung des beliebten Baustoffs. Diese können auch bei grosser Sorgfalt in der Planung und Ausführung nicht immer vermieden werden. Mit der neuen Systemlösung SikaFiber-200 auf Basis von mikronisierten Zellulosefasern lässt sich das Risiko von Rissbildungen in Beton, Estrichen und Trockenmörteln nachweislich verringern.

Feine Naturfasern im Beton

Die extrem feinen Naturfasern verteilen sich beim Mischen im Frischbeton und bilden ein sehr dichtes Fasernetz. So lassen sich Spannungen im aushärtenden Beton neutralisieren, die grössere Risse aufgrund von Trocknung und plastischem Schwinden verursachen. Das wichtigste Merkmal zur Verbesserung der Dauerhaftigkeit von Faserbeton ist seine Fähigkeit, Rissbildung zu minimieren.

Die Fasern von SikaFiber-200 bestehen aus reiner Zellulose auf pflanzlicher Basis, also zu 100 Prozent natürlichem Material, das nicht schädlich für die Umwelt ist. Die innovative Lösung verbindet Leistung mit Nachhaltigkeit und unterstützt so die Nachhaltigkeitsziele von Geschäftspartnern und Kunden. Anders als Kunststofffasern, die oft in der Betonherstellung verwendet werden, fallen die biobasierten Mikrofasern im Produkt SikaFiber-200 nicht unter die REACH-Verordnung der EU, mit

welcher die Verwendung von «Mikroplastik» eingeschränkt werden soll. Zusätzliche Kennzeichnungs- und Meldepflichten entfallen somit. Dadurch wird die Umwelt von schädlichen Mikroplastik geschützt.

Beton und Mörtel in der Beständigkeit verbessern

SikaFiber-200 eignet sich für die meisten Arten von nicht-strukturellem Beton und zementhaltigen Mörteln, um die Beständigkeit gegen schnelles Austrocknen und plastische Schwindrisse zu verbessern:

- Strassenelemente (Fahrbahnen, Gehwege, Parkplätze etc.)
- Ästhetische Betone
- Mörtel
- Betonplatten, Betondeckschichten und Estriche
- Schlanke Fertigteile
- RC-Betone ■

Kontakt:
Sika Schweiz AG
CH-8048 Zürich
www.sika.ch

Verstärkung von Bauwerken mit dem **S&P Vorspann-System**



140 kN Vorspannkraft nutzen

- Verstärkung von überbelasteten Bauteilen
- Begrenzung von Durchbiegungen
- Verstärkung von Bauwerken mit korrodierten und/oder defekten Spannkabeln
- Entlastung von Verbindungen

Mehr Informationen zum Vorspann-System unter: www.sp-reinforcement.ch



Simpson Strong-Tie® Company



Neubau Montagehalle in Altstätten (CAD/BIM-Software Allplan). Bild: Allplan Schweiz AG, Wallisellen

Neues Montage- und Logistikgebäude in Altstätten SG

Text: Peter Rahm | Visualisierungen: zvg.

Die Zünd Systemtechnik AG baut ihren Hauptsitz in Altstätten SG weiter aus: Mit dem «Bau 6» entsteht ein mehrgeschossiges Montage- und Logistikgebäude mit geplantem Bezug im Spätsommer 2026. CDS Bauingenieure mit Sitz in Heerbrugg hat das aussergewöhnliche Projekt mit der Software von Allplan in 3D geplant und dabei auf einen Grossteil der heute verfügbaren Tools zugegriffen.

Die Flachbettcutter der Zünd Systemtechnik AG sind weltweit gefragt, deshalb wächst die Technologiefirma und braucht mehr Platz. Das 1984 durch Karl Zünd gegründete Unternehmen be-

schäftigt weltweit über 500 Mitarbeitende. Rund 250 von ihnen haben ihren Arbeitsplatz am Hauptsitz in Altstätten. Die Gründe für den stetig wachsenden Platzbedarf liegen in der Entwicklung der Cutter, «In unserer Anfangszeit war die Durchschnittsgrösse einer Maschine ein Quadratmeter. Heute sind sie ein Vielfaches grösser. Und der Trend ist dahingehend, dass die Anlagen noch grösser werden», erklärt Geschäftsführer Oliver Zünd in einer Mitteilung. Mit der Bezeichnung «Bau 6» realisiert das Unternehmen ihr neuestes Projekt: Die Erweiterung der Montage- und Logistikflächen mit einem Hochregallager und einem mehrgeschossigen Gebäude für die Montage der digitalen Flachbettchneidsysteme für den internationalen Markt. Der Baustart für den 50-Millionen-Neubau erfolgte im Februar 2022 mit dem Abbruch der bestehenden Gebäude. Im April 2023 durfte der Spatenstich gefeiert werden und im Spätsommer 2026 soll der Neubau bezugsbereit sein.

Anspruchsvolle Baugrube, Ort beton und Vorfabrikation für den Rohbau

«Herzstück» des Neubaus ist das automatisierte Hochregallager, das geschossübergreifend zentral gesteuert und verwaltet wird. An den beiden Längsseiten des Hochregallagers befinden sich im 2. Untergeschoss Technikräume und im 1. Untergeschoss die Tiefgarage mit 110 Einstellplätzen. In den



Situation Arealüberbauung in Altstätten (CAD/BIM-Software Allplan).

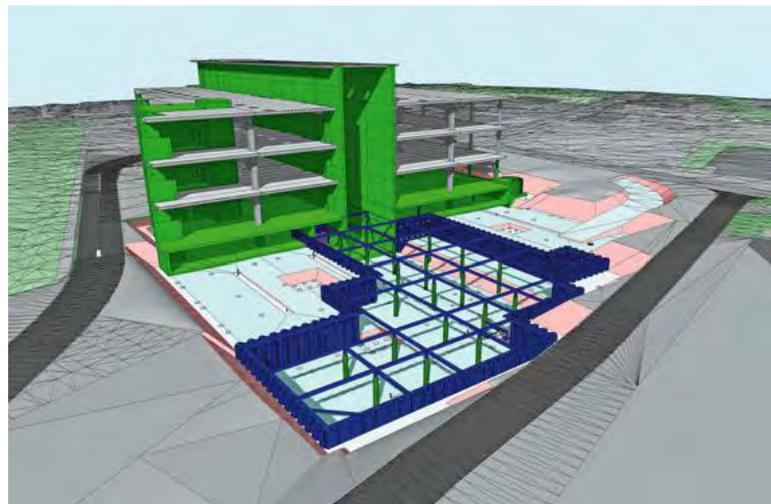
drei darüber liegenden Geschossen befinden sich die Arbeitsplätze für die Montage der Cutter. Das Hochregallager mit einer Grundfläche von 9 Meter Breite und 85 Meter Länge und einer Höhe von 31 Meter wird komplett in Ortbeton erstellt, wie auch die aussteifenden Wandscheiben und die Erschliessungskerne des neuen Gebäudes. Die drei Montage-Geschosse sind als Skelettkonstruktion vollständig vorgefertigt und bestehen aus Stützen und vorgespannten Rippenplatten in Beton. Auf den Deckenflächen war über den Elementen ein Überbeton einzubringen. «Der schlechte Baugrund, die unmittelbare Nähe der Baugrube zum Bahngleis der SBB, die Etappierung der mit Kletterschalungen erstellten Wände für das Hochregallager und die Schnittstellen zwischen Ortbeton und vorgefertigten Bauteilen zählten zu den besonderen Herausforderungen des Projekts», lautet die Aufzählung von Patrick Elsensohn, Geschäftsführer der CDS Bauingenieure AG. Die 10 Meter tiefe Baugrube für das Hochregallager und das 2. Untergeschoss wurde mit einem Spundwandkasten umschlossen und dieser horizontal ausgesteift. Die rund 25 Meter langen Ortbeton-Vollverdrängerbohrpfähle fundieren das Gebäude im tragfähigen Kiesuntergrund und Entlastungsbohrungen verhindern einen Auftrieb der Baugrubensohle durch den gespannten Grundwasserspiegel während der Bauphase. Die Wände des Hochregallagers haben an ihren Aussenseiten Vertikalrippen zur Aussteifung, an denen sich die Auflagnocken für die Schienen der Kranbahn befinden. «Diese Auflagnocken haben einen sehr hohen Bewehrungsgehalt, deshalb blieb da fast kein Platz mehr für den Beton», beschreibt Patrick Elsensohn dieses Detail.

Modellierung aller Bauleistungen in 3D mit der Software von Allplan

Die Modellierung von Gebäuden, Baugruben, Strassen und Grundleitungen in 3D ist Standard bei CDS Bauingenieure. Die Software von Allplan bietet die optimalen Voraussetzungen dafür und mit den Add-On's Fahrspur, 3D Bemassung und Profilbauteile nutzen die Konstrukteure weitere Anwendungsmöglichkeiten. Der Datenaustausch mit dem Produzenten der vorgefertigten Bauteile funktionierte auch bestens, wie Patrick Elsensohn erklärt: «In unserer Verantwortung lag die Koordination Ortbetonbau und Vorfabrikation. Dazu gehören die geometrischen Abstimmungen, aber auch die Definition von Einlageteilen im Beton. Dank dem 3D-Modell konnten wir diese Planung und die Abstimmung mit dem Elementbau äusserst effizient bearbeiten.» Unter dem Stichwort «BIM to field» wurden Punkte aus dem 3D-Modell direkt auf der Baustelle abgesteckt respektive das 3D-Baugrubenmodell auf die GPS-Steuerung des Baggers geladen. «Aus diesem Praxistest haben wir zwei Erkenntnisse gewonnen: Es ist wichtig, die Bauteile mit dem Polier und dem Maschinisten auf der Baustelle anzuschauen und ihm zu zeigen, wie das Endresultat aussehen soll. Und bei senkrechten Baugrubenwänden sollte die unterste Ebene durch eine kleine Verschiebung der Aussenlinien sichtbar gemacht werden», berichtet Patrick Elsensohn. Im November 2024 starten die Arbeiten für den Leitungs- und Strassenbau, die ebenfalls mit der Software von Allplan in 3D modelliert worden sind.

Schlussfazit zur Modellierung in 3D

«Wir nutzen die Modellierung in 3D auch als Grundlage für Massenermittlung bei der Erarbeitung der Leistungsverzeichnisse. Auch da sind wir im Vergleich mit der Ermittlung ab den Papierplänen viel effizienter und praktisch fehlerfrei.



Schnitt 3D-Modell mit Aufsicht Baugrube (CAD/BIM-Software Allplan).

Durch das Ein- und Ausschalten der verschiedenen Layer haben wir auch immer eine optimale Übersicht», beschreibt Patrick Elsensohn die weiteren Vorteile der 3D Modellierung und fügt an: «Beim Projekt «Bau 6» in Altstätten haben wir alle für die 3D-Modellierung notwendigen und verfügbaren Add-On's und Tools von Allplan verwendet und haben den Unternehmern Gesamt- und Einzelmodelle abgegeben. Es war sehr erfreulich, wie alle Unternehmer den Digitalisierungsprozess unterstützt und die damit verbundenen Möglichkeiten genutzt haben. Das war wirklich toll!» ■

allplan.com

Neues Montage- und Logistikgebäude

Bezeichnung:

Bau 6

Ort:

Altstätten SG

Bauherr:

Zünd Immobilien AG, Altstätten

Architekt:

Finger Hutter Architekten SIA GmbH, St. Gallen

Bauingenieur & Bauleitung Rohbau:

CDS Bauingenieure AG, Heerbrugg

Projektleitung & Bauleitung:

Ammann & Ehrbar Baumanagement AG, Herisau

Bauzeit:

Februar 2022 bis Spätsommer 2026

Investitionskosten:

50 Mio. Franken

Kommunikation, Koordination und Datenablage im Open-BIM-Prozess

Text: Computerworks AG, pd. | Visualisierungen / Grafiken: zvg.

Bauen ist anspruchsvoll. Die Planungsprozesse verändern sich, neue Fachdisziplinen sind beteiligt, Mitbestimmung wird wichtiger. Die Regulierungsdichte ist hoch, ebenso der Kostendruck. Hilfe verspricht die zentrale Datenverwaltung via CDE-Plattform (Common Data Environment).



In einer zunehmend digitalisierten Branche sind CDE-Plattformen der Schlüssel zu erfolgreichen und zukunftsfähigen Bauprojekten.

Oft ist unser Kommunikationsalltag noch von E-Mails geprägt. Nicht selten von sehr vielen E-Mails. Dabei ist der mittlerweile 40-jährige elektronische Brief mit zahlreichen Mängeln behaftet: Der Absender weiss nicht, ob die Nachricht gelesen wurde oder nicht. Es gibt Sicherheitslücken. Ausserdem Schwierigkeiten beim Datenmanagement: Grössere Datenmengen müssen über externe Tools zeitaufwändig abgewickelt werden. Fragen stellen sich bei der Archivierung und der Kooperation. Tatsache ist, E-Mails halten den Ansprüchen einer modernen Projektkommunikation nicht mehr Stand. Ein neuer Ansatz sind Tools, die Kommunikation, Koordination und Datenablage vereinen und bidirektionale Verbindungen schaffen zwischen Daten, Modellen und Issuemanagement. So stellt beispielsweise das openBIM-Tool Catenda eine

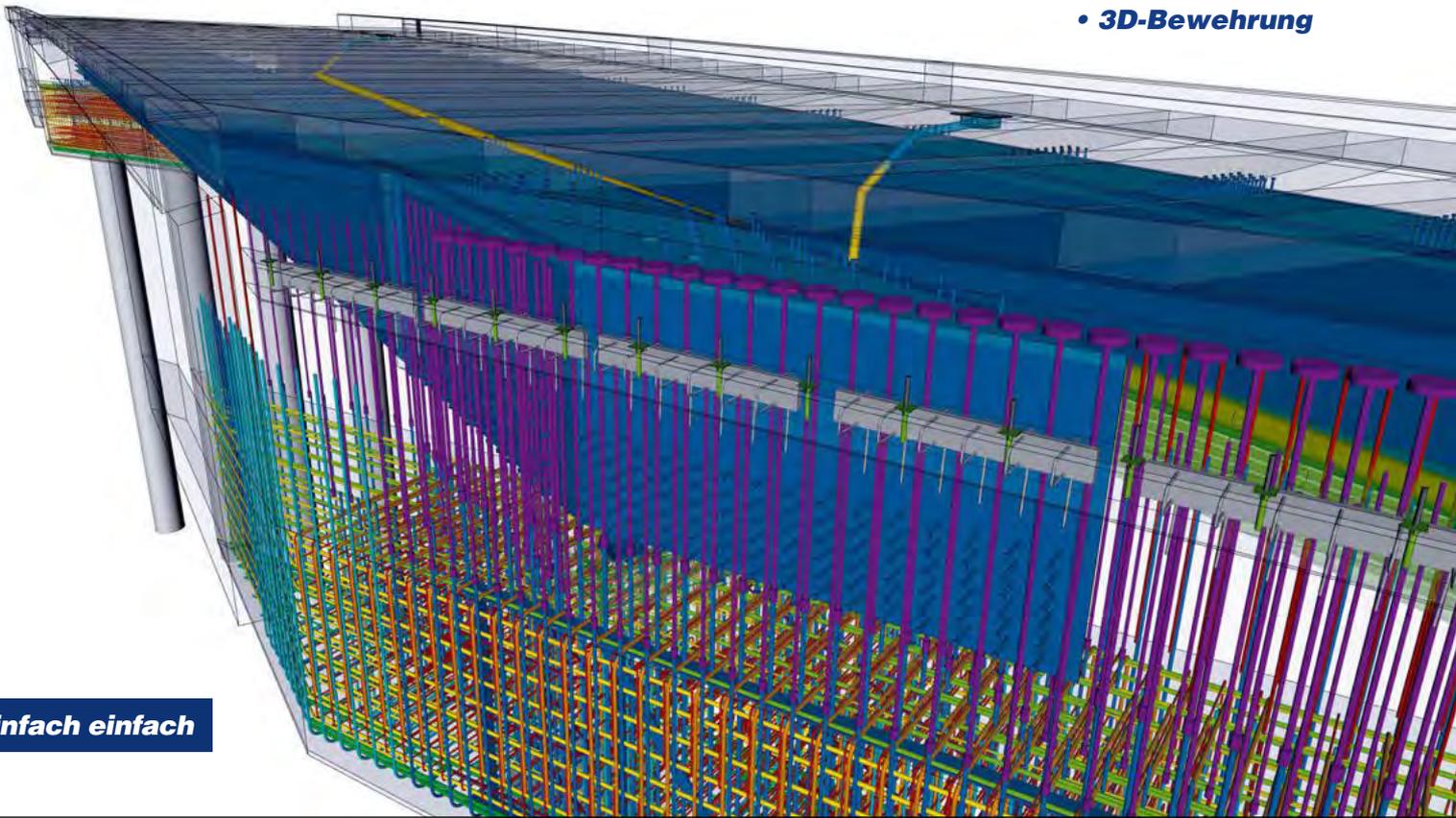
Kommunikationsplattform zur Verfügung, die alle, die mit dem Projekt zu tun haben, mit den Daten versorgt, die sie für ihre Arbeit benötigen. Zum anderen ermöglicht es ein effizientes Aufgaben- oder Issuemanagement, also eine geordnete Abwicklung der Änderungen und Korrekturen, die die Beteiligten untereinander während der Realisation und darüber hinaus vereinbaren. Dafür kommen die openBIM-Standards BCF (BIM Collaboration Format) und IFC (Industry Foundation Classes) zum Einsatz, die für ein offenes System unabdingbar sind. BCF und IFC werden von allen gängigen CAD- und Planungssystemen und von den Mitgliedern des openBIM-Verband unterstützt. Diese offenen Standards ermöglichen den Informationsaustausch zwischen verschiedensten Disziplinen und Softwarelösungen im Bauwesen.

Einige dieser Systeme bieten direkte Anbindungen zu Common Data Environments (CDE) für die zentrale Verwaltung aller Projektinformationen. Dies gewährleistet eine transparente, nachverfolgbare und qualitativ hochstehende Koordination des Planungsprozesses.

Die Idee der modernen Projektabwicklung

Im Zentrum der Kommunikation steht ein Common Data Environment (CDE), ein zentraler Ort, wo alle Projektbeteiligten ihre Informationen ablegen und beziehen können. Das Architektur- und Ingenieurbüro, die Haustechnik, die Landschaftsarchitektur, die Behörde, die Bauherrschaft usw. – alle legen hier ihre Dokumente in jeder erdenklichen Form ab. Neben 3D-Modellen und 2D-Plänen können das GIS-Daten sein,

- BIM Hoch- & Tiefbau
- 3D-Modellierung
- 3D-Bewehrung



einfach einfach

Neue Bemessungssoftware von Ancotech AG

Modul Durchstanzen

app.ancotech.ch



NEU ab sofort aufgeschaltet

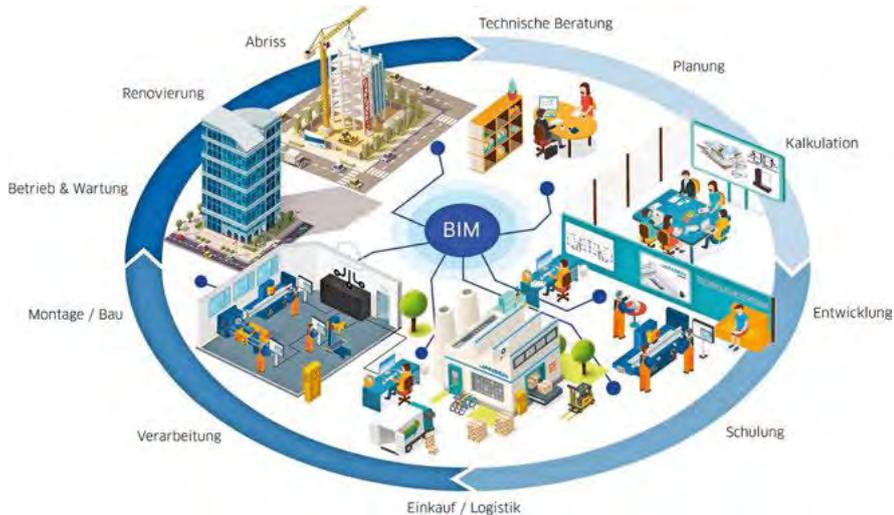
	Vordruck	A Kraft	Gesamtschwerkraft	Lauf	Stoßort	PROKATE
VRS	2500 kN	0 kN	2500 kN	2300 kN	0.01 %	10 x P36-0305
VRS-0.5	2512 kN	0 kN	2512 kN	2300 kN	0.01 %	
VRS-0.5	2519 kN	0 kN	2519 kN	2300 kN	0.01 %	
VRS-0.5	2484 kN	0 kN	2484 kN	2300 kN	0.01 %	

Webbasiertes Online-Tool

Diese neue, innovative und intuitive webbasierte Durchstanz-Bemessungssoftware ermöglicht Ihnen normkonforme Berechnungen direkt im Browser - schnell, benutzerfreundlich und ohne Installation. Steigen Sie um auf unsere zukunftsweisende Durchstanz-Software.

Die Vorteile für Sie:

- Webbasierte Software
- Intuitive Projektübersicht
- Erhöhte Traglasten
- Export/Import des Projektes möglich
- Nachvollziehbare Bemessung
- Darstellung aller Nachweise als Graph
- Erweitertes ZEUS®-Stahlpilzsortiment
- u.v.m.



Diese offenen Standards ermöglichen den Informationsaustausch zwischen verschiedensten Disziplinen und Softwarelösungen im Bauwesen.

Scans, Fotografien, Tabellen, Bilder, Textdokumente etc. Weil nur an einem Ort alle relevanten Daten liegen, spricht man im Zusammenhang mit CDE oft von einer Single Source of Truth. Das ist die eine korrekte Datenquelle, auf die man sich verlassen kann: Das Ingenieurbüro und die Haustechnik können hier auf das aktuelle Architekturmodell zugreifen und umgekehrt. Die Landschaftsarchitektin kann den geltenden Anforderungskatalog des Generalunternehmers überprüfen. Der Vertreter der Bauherrschaft kann sich die neuesten Visualisierungen mit Materialisierungsvarianten ansehen.

Die zentrale Datenhaltung verhindert die Verteilung von unterschiedlichen Versionen eines Dokuments, was in der Vergangenheit häufig zu Verwirrung und Fehlern führte.

Zusammenarbeit zwischen Architekten und Tragwerksingenieuren

Ein typischer Workflow zwischen Architektur und Tragwerksplanung über eine CDE-Plattform sieht folgendermassen aus: Der Architekt erstellt sein digitales Architektur-Modell des Bauwerks und lädt es in die CDE hoch. Je nach Projekt kann man dieses Modell als Leitmodell definieren. Alle Projektbeteiligten haben nun Zugriff auf dieses aktuelle Modell. Die Tragwerksplanung lädt das Modell herunter und prüft es auf strukturelle Integrität und mögliche Kollisionen. Identifizierte Probleme werden als Issues im Modell markiert und in der CDE dokumentiert. Das Architekturbüro erhält Benachrichtigungen über die in der CDE vermerkten Issues, nimmt die notwendigen Anpassungen vor und lädt das überarbeitete Modell erneut hoch. Der

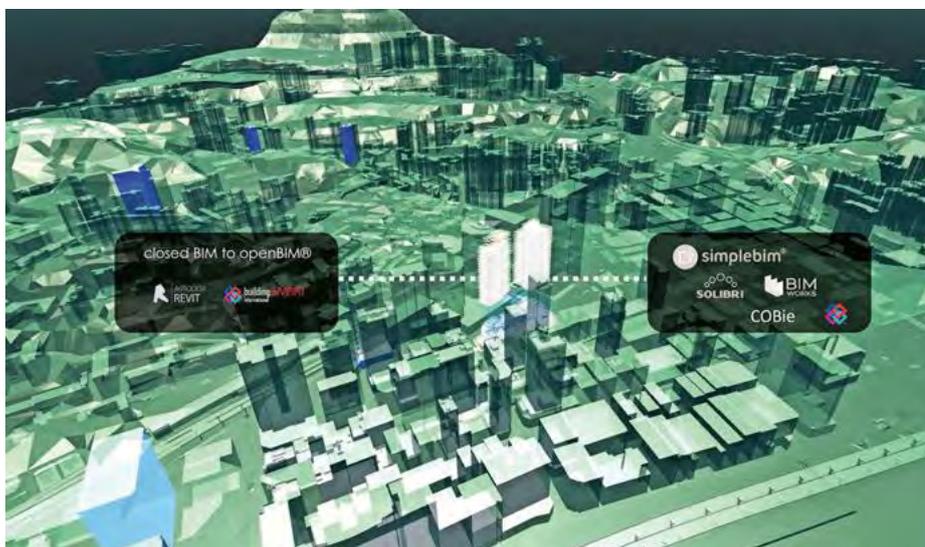
Tragwerksingenieur prüft die Änderungen und gibt ggf. weiteres Feedback. Dieser Teil des Aufgabenprozesses erfolgt nicht selten in regelmässigen Sitzungen im direkten Austausch miteinander. Anschliessend wiederholt sich dieser Zyklus von Überprüfung, Anpassung und Rückmeldung, bis alle Probleme behoben sind. Die CDE gewährleistet, dass alle Schritte dokumentiert und nachvollziehbar sind.

Was muss ich tun?

Die Integration einer CDE-Plattform in den Arbeitsablauf eines Bauprojekts erfordert eine sorgfältige Planung und Koordination. Das beginnt mit der Bedarfsermittlung, um die spezifischen Anforderungen des Projekts zu bestimmen und die passende CDE-Plattform auszuwählen. Anschliessend erfolgt die Datenmigration, bei der bestehende Daten in die CDE-Plattform überführt werden, um eine konsistente und zentrale Datenbasis zu schaffen. Schulungen und die kontinuierliche Unterstützung für alle Projektbeteiligten gewährleisten die reibungslose Nutzung der Plattform. Die Arbeitsprozesse müssen angepasst und optimiert werden, um die Vorteile der CDE-Plattform voll auszuschöpfen. Schliesslich sollte die Nutzung der CDE-Plattform regelmässig überprüft und angepasst werden, um den sich ändernden Anforderungen und Technologien gerecht zu werden.

Und das Fazit

In einer zunehmend digitalisierten Branche sind CDE-Plattformen der Schlüssel zu erfolgreichen und zukunftsfähigen Bauprojekten. Die CDE-Plattform ist ein zentraler Baustein eines modernen openBIM-Prozesses. Sie verbessert die Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen unterschiedlichen Disziplinen, erhöht die Effizienz und reduziert die Fehleranfälligkeit. Durch die zentrale Verwaltung von Daten und die Möglichkeit zur detaillierten Nachverfolgung von Änderungen stellt eine CDE sicher, dass alle Projektbeteiligten stets mit den aktuellsten und korrekten Informationen arbeiten. Die Investition in eine leistungsfähige CDE-Plattform zahlt sich daher durch eine verbesserte Projektdurchführung und letztlich durch eine erfolgreichere Umsetzung von Bauprojekten aus. Durch die strukturierte und standardisierte Datenverwaltung, die Unterstützung bei der Risikominimierung und die Förderung von Innovationen tragen sie entscheidend zur Optimierung und Nachhaltigkeit von Bauprojekten bei ■



Weil nur an einem Ort alle relevanten Daten liegen, spricht man im Zusammenhang mit CDE oft von einer Single Source of Truth.

Statik mit Dynamik
einfach · vielseitig · leistungsfähig



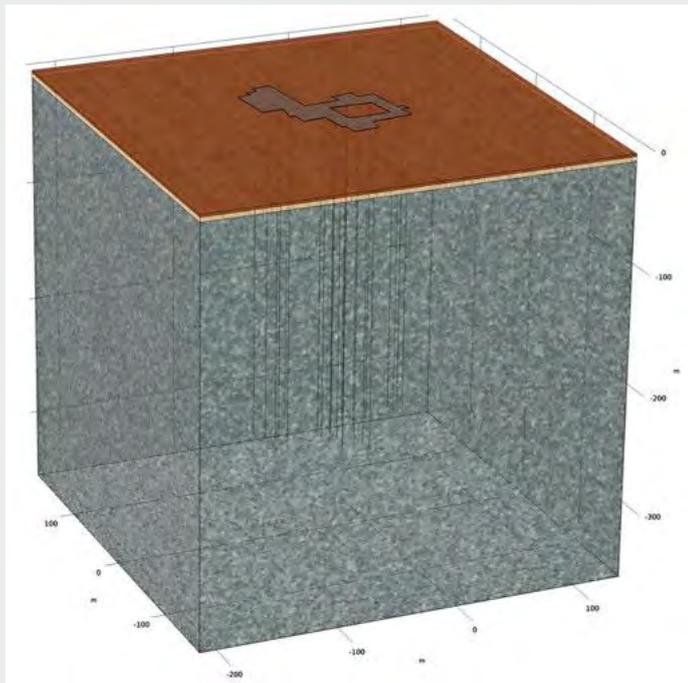
Mit dem Besten rechnen

ingware.com



Optimierung geothermischer Bohrlochfelder mit Multiphysik-Analysen

Oberflächennahe geothermische Systeme spielen als erneuerbare Energiequelle zum Heizen und Kühlen von Gebäuden eine zunehmend wichtigere Rolle bei der Energiewende. Multiphysik-Simulationssoftware ermöglicht die Optimierung dieser Systeme durch Berücksichtigung einer Vielzahl von thermischen und hydraulischen Prozessen und die Verbesserung der langfristigen Leistung und der wirtschaftlichen Rentabilität.



Bohrlochfeld mit 128 Erdwärmesonden.

Im Einzelfall konnten die Baukosten um 20% bzw. mehrere hunderttausend Franken pro Anlage reduziert werden.

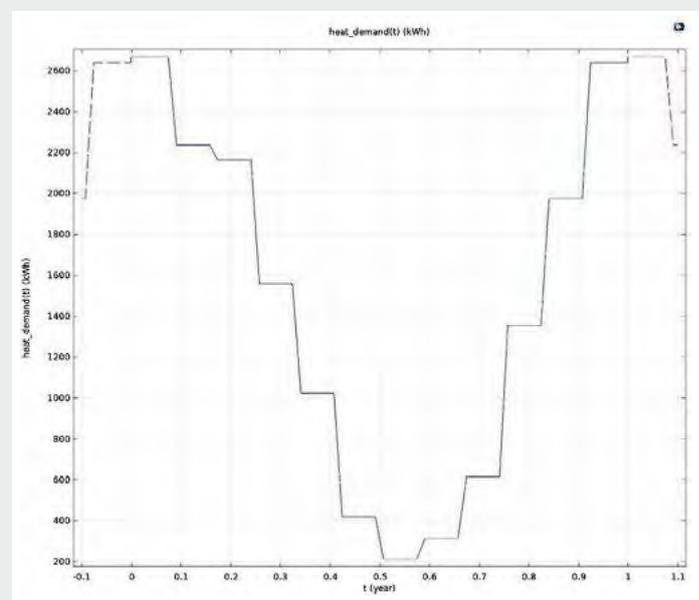
Numerische Modellierung bei der Planung geothermischer Systeme

Die Planung von Systemen von Erdwärmesonden erfordert einen präzisen Ansatz, der verschiedene Faktoren berücksichtigt, die den Wärmeaustausch im Boden beeinflussen. In der Schweiz unterstreicht die Norm SIA 384/6:2021 die Bedeutung der Modellierung der thermischen Wechselwirkungen zwischen benachbarten Bohrungen, um die Effizienz des Systems zu erhalten. Diese Wechselwirkungen können das thermische Verhalten eines Erdwärmesondenfeldes erheblich beeinflussen. Werden sie vernachlässigt, kann dies zu einer Über- oder Underdimensionierung des Systems führen, was sich direkt auf die Kosten und die Effizienz auswirkt.

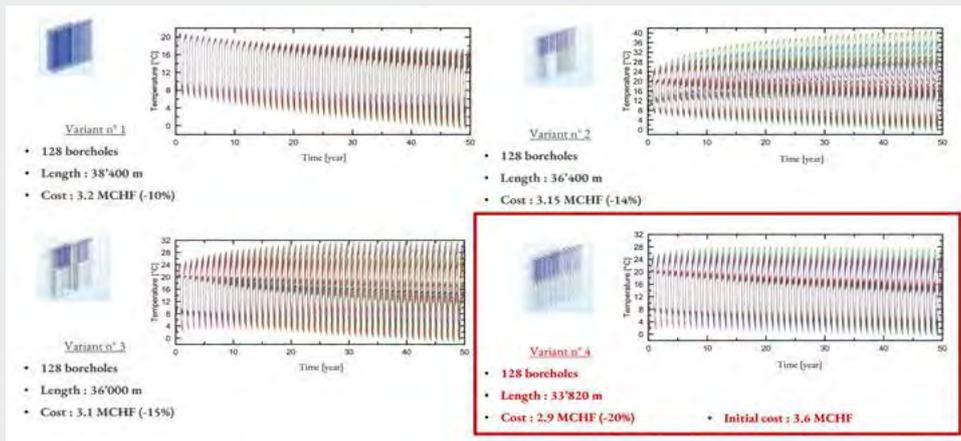
Traditionelle analytische Berechnungsansätze auf der Basis von g-Funktionen beruhen auf vorberechneten Standardkonfigurationen und können die Komplexität realer geothermischer Systeme nicht immer erfassen, insbesondere wenn die Bohrlochgeometrie unregelmäßig oder die Standortbedingungen nicht einheitlich sind.

Multiphysikalische Analysen: ein integrierter Ansatz

Fortschrittliche Algorithmen auf der Basis finiter Elemente und einem Multiphysikansatz wie in der Software Comsol Multiphysics sind traditionellen Berechnungen in vielerlei Hinsicht überlegen. Sie ermöglichen die Integration verschiedener Faktoren in die Analysen, darunter standortspezifische thermische und hydraulische Profile (Stratigraphie, hydrogeologische Bedingungen), thermische Wechselwirkungen durch die komplexe Geometrie des Bohrlochs, Gebäudeenergiebedarfsprofile und zeitliche Schwankungen der thermischen Lasten und jahreszeitliche Temperaturänderungen an der Bodenoberfläche. Entscheidend ist es, nicht nur die Wärmeleitung im Boden zu modellieren, sondern auch den konvektiven Transport innerhalb der Bohrlöcher, in denen die Wärmeträgerflüssigkeit zirkuliert. Je nach den örtlichen Gegebenheiten kann auch der Einfluss der Grundwasserströmung in das Modell einbezogen werden. Multiphysikanalysen ermöglichen es, den Betrieb geothermischer Bohrungen auf verschiedenen Zeitskalen – von einigen Tagen bis zu mehreren Jahrzehnten – zu simulieren und die langfristige Systemleistung detailliert vorherzusagen. Durch die Berücksichtigung natürlicher geothermischer Gradienten, Temperaturschwankungen und verschiedener Randbedingungen ist es möglich, die Tiefe und Anordnung der Bohrlöcher zu optimieren, um die Systemeffizienz zu maximieren und gleichzeitig die Installationskosten zu minimieren.



Geforderte Sondenleistung über den Zeitraum von einem Jahr.



Berechnungsergebnisse von 4 Varianten des Sondenfeldes. Die optimierte Variante 4 konnte 4.5 km Sondenlänge und 20% Kosten einsparen, gegenüber dem ursprünglichen Design sogar CHF 700 000.

Vorteile für die Bohrlochfeldoptimierung

Zu den wichtigsten Vorteilen der Optimierung durch numerische Analyse gehören:

Reduzierung der Bohrlängen

Durch die Optimierung der Bohrlochanordnung und der Betriebsstrategien ist es möglich, die erforderlichen Bohrlängen zu reduzieren, was zu erheblichen Einsparungen bei den Installationskosten führt. Bei einigen Projekten wurden Einsparungen von bis zu 20% erzielt.

Verbesserte thermische Leistung

Numerische Modelle ermöglichen die Optimierung von Materialien und Bohrlochkonfigurationen (z.B. Koaxialrohr gegenüber Doppel-U-Rohr), wodurch die Effizienz des Wärmeaustauschs verbessert und der Energiebedarf der Wärmepumpe verringert wird.

Anpassungsfähigkeit an örtliche Gegebenheiten

Analysen, die geologische Profile, Grundwasserströmungen und Temperaturgradienten berücksichtigen, ermöglichen die Anpassung des Systems an die Besonderheiten des Standorts und gewährleisten eine optimale Leistung.

Optimierte Investitionsrendite

Gut konzipierte geothermische Systeme können sich aufgrund von Einsparungen bei den Betriebs- und Energiekosten schnell amortisieren.

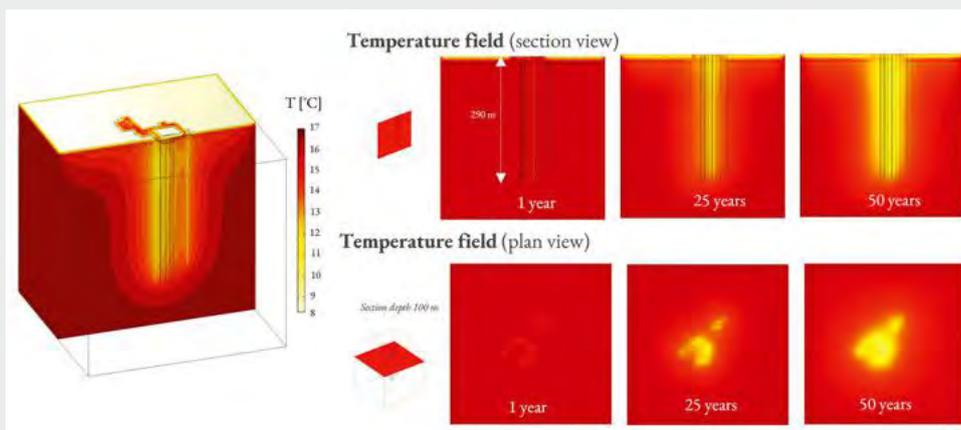
Bei Geoeg haben wir mehrere Projekte abgeschlossen, die die Vorteile fortschrittlicher numerischer Analysen für geothermische Systeme aufzeigen. In einem Projekt wurde ein geothermisches Bohrlochfeld optimiert, das aus 128 geothermischen Bohrlochern bestand, die ursprünglich von einem Dritten geplant wurden.

Eine optimierte Variante auf der Grundlage von Geometrie und Betriebsstrategien erlaubte uns, die Grösse des Systems um 20% zu reduzieren und Kosten von 700 000 CHF einzusparen. In einem anderen Projekt wurde ein Bohrlochfeld durch die Integration ergänzender Energiequellen wie thermische Solarenergie und Wärmerückgewinnung aus Abluft verbessert. Diese Optimierung führte zu einer Verkleinerung der Anlage um 18% und Einsparungen von 140 000 CHF. Diese Beispiele zeigen, wie richtig konzipierte und durchgeführte numerische Analysen nicht nur zur Verbesserung der Energieeffizienz von geothermischen Systemen beitragen, sondern auch deren Installationskosten erheblich senken können.

Schlussfolgerungen

Fortschrittliche Multiphysikanalysen sind ein leistungsfähiges und notwendiges Werkzeug für die detaillierte Planung und Optimierung von oberflächennahen geothermischen Systemen. Diese Analysen ermöglichen realistische und umfassende Vorhersagen komplexer thermischer Wechselwirkungen unter Berücksichtigung lokaler Standortbedingungen und helfen die Leistung und wirtschaftliche Machbarkeit geothermischer Anlagen zu verbessern. Die Fähigkeit, die Dynamik geothermischer Systeme über lange Zeiträume zu simulieren und dabei zeitliche Schwankungen und örtliche Bedingungen zu berücksichtigen, gewährleistet robuste Entwürfe, die den Anforderungen moderner technischer Projekte gerecht werden. Die Anwendung dieser Simulationsmethoden kann die Art und Weise verändern, wie Konstruktionsprojekte den Bau und den Betrieb geothermischer Systeme unterstützen und eine nachhaltigere und energieeffizientere Zukunft gewährleisten. ■

www.comsol.com
www.geoeg.net



Temperaturverlauf im Umfeld der Sonden nach 1 bis 50 Jahren.

Anlage mit Erdwärmesonden für Hochschul-Campus

Text: Werner Müller, pd. | Fotos: zvg.

In nur neun Monaten wurde eine Geothermieanlage auf dem Hochschul-Campus in Regensburg errichtet. Dazu wurden 24 Erdwärmesonden installiert und 1,3 km Rohrleitungen verlegt. Die Anlage wird zur Wärme- und Kälteversorgung genutzt.



Das Tiefbauunternehmen errichtete in neun Monaten eine Erdwärmesondenanlage für den neuen Modulbau auf dem Regensburger Hochschul-Campus.

Bauer Resources Gruppe

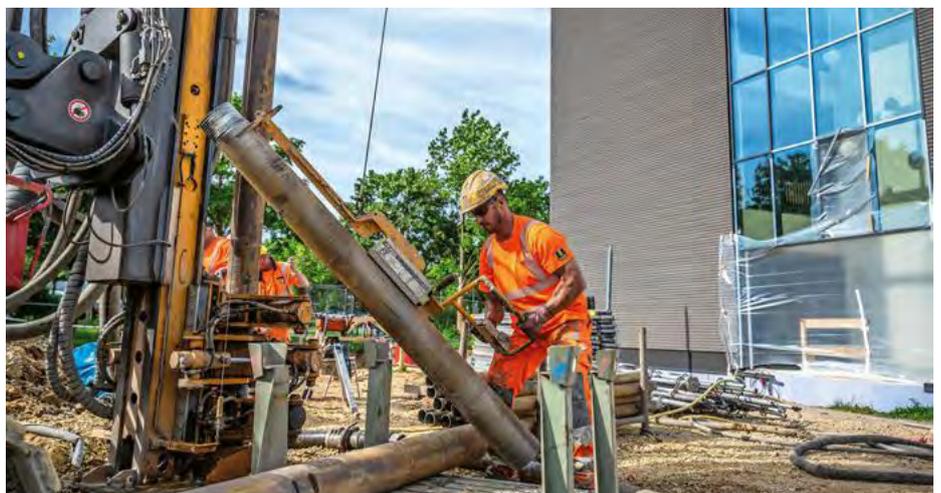
Die Bauer Resources Gruppe ist mit ihren Tochterfirmen auf Projekte in der ganzen Welt ausgerichtet und verfügt über umfangreiche Kompetenzen auf den Gebieten Bohrdienstleistungen und Brunnenbau, Umwelttechnik, Pflanzenkläranlagen, Bergbau und Sanierung. Der Bereich Bauer Umwelt der Bauer Resources GmbH zählt mit mehr als 30 Jahren Erfahrung zu den führenden Altlastensanierern sowie Bodenaufbereitungs- und Entsorgungsunternehmen im In- und Ausland. Als Experte für die Reduzierung von Umweltbelastungen bietet Bauer Umwelt ein breitgefächertes Spektrum von Dienstleistungen in allen Fragen der Umweltthematik an.

Die ersten Sonnenstrahlen werfen ihr warmes Licht auf die riesigen Glasgebäude der Hochschule Regensburg. Studierende strömen auf das Gelände. Manche eilig, andere gemächlich.

Und neun Monate lang mittendrin im Geschehen: das Bau-Team, das im Auftrag der CMS Container Modul Systeme GmbH auf dem Campus eine Erdwärmesondenanlage für den von meuer – planen beraten Architekten GmbH geplanten Modulbau errichtet haben. Und das von A bis Z und trotz beengter Platzverhältnisse.

Klein, aber fein

Vor Ort haben die Geothermie-Spezialisten das volle Programm geboten: Von der Vorerkundung inklusive Probebohrungen über die detaillierte Planung bis hin zur vollständigen Umsetzung der Erdwärmesondenanlage – alles aus einer Hand. Und dabei hatten sie auch noch die passenden Geräte und das Ausbaumaterial aus dem Hause Bauer im Gepäck. Seit September 2023 war das Team um Bauleiter Tobias Sailer unermüdlich im Einsatz. Schritt für Schritt bohrten sie sich mit einer Klemm KR 805-3GW durch das Baufeld und installierten 24 Erdwärmesonden. «Danach ging es an die Verlegung der Rohre, die im Vergleich zu anderen Projekten überschaubar war – es handelte sich um lediglich 1,3 km», sagt Tobias Sailer und ergänzt: «Die Geothermieanlage ist klein, aber fein.» Trotz ihrer kompakten Grösse produziert sie am Ende bis zu 85 MWh Wärmeenergie pro



24 Erdwärmesonden wurden auf engstem Raum installiert.



Die Anlage liefert etwa 32 kW Umweltwärme.

ist für uns immer das Wichtigste», so Marcel Mösslang.

Anlage wärmt im Winter und kühlt im Sommer

Der neue Modulbau auf dem Campus setzt neue Massstäbe in Sachen Nachhaltigkeit und erfüllt fast alle Kriterien des Passivhaus-Standards. Das zentrale Herzstück und absolute Novum ist die innovative Erdwärmesondenanlage. Das Besondere daran: Die im Boden gespeicherte Energie wird doppelt genutzt – zum Heizen im Winter und zum Kühlen im Sommer. «Im Winter nimmt die Anlage Wärme aus dem Boden auf, um das Gebäude zu heizen. Im Sommer hingegen wird die überschüssige Wärme aus dem Gebäude in den Boden abgegeben, um es zu kühlen», erklärt der Oberbauleiter. Neben der umweltfreundlichen Geothermieanlage wird das Flachdach begrünt, eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung integriert und eine Photovoltaikanlage installiert, um den Energiebedarf nachhaltig zu decken. Ein Paradebeispiel für umweltbewusstes Bauen. ■

www.bauer.de

Jahr, was in etwa dem Energiebedarf von 17 modernen Wohnhäusern entspricht.

Im Einsatz zwischen dem Labor und dem Parkplatz

Genug Rangiermöglichkeiten für die Geräte und ausreichend Platz für die Lagerung von Ausbaumaterial? Fehlanzeige! Alle Arbeiten mussten auf engstem Raum durchgeführt werden. Die Bohrgeräte hatten teilweise sogar nur einen Arbeitsradius von weniger als 6 m. «Jeder Handgriff musste sitzen – und das tat er auch»,

betont Oberbauleiter Marcel Mösslang von Bauer. Auch die Lagerflächen wurden exakt definiert, sodass alles an Baumaterial seinen festen Platz hatte. Doch damit nicht genug. Zusätzlich herrschte rund um die Baustelle reges Treiben: Über 11 000 Personen bewegten sich täglich in unmittelbarer Nähe, darunter Besucher eines öffentlichen Parkplatzes und des Laborgebäudes für Mikrosystemtechnik. Zur Lärminderung kam deshalb eine speziell gedämmte Gerätetechnik zum Einsatz. «Der Schutz der Umgebung



SCHWARZ SPRENG- UND FELSB AU AG

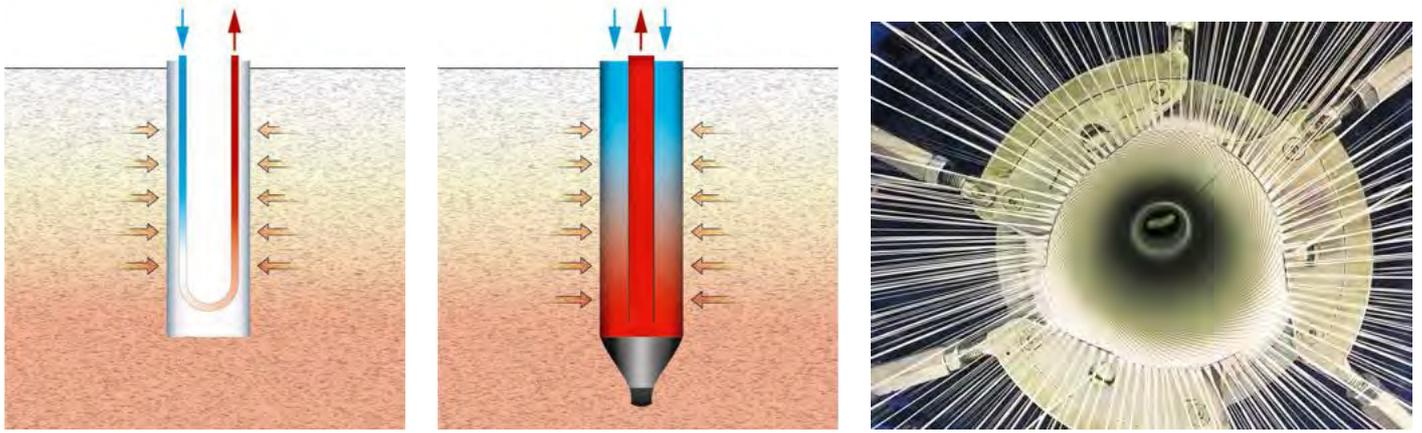
Wildbergstrasse 4
CH-8492 Wila

052 396 27 00
info@schwarz-sprengfelsbau.ch

schwarz-sprengfelsbau.ch

- ☀ Anker- und Spritzbetonarbeiten
- ☀ Nagelwände / Baugrubensicherungen
- ☀ Mikropfähle
- ☀ Bohr- und Sprengarbeiten
- ☀ Beratung und Ingenieurleistungen

Ihr Profi für Spezialtiefbau, Sprengtechnik und Bohrtechnik



Typen von Erdsonden im Vergleich: links der Aufbau einer herkömmlichen Erdsonde mit U-Rohr und Hinterfüllung, rechts die textile koaxiale Erdsonde von TTS Inova. Die Innovation der neuen Erdsonde ist ein rundgewebter Schlauch aus Polyester mit eingewebter innenliegender Silikonabdichtung. (Bild rechts)

Erdwärme aus Grundwasservorkommen

Text: Simon Bernath, tts inova ag, pd. | Foto/Grafik: zvg.

Eine neue textile Erdsonde birgt Potenzial: Sie trägt keine umweltschädlichen Stoffe ins Erdreich ein und ist damit in Gebieten mit Grundwasservorkommen zulässig. TTS Inova ist es erstmals gelungen, eine koaxiale Erdsonde zu entwickeln, die sich einfach transportieren und einbauen lässt.

Herkömmliche Erdsonden dürfen nicht in Gebieten mit Grundwasservorkommen installiert werden. Ein Grund ist die Wärmeträgerflüssigkeit, die in der Regel umweltschädliches Glykol enthält. Dieses könnte bei einem Defekt der Erdsonde, z.B. ausgelöst durch Gesteinsverschiebungen oder Erdbeben, auslaufen. Kritisch ist auch die Hinterfüllung des Bohrlochs. Die Mischung von Zement und Bentonit ist im flüssigen Zustand giftig. Beim Hinterfüllen ist nicht ausgeschlossen, dass Spuren davon ins Erdreich gelangen und das Grundwasser kontaminieren.

Zulässig bei Grundwasservorkommen

Diese Gefahren sind bei der textilen Erdsonde von TTS Inova kein Thema. Die Erdsonde arbeitet mit Wasser als Wärmeträgerflüssigkeit und braucht keine Hinterfüllung. Die äusserste Schicht ist ein rundgewebter Schlauch, der sich dicht an das Bohrloch anschmiegt. Der Schlauch besteht aus unbedenklichem Polyester mit einer innenliegenden Dichtung aus Silikon, einem lebensmittelkonformen Material. Eine potenzielle Kontaminierung des Erdreichs oder des Grundwassers ist somit ausgeschlossen. Dies eröffnet grosses Potenzial: Allein im Kanton Schaffhausen sind 20 – 30 Prozent der Fläche als Zone mit Grundwasservorkom-

men ausgeschieden, in der Erdsonden mit Vorabklärungen und allenfalls geologischen Gutachten bewilligt werden könnten. Insbesondere in diesen Zonen eignen sich die textilen Erdsonden; geschätzt könnten 2000 zusätzliche Anlagen verlegt werden.

Erste flexible koaxiale Erdsonde

Eine Besonderheit der textilen Erdsonde ist die koaxiale Geometrie. In herkömmlichen Erdsonden zirkuliert die Wärmeträgerflüssigkeit in einem U-Rohr. Die textile Erdsonde hingegen ist aus zwei konzentrischen Rohren – einem Innenrohr und dem flexiblen Schlauch aussen – aufgebaut. Im äusseren ringförmigen Bereich fliesst das Wasser nach unten und nimmt die Wärme auf, im inneren Rohr in der Mitte steigt es auf und fliesst zum Wärmetauscher. Der Schlauch kann aufgerollt transportiert und gefaltet in das Bohrloch abgesenkt werden – ein neues Einbauverfahren, das TTS Inova eigens für die Erdsonde entwickelt hat.

Hohe Effizienz dank Geometrie

Die neue Erdsonde hat weitere Vorteile: Wasserführende Erdschichten erlauben einen höheren Wärmeentzug, die Kontaktfläche mit dem Erdreich ist aufgrund der koaxialen Geometrie

grösser und es gibt keine Hohlräume zwischen Erdsonde und Erdreich. Die Wärmeausbeute und damit die Effizienz der Erdsonde ist damit deutlich höher. Dank der Temperatur des Grundwassers besteht auch keine Gefahr, dass das Wasser als Wärmeträgerflüssigkeit gefriert. Die Geometrie bringt einen weiteren Effizienzgewinn: Der Querschnitt, in dem das Wasser nach unten fliesst, ist deutlich grösser als beim U-Rohr von herkömmlichen Erdsonden. Dadurch kann die Umwälzpumpe mit einer tieferen Leistung betrieben werden. Bewährt im Pilotversuch. Die textile Erdsonde hat sich bewährt. Seit Oktober 2022 ist die erste Anlage im Werkhof von Tiefbau Schaffhausen in Betrieb, im März 2024 installierte TTS Inova die zweite Erdsonde. Der Standort liegt im Bereich eines 10 m mächtigen Grundwasservorkommen, in dem eine herkömmliche Erdsonde nicht zulässig wäre. Die geologische Untersuchung ergab, dass alle gewässerrechtlichen Vorgaben eingehalten sind. Die Messungen im Betrieb bestätigen die Berechnungen: Mit einer Wärmeentzugleistung von ca. 50 W/m arbeitet die textile Erdsonde effizienter als die meisten herkömmlichen. ■

textile-erdsonde.ch

Spezialtiefbau und Engineering 2.0: Optimierte Lösungen von den Spezialisten

Text: Martin Fischer / Winfried Böhm * | Foto/Plan: zvg.



Die letzte Phase der Baugrubenarbeiten (Unternehmervariante, spriessfrei – System GeoRock).

Das Team der Spezialisten und Experten von GeoRock wächst stetig weiter und zeigt sich im Bereich Spezialtiefbau wie immer gewohnt zuverlässig und innovativ. Neu im Team der Spezialisten ist seit Juli diesen Jahres Christian Kahle, Bauingenieur für Hochbau und Geotechnik.

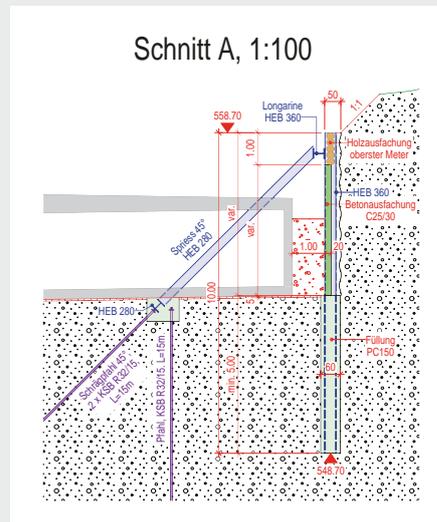
Nach wie vor sind die Klassiker wie Unternehmervarianten für Problemstellungen ohne Ankerrecht, Hangsicherungen in instabilen Geländebereichen sowie spriessfreie Baugruben typische Speziallösungen «System GeoRock». Auch bei Fundationsmassnahmen wird überprüft, ob eine volle Pfahlfundation notwendig ist, oder ob eine Teilpfählung im Sinne von kombinierten Pfahl-Plattengründungen (KPP) machbar ist. Dies ist insbesondere bei Fundationen in Grundwasserbereichen Pflicht. Das Team GeoRock überprüft und analysiert gerne als kompetenter Berater ihre Fragestellungen.

Gesamtpaket Erd- und Baugrubenarbeiten

So auch in Wettswil, wo wir seitens GeoRock das Gesamtpaket Erd- und Baugrubenarbeiten im Lead übernehmen durften. Das Paket «System GeoRock» umfasste in bekannter Manier eine Gesamtlösung von der Statik mit begleitendem Kontrollplan über die Qualitätsprüfungen der Anker und Mikropfähle bis hin zur firmeninternen geodätischen Überwachung der – natürlich inklusive Stabilitätsgarantie und Anwendung der Beobachtungsmethode nach SIA 267.

Bohrpfahlwand als Baugrubenverbau

Auch für unsere externe Partner wurden aus dem Bereich Engineering einige spannende Unternehmerlösungen umgesetzt. In Effretikon durften wir eine Unternehmervariante für eine Projektparzelle direkt am Bahnhof mit allen notwendigen Nachwei-



Darstellung Baugrube Amtsvariante.

sen (Durchflussnachweis, Statik SBB etc.) ausarbeiten (AG: E. Kamm AG, Mühlehorn). Anstelle einer geschlossenen Spundwandlösung wurde dank guter Kenntnisse der Geologie eine teil-aufgelöste Bohrpfahlwand als Baugrubenverbau in Kombination mit Nagelwand gewählt. ■

* Die Daten zu diesem Beitrag wurden vom GeoRock-Team, GeoRock AG Spreng- und Tiefbauberatung & GeoRock AG Engineering 2.0, CH-8308 Illnau, erarbeitet.



Darstellung zeigt die Baugrube direkt am Bahnhof Effretikon.

Kontakt:

Spezialtiefbau: GeoRock AG Spreng- und Tiefbauberatung, CH-8308 Illnau
Engineering: GeoRock AG Engineering 2.0, CH-8308 Illnau



Axenstrasse Sisikon, Voreinschnitt Gumpisch. Verwendung von Kümix durch die Unternehmer BS Zeier AG / Löttscher.

Umweltfreundlicher Injektionsmörtel im Spezialtiefbau

Die Kuechler Technik AG hat mit Kümix einen innovativen Injektionsmörtel entwickelt, der den hohen Anforderungen im Spezialtiefbau gerecht wird und zugleich mit ökologischen Vorteilen punktet.

Für die sichere Planung von Ankern und Pfählen im Spezialtiefbau reicht es nicht aus, nur auf das Zug-/Druckglied zu fokussieren. Vielmehr ist ein durchdachtes Gesamtsystem nötig, das alle Elemente – vom Stab (oder Litzen) über das Injektionsmaterial bis hin zum Zubehör (Distanzhalter, Pfahlschutzrohr, etc.) – harmonisch integriert.

Leistungsstark und vielseitig einsetzbar

Kümix überzeugt durch seine Materialeigenschaften und entspricht in der Früh- und Druckfestigkeit nach 28 Tagen dem Standardzement CEM I, wie er im Normenpositionskatalog (NPK) aufgeführt ist. Auch in anspruchsvollen, sulfatbelasteten Böden bietet Kümix dank seiner Zusammensetzung zuverlässigen Schutz, was ihn für unterschiedlichste Bodenverhältnisse geeignet macht. Er enthält den in der Schweiz zugelassenen Zement CEM II B/Q.

Technische Vorteile auf einen Blick

Kümix bietet entscheidende Vorteile, die ihn im Vergleich zu CEM I als effiziente Alternative auszeichnen und bei Ausschreibungen berücksichtigt werden sollten:

- **Thixotropie:** Kümix ist thixotrop. Der Mörtel reduziert während des Pumpens seine Viskosität und kann so leicht durch Injektionsleitungen gefördert werden. Bei Stillstand erhöht sich die Viskosität wieder, was ein sofortiges Aushärten ermöglicht. Das Material ist schwindkompensiert und behält sein Volumen bei.
- **Dicht und korrosionssicher:** Die hohe Dichtigkeit von Kümix in Kombination mit den thixotropen Eigenschaften gewährleistet einen wirksamen Korrosionsschutz des Stahlglieds. Durch den niedrigen Wasser/Feststoffwert (W/F) von 0.4 bis 0.6 verringert sich das Risiko, dass der Mörtel bei Klüften oder Hohlräumen um das Stahlglied wegfließt. Dies führt zu einem geringeren Verbrauch pro Bohrloch im Vergleich zu herkömmlichem Zement.
- **Langlebig und gut zu verarbeiten:** Dank der zementfeinen Mahlung lässt sich Kümix mühelos verarbeiten und führt zu einem geringeren Verschleiss an Geräten. Durch die Steuerung des Wasser-/Feststoff-Wertes (W/F) lässt sich aus dem

gleichen Grundmaterial entweder ein besonders dichtes und festes Material mit hoher Druckfestigkeit für anspruchsvolle Anwendungen herstellen oder – bei erhöhtem Wassergehalt – eine Mischung mit reduzierter Festigkeit und maximaler Ergiebigkeit erzielen.

W/F-Wert	Ergiebigkeit (l/to)	Druckfestigkeit nach 2 Tagen (N/mm ²)	Druckfestigkeit nach 28 Tagen (N/mm ²)
0.4	730	30	56
0.5	825	23	37
0.7	1025	7	21

Tabelle 1: Ergiebigkeit und Druckfestigkeit in Abhängigkeit vom W/F-Wert

Umweltfreundlicheres Bauen mit Kümix

Kümix trägt durch seinen nachhaltigen Ansatz zu einem reduzierten CO₂-Fussabdruck bei, was den Nerv des modernen Bauwesens trifft. Mit einem Anteil von rund 35% Phonolith – einem natürlichen, vulkanischen Gestein – kann der CO₂-Ausstoss im Vergleich zu herkömmlichem Zement um 30% gesenkt werden. Zusätzlich ist Kümix mit nur 800 kg/m³ Schüttgewicht deutlich leichter als konventioneller Zement bei gleicher Ergiebigkeit. Dies reduziert die Logistikkosten und schont die Umwelt.

Kümix als wirtschaftliche und ökologische Alternative

In den Normenpositionskatalogen NPK 164 und 171 wird die Injektion traditionell mit CEM I in der Einheit «kg» ausgeschrieben. Ein genauerer Blick auf die Produkteigenschaften lohnt sich jedoch, denn Kümix verbindet Qualität und Umweltbewusstsein. Die Thixotropie von Kümix ermöglicht eine effiziente Bauweise mit reduziertem Materialeinsatz und Fussabdruck, was letztlich zu wirtschaftlichen Vorteilen für Bauherren führt. ■

www.kuechler-technik.ch

KATASTROPHENSCHUTZ: GERÜSTET IN JEDER SITUATION



Hochleistungs-Pumpen der Marke Börger sind für jede Situation geeignet. Vorzüge sind die **einfache Bedienung**, die **Mobilität** und die **schnelle Einsatzbereitschaft**. Einzelanfertigungen für Feuerwehr, Zivilschutz und Armee garantieren **optimale Pumpenlösungen**, abgestimmt auf Ihre Bedürfnisse.



Für eine **persönliche Beratung** kontaktieren Sie **Andreas Jans**:

a.jans@rototec.ch
+41 78 723 91 14
+41 31 838 40 00

ROTOTEC
the power of flow

GeoRock AG
Spreng- und
Tiefbauberatung

GeoRock AG
Engineering 2.0

EFFIZIENTER GEHT'S NICHT!



CH-8308 Illnau • +41 52 550 29 06
www.georock.ch

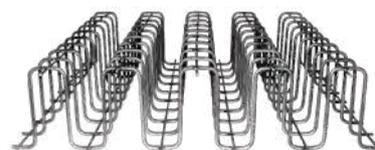
**fir FISCHER
RISTA**

FIDECA® Durchstanz- und Schubbewehrungssystem

Das Korbsystem mit höchster Tragfähigkeit durch volle Verankerung bietet Sicherheit gegen das Durchstanzen.

Fischer Rista AG - Ihr Partner für intelligente Bewehrungssysteme.
FIDECA® | FISEISMA® | FIRIPA® | FIRISTA® | FIRIKA® | FIROLA® | FIRISA® | FIRIDO®

Fischer Rista AG | Hauptstrasse 90 | CH-5734 Reinach | +41 62 288 15 75 | www.fischer-rista.ch



**fir
GROUP**

Tiefenlager: Was die Nagra vor der Einlagerung von Atommüll prüfen muss

Text / Grafik: Nagra, pd.

Bevor Atommüll im Tiefenlager eingelagert wird, überprüft die Nagra die Lagerzone im Untergrund anhand verschiedener Kriterien.

Die radioaktiven Abfälle werden im Tiefenlager in Stollen und Kavernen eingelagert – im dichten Opalinuston, der als natürliche Barriere dient. Das Gesetz schreibt vor: Es muss bestätigt werden, dass sich die spätere Lagerzone zur Einlagerung der Abfälle eignet. Dazu muss die Nagra sogenannte Eignungskriterien und Messmethoden vorschlagen. Sie tut dies im Rahmenbewilligungsgesuch, welches noch im November 2024 bei den Bundesbehörden eingereicht wird.

Drei Kriterien sind wichtig

Gemäss Kernenergieverordnung müssen sich die Kriterien auf die drei folgenden Aspekte beziehen: die Ausdehnung geeigneter Wirtgesteinsbereiche, die hydrogeo-

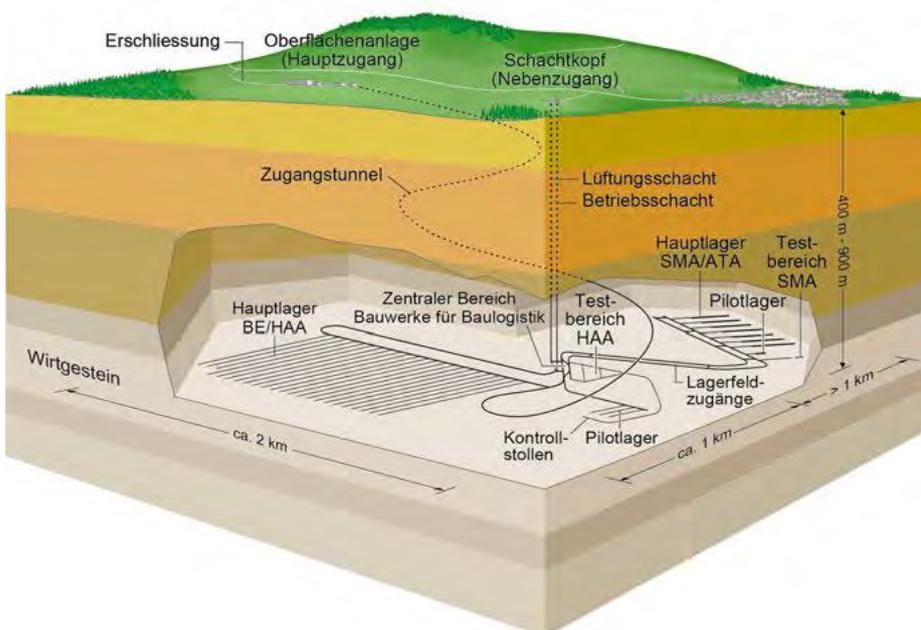
logischen Verhältnisse am Standort und die Verweilzeit des Tiefengrundwassers. Die Messmethoden müssen zudem so gewählt werden, dass sie die Eigenschaften des Opalinustons nicht beeinträchtigen, zum Beispiel durch lange Bohrungen. Auf ihrer Suche nach dem besten Standort für ein Tiefenlager gemäss den Sicherheitskriterien des Bundes, hat die Nagra den Untergrund der Nordschweiz umfassend untersucht. Hier liegt der dichte Opalinuston in der richtigen Tiefe und Ausdehnung vor und ist rund 100 Meter dick. Sehr gut bekannt sind auch das Porenwasser des Opalinustons, sowie die Zirkulation des Grundwassers. Vor diesem Hintergrund schlägt die Nagra vor, diese Aspekte wie folgt zu untersuchen:

Ausdehnung geeigneter Wirtgesteinsbereiche

Die Nagra muss sicherstellen, dass die Stollen und Kavernen innerhalb der potenziellen Lagerzone angelegt werden und rund um das Tiefenlager eine genügende Gesteinsschicht vorhanden ist. Mindestens 20 Meter dick müssen die dichten Gesteinsschichten ober- und unterhalb des Lagers sein. Messmethode: Während des Baus werden laufend Vermessungen des Untergrunds durchgeführt, um sicherzustellen, dass rund um die Lagerzone genügend dichtes Gestein vorhanden ist. Die Vermessungen werden mit dem geologischen Modell des Untergrundes abgeglichen.

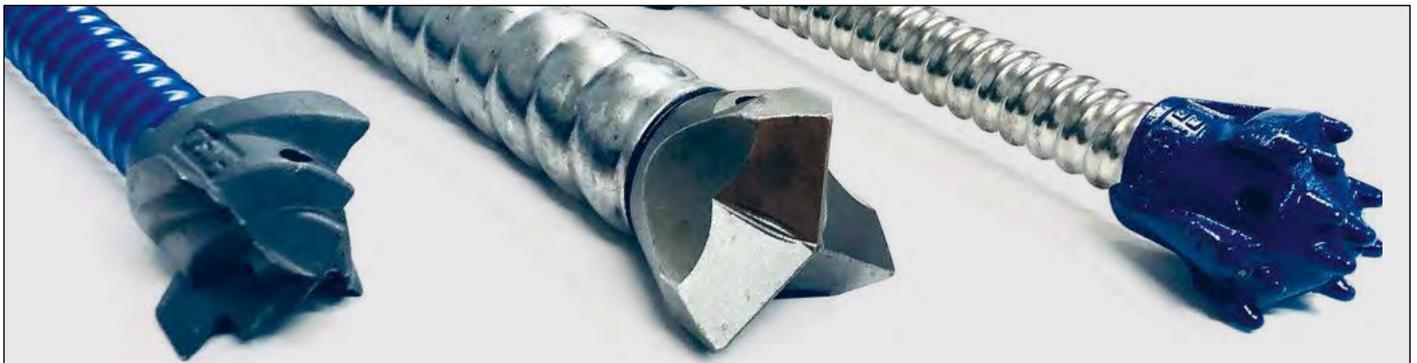
Hydrogeologische Verhältnisse und Verweilzeit des Tiefengrundwassers

Diese Aspekte wird die Nagra mit zwei Kriterien untersuchen, weil sie sich im Opalinuston mit denselben Methoden überprüfen lassen. Der Opalinuston enthält Wasser in seinen Poren. Alter und Zusammensetzung des Porenwassers können bestimmt werden. Unterscheidet es sich vom jüngeren Grundwasser der umliegenden Gesteinsschichten, ist das ein gutes Zeichen. Der Opalinuston wirkt isolierend und ist sehr dicht. Zudem soll der Tonmineralgehalt des Opalinustons im Bereich der Lagerzone mehr als 25 Prozent betragen. Tonminerale sind mitverantwortlich dafür, wie gut sich ein Gestein selbst abdichten kann – eine weitere sehr wichtige Eigenschaft des Opalinustons. Messmethode: Beim Bau des Lagers werden das Alter und die Zusammensetzung des Porenwassers sowie der Tonmineralgehalt im Opalinuston laufend bestimmt. ■



Die Grafik verdeutlicht es: Mindestens 20 Meter dick müssen die dichten Gesteinsschichten ober- und unterhalb des Lagers sein.

www.nagra.ch



KSB® Duplex

KÜPS®

KSB® Inox

Ihr Experte für permanente Selbstbohrlösungen

Mikropfähle | Anker und Nägel | Steinschlagverbauungen

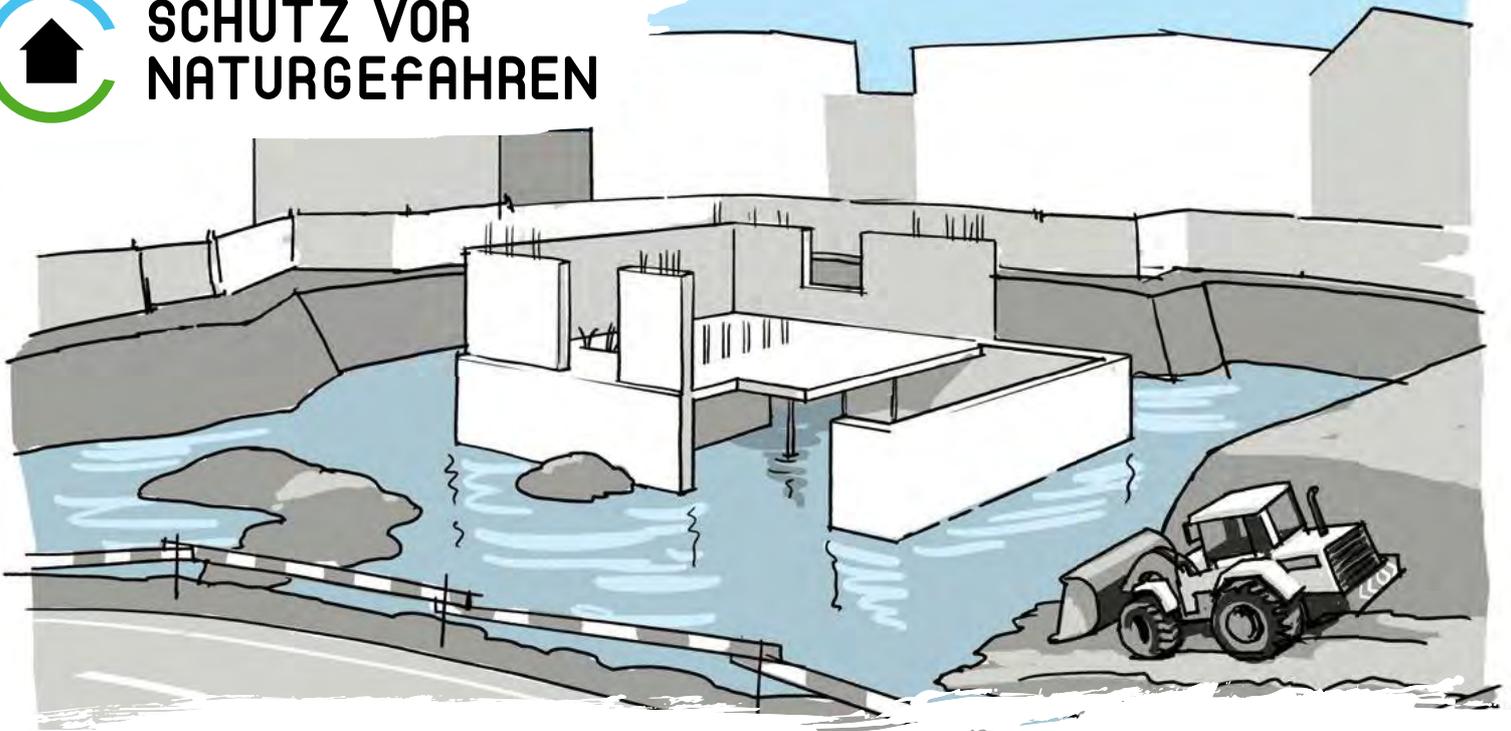
Küchler Technik AG

Schlundmatt 30 | 6010 Kriens | www.kuechler-technik.ch

Küchler
Technik



SCHUTZ VOR NATURGEFAHREN



Mit Überschwemmung, Sturm und Hagel ist in der ganzen Schweiz zu rechnen. Wer Naturgefahren frühzeitig einplant, baut sicher und nachhaltig – und verhindert Mehrkosten.

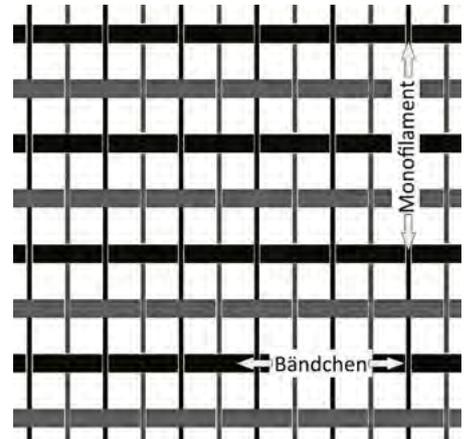


schutz-vor-naturgefahren.ch

Tragverhalten von Geotextilsäcken bei Anker im Lawinen- und Steinschlagverbau

Text: Imad Lifa, Seraina Braun | Fotos/Grafiken: FHGR

In der Schweiz existieren zahlreiche Lawinen- und Steinschlagverbauungen. Die im Boden fixierten, vermörtelten Ankerstangen sind oftmals mit Geotextilsäcken überzogen, welche den Mörtel im Bohrloch halten sollen. Wie eine Studie des Instituts für Bauen im alpinen Raum (IBAR) der Fachhochschule Graubünden (FHGR) nun zeigt, sind die Unterschiede zwischen den verschiedenen Geotextilsäcken sehr gross. Keiner der marktüblichen Strümpfe erfüllt die Anforderungen vollumfänglich (vgl. «der Bauingenieur», Ausgabe 2020/12).



Gewebe aus Multifilamenten mit Beschichtung zur Fixierung der Knoten (Beispiel Typ C).

Ausgangslage und Projektziele

Um Mörtelverluste einzudämmen, wird seit Jahren versucht, Anker in Geotextilsäcke oder Strümpfe einzupacken. In der Schweiz haben sich diverse Modelle etabliert, welche unterschiedliche Eigenschaften aufweisen. Bauunternehmen haben ihre eigene Methode perfektioniert, um die Anker mit Strümpfen oder Geotextilsäcken zu versehen und einzubauen. Dennoch bleibt die Wirksamkeit der Geotextilsäcke umstritten. Im Auftrag des BAFU, der SBB und der Kantone BE, TI, VS und GR wurde die Tauglichkeit der Geotextilsäcke für Anker erforscht. Die Ergebnisse wurden in einem Merkblatt zusammengefasst, das Projektverfasser, Konstrukteure, Bauunternehmen und Materiallieferanten über die Anwendung von Geotextilsäcken in Lawinen- und Steinschlagverbauungen informiert. Dabei werden die Mindestanforderungen an Geotextilsäcke für Verankerungen in

Lockergestein und klüftigem Fels beschrieben. Verwendet wurden bei allen Feld- und Laborversuchen zwei verschiedene Typen Ankermörtel, Röfix CC 795 und Fixit 532. Beide sind vom BAFU zugelassen und unterscheiden sich durch die Körnung.

Materialprüfungen

Die mechanischen Eigenschaften von Geokunststoffen spielen in den meisten Anwendungsfällen eine massgebende Rolle. Durchgeführt wurden die üblichen Prüfungen für Geokunststoffe. Die oben geführte Abbildung zeigt ein Beispiel der Geotextilsäcke, welche für Anker bei Lawinen- und Steinschlagverbauungen seit mehreren Jahren eingesetzt werden.

In nachfolgender Tabelle sind die mechanischen und hydraulischen Eigenschaften der marktüblichen Geotextilsäcke zusammengefasst.

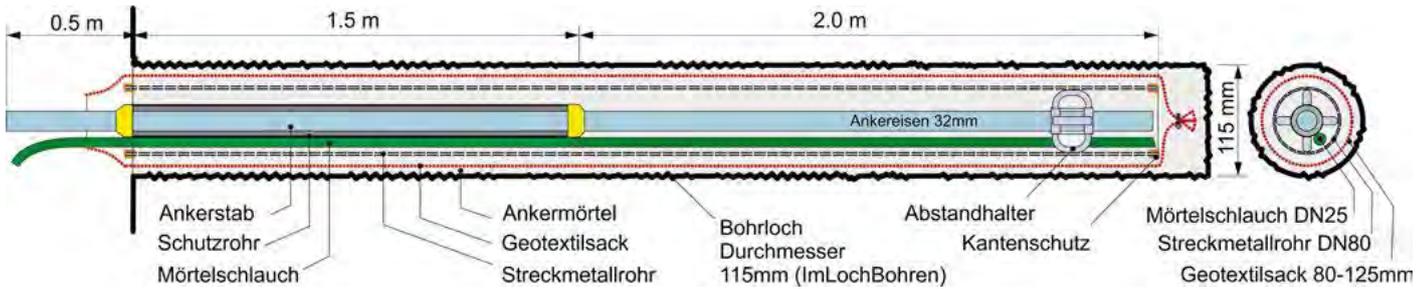
Ergebnisse der Feldversuche

Die Ausgrabungen ausgewählter Anker konnten viele Beobachtungen der Laborversuche bestätigen. Anker mit hoher Tragfähigkeit widerspiegeln dabei Fälle, in welchen ein grosser Stein durchbohrt wurde. Die Ausgrabungen ergaben ein sehr inhomogenes Aushubmaterial mit verteilten, grossen Blöcken von ca. 0.8 – 1.5 m. Mit Feldversuchen konnte festgestellt werden, dass die Tragkraft von Anker mit Geotextilsäcken nicht von der Einbaumethode oder von der Beschaffenheit der Geotextilsäcke abhängt oder beeinflusst wird. Installierte Anker mit einem Geotextilsack können Tragkräfte in einem inhomogenen Baugrund aktivieren, wenn ein Stein durchbohrt wird. Die Wahrscheinlichkeit, im Testfeld in Felsberg einen Stein zu durchzubohren, betrug 50% und entspricht ungefähr der Erfolgsquote von Anker, die mit diesem Verfahren eingebaut wurden.

Geotextilsack	Flächengewicht [g/m ²]	Öffnungsweite [mm]	Zugfestigkeit [kN/m]	Dehnung MD/CMD [%]	Wasserdurchfluss [l/m ² ·s]
Typ A	258	0.80 ... 1.50	24/24	24/30	234
Typ B	222	0.15 ... 0.25	33/28	33/20	96
Typ C	145	0.40 ... 0.70	21/26	41/20	207
Typ D	900	0.05 ... 0.20	34/7	74/181	111
Typ E	228 (Typ E1)	0.05 ... 0.20*	7/2	106/196	102
	415 (Typ E2)	0.05 ... 0.10*	31/7	69/368	41
Typ F	900	0.05 ... 0.20*	12/12	54/54	51

(*) = geschätzte Werte

Tabelle: Gemessene Werte der mechanischen und hydraulischen Eigenschaften der marktüblichen Geotextilsäcke.



Systemskizze; Aufbau eines eingebauten Ankers im Feldversuch.

Dies führt zwar zu einem guten Tragwiderstand, aber der Ankersack hat die Funktion, den Mörtelverbrauch zu reduzieren, nicht erfüllt.

Die Erreichung des rechnerischen Tragwiderstandes im inhomogenen Baugrund mit Anwendung eines Geotextilsacks kann nur zufällig auftreten, wenn folgende Bedingungen gleichzeitig vorliegen:

- Die Bohrung erfolgt zufällig in einem homogenen und idealerweise bindigen Bereich über die gesamte Ankerlänge. Das Bohrloch ist daher standsicher.
- Der Geotextilsack wird beim Einbau oder durch die Vermörtelung nicht verletzt.
- Der Geotextilsack lässt genügend Mörtel austreten, wodurch eine Verbindung mit dem Baugrund hergestellt wird oder er verfügt über eine grosse Querdehnung und verzahnt sich mit dem Baugrund.

Laborversuche

Ein Prüfzylinder wurde entwickelt, um die Verbundfestigkeit von Ankern mit dem Baugrund zu bestimmen. Diese Versuchsanordnung erlaubt den Ausschluss des Baugrundes als Haupteinflussfaktor auf den Ausziehewiderstand des Ankers. Ein Standardanker wird über seine Länge bemessen. Die Tragfähigkeit wird durch den passiven Erddruck aktiviert, welcher durch den Reibungswinkel der Aggregate im Baugrund bestimmt wird. Die Ringplatte zwingt den Anker, entlang der Schnittstelle zwischen der verpressten Ankersäule und der Zuschlagsmatrix zu scheren.

Aus den Ergebnissen konnten die Materialeigenschaften der diversen Ankeroberflächen je nach Geotextilsack bestimmt und anschliessend mit einer Finite-Elemente-Methode erfolgreich integriert werden. Diese Eigenschaften sind massgebend für die Ankertragfähigkeit und bilden die Ausgangslage für die Berechnung des maximalen Ausziehewiderstandes.

Schlussfolgerung und Ausblick

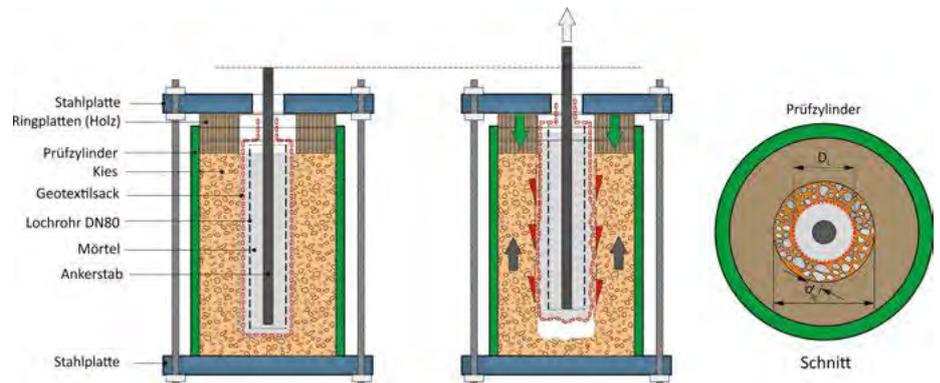
Aus der Auswertung von gesammelten Ankerzugdaten aus der Praxis und aus den Feldversuchen konnte die gewünschte Reduktion des Mörtelverlustes durch den Einsatz von Geotextilsäcken nicht bestätigt werden. Aufgrund der grossen Abhängigkeit des Mörtelverhaltens und der charakteristischen Öff-

nungsweite des Geotextilsackes ist eine Abstimmung des Geotextilsacks auf den Mörtel von grosser Bedeutung. Die Forschungsarbeit konnte nachweisen, dass es Geotextilkonstruktionen gibt, welche für diese Anwendung geeignet sind. Die Tauglichkeit von Geotextilsäcken als Ankersäcke kann durch verschiedene Testverfahren am Institut für Bauen im alpinen Raum überprüft werden. ■

www.fhgr.ch

Projektinfos:

In der Begleitkommission des Projekts: Reto Baumann/Rachel Lüthi, BAFU; Stefan Margreth, SLF; Gian Cla Feuerstein, AWN-GR. Projektteam IBAR: Imad Lifa, James Glover, Seraina Braun, Dionysios Stathas.



Skizze der Prüfzylinder, die Ringplatte liegt dabei auf dem Aggregat (Kies) im Prüfzylinder, der Ankerstab ist vom Mörtel umgeben, das Geotextil liegt zwischen Mörtel und Aggregat.

Naturgefahrensicher planen und bauen

Der Klimawandel und die immer intensivere Gebäudenutzung erhöhen die Anforderungen an den Schutz vor Naturgefahren. Gebäude und Infrastruktur müssen den zu erwartenden Einwirkungen am Standort angepasst werden. Werden mögliche Risiken früh im Planungsprozess erkannt, finden sich gute und robuste Lösungen. Normen und Planungshilfen unterstützen bei der Umsetzung von Schutzmassnahmen.



Neben vielen weiteren Anforderungen muss ein Bauwerk zum Schutz von Menschen, Sachwerten und Umwelt der Nutzung entsprechend gegen Naturgefahren robust sein, beispielsweise bei Hagel, Sturm oder Überschwemmungen. Die Normen SIA 261 und SIA 261/1 geben klare Schutzziele vor für den Gebäudeschutz vor meteorologischen und gravitativen Naturgefahren. Werden diese Normen konsequent umgesetzt, sind die kantonalen und kommunalen Vorgaben zum Gebäudeschutz in der Regel ebenfalls erfüllt.

Naturgefahren-Check mit einfacher Gefährdungsübersicht

Für die Planung und Umsetzung von Schutzmassnahmen ist eine umfassende Kenntnis über die Gefahren und Risiken am Standort entscheidend. Im «Naturgefahren-Check» der Informationsplattform www.schutz-vor-naturgefahren.ch finden Bauherrschaften und Baufachleute eine praktische Gefährdungsübersicht sowie Empfehlungen für planerische und bau-

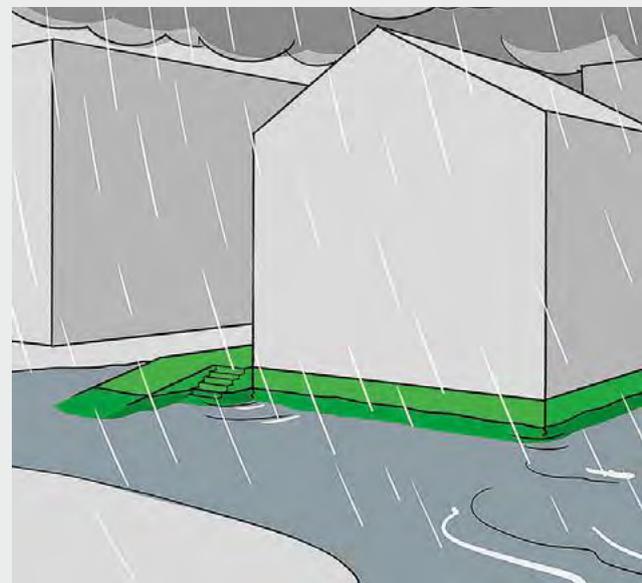
liche Schutzmassnahmen. Mit der Eingabe des Standorts wird über offizielle Schnittstellen auf kantonale und weitere Gefahrenkarten zugegriffen und daraus die lokale Gefährdung zusammengefasst dargestellt. Diese Informationen lassen sich dann direkt via E-Mail oder WhatsApp mit Baupartnern oder der Bauherrschaft teilen. Zusätzlich bietet die Plattform Hinweise zu Schutzzielen, Normen und Richtlinien sowie Hintergrundwissen zu allen Naturgefahren. Die spezifischen Schutzziele und das damit einhergehende «akzeptierte Risiko» für ein Bauwerk werden unter Einbezug der gesetzlichen und normativen Vorgaben am besten im direkten Diskurs mit der Bauherrschaft und weiteren Risikoträgern festgelegt.

Empfehlungen zum Gebäudeschutz je nach Situation

Die Empfehlungen für Schutzmassnahmen im «Naturgefahren-Check» lassen sich mit wenigen Zusatzfragen auf die jeweilige



Der Abfluss von Regen- und Oberflächenwasser muss frühzeitig unter Berücksichtigung des Überlastfalls eingeplant werden.



Die «erhöhte Anordnung» ist bei Neubauten an überflutungsgefährdeten Standorten besonders zielführend.



Mit einfachen Massnahmen wie einer Schwelle kann die Zufahrt zur Tiefgarage vor Hochwasser geschützt werden.



Für Dach und Fassade gibt es heute eine Vielzahl hagelgeprüfter Bauprodukte. (www.hagelregister.ch)

Situation eingrenzen und zeigen dabei die möglichen Handlungsoptionen auf. Selbst bei fortgeschrittener Planung können noch hagelgeprüfte Produkte ausgewählt oder ein automatisches Hochwasserschutz-Klappschild eingebaut werden. Im Idealfall wird der Schutz vor Naturgefahren jedoch schon früher in der Planung berücksichtigt, um den Handlungsspielraum auszuschöpfen und besonders effiziente Lösungen ins Gesamtkonzept zu integrieren. Beim Neubau lässt sich beispielsweise die Höhenlage von Öffnungen oder des Erdgeschosses so wählen, dass ein permanenter und zuverlässiger Hochwasserschutz möglich ist.

Hagelgeprüfte Bauteile finden

Bei der energetischen Sanierung eines bestehenden Gebäudes lohnt sich neben der Abdichtung von Öffnungen wie Lichtschächten, Kellerfenstern und Leitungsdurchführungen

ein Blick in das Hagelregister (www.hagelregister.ch). Dort werden für sämtliche Elemente der Gebäudehülle eine Vielzahl hagelgeprüfter Produkte aufgelistet. Die Bauteile werden nach einheitlichen Prüfbestimmungen an sieben Prüfinstituten in der Schweiz, in Österreich und in Deutschland getestet und in die fünf Hagelwiderstandsklassen HW 1 bis HW 5 gegliedert. Die Widerstandsklasse entspricht dabei der Hagelkorngrosse. Hält ein Bauteil Hagelkörnern mit einem Durchmesser von 3 Zentimetern stand, hat es eine Hagelwiderstandsklasse von HW 3. Mit Hagel in dieser Grössenordnung muss in der Schweiz über die Lebensdauer eines Gebäudes mindestens einmal gerechnet werden. Präventive Schutzmassnahmen amortisieren sich daher schon in kurzer Zeit. Ausserdem wird von der Norm SIA 261/1 für alle Neubauten ein Hagelwiderstand von HW 3 gefordert.

Alle Planungshilfen auf einer Plattform

Zentral zugängliche und gut verknüpfte Informationen unterstützen den Prozess hin zum naturgefahrensicheren Gebäude – damit der Schutz vor Naturgefahren in Synergie mit weiteren Qualitätsansprüchen an das Bauwerk gelingt. Die in den Tragwerksnormen SIA 261 und SIA 261/1 festgelegten Schutzziele sind sinnvoll und können bei frühzeitigem Einbezug in die Gesamtplanung auch gut erreicht werden. Die praktische Anwendung dieser Normen wird in den Wegleitungen SIA D0260 «Entwerfen & Planen mit Naturgefahren im Hochbau» und SIA 4002 «Hochwasser – Wegleitung zur Norm SIA 261/1» sowie auf der Informationsplattform www.schutz-vor-naturgefahren.ch erläutert. Letztere vernetzt alle wichtigen Planungshilfen und ist deshalb für rasche Abklärungen und den Einstieg in das Thema besonders hilfreich. ■



Weiterführende Informationen:
www.schutz-vor-naturgefahren.ch





Bad Ems 15 / 50 / 15 × 2,50 Meter; 3 Feld Brücke.



Die Brücke wird mit dem Mobilkran an ihren Platz gehoben und montiert.

Nachhaltig, langlebig, wartungsfrei

Mit über 13 000 verkauften Brückenmetern und 1000 realisierten Projekten in der Schweiz, in Deutschland, Belgien, England, Frankreich, Österreich und Spanien für Fussgänger und Radfahrer, mit Spannweiten bis zu 65 Meter freitragend, ist die Glück GmbH Marktführer im Aluminiumbrückenbau.



Montage der Brücke mit Hilfe eines Mobilkrans in Spremberg.
2 Feld Brücke 47,00 / 20,00 × 3,00 Meter.



Aluminiumbrücken sind immer eine innovative und nachhaltige Lösung.
Diese steht in Berlin 74,00 × 5,00 Meter.

Aluminiumbrücken vom Marktführer Glück GmbH gelten als nachhaltig, langlebig und wartungsfrei. Die Fuss- und Radwegbrücken aus Aluminium erfreuen sich einer immer grösseren Beliebtheit. Dabei liegen die zahlreichen Vorteile auf der Hand.

Aluminium als Werkstoff sorgt für Korrosionsbeständigkeit

Die Unterhaltskosten sind sehr gering, und dank der hohen Korrosionsbeständigkeit des Werkstoffes sind diese praktisch wartungsfrei. Die Lebensdauer bei Aluminiumbrücken ist mit

100 Jahren anzusetzen. Durch das äusserst geringe Gewicht können die Brücken auch an schwer zugänglichen Stellen eingehoben werden. Aluminiumbrücken sind zudem recyclebar und wertbeständig. Aus diesen Gründen gelten sie als innovative und nachhaltige Lösung.

Produktion in Baden-Württemberg

Die im grenznahen Engen/Welschingen beheimatete Glück GmbH produziert alle Brücken in der werkseigenen 3300 Quadratmeter grossen Halle. Von hier aus werden diese dann regelmässig in einem Stück an den jeweiligen Bestimmungsort transportiert und von den ausgewiesenen Fachleuten montiert. Die Montagezeit ist mit rund 3 Stunden anzusetzen. Hervorzuheben sind die eigens entwickelten Profile des Unternehmens Glück, welche es ermöglichen für jede Spannweite das statisch passende Profil einsetzen zu können. ■

Kontakt:
Glück GmbH
D-78234 Engen
glueck-bruecken.de

Die Brandrisiken auf den Baustellen reduzieren

Text: Werner Müller, red. | Fotos: zvg.

Brände auf Baustellen sind keine Seltenheit. Wegen Nachlässigkeit brennt es in der Schweiz mindestens täglich auf einer Baustelle. Es entstehen nicht nur beträchtliche Sachschäden, sondern der Bau wird verzögert, und die Kosten steigen. Nicht selten werden auch Personen gefährdet.

Die Gründe für Brände auf Baustellen sind vielfältig. Dazu zählen eine un-sorgfältige Arbeitsausführung wegen Zeit- und Kostendruck, ungenügend instruierte Mitarbeitende oder fehlende Ordnung. Die Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF) sensibilisiert am Bau beteiligte Personen für das Thema Brandverhütung. Die VKF ist in der Branche bekannt als die vom IOTH beauftragte Herausgeberin der schweizweit verbindlichen Brandschutzvorschriften.

Gefahrenquelle «Zeit- und Kostendruck»
Zeit- und Kostendruck verleiten zu einer unsorgfältigen Arbeitsausführung. Dies erhöht die Brandgefahr. Die Arbeit auf der Baustelle ist so zu organisieren, dass eine sorgfältige Arbeitsausführung ohne erhöhte Brandgefahr gewährleistet ist.

Gefahrenquelle «Ungenügend instruierte oder ausgebildete Mitarbeitende»
Mitarbeitende dürfen nur gemäss ihren Fachkenntnissen eingesetzt werden oder sie sind verstärkt zu überwachen. Je grösser die Differenz zwischen benötigten und vorhandenen Fachkenntnissen ist, desto enger hat die Überwachung zu erfolgen.

Gefahrenquelle «Mangelhafte Ordnung auf der Baustelle»

Auf Baustellen kommt schnell viel Material zusammen, das an geeigneten Standorten zu lagern ist. Für Materialdepots und Materialumschlagplätze soll ausreichend Platz zur Verfügung stehen, der sich ausserhalb des Bereichs von Arbeiten mit erhöhter Brandgefahr wie beispielsweise Schweissarbeiten befindet. Auch für die Aufbewahrung und Entsorgung von Abfall ist es zentral, dass die Sicherheitsvorgaben eingehalten werden und bei Verstössen Massnahmen zur Behebung eingeleitet werden.

«Brandverhütungskonzept» ein effizientes Hilfsmittel

Ein dem Bauvorhaben und den unterschiedlichen Bauphasen angepasstes Konzept «Brandsicherheit auf Baustellen» ist zu erstellen. Dabei gilt es, sowohl die rechtlichen Grundlagen, die Regeln der Technik, die baustellenspezifischen Anforderungen als auch die Vorgaben der Bauherrschaft zu berücksichtigen. Während der Bauzeit ist eine fortlaufende Analyse des baustellen-spezifischen Brandrisikos in Funktion des Baufortschritts zwingend. Allfällig notwendige und verhältnismässige Schutzmassnahmen sind ergänzend einzuleiten.

Polizeiliche Untersuchungen abwenden

Nach einem Brand finden polizeiliche Untersuchungen zur Klärung der Brandursache statt. Steht als Ursache Fahrlässigkeit einer am Bau beteiligten Person fest, kann es zu einer Verurteilung wegen fahrlässiger Verursachung einer Feuersbrunst bzw. Brandstiftung kommen.

Betroffen davon können die ausführenden Handwerkern, aber auch die mit der Leitung und Beaufsichtigung betrauten Personen sein.

Die Einhaltung der einfachen Regeln schützt

Die VKF entwickelte das Brandschutzmerkblatt «Brandverhütung auf Baustellen» inklusive Checklisten. Damit haben Vorgesetzte sowie Ausführende ein einfaches Arbeitsinstrument in der Hand und die wichtigsten Schutzmassnahmen immer vor Augen. Im Falle eines Brandes helfen die ausgefüllten Checklisten aufzuzeigen, dass die nach den Umständen gebotenen Brandverhütungsmassnahmen getroffen wurden. In straf- und zivilrechtlichen Verfahren kann dies einen Unterschied machen. Die dokumentierten Massnahmen können sich entlastend auf den Ausgang eines Verfahrens auswirken. ■

bauenschweiz.ch

Auf Baustellen kommt schnell viel Material zusammen, das an geeigneten Standorten zu lagern ist. Dann herrscht Brandgefahr.



Mauderli AG für Produkt- und Prozessinnovation ausgezeichnet

Text: Adrian Derungs, IHZ | Fotos: Mauderli AG

Die Mauderli AG aus Schachen revolutioniert mit vorgefertigten Bauelementen aus Ultra-Hochleistungs-Faserverbundbaustoff (UHFB) den Infrastrukturbau. Dank einer Zusammenarbeit mit der Holcim Schweiz AG und der EPFL Lausanne wurde ein spezieller UHFB-Baustoff entwickelt, der besonders leichte und langlebige Bauteile ermöglicht. Für ihre Produkt- und Prozessinnovation wird die Mauderli AG mit dem 38. Innovationspreis der Industrie- und Handelskammer Zentralschweiz IHZ ausgezeichnet.

Zementgebundener Ultra-Hochleistungs-Faserverbundbaustoff (UHFB) zeichnet sich durch eine hohe Dichtigkeit und Festigkeit aus. UHFB ist zudem gut formbar, abriebfest und chemisch resistent. UHFB wurde vor ca. 50 Jahren in Dänemark erfunden und wird in der Schweiz seit 20 Jahren beispielsweise für die Instandsetzung und Erneuerung von Betonbrücken in stark zunehmendem Mass eingesetzt. Die Idee der Mauderli AG aus Schachen, massgefertigte Bauteile für den Tunnel- und Infrastrukturbau aus einem eigens dafür entwickelten UHFB herzustellen, hat das Potenzial, die Baubranche nachhaltig und langfristig zu verändern.

Innovative Betonprodukte: Leichter, langlebiger und nachhaltiger

Die Mauderli AG hat sich das Ziel gesetzt, die Vorteile von UHFB für vorgefertigte Bauelemente im Infrastrukturbau zu nutzen. Dafür entwickelte Christoph Mauderli in Zusammenarbeit mit der EPFL Lausanne und der Holcim Schweiz AG einen massgeschneiderten UHFB-Baustoff mit dem Namen zeroUltraone, der den Anforderungen für vorgefertigte Bauelemente gerecht wird. Heute bietet das Unternehmen dank diesem eigens entwickelten UHFB-Baustoff komplette Systemlösungen für den Tunnel- und Infrastrukturbau an. Das Unternehmen erstellt Bauteile wie Tunnelschlitzrinnen, Randsteinen, Siphonschächten, Entwässerungsrinnen und Kabelschächten. Dank dünnerer Wandstärken eröffnen sich neue Möglichkeiten für den Bau von vorgefertigten Bauwerken als Alternative zu Bauwerken aus Ortbeton. Die Mauderli AG kombiniert die neuen UHFB-Bauele-

mente mit Kunststoffrohren und Composite Schachtabdeckungen aus eigener Produktion.

Die vorgefertigten Elemente aus UHFB haben etwa 75 Prozent dünnere Wandstärken und sind dadurch deutlich leichter als herkömmliche Bauelemente aus Beton. Durch diese dünnwandigen Bauteile eröffnen sich neue Möglichkeiten in der Planung und Ausführung von Tunnel- und Infrastrukturprojekten. Die dünnwandigen und bruchfesten Bauteile vereinfachen nicht nur die Handhabung auf der Baustelle, sondern reduzieren auch die Transportkosten und den Ausstoss von Treibhausgasen. Zudem sind diese Bauteile aufgrund ihrer deutlich besseren mechanischen Eigenschaften und chemi-

scher Widerstandsfähigkeit langlebiger, was die Projektkosten im Vergleich zu herkömmlichen Bauweisen erheblich senkt. Am Ende ihrer Nutzungsdauer können die Bauteile im normalen Betonkreislauf recycelt werden.

Dank der Aufnahme von UHFB-Bauteilen ins Fachbuch durch das Bundesamt für Strasse (ASTRA) konnte bald der erste Auftrag für die damals grösste Infrastrukturbaustelle der Schweiz, die Einhausung Schwamendingen, ausgeführt werden. Nach weiteren erfolgreichen Leuchtturmprojekten wie die Erneuerung der Autobahn und Tunnels entlang des Brienersees sowie der Autobahn Bern - Thun stehen neue Grossprojekte an. So liefert die Mauderli AG beispielsweise Schächte und Bauteile aus UHFB für den Brenner Basistunnel, die Erneuerung des Furkatunnels sowie den Neubau des RBS-Bahnhof Bern.

Auszeichnung für Entschlossenheit und unternehmerische Weitsicht

In der Aufbauphase nahm das Unternehmen innerhalb von nur vier Wochen eine neue Betonmischanlage und eine Produktionsstätte für die UHFB-Bauteile am Standort Schachen in Betrieb und baute



Einbau von UHFB Forcedrain Airport Entwässerungsrinnen am Flughafen Zürich.



Das Firmengelände mit Werkhof der Mauderli AG in Schachen LU.

gen Infrastrukturbau mitbringt», freut sich CEO Christoph Mauderli.

Anerkennungspreise für hocheffiziente Transformatoren

Der Anerkennungspreis geht an die Bächli AG aus Obernau, die sich auf die Entwicklung hochspezialisierter Transformatoren, Drosseln und Filter spezialisiert hat. Eines ihrer Kerngebiete ist das Engineering und die Produktion von hocheffizienten Transformatoren. Mit der innovativen Smart-E-Power Baureihe präsentiert das Unternehmen Transformatoren, die durch aussergewöhnliche Effizienz und geringe Geräusentwicklung überzeugen. «Mit minimalen Leerlaufverlusten, ihrer kompakten Bauart und massiven Kosteneinsparungen durch geringeren Stromverbrauch bringen sie unseren Kundinnen und Kunden grosse Vorteile über die gesamte Lebenszeit», so Geschäftsleiterin Jennifer Bächli. Ein Wirkungsgrad von über 99 Prozent reduziert Kosten und CO₂-Emissionen und leistet so einen entscheidenden Beitrag zu einer nachhaltigeren Zukunft. ■

mauderli.ch

ein neues Team auf. Heute beschäftigt der Systemlieferant über 100 Personen in Schachen und Satteins, Österreich, von denen etwa 25 an der Entwicklung und Produktion der UHFB-Bauteile arbeiten. Die Mauderli AG wird sowohl für ihre Produkt- als auch für ihre Prozessinnovation ausgezeichnet. «Die Mauderli AG ist für mich eine moderne Daniel Düsentrieb-Fabrik. Christoph Mauderli führte diese Innovation mit Entschlossenheit und Konsequenz zum Erfolg. Die Innovationspreis-

Jury ist von seiner unternehmerischen Mentalität beeindruckt», sagt Jury-Präsident und Nidwaldner Ständerat Hans Wicki. «Der Innovationspreis ist für uns eine Bestätigung, dass sich das ausserordentliche und unermüdliche Engagement unseres Teams sowie der eingeschlagene strategische Weg bewährt haben. Es freut uns, dass wir den Preis für ein technisches Produkt erhalten, das für das breite Publikum zwar nicht einfach verständlich ist, jedoch massive Vorteile für den nachhalti-

bau_schule

BAUPLANUNG INGENIEURBAU

Studium Höhere Fachschule HF | dipl. Techniker/In

BAULEITUNG TIEFBAU

Vorbereitungskurs Höhere Fachprüfung HFP | dipl. Bauleiter/In

Nach dieser praxisbezogenen Ausbildung wirken Sie bereits bei der Vorprojektphase als generalistisch ausgebildete Fachperson in Ingenieurbüros mit. Sie steuern und verantworten Aufträge bis zur Objektübergabe und sind wesentlicher Bestandteil eines erfolgreichen Planungs- und Realisierungsprozesses.

bauschule.ch

Schweizerische Bauschule Aarau AG

Suhrenmattstr. 48 5035 Unterefelden

Telefon 062 737 90 20 info@bauschule.ch



Neuer Korrosionsschutz für Bahnbrücken in der Schweiz

Text: Sherwin-Williams | Fotos: Marty Korrosionsschutz AG

Die seit Jahrzehnten bewährten Korrosionsschutz-Beschichtungssysteme des Herstellers Sherwin-Williams ermöglichen in Kombination mit einer fachmännischen Verarbeitung die Verlängerung der höchsten Schutzdauer gemäss DIN EN ISO 12944. Das überzeugt auch die Schweizerischen Bundesbahnen SBB, wie die Sanierung der Reussbrücke Mellingen und des Viadukts Fislisbach in Mellingen zeigt. Die Sanierungsarbeiten sind mittlerweile abgeschlossen.



Das Viadukt Fislisbach wurde im Auftrag der SBB von der Marty Korrosionsschutz AG mit einem Beschichtungssystem von Sherwin-Williams für die nächsten Jahrzehnte vor Korrosion geschützt.



Die Einhausung des Viadukts Fislisbach hielt 99 Prozent der Emissionen zurück und erfüllte so höchste Umweltstandards.

Die Bahnstrecke Heitersberg ist Teil der wichtigen Ost-West-Verbindung für Züge zwischen Zürich und Bern. Dort realisierte die SBB bis 2024 verschiedene Unterhaltsarbeiten an Brücken und der Fahrbahn, damit weiterhin ein sicherer und pünktlicher Bahnverkehr möglich ist. Die umfassenden Massnahmen dienten der Instandsetzung der Reussbrücke Mellingen und des Viadukts Fislisbach in Mellingen.

Die Korrosionsschutzbeschichtung beider Brücken war in die Jahre gekommen, der Stahl wies aber noch keine Korrosionsschäden auf. Da die Brücken jedoch statisch verstärkt, zusätzliche Widerlageranker eingebaut und Brückengeländer sowie Dilatationsfugen ersetzt werden mussten, erfolgte in diesem Rahmen auch gleich die Erneuerung der Korrosionsschutzbeschichtung an beiden Bauwerken. Die Marty Korrosionsschutz AG aus Jona wurde mit diesen Arbeiten beauftragt. Das Unternehmen hat langjährige Erfahrungen und umfassendes Know-how im Bereich des Korrosionsschutzes von Stahlbrücken.

Die Zulassung nach Blatt 87 ist auch für die SBB ein Qualitätskriterium

Um die strengen Umwelt- und Gewässerschutzauflagen sowie die Luftreinhalteverordnung vollumfänglich zu erfüllen, war eine Einhausung der Klasse 1 erforderlich. Dabei erfolgen die Arbeiten in luft- und staubdichter Umgebung mit Unterdruck bei einem Rückhaltegrad der Emissionen von 99 Prozent. Dies war erforderlich, da die Altbeschichtungen PCB, Zink und Blei enthalten hatten. Diese wurden durch Sandstrahlen entfernt und der Oberflächenvorbereitungsgrad Sa 2 1/2 hergestellt. Es folgte die Applikation des nach TL KOR-Stahlbauten, Blatt 87 zugelassenen Korrosionsschutzbeschichtungssystemes von Sherwin-Williams, das seit über 20 Jahren in der Praxis bewährt ist. Zuerst wurde die 2-komponentige, lösemittelarme, zinkphosphathaltige Epoxid-Grundbeschichtung Macropoxy EG Phosphate N an den Kanten und Verbindungen mit Pinsel und Rolle vorgelegt und die Gesamtfläche anschliessend airless gespritzt für eine Trockenschichtdicke von 320 µm.

Die Sandstrahlarbeiten und die darauf folgende Grundbeschichtung wurden pro Brücke in 15 Etappen innerhalb einer Woche durchgeführt. Es folgten die erste und die zweite Zwischenbeschichtung mit der 2-komponentigen, lösemittelarmen und eisen-glimmerhaltigen Epoxid-Beschichtung Macropoxy EG-1 Plus –

an den Kanten und Verbindungen ebenfalls zunächst mit Pinsel und Rolle und anschliessendem Airless-Spritzen der Gesamtfläche zu einer Trockenschichtdicke von 320 µm.

Die Stahlneubauteile zur statischen Verstärkung der beiden Brücken wurden werkseitig mit der Grundbeschichtung und der ersten Zwischenbeschichtung versehen, auf der Baustelle dann auch die Schweissnähte. Abschliessend applizierte der Verarbeiter die 2-komponentige, eisenglimmerhaltige Acryl-Polyurethan-Deckbeschichtung Acrolon EG-4 im Farbton DB 703 (dunkelgrau) im Airless-Spritzverfahren. Als zusätzliche Bauüberwachungsmassnahme wurden Kontrollflächen angelegt.

Vertraute Beschichtungssysteme ermöglichen eine effiziente Verarbeitung

«Wir sind seit über 30 Jahren für die SBB tätig und haben Dutzende ihrer Bauwerke korrosionsschutzbeschichtet. Dabei haben sich die Produkte und Systeme von Sherwin-Williams bewährt», erklärt Urban Müller, Geschäftsführer der Marty Korrosionsschutz AG. «Wir haben festgestellt, dass die Systeme von Sherwin-Williams immer absolut zuverlässig sind. Unsere Mitarbeiter sind vertraut damit, was eine effiziente Arbeitsweise ermöglicht», so die Erfahrung des Geschäftsführers.

Die neue Korrosionsschutzbeschichtung wertet die beiden Bahn-Brücken der Heitersbergstrecke nicht nur optisch auf, sondern gewährleistet auch ihre Funktion und Sicherheit für die nächsten Jahrzehnte. Die Vorgabe der SBB war die gemäss DIN EN ISO 12944 höchste Schutzdauer «sehr hoch», also über 25 Jahre. Langzeiterfahrungen zeigen, dass hochwertige und fachmännisch applizierte Korrosionsschutzsysteme wie die von Sherwin-Williams eine Schutzdauer von 30 Jahren übertreffen können.

Fakten zum Bau

Objekt:

Bahnbrücken Heitersberg Ost

Bauherr:

SBB Schweizerische Bundesbahnen AG

Verarbeiter Korrosionsschutz:

Marty Korrosionsschutz AG, 8645 Jona

Hersteller Beschichtungssysteme:

Sherwin-Williams Coatings Deutschland GmbH,
D-71665 Vaihingen/Enz

Ausführung Beschichtungsarbeiten:

Reussbrücke Mellingen August 2023 – Februar 2024
Viadukt Fislisbach März 2024 – September 2024

Beschichtete Fläche:

11 000 m²

Produkte und Mengen:

Macropoxy EG Phosphate N (3,5 t), Macropoxy EG-1 Plus (7 t), Acrolon EG-4 (3 t)



Die modernen Korrosionsbeschichtungssysteme von Sherwin-Williams erlauben im Winter eine reduzierte Beheizung der Einhausung und sparen damit Energiekosten.

Sherwin-Williams entwickelt selbst bewährte Produkte kontinuierlich weiter

«Der Schutz und die Instandsetzung von Verkehrswegen und Infrastruktur ist eine unserer Kernkompetenzen», erklärt Renato Rosolen, DIN-geprüfter Beschichtungsinspektor bei Sherwin-Williams, der die Sanierung der beiden Bahnbrücken begleitet hat. «Die DIN EN ISO 12944 regelt den Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme. Viele andere Normen, Regelwerke und Richtlinien verweisen darauf. Man kann sie daher als Grundnorm bezeichnen, die sich auch in der Praxis sehr gut bewährt hat. Nicht zufällig verweisen daher auch die Ausführungs- und Qualitätsvorschriften AQV der SBB auf die DIN EN ISO 12944.»

Sherwin-Williams entwickelt selbst seine bewährten Produkte kontinuierlich weiter, um einen zeitgemässen Korrosionsschutz zu ermöglichen. Daher bietet der Hersteller die Beschichtungen nach Blatt 87 auch in schnellhärtenden, nach Blatt 97 zugelassenen Versionen an. Damit lässt sich die im Winter benötigte Heizleistung in der Einhausung um 5 °C gegenüber den Blatt-87-Systemen absenken. So können Energiekosten eingespart werden, ohne Qualitätseinbussen als Folge. ■

protectiveeu.sherwin-williams.com



Die Reussbrücke Mellingen von 1877: Hier wurde der Korrosionsschutz mit einem nach Blatt 87 zugelassenen Beschichtungssystem von Sherwin-Williams erneuert.

BGS Grip Original – Sicherheit durch optimale Rutschhemmung

Die speziell entwickelte Oberflächenstruktur Grip führt das Thema Rutschhemmung in eine neue Dimension. Seit 2012 kennt und nutzt man die Vorteile der Schachtabdeckung BGS Grip.

Verkehrsteilnehmer profitieren von der stark erhöhten Rutschhemmung bei Kontrollschächten und Strassenrosten.

30% mehr Grip

Die Abdeckung mit stark erhöhter Rutschhemmung sorgt für eine maximale Traktion, für optimale Beschleunigung und die sichere Bremsung aller Verkehrsteilnehmer. Normierte Labortests beweisen, dass die Griffbarkeit der Strassenoberfläche des BGS Grip Original gegenüber einer Standard-Oberfläche* bis zu 30% höher ist. Der Praxistest des Tiefbauamts des Kantons Zürich von 2020 bis 2024 beweist, dass Kontrollschachtabdeckungen BGS Grip eine beinahe doppelt so lange Lebensdauer aufweisen als BGS Standard-Vollgussabdeckungen.

Das heisst:

- grössere Sicherheit auf Strassen
- höhere Rutschhemmung – mehr Grip
- doppelte Widerstandsfähigkeit des BGS Grip Original
- bis 25% leiser

Beliebig austauschbar in Klassen D400 / E600

Der Grip für Kontrollschächte und der Grip-Strasseneinlaufrost entsprechen beide den Belastungsklassen D400 und E600 und können nicht nur bei Neubauten eingesetzt werden. Da sie der VSS-Norm 40 366 entsprechen, können sie auch beliebig in bestehende/eingebaute Rahmen anderer Hersteller eingesetzt werden, sofern sie auch dieser Norm entsprechen.

Erfahrungswerte

Bei immer mehr Neubauprojekten ist der Grip ein Thema und wird gezielt ausgeschrieben. Seit Dezember 2015 ist der BGS Grip explizit in mehreren Kantonalen Normen erwähnt und wird bei Ausschreibungen empfohlen. In verschiedenen Städten und Gemeinden kommt nur noch der Grip zum Einsatz.

Lärmreduktion

Vergleichstests mit BGS-Standardabdeckungen haben ergeben, dass durch den Einsatz der Abdeckungen BGS Grip die Lärmemissionen bei der Überfahrt von Schachtabdeckungen mit 50 km/h deutlich messbar reduziert sind.

Die Messresultate zeigen auf, dass dabei die Pegelspitzen beim Überfahrts-Impuls bis 5 dBA minimiert werden. Somit verbessert sich der subjektive Höreindruck um ca. 25%. Die mit dem BGS Grip erreichten Werte können als «deutlicher Unterschied» eingestuft werden und verbessern somit den Höreindruck stark. ■

* BGS Fig. 180/190, 186/196, 480/490, 486/496

Kontakt:
BGS Bau Guss AG
CH-4624 Härkingen
www.bgs.ch



Durch den Einsatz der Abdeckungen BGS Grip kann der Lärm deutlich reduziert werden.



Grosses Schluckvermögen dank BGS 696.



Optimale Rutsicherheit dank BGS 691 Grip.

Unerreichtes Schluckvermögen – Optimale Strassenentwässerung

BGS führt die Verkehrssicherheit in eine neue Dimension. Mit einem neuen Einlaufrost in der Belastungsklasse E600, einem weltmeisterlichen Schluckvermögen und dem einzigartig innovativen Schluck-Design trägt der Rost Fig. 696/691 seinen Teil zu einer sicheren Strasse bei.

Die Niederschlagsereignisse werden tendenziell immer heftiger und dauern länger. Immer grössere Wassermengen müssen in möglichst kurzer Zeit abgeleitet werden.

Die BGS Bau Guss AG hat einen neuen Strasseneinlaufrost entwickelt, der sowohl die «Stärke» hat, die kommenden Belastungen aufzunehmen und gleichzeitig ein neuartiges Design aufweist, das anfallende Oberflächenwasser effizient aufsaugt und ableitet. Praxistests beweisen das riesige Schluckvermögen. Dazu weist dieser Rost einen bisher unerreichten Einlaufquerschnitt von 1025 cm² auf.

Belastungsklasse E600

Mit der Belastungsklasse E600 stossen wir in neue Sphären vor. Gepaart mit dem weltmeisterlichen Schluckvermögen empfiehlt sich dieser Rost BGS 696/691 auch für den Einsatz auf Autobahnen.

Diese Einlaufrost-Innovation entspricht der Norm EN Norm 124 und der Norm VSS SN640 366 und ist somit kompatibel und austauschbar mit allen Rosten, die ebenfalls diesen Normen entsprechen.

Das heisst:

- doppelte Sicherheit durch optimale Entwässerung dank 1125 cm²
- 100% höhere Rutschhemmung – mehr Grip
- grosse Stärke in Klasse E600
- leichte Austauschbarkeit

100% mehr Grip

Der Einlaufrost BGS 691 mit stark erhöhter Rutschhemmung sorgt zusätzlich für eine maximale Traktion, für optimale Beschleunigung und die sichere Bremsung aller Verkehrsteilnehmer. Normierte Labortests beweisen, dass die Griffbarkeit der Strassenoberfläche des BGS 691 gegenüber einem BGS Standardrost* bis zu 100% höher ist.

Beliebig austauschbar

Der Grip-Strasseneinlaufrost kann nicht nur bei Neubauten eingesetzt werden. Da er der VSS-Norm SN640 366 entspricht, kann er auch beliebig in bestehende/eingebaute Rahmen der BGS und anderer Hersteller eingesetzt werden, sofern sie auch dieser Norm entsprechen. ■

* BGS Fig. 610 / 611 / 620 / 640 / 680 / 690

Kontakt:
BGS Bau Guss AG
CH-4624 Härkingen
www.bgs.ch

Was ist ökologisch besser: Rohrleitungen aus Beton oder Kunststoff?

Text: Fraunhofer, pd. | Fotos: FBS

Fraunhofer «Umsicht» erstellte im Auftrag des FBS eine Ökobilanzierung über die Umweltwirkungen von Abwasserrohrleitungen aus (Stahl-)Beton. Diese fungiert gleichzeitig als Umweltproduktdeklaration EPD (Environmental Product Declaration) und ist öffentlich über die ÖkobaDat Datenbank zugänglich.

In der vergleichenden Ökobilanzierung ermittelten die Forschenden von Fraunhofer «Umsicht» den Carbon Footprint von Abwasserrohren aus (Stahl-)Beton und vier Kunststoffarten (GFK, PVC, PE, PP) über alle verfügbaren Durchmessergrößen. Für den Werkstoffvergleich wurden für einen definierten Durchmesser kommerzielle und öffentlich einsehbare Umweltdaten verschiedener Materialien verwendet und auf eine Lebensdauer von 100 Jahren bezogen.

Bei der Ökobilanzierung berücksichtigten die Forschenden den Energie- und Ressourcenverbrauch für die Herstellungs-, Errichtungs- und Nutzungsphase einschließlich des Recyclings von Abwasserkanalrohren. Die Datengrundlage für Beton- und Stahlbetonrohre wurde durch Fraunhofer als neutrale Institution von den Verbandsmitgliedern des Bundesfachverbandes Betonkanalsysteme erhoben. Weitere Hintergrunddaten stammen aus der »LCA for Experts«-Datenbank und beziehen sich auf Produktionsmengen aus dem Jahr 2021.

Carbon Footprint von Betonrohren vorteilhafter

Die Ergebnisse der Ökobilanzierung für ein Cradle-to-Gate-Szenario (von der Rohstoffgewinnung bis zum Werktor) zeigen: Während der Unterschied zwischen den Werkstoffen im kleinen Nennweitenbereich von 300 mm Innendurchmesser nur gering ist, sind Betonrohre ab einer Nennweite von 400 mm Innendurchmesser vorteilhafter als Kunststoffalternativen. Betonrohre zeigen auch Vorteile im Carbon Footprint gegenüber Stahlbetonrohren auf, wobei allerdings keine Unterschiede in der Lebensdauer beider Materialien berücksichtigt worden sind.

Wird zudem die Entsorgung der Rohre mit einbezogen, zeigen Beton- und Stahlbetonrohre klare Vorteile gegenüber den Kunststoffrohren.

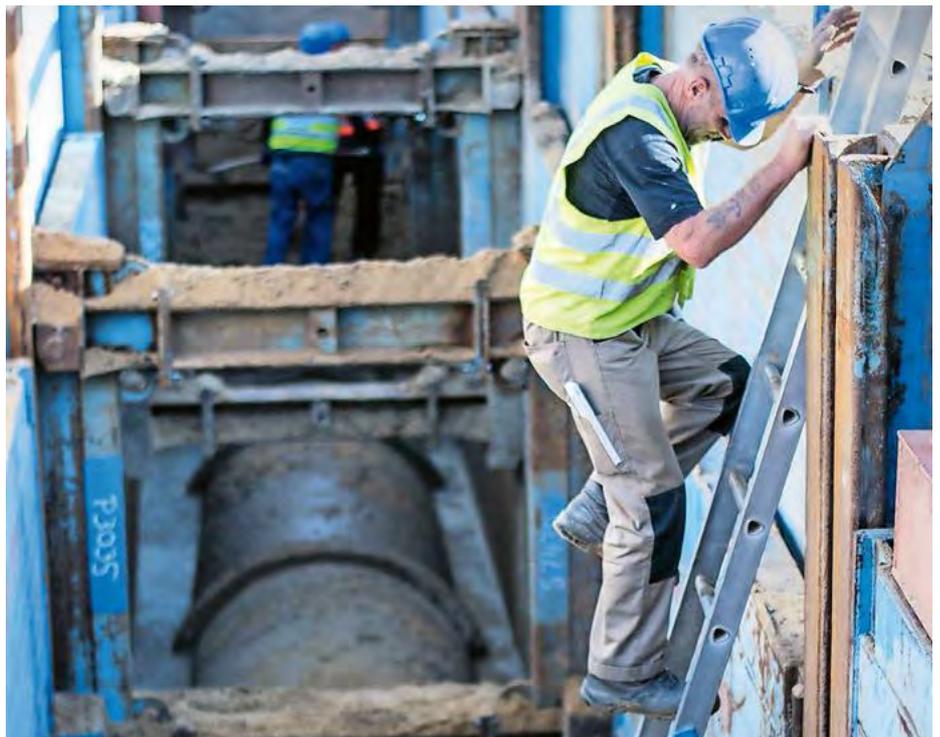
Klarer Vorteil im Materialkreislauf

«Dies liegt daran, dass Kunststoffrohre vermutlich nur thermisch verwertet – also verbrannt werden – können. Betonrohre könnten teilweise für die Herstellung neuer Betonfertigteile genutzt sowie als gebrochenes Material, beispielsweise im Strassenbau, wiederverwendet werden», erklärt Dr. Daniel Maga, Abteilung Nach-

haltung und Partizipation von Fraunhofer Umsicht. Nach der Weiterverwendung des Betons findet eine Karbonatisierung von Beton statt, so dass zusätzlich CO₂ gebunden wird. Dieser Effekt wurde allerdings aufgrund der Unsicherheit der Daten nicht berücksichtigt.

Die Umweltproduktdeklaration durchlief eine externe Prüfung durch das Institut zur Prüfung und Zertifizierung von Bauprodukten, Sicherheitstechnik und Schutzausrüstung ift in Rosenheim. ■

www.fraunhofer.de



Die Untersuchung zeigt: Betonrohre sind ab einer Nennweite von 400 mm Innendurchmesser vorteilhafter als Kunststoffalternativen.

Nexigen®

Wir engagieren uns!

| CO₂-reduzierte Bewehrungen.

Debrunner Acifer Bewehrungen

kloeckner metals

Your partner for a
sustainable tomorrow

Mehr als Bewehrungen
www.bewehrungstechnik.ch

*Marktführer im
Aluminium Brückenbau*



- * Wartungsfrei, pflegeleicht
- * Lange Lebensdauer
- * Geringes Gewicht
- * Sehr kurze Montagezeit
- * Recyclingfähig
- * Korrosionsbeständig
- * Hohe Wasserdurchflussmenge
- * farbliche Anpassung in RAL + DB

Fuss- und Radwegbrücken aus Aluminium



Unverbindliche Infos und Offerte unter:

Glück GmbH Gottlieb-Daimler-Str.12 D-78234 Engen www.glueck-bruecken.de ✉ info@glueck-bruecken.de ☎ +49 7733 5035880

Bohrer, Fräsen, Cutter von Erkat

Text: Werner Müller, pd. | Fotos: zvg.

Erkat, ein führender Hersteller von Anbaufräsen für Bagger, feiert sein 25-jähriges Jubiläum und markiert damit ein Vierteljahrhundert voller Innovation und Engagement für Exzellenz made in Germany.

Seit 25 Jahren setzt Erkat Masstäbe in der Entwicklung, Herstellung und Anwendung von Anbaufräsen für Bagger. Mit allen Hauptkomponenten, die in Thüringen gefertigt werden, garantiert das Unternehmen robuste und zuverlässige Produkte von höchster Qualität. Erkat steht heute für Innovation, Transparenz und eine langfristige Wachstumsstrategie.

Intelligente Lösungen für vielfältige Anwendungen

Die Produktpalette von Erkat, darunter die patentierte V-förmige V-Cutter-Reihe, die ER- und ERC Querschneidkopf-Reihen, die ERL-Längsschneidkopfreihe und die ADU Schneckenbohrer-Reihe, bietet clevere Lösungen für Anwendungen wie Tunnelbau, Steinbruch, Abbruch, Grabenbau und vieles mehr.



Die robusten Spezialanbaufräsen werden im Rückbau und im Spezialtiefbau eingesetzt.

Die Vorteile sind:

- Vibration und Lärmbelastigung runter
- Sichere Anwendung in sensiblen städtischen oder industriellen Bereichen
- Produktivität und Rendite rauf

Das gefräste Material hat eine Korngröße, die klein genug ist, um direkt als Füllmaterial wiederverwendet zu werden.

Bemerkenswerte Erfolge

Die Fräsen von Erkat haben ihre Vielseitigkeit und Zuverlässigkeit in anspruchsvollen Umgebungen bewiesen. Zu den herausragenden Erfolgen gehört der tiefste Tauchgang, der von einer ER-Fräse durchgeführt wurde. Etwa 150 Meter tief ging es in einer Offshore-Anwendung vor Neufundland, Kanada. Oder der Einsatz an der höchsten Baustelle in Tibet, in einer Höhe von rund 3000 Metern. Martina Schierholz, Senior Operations Manager von Erkat: «Das 25-jährige Jubiläum zu feiern, ist ein Beweis für das Engagement unseres Teams und unser Bekenntnis zu Innovation und Qualität. Wir sind stolz auf unseren Weg und freuen uns auf die Zukunft, die mit einer gravierenden Erweiterung unserer Fabrik einhergehen wird. Die Branche kann also weiterhin mit unseren modernen neuen Produkten rechnen.»

Anbaugeräte für Bagger und Kompaktlader

Erkat bietet robuste Spezialanbaufräsen für Bagger und Kompaktlader, die nach hohen Qualitätsstandards in Deutschland gefertigt werden. Im thüringischen Dermbach werden seit 25 Jahren hochwertige Quer- und Längsschneidkopffräsen für Abbruch, Kanal-, Tunnel- und Gesteinsabbau produziert und vermarktet. Erkat ist seit 2018 Teil des schwedischen Epiroc Konzerns. ■

erkat.com



Erkat ist Spezialist für Anbaugeräte, Bohrer und Fräsen, angetrieben von Baggern und Kompaktladern.

GHELMA
SPEZIALTIEFBAU

PRÄZISE

Aktuelle Fotos von
unseren Baustellen:



Maschinenelektrifizierung – am Beispiel eines Ankerbohrgerätes

Text: Dr.-Ing. Carl Hagemeyer* | Fotos: Klemm Bohrtechnik GmbH

Die EU hat den Europäischen «Green Deal» als umfassende Strategie zur Bekämpfung des Klimawandels eingeführt. Ziel ist die Dekarbonisierung der EU-Wirtschaft bis 2050. Im Rahmen des europäischen Klimagesetzes hat sich die EU verpflichtet, ihre Netto-Treibhausgasemissionen bis 2030, um mindestens 55% im Vergleich zu 1990 zu reduzieren. Dies erhöht den Druck auf die Baumaschinenindustrie, umweltfreundlichere Maschinen zu entwickeln.



Baustelleneinsatz des Ankerbohrgeräts Klemm KR 806-3E.

Einige Mitgliedstaaten der EU stimulieren die Bestrebungen unter anderem durch Förderprogramme für die Anschaffung und Nutzung elektrischer Baumaschinen. Zuschüsse, Steuervergünstigungen oder günstige Kredite sollen die Investitionskosten senken und den Umstieg auf nachhaltigere Technologien erleichtern.

Alternativen sind gefragt

Die Verwaltungen einiger Metropolen, die sich dem «C40-Cities»-Netzwerk angeschlossen haben, setzen bereits seit 2021 auf Vorschriften und Verbote bei städtischen Bauprojekten. Dies forciert den Einsatz elektrischer Baumaschinen. Zu solchen Städten zählen Barcelona, Helsinki, Stockholm, Kopenhagen, München und Oslo. Stockholm und Oslo haben angekündigt, dass bis 2030 alle Baustellen emissionsfrei bzw. klimaneutral sein sollen. Damit wird der Einsatz konventioneller, dieselangetriebener Baumaschinen praktisch unmöglich. Als CO₂-emissionsfreier Ersatz dafür gelten:

- Antriebe mit Elektromotoren, oft in Kombination mit einem elektrischen Batteriespeicher.
 - Brennstoffzellen-Aggregate, die Wasserstoff als Brennstoff nutzen
 - Wasserstoff-Verbrennungsmotoren.
- Die Vorgaben der EU zur Lärmreduzierung mobiler Maschinen (2000/14/EC) sowie die geplante Verschärfung der Luftqualitätsrichtlinie (2008/50/EC) sind zusätzlich zu berücksichtigen.

Elektrische Antriebe können hier einen erheblichen Beitrag leisten.

Theorie und Praxis

Für ein Ankerbohrgerät lässt sich das CO₂-Einsparpotential beim Betrieb überschlägig ermitteln. Bei einer Emission von ca. 2,65 CO₂ kg je Liter Dieselkraftstoff werden bei 2000 Betriebsstunden im Jahr und einem durchschnittlichen Verbrauch von 10,4 Liter pro Stunde 55 Tonnen CO₂ freigesetzt. Um diese Menge vollständig einzusparen, muss der dieselebasierte Antrieb grundlegend geändert werden. Die Antriebskonzepte zur E-Mobilität sind inzwischen grundlegend entwickelt und bekannt. Dennoch lassen sich die Funktionsprinzipien batterieelektrischer Fahrzeuge (BEV) nicht einfach auf mobile Baumaschinen, insbesondere auf ein Ankerbohrgerät übertragen. Wesentliche Unterschiede liegen in der Anzahl und im Verhalten der zahlreichen Haupt- und Nebenverbraucher, in der hohen installierten Motorleistung, den hohen Energieumsätzen und in der ständigen Verfügbarkeit im Baustelleneinsatz. Zudem unterscheiden sich mobile Baumaschinen noch durch die Anteile kontinuierlichen oder intermittierenden Leistungsbedarfs sowie hinsichtlich der Möglichkeit der Rekuperation. Die teilweise extremen Betriebsumgebungen sind eine weitere Herausforderung. Bei der Konzeption eines neuartigen Antriebs muss die Art der Benutzung der

jeweiligen Baumaschine somit sehr genau bekannt sein. Es zeigt sich auch, dass eventuell vorhandene elektrische Antriebskonzepte nicht ohne weiteres von einer Baumaschine auf eine andere Art von Baumaschine übertragen werden können. Dies gilt sogar innerhalb einer Gattung von Baumaschinen, wenn sich diese zum Beispiel in ihrer Motorleistung sehr stark unterscheiden.

Die Versorgung einer mobilen Maschine mit elektrischer bzw. regenerativer Energie auf der Baustelle stellt eine weitere Aufgabe dar, dies zeigt sich nicht nur bei hohen elektrischen Leistungen, sondern auch bei der Versorgung mit Wasserstoff. Untersuchungen an Kelly-Pfahlbohrgeräten ergaben, dass die Effizienz des elektrischen Antriebsstrangs gegenüber dem Dieselantriebsstrang erwartungsgemäß wesentlich besser ist. Allerdings ist die Nutzungsdauer im reinen Batteriebetrieb («off-grid») durch verschiedene Faktoren limitiert. Es sind längere Nachladezeiten zu berücksichtigen, in denen das Bohrgerät nicht genutzt werden kann.

Das Energie-Konzept

An die Elektrifizierung des Ankerbohrgeräts Klemm KR 806-3E wurden mehrere Anforderungen gestellt. Das Bohrgerät sollte ihrem konventionellen Pendant, der Klemm KR 806-3GS in der Bohrleistung und in den Anwendungsmöglichkeiten ebenbürtig sein. Die Bedienung sollte für den Bohrgerät Führer so einfach wie

möglich sein, so dass das gesamte Bedienkonzept (Funkfernsteuerung) beibehalten wurde. Ausserdem sollte eine für die Baustelle leicht zu beschaffende Baustromversorgung mit einem Anschluss von max. 125 A / 400 V AC genutzt werden können. Um Entwicklungsrisiken abzusichern, wurde entschieden, im ersten Schritt den bekannten hydraulischen Teil des Antriebsstrangs beizubehalten, inklusive der Load-Sensing-Hydraulikkreise und der hydraulischen Verbraucher (Zylinder, Hydraulikmotoren usw.). Daher sprechen wir von einem elektrohydraulischen Antriebsstrang. Damit erhält der Nutzer die Möglichkeit, vorhandene Bohrsysteme und Komponenten wie Drehantriebe usw. weiter zu nutzen. Um die Energieversorgung zu berechnen, wurden zunächst die Betriebsdaten einer größeren Anzahl von Ankerbohrgeräten mit gleicher Leistung ausgewertet. Dabei erwies sich die Telemetrie (Klemm Data-link AIR) als äusserst nützlich. Es wurde festgestellt, dass die Leistungsabnahme bei Ankerbohrgeräten im Leistungsbe- reich von 160 bis 175 kW im Durchschnitt bei maximal 35% liegt. Dies liegt an der typischen, intermittierenden Arbeitsweise mit Unterbrechungen durch Gestänge- wechsel, Ankereinbau usw. Über einen längeren Zeitraum beträgt der Leistungs- bedarf somit etwa 56 kW. Ein 400 VAC/125 A Anschluss kann eine elektrische Leistung von etwa 86 kW liefern. Daher lag es nahe, den restlichen Leistungsbedarf der Maschine bei Leis- tungsspitzen durch eine Batterie sicher- zustellen. Diese Batterie wird automa- tisch geladen, wenn der Leistungsbedarf 86 kW unterschreitet. Um die Kapazität

dieser Batterie zu dimensionieren, wur- den reale Leistungsprofile verschiedener Betriebsphasen mit den rechnerischen Entlade- und Ladeleistungen verschiede- ner Batteriegrössen sowie verschiedener Stromanschlüsse (125 A, 63 A, 32A) in einer Simulation übereinandergelegt. Kühl- und Heizsysteme für die Batterie, den Elektromotor und die Leistungs- elektronik (Inverter, Netzfilter usw.) sind vorhanden oder bei Bedarf nachrüstbar. Die Entwicklung der Software für das Batterie- und Energiemanagement war eine weitere, umfangreiche Aufgabe. Die Software wurde vollständig neu von Klemm entwickelt, ebenso die eigentliche Maschinensteuerung.

Tests im Baustelleneinsatz

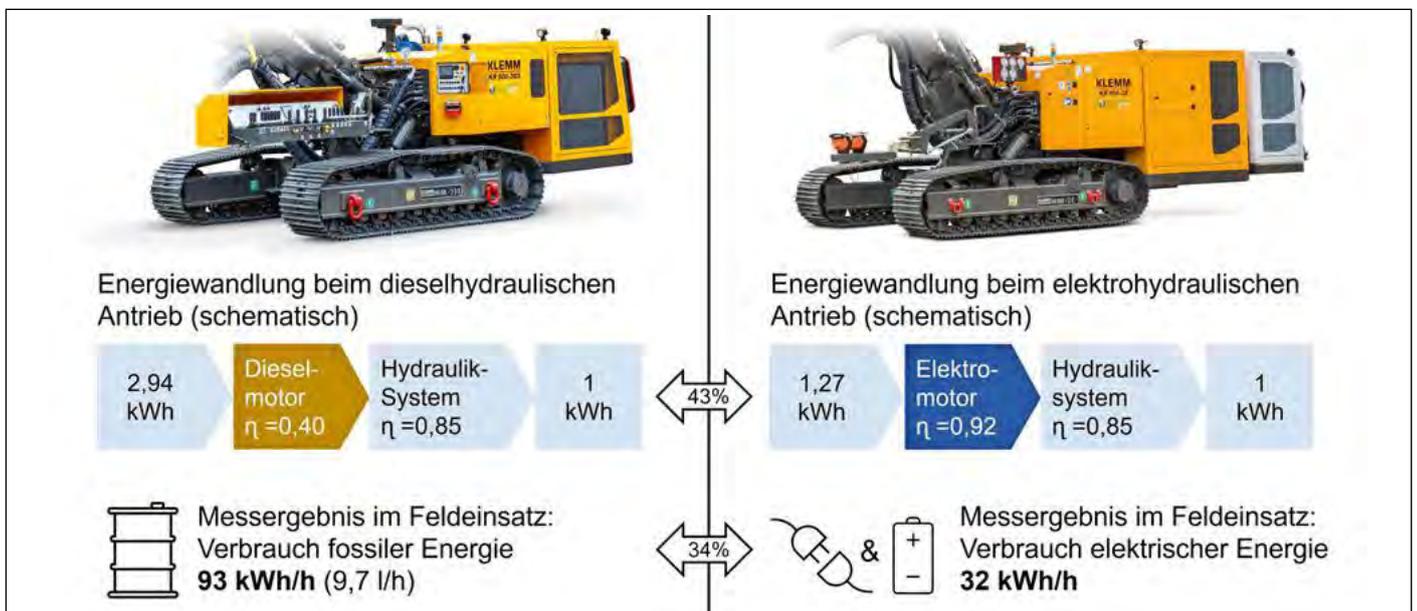
Nach einer ausführlichen Schulung des Bedienpersonals wurde das Bohrgerät ab Ende Oktober 2023 mehrere Wochen lang vom Unternehmen Bauer Funde- ringstechnik auf einer Baustelle in den Niederlanden eingesetzt. Hier wurden zwecks Verbreiterung der Autobahn A9 in der Nähe von Rotterdam Mikropfähle (Durchmesser 152 mm, maximale Tiefe 42 m) über eine Länge von 1,6 km herge- stellt. Das Bohrgerät KR 806-3E konnte von Beginn an problemlos eingesetzt werden. Auf der Baustelle waren weitere acht Klemm-Ankerbohrgeräte mit Diesel- antrieb im Einsatz, einige davon mit dem Telemetriesystem Datalink AIR. Somit liessen sich unter anderem die Maschi- nenfunktionen, das Energiemanagement und der Batteriezustand nahezu online verfolgen und mit den vorberechneten Werten vergleichen. Als temporäre Lö- sung für die Energieversorgung während

der Erprobung der KR 806-3E hatte sich der Betreiber für einen 200 kW Strom- generator anstelle eines Baustroman- schlusses entschieden. Die Auswertung der Energieflüsse zeigte ein einwand- freies Verhalten beim Laden und Entla- den der Batterie, genauso wie vorausbe- rechnet, sowohl im kabelgebundenen als auch im off-grid-Betrieb. Off-grid-Bohr- arbeiten bei voller Leistung waren für jeweils 2 Stunden möglich.

Erste Erfahrungen

Bei gleicher Bohrleistung lag der tatsäch- liche Energieverbrauch mit 34% sogar noch unter dem erwarteten Wert von etwa 43%, weil die Wirkungsgrade der Einzel- komponenten vorab nur überschlägig und vereinfachend angenommen wurden. Vom Baustellenpersonal wurde die spürbar geringere Lärmemission des Bohrgerätes als sehr angenehm empfunden. Das Bohrgerät befindet sich seit Juni 2024 im ununterbrochenen und stö- rungsfreien Einsatz bei einem anderen Unternehmen auf einer Baustelle in Den Haag. Dort werden ebenfalls Bohrungen für Mikropfähle abgeteuft. Das Bohrgerät wird direkt an einem 125-Anschluss des Baustellenstromnetzes betrieben. Im realen Betrieb wurde hier ebenfalls ein durchschnittlicher Stromverbrauch von 32,6 kWh je Betriebsstunde ermittelt. Auch hier wird, neben anderen Vorteilen, der leise Bohrbetrieb vom Baustellenper- sonal sehr geschätzt. ■

* Der Autor dieses Beitrags, Dr.-Ing. Carl Hagemeyer, ist Geschäftsführer der Klemm Bohrtechnik GmbH.



Die Grafik zeigt den Vergleich der Energieeffizienz beim Einsatz von Diesel- und Elektromotoren in der selben Baumaschine.

Verleihung des Stahlbaupreises PASA 2024

Text: Werner Müller, red. | Foto: SZS

Die Gewinner der fünften Ausgabe des Prix Acier Student Award 2024, PASA, stehen fest. Die Preisverleihung war nur einer der Höhepunkte der Veranstaltung rund um das Thema Stahl in der Baumuster Centrale in Zürich.

In der Baumuster Zentrale in Zürich wurden die Gewinner des renommierten Stahlbaupreises PASA 2024 in einer feierlichen Zeremonie in Zürich geehrt. Insgesamt wurden drei Preise, zwei Anerkennungen und ein Publikumspreis vergeben, um herausragende studentische Leistungen im Bereich des Stahlbaus zu würdigen.

Prix Acier Student Award 2024

Der Prix Acier Student Award, PASA, wird vom Stahlbau Zentrum Schweiz (SZS) in Kooperation mit metal.suisse, dem Dachverband der Stahl-, Metall- und Fassadenbauweise, an Studierende der Fachrichtungen Architektur und Bauingenieurwesen vergeben. Ausgezeichnet werden herausragende Arbeiten, die im Rahmen des Bachelor- oder Masterstudiums entstanden sind und die sich durch ihre architektonische Qualität, ihre technische Leistungsfähigkeit und ihre Ressourceneffizienz von Stahl als dominierendes Konstruktionsmaterial auszeichnen. Mit der Vergabe des PASA wird

Die ausgezeichneten Arbeiten überzeugten mit architektonischer Qualität und einem bewussten Umgang mit der Umwelt.



die Förderung einer nachhaltigen und zukunftsweisenden Bauweise unterstützt. Zudem würdigt der Prix Acier Student Award die Zusammenarbeit zwischen dem Verband SZS, den Hochschulen, den Architekturschaffenden und Ingenieur:innen. Das zeigt auch die Zusammensetzung der renommierten Jury des Preises. Die 43 eingereichten Einsendungen haben dem SZS in diesem Jahr einen Teilnahmerecord beschert. Zehn Finalisten schafften es auch ins Public Voting. Das Projekt mit den meisten Stimmen erhält den 2024 zum ersten Mal vergebenen Publikumspreis des PASA.

Studierende auf dem Weg in eine nachhaltigere Zukunft

Die ausgezeichneten Arbeiten überzeugten mit architektonischer Qualität, einem bewussten Umgang mit der Umwelt, einer grossen Rücksichtnahme hinsichtlich des Ressourcenverbrauchs, der Wertschätzung von Bestand und Geschichte und gleichzeitig einer starken Ambition zukunftsweisend zu konstruieren. Zukunftsweisend war auch der Vortrag von Norbert Föhn zum Thema Re-Use am Beispiel des Kindergartens Mööslistrasse in Manegg. «Für eine effiziente Orga-

nisation des zirkulären Bauteilmarktes braucht es Spezialisten. Der Fachplaner zirkuläres Bauen verfügt über grosses Know-how bezüglich Bauteil-ReUse und hat die nötigen personellen Kapazitäten für die Bauteilsuche, Lagerung und Lieferung, sowie das notwendige Wissen, wo gerade welche Rückbauten stattfinden. Die Wieder- oder Weiterverwendung von Bauteilen birgt riesiges Potential und wird sicher den zukünftigen Architektenalltag weiter prägen. Schlussendlich stehen auch wir Architekten in der Verantwortung für eine nachhaltige, möglichst klimaneutrale Baukultur.», so Föhn. Dass die Studierenden für eine nachhaltige, möglichst klimaneutrale Baukultur vorbereitet sind, haben sie in ihren Projekten gezeigt.

«Grün, innovativ, dauerhaft und zirkulär»

Die oft unterschätzten Facetten vom Stahl «grün, innovativ, dauerhaft und zirkulär» wurden mit der offiziellen Überreichung eines ÖkoStahl-Musters IPE 240 an die Baumuster Centrale durch den Geschäftsführer vom SZS, Laurent Audergon, hervorgehoben. ■

www.szs.ch

Die Preisträger

1. Preis: Construction Lab, Bornholm Dänemark, Arthur Vincent, Loic Janet

2. Preis: rbl+, Limmattal, Timo Bauer

3. Preis: Enklaven der Globalisierung, Meret Heeb, Tina Ewald

Anerkennung:

Passage, Elisa Botti, Marta Serturini

Anerkennung:

En Suspension, Jagoda Huguenin

Publikumspreis:

rbl+, Limmattal, Timo Bauer

DIE RICHTIGE PUMPE MACHT'S



Mit unseren **Pumpenlösungen** bieten wir **Anlagenbauern und Planungsbüros** massgeschneiderte Dienstleistungen aus einer Hand. Profitieren Sie von unseren langjährigen Erfahrungen.



rototec.ch

Kontaktieren Sie uns:
info@rototec.ch
+41 31 838 40 00

ROTOTEC
the power of flow

Mehr
als nur ein
Onlineauftritt!

fachbau.ch



die baustellen
intelligent bauen
der bauingenieur



BEWÄHRTER ANLAGENSCHUTZ RUND UM DEN GLOBUS



KORROSIONS- UND BRANDSCHUTZBESCHICHTUNGEN

Mit einem Mix aus innovativen und bewährten Systemlösungen sind wir seit mehr als 150 Jahren weltweit zuverlässiger Partner für höchste Anforderungen in einer Vielzahl von Einsatzgebieten.

protectiveeu.sherwin-williams.com
protectiveemea.sherwin-williams.com

SHERWIN-WILLIAMS®

Ein Shaker für die Bauforschung: Geschüttelt, nicht gerührt

Text: Dr. René Steiger, Empa | Foto: zvg.

Mehrstöckige Holzbauten liegen im Trend. Damit ihnen starker Wind oder ein Erdbeben nichts anhaben können, müssen genügend Aussteifungen im Tragwerk vorhanden sein. Die Grundlagen hierzu liefern Computerberechnungen. Um diese in der Praxis zu überprüfen und die Computermodelle zu verbessern, nutzen Empa-Forschende einen zwei Tonnen schweren «Shaker».

Im grössten Labor der Empa in Dübendorf, der Bauhalle, wurde ein eindrückliches Experiment aufgebaut. Herzstück dabei ist der sogenannte «Shaker». Mit diesem wollten die Empa-Bauingenieure von der Forschungsabteilung «Ingenieurstrukturen» demonstrieren, wie damit ein Tragwerksmodell in Schwingungen versetzt wird, wie sie bei Erdbeben auftreten können.

Der Hintergrund zu dieser Demonstration: Häuser aus Holz werden in der Schweiz immer beliebter. Inzwischen werden in der Schweiz bis zu 75 m hohe Holzbauten mit mehr als 20 Geschossen gebaut. Bei der Mehrzahl der Wohnbauten aus Holz handelt es sich jedoch um 4- bis 5-Geschosser, die häufig in Holzrahmenbauweise ausgeführt werden.

Um die horizontale Tragwerksteifigkeit eines Baus aus vorgefertigten Holzrahmenelementen und aufgenagelten Holzwerkstoffplatten zu gewährleisten und Schäden vorzubeugen, die durch starke Windstösse oder durch Erdbeben verursacht werden, können Bauingenieure zu verschiedenen Lösungen greifen: Entweder sehen sie zusätzliche tragende Wände vor oder erhöhen den Tragwiderstand der vorhandenen Wände. Unter dem Strich bedeutet dies: mehr Material und ein erhöhter Arbeitsaufwand. Und das schlägt sich in höheren Kosten nieder. Kommt dazu: Versteifen ist nicht für jeden Fall die beste Lösung. Um Erdbebenstösse aufzufangen, ist es in manchmal sogar vorteilhafter, wenn das Bauwerk nicht allzu steif ist, sondern bis zu einem gewissen Grad nachgiebig reagieren kann.

Daten aus der Praxis unterstützen Architekten und Planer

Die gesamte Holzbaubranche, aber auch Architekten, Ingenieure und Bauherren sind daher an möglichst praxisnahen Daten zu Steifigkeit, Grundschwingzeiten und Dämpfung bei mehrgeschossigen Holzbauten interessiert, um die für ihr Objekt beste Lösung zu finden. Nur so ist sichergestellt, dass genau die benötigte Menge an Material verbaut wird – und zudem an den richtigen Stellen. Lange gab es nur rechnerische Näherungswerte, aber keine an einem realen Objekt erhobene Daten zu den dynamischen Eigenschaften eines mehrgeschossigen Holzbaus in hierzulande üblicher Bauweise. In Japan und Nordamerika wurden zwar Rütteltischversuche durchgeführt, diese sind allerdings nicht einfach auf Schweizer Verhältnisse übertragbar, da sie Starkerdbeben simulieren. Zudem unterscheiden sich die japanischen und nordamerikanischen

Konstruktionen deutlich von denen in der Schweiz. Bedingt ist dies durch unterschiedliche Anforderungen an die thermische Isolation, den Schall- und Brandschutz. In den Baunormen finden Bauingenieure nur Mittelwerte zur Steifigkeit einzelner Nagel-, Klammer- oder Schraubenverbindungen, Holzrahmentheile und Beplankungsmaterialien. Was fehlt, sind Angaben zur Steifigkeit ganzer Wandelemente oder von Wänden, die über mehrere Geschosse verlaufen.

Der «Shaker», der ein Haus zum Schwingen bringt

Hier kommt nun der «Shaker» der Empa ins Spiel, der hydraulische Horizontalschwinger, der bis zu 1000 kg schwingende Masse kontrolliert in Bewegung versetzen kann. Einen wichtigen Einsatz für die Forschung am Holzrahmenbau hatte er vor einigen Jahren, als er per Kran in das oberste Geschoss eines im Bau befindlichen Mehrfamilienhauses aus Holz in Oberglatt im Kanton Zürich gehievt wurde. Die 1000 kg Masse, die auf dem Shaker installiert waren, setzten sich dank präziser Steuerung des Servohydraulik-Zylinders immer wieder in Bewegung und brachten das Holzhaus horizontal gehörig ins Schwingen. Genauso, wie es durch Windstösse oder kleinere Erdbeben im Zürcher Unterland zu erwarten wäre. Beschleunigungssensoren massen derweil auf drei Geschossen die horizontalen Bewegungen des Gebäudes und lieferten Werte zu Tragwerksteifigkeit, Eigenfrequenz und Dämpfung. Die Messungen erfolgten während drei verschiedener Bauphasen. Solche Messungen in der Praxis wie auch die Projekte im Empa-Labor geben Aufschluss darüber, wie sich die eingesetzten Baumaterialien allgemein auf Steifigkeit, Eigenfrequenz und Dämpfung von Bauten auswirken. ■



Miniatur-Erdbeben: Der «Shaker» versetzt ein Tragwerksmodell in Schwingung.



Fachhochschule Graubünden
University of Applied Sciences

Lieber Brücken bauen als Berge versetzen

Ihr Studium für alpine Infrastrukturen und Naturgefahren sowie den konstruktiven Ingenieurbau. Jetzt als praxisintegriertes Bachelorstudium PiBS für Quereinsteigende.

fhgr.ch/bauingenieurwesen

Jetzt informieren



Perfektes Betonbild mit alkus Schalungsplatte

Die alkus Schalungsplatte aus Vollkunststoff ist beim Bau des Sicherheitsstollens für den Tunnel de La Clusette im Kanton Neuenburg zum Einsatz gekommen.



Stollenschalung von Peri Schweiz für die Ausstellbuchten. (Foto: alkus AG)

Der ein Kilometer lange Tunnel de La Clusette wird seit 2021 saniert. Zusätzlich wird ein Sicherheitsstollen parallel zum Strassentunnel errichtet, um ihn im Falle eines Brandes evakuieren zu können. Den Auftrag zum Bau des Sicherheitsstollens erhielt Bauunternehmen Infra Tunnel.

Anspruchsvolle Schalungsarbeiten

Gefordert war ein perfektes Betonbild, weshalb die Wahl der Schalhaut entscheidend war. Zudem kam für die Belegung der Sonderschalungen nur eine Platte in Frage, die sich den Formen problemlos anpasst. Die Verantwortlichen entschieden sich deshalb für die Schalungsarbeiten am Sicherheitsstollen und teilweise auch am Verbindungsstollen die glasfaserverstärkte Vollkunststoffplatte alkus GM6 einzusetzen. Die Resultate können sich sehen lassen: Dank der alkus Schalungsplatte konnten in allen Fällen die gewünschten anspruchsvollen Ergebnisse ohne Schalhautwechsel realisiert werden.

alkus.ch

Bildung als Handwerk

Das Ausbildungsangebot der Bauschule bereitet auf die anspruchsvollen Aufgaben der Bauplanung und Bauleitung vor. Die Ausbildung für Zeichner EFZ zu dipl. Techniker HF Bauplanung im Bereich Ingenieurbau dauert 6 Semester. Eine Anstellung von 50/80% in einem Bauingenieurbüro ist während der Studiendauer erforderlich/wünschenswert.

Die Ingenieurdisziplinen Verkehrswegebau, Konstruktiver Ingenieurbau, Grundbau und Siedlungswasserbau werden von praktizierenden Kaderleuten aus Bauingenieurbüros schwergewichtig mittels Praxisprojekten unterrichtet. Ein hoher Fachbezug mit einschlägigem Praxisaustausch ist so sichergestellt. Die langjährige positive Rückmeldung aus der Arbeitswelt bestätigt die einmalige Ausbildung der Bauschule in Inhalt und Methode.

Das Berufsziel

Bauplaner HF stellen das Bindeglied zwischen Zeichner und Bauingenieur dar und arbeiten in der Projektleitung und Bauleitung komplexer Bauvorhaben in einem Ingenieurbüro. Im Studium werden die Betrachtungen der Ökonomie, der Ökologie und der Gesellschaft vereint. Bauplaner sind in der Lage, nachhaltige Bauwerke des Tief- und Ingenieurhochbaus nach heutigen und künftigen Bedürfnissen zu definieren und umzusetzen. Sie wollen im Kontext des digitalen Bauens ihr Wissen zielgerichtet anwenden. Bauplaner kennen das öffentliche Beschaffungswesen und führen eine konforme Bestellung aus. Sie sind in den Fachbereichen des Tiefbaus und des Hochbaus

dazu ausgebildet, selbstständig Bauvorhaben zu entwickeln, zu dimensionieren und kostenmässig zu erfassen. Alle Arten von Bauabrechnungskontrollen gehören ins Kompetenzportfolio von Bauplanern/-innen HF im Bereich Ingenieurbau. ■

www.bauschule.ch



Die vielen positiven Rückmeldung aus der Arbeitswelt bestätigen die einmalige Ausbildung der Bauschule in Inhalt und Methode.

Vorschau auf den kommenden Building-Award 2025

Text: Building-Award, pd. | Foto: zvg.

Am 24. Juni 2025 wird im Kultur- und Kongresszentrum Luzern zum sechsten Mal der Building-Award verliehen. Bewertet und prämiert werden herausragende, besonders bemerkenswerte und innovative Ingenieurleistungen am Bau.



Gewinner und Veranstalter im Gruppenbild anlässlich der letzten Award-Verleihung im Jahr 2023.

Die besten Akteure werden an der Awardverleihung in einem würdigen Rahmen ausgezeichnet. Dass die diversen Ingenieursgattungen die Bauwerke bezüglich Statik, Technik und Formgebung massgeblich prägen und beeinflussen, wird oft zu wenig erkannt und anerkannt. Der Building-Award soll den Ingenieurberufen am Bau die verdiente Aufmerksamkeit verschaffen und die Berufe für den Nachwuchs bekannter und attraktiver machen.

Programm Awardverleihung

Donnerstag, 15. Juni 2023, KKL Luzern, Luzerner Saal, Foyer und Terrasse

16.15 – 17.30 Uhr

Türöffnung, Registration und Abgabe Namensschild, Welcomedrink im Foyer des Luzerner Saals

17.30 – 19.45 Uhr

Präsentation Nominationen und Verleihung der Award-Trophäen, Show- und Rahmenprogramm

19.45 – 21.15 Uhr

Apéro riche – Buffet mit warmen und kalten Speisen sowie Getränken, serviert im Foyer des Luzerner Saals und auf der einzigartigen Luzerner Terrasse.

21.15 – 00.00 Uhr

Netzwerken im Deuxième und auf der Luzerner Terrasse.

Die ganze Baubranche ist vertreten

Der Building-Award wird von vier wichtigen Trägern (Stiftung bilding, Infra Suisse, Schweizerische Vereinigung Beratender Ingenieurunternehmungen suisse.ing und Schweizerischer Bau- und Ingenieurverband SBV) organisiert und durchgeführt. Es ist also im gesamten Bauumfeld und in der Öffentlichkeit für eine hohe Aufmerksamkeit gesorgt. Die Verleihung – es ist der grösste Anlass der Schweizer Ingenieur- und Baubranche – findet alle zwei Jahre statt und ist durch die qualitativ hochwertigen Inhalte ein bedeutender Treffpunkt wichtiger Entscheidungsträger. ■

www.building-award.ch



Bauen Sie auf unsere Stärken!

Unser Rüttelstopfverfahren ist wirtschaftlich interessant und vielseitig einsetzbar. Durch die Verwendung von natürlichen Einbaustoffen und den Einsatz von elektrisch betriebenen Rüttlern verbessern wir den Boden auf eine umweltfreundliche Art und Weise.

Kontaktieren Sie uns! Wir beraten Sie gerne.

Keller-MTS AG
Allmendstrasse 5
8105 Regensdorf
www.keller-mts.ch





Arbeiten im Büro oder im Homeoffice – Bauingenieure sind oftmals auf der Suche nach dem für sie passenden Mittelweg.

Geht Homeoffice für Bauingenieure?

Text: Werner Müller, red. | Foto: Symbolbild Archiv

Die Mitarbeitenden sind das wichtigste Kapital jedes Planerunternehmens. Eine Umstellung auf vermehrte Homeoffice-Arbeit hat erhebliche Auswirkungen auf die Sozialstruktur. Es gilt hier den goldenen Mittelweg zu finden, um die Vorteile von flexiblen Arbeitszeiten und Orten gezielt nutzen und die negativen Effekte reduzieren zu können. Dies steigert die Attraktivität des Unternehmens für seine Mitarbeitenden.

Damit Homeoffice-Arbeit funktioniert, braucht es eigenverantwortliche Mitarbeitende und eine Firmenkultur, in welcher flexible Arbeitsmodelle ein fester Bestandteil sind. Sowohl der Kinderbetreuung als auch den individuellen Bedürfnissen der Mitarbeitenden muss Rechnung getragen werden. Hier sind beide Seiten gefordert. Mit der zunehmenden Distanz kann der Team-Geist leiden. Auch die Einarbeitung und Betreuung neuer Mitarbeitenden, die Ausbildung von Lernenden sowie die Leistungskontrolle können zur Herausforderung werden. Gelingt dieser Spagat, kann dies die Zufriedenheit der Mitarbeitenden sowie die Attraktivität des Unternehmens (auch als Arbeitgeberin) erheblich steigern.

Der goldene Mittelweg

Damit die Arbeit von zuhause aus auch langfristig in eine Firmenkultur integriert

werden kann, müssen einige Besonderheiten beachtet werden. Zwei zentrale Grundvoraussetzungen sind von den Vorgesetzten und den Mitarbeitenden zu erfüllen:

- Vorgesetzte müssen befähigt sein, Zwischentöne der menschlichen Interaktionen auch im virtuellen Raum zu erkennen und proaktiv Missverständnisse und Unsicherheiten transparent anzusprechen.
- Mitarbeitende müssen eine hohe Bereitschaft zur Eigenverantwortung aufweisen, ihre Lebens- und Arbeitsbereiche klar abgrenzen sowie proaktiv Informationen und Unterstützung anfordern. Ferner sollten firmenintern folgende Voraussetzungen geschaffen werden, damit eine reibungslose Integration der Homeoffice-Arbeit in die Firmenkultur gelingt:

- Die Möglichkeit von Homeoffice-Arbeit sollte nicht mehr als 40 bis 60 Prozent des Arbeitspensums betragen und auf Freiwilligkeit beruhen.

Die Instrumente des Personalmanagements müssen in Bezug auf die Einstellung, die Einführung und die Leistungsbeurteilung neuer Mitarbeitenden angepasst werden. Ein breiter Dialog zu den positiven und negativen Erfahrungen im Umgang mit Homeoffice sollte ein integraler Bestandteil der Firmenstrategie sein. Mitarbeitende sollten zur Experimentierfreude und zur Auslotung neuer Formen des informellen Austausches angeregt werden.

Führung und Kommunikation

Bei der Arbeit auf Distanz sind insbesondere Führungskräfte gefordert, die Koordination zwischen den Projekten zu gewährleisten. Eine der wesentlichen Erkenntnisse aus den Homeoffice-Erfahrungen ist, dass eine Effizienzsteigerung bei den Mitarbeitenden auch mit einem erheblichen Mehraufwand für die Vorgesetzten einhergeht.

Schwerpunkte der Führungsaufgaben liegen bei der Organisation eines regelmässigen Austauschs und Aufgabenabgleichs, der Ermittlung der Arbeitsfortschritte sowie der Überprüfung von Arbeits- und Ruhezeiten. Auch hier gilt es, den goldenen Mittelweg zu finden zwischen dem nötigen Mass an Kontrolle und der selbstständigen Arbeitsorganisation durch die Mitarbeitenden.

Ein besonderes Augenmerk sollte auf jene Mitarbeitende gelegt werden, welche Homeoffice-Arbeit aufgrund einer Neigung zur Introvertiertheit bevorzugen und jene, welchen das Arbeiten im Homeoffice tendenziell schwerfällt.

Fazit

Nicht alle Mitarbeitenden sind für Homeoffice-Arbeit in gleichem Masse geschaffen, sei dies, weil sie entweder stark zur Introvertiertheit neigen oder den ständigen sozialen Austausch brauchen. Es gilt deshalb individuelle Lösungen zu finden und bei Bedarf auch korrigierend einzugreifen. Wie bei allem ist auch Homeoffice-Arbeit mit Vor- und Nachteilen verbunden. Für die Unternehmen gilt es deshalb, den goldenen Mittelweg zu finden. Gelingt dies, können dadurch die Produktivität und die Attraktivität des Unternehmens erheblich gesteigert werden. ■

suisse.ing



Das KKL ist einmal mehr Veranstaltungsort der infra-Tagung.

Das Programm

Die Veranstalter haben eine Fülle von spannenden Vorträgen von herausragenden Persönlichkeiten zusammengestellt:

- Christian Wasserfallen, Nationalrat und Präsident Infra Suisse
- Albert Rösti, Bundesrat und Vorsteher UVEK Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
- Martin Schär, Major, Berufsmilitärpilot und Solist Patrouille Suisse
- Stefan Schraner, Chief Financial Officer (CFO), Cargo sous terrain
- Adrian Dinkelmann, Geschäftsführer Infra Suisse

Im Anschluss an die Vorträge laden wir Sie zur Podiumsdiskussion ein. Diskutieren Sie mit führenden Vertretern aus Politik, Wirtschaft und Technik:

- Martin Candidas, Nationalrat und Präsident LITRA Informationsdienst für den öffentlichen Verkehr
- Patrick Eberhard, CEO Eberhard Unternehmungen
- Linda Wymann, Informationssicherheitsbeauftragte BVU Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Kanton Aargau
- Silvia Capodanno, Senior HR Business Partner, Civil Engineering, Implenia Schweiz AG

Infra-Tagung 2025: «Wind des Wandels»

Text: Werner Müller, pd. | Fotos: zvg.

Am 23. Januar 2025 findet im KKL in Luzern die Infra-Tagung von Infra Suisse statt. «Wind des Wandels» ist dabei das Tagungsthema mit verschiedenen interessanten Referenten.

Der Infrastrukturbau in der Schweiz steht vor grossen Aufgaben. Diesen will die Baubranche mit den passenden Antworten und Lösungen begegnen.

Der erwartete Wandel betrifft Wirtschaft und Gesellschaft

Der Wind des Wandels weht durch alle Bereiche der Schweizer Wirtschaft und

Gesellschaft, der Infrastrukturbau bildet keine Ausnahme. Unsere Verkehrswege sind nicht nur die Lebensadern, die unser Land verbinden, sondern auch entscheidend für den Erhalt unseres Wohlstands. Doch die Anforderungen an Mobilität und Nachhaltigkeit haben in den letzten Jahren stark zugenommen. Es wird immer deutlicher, dass der Bau

von Infrastrukturen dringend auf qualifizierten Nachwuchs und kompetente Führungskräfte angewiesen ist – und das auf allen Stufen der Wertschöpfungskette. Von der Planung über die öffentlichen Bauherren bis hin zu den ausführenden Unternehmen stehen alle Beteiligten vor neuen Herausforderungen. In welche Richtung weht der Wind des Wandels?

An der Infra-Tagung 2025 im KKL Luzern nimmt sich Infra Suisse dieser drängenden Frage an und öffnet den Raum für zukunftsweisende Dialoge und kreative Lösungsansätze. Zusammen mit bedeutenden Anspruchsgruppen aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft werden neue Strategien gesucht, um die Herausforderungen von morgen erfolgreich anzugehen. Freuen Sie sich auf spannende Einblicke, wie man gemeinsam die Infrastruktur von morgen nachhaltig und innovativ gestalten kann. ■



Christian Wasserfallen ist Nationalrat und Präsident von Infra Suisse.

infra-suisse.ch

BAUMAG 2025 Luzern: Volles Haus!

Text: Werner Müller, pd. | Fotos: ZT Fachmessen

Fachleute und Entscheidungsträger aus dem Bauhaupt- und Baunebengewerbe dürfen sich auf die nächste Durchführung der Baumag 2025 freuen: Vom 23. bis 26. Januar 2025 findet die national top etablierte Baumaschinenmesse von Profis für Profis in Luzern wieder statt.

Während den vier Messtagen wird die Schweizer Fachmesse mit ihren effizienten Maschinen, Baugeräten, Werkzeugen und Dienstleistungen zum Schauplatz der Bauwirtschaft und präsentiert den rund 18 000 Besuchern auf dem modernen Luzerner Messegelände einen spannenden Branchenquerschnitt mit einer geballten Ladung Innovationskraft.

Digitalisierung als grosse Herausforderung

Die Entwicklung im Zeitalter der Digitalisierung und die Verlagerung von fossilen zu erneuerbaren Energiequellen sind an

der Baumag 2025 wichtige Themen: Automatisierung von Bauprozessen mittels Bausoftware, flexible und funktionale Baggersteuerungen, elektrische Baumaschinen mit null Emissionen und niedriger Geräuschkentwicklung, Vermessungen mit Drohnen sowie autarke und umweltfreundliche Speichersysteme sind nur einige Beispiele.

Ausgebuchte Messe

Die Vorbereitungen laufen auf Hochtouren und die Vorfreude ist nicht nur bei Messeleiter Andreas Hauenstein sichtlich spürbar: «Die Messe ist erneut ausgebucht. Darauf sind wir sehr stolz.

Dies zeigt, dass die Baumag für die Branche die wichtigste Schweizer Verkaufs-, Präsentations- und Kommunikationsplattform ist und ein Garant für nachhaltige Kundenkontakte. Der unschlagbare Mehrwert der Messe ist der persönliche Austausch in einem stimmigen Umfeld und funktioniert nirgendwo besser. Die positive Stimmung und das jeweils grosse Besucherinteresse verdeutlichen immer wieder aufs Neue, dass die Baumag ein unverzichtbarer Treffpunkt der Baubranche ist.» Vielfalt und Mehrwerte sind garantiert. ■

www.baumaschinen-messe.ch



Die Messe Luzern ist einmal mehr Veranstaltungsort der BAUMAG.



Baumaschinen- und -Geräte stehen an der Messe im Vordergrund.



Das Gespräch, der persönliche Austausch soll besonders im Fokus stehen.



Grösser, stärker, sparsamer. Aussteller präsentieren neue Antriebskonzepte.

Setzen Sie mit einem engagierten Team vielseitige Neubau- und Instandsetzungsprojekte als

Teamleiter/in Kunstbauten (a)

bei der **Dienststelle Verkehr und Infrastruktur** im Kanton Luzern um.

Sie vertreten unsere Interessen in externen sowie internen Fachgremien und agieren als Schnittstelle zwischen Planer/innen, Bauleiter/innen und Bauunternehmen. Bei uns haben Sie die Möglichkeit Ihr BIM-Knowhow einzubringen oder mit uns aufzubauen. Wir unterstützen Sie gezielt.

Das «a» im Stellentitel steht für «alle». Der Kanton Luzern steht für Diversität und Vielfalt.

Bewerben Sie sich online unter stellen.lu.ch.

Ihre Ansprechperson

Bau, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement
Verkehr und Infrastruktur
Stephan Kieliger
Abteilungsleiter
+41 413 18 11 63

Mehr Informationen

vif.lu.ch
stellen.lu.ch

**Gemeinsam bauen wir
100-jährige Werke.**



**QR CODE
SCANNEN,
MEHR ERFAHREN,
UND ONLINE
BEWERBEN!**

Infra-Tagung 2025

«Wind des Wandels»

infra suisse

Donnerstag, 23. Januar 2025, 9.00 Uhr im KKL, Kultur- und Kongresszentrum Luzern

Der Schweizer Infrastrukturbau befindet sich in einem dynamischen, herausfordernden Umfeld. Dazu gehören insbesondere das öffentliche Beschaffungsrecht, die Verkehrssysteme, aber auch die Themen der Nachhaltigkeit, der Digitalisierung und des Fachkräftebedarfs.

Es referieren: **Bundesrat Albert Rösti**, Vorsteher UVEK; **Maj Martin Schär**, Berufsmilitärpilot, Solist Patrouille Suisse; **Stefan Schraner**, Chief Financial Officer (CFO), Cargo sous terrain AG; **Nationalrat Christian Wasserfallen**, Präsident Infra Suisse; **Adrian Dinkelmann**, Geschäftsführer Infra Suisse

Anschliessend Podiumsdiskussion mit spannenden Persönlichkeiten.



infra-suisse.ch/tagung

Der nächste Bauingenieur erscheint am 7. Februar 2025.

Der Beginn des Jahres 2025 verspricht einmal mehr relevante Veranstaltungen und Events für Bauingenieure und Baufachleute auf allen Ebenen. Im Januar steht Luzern mit der BAUMAG und der Infa-Tagung von Infra Suisse im Fokus. Im April ist die BAUMA, die weltgrösste Messe für Baumaschinen, -Geräte und -Technik in München auf dem Programm. Wir fassen alles zusammen, was für unsere Leser wichtig ist.

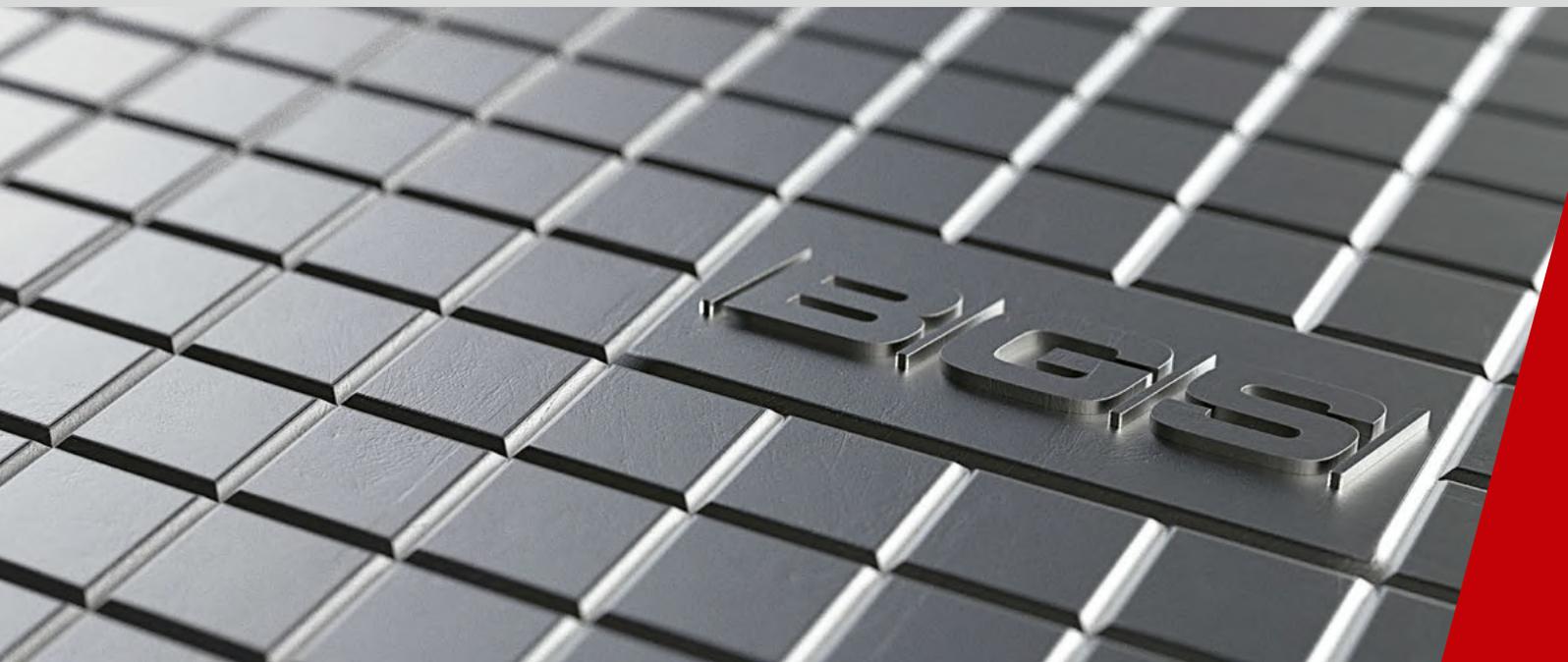


Wasser

Energie

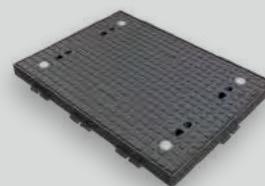
Telecom

BGS – Ihr Partner



Flexibilität, Kompetenz und hohe Lieferbereitschaft sind die Grundlagen für eine solide Partnerschaft zwischen Ihnen und **BGS Bau Guss AG**

- Vollständiges Produktesortiment
- Komplette Systeme
- Maximaler Qualitätsstandard
- Technischer Support



PFLANZENPOWER FÜR BETON!

Bild wurde mit Hilfe von KI erstellt.



NEU!

Risse im Beton sind eine typische Herausforderung bei der Verwendung des beliebten Baustoffs. Mit **SikaFiber®-200** kann allerdings das Risiko von frühen Rissbildungen verringert werden.

SikaFiber®-200 sind mikronisierte Zellulosefasern zur Verwendung in Beton und Trockenmörteln. Die extrem feinen Naturfasern verteilen sich beim Mischen im Frischbeton sehr leicht und bilden ein sehr dichtes Fasernetzwerk. Sie verbessern so die Beständigkeit des Betons gegen Spannungen beim Aushärten und plastische Schwindrisse. Die Fasern bestehen aus reiner Zellulose pflanzlicher Basis, also zu 100% natürliches Material, das nicht umweltschädlich ist.



www.sika.ch

BUILDING TRUST

