www.tunnel-online.info

tunnel

6
October
2014

Offizielles Organ der STUVA · Official Journal of the STUVA

Rendsburg Canal Tunnel: Emergency Drainage System | 14
ITA Annual Meeting: Working Groups and Committees | 22
Rosshäusern Tunnel: Crown Drive with Pipe Umbrella | 40

bauverlag
Wir geben Ideen Raum

INNOVATIVE TBM SHOTCRETE SOLUTIONS

ALIVA EQUIPMENT KNOWN FOR QUALITY AND FUNCTIONALITY

With our TBM shotcrete equipment you are prepared to execute the most demanding tunneling projects all over the world. Our in-house engineering team also develops special customized machine versions, always in high quality and serving the needs of our clients and the machine operators. Benefit from our know-how and start planning your next projects with us.
That's Building Trust.

Visit us at the
63RD GEOMECHANICS COLLOQUIUM 2014 FROM OCTOBER 09TH TO 10TH, 2014 IN SALZBURG

www.aliva-equipment.com

BUILDING TRUST

tunnel 6/14

Offizielles Organ der STUVA
www.stuva.de

Das Schweizer Bundesgericht hat im September die ursprünglichen Bahntechnik-Vergabeentscheide der AlpTransit Gotthard AG für den Ceneri-Basistunnel (Bild oben: das Nordportal) bestätigt und die gegenteiligen Entscheide des Bundesverwaltungsgerichts vom März 2014 aufgehoben

In September the Swiss Federal Supreme Court has confirmed the original decisions of AlpTransit Gotthard Ltd for the railway infrastructure systems awards of the Ceneri Base Tunnel (above a picture of the North Portal). The contrary judgements of the Federal Administrative Court of March 2014 have been annulled
(Seite/page 2)

Quelle/credit: AlpTransit Gotthard AG

Title
Als Teil des Bahnprojekts Stuttgart-Ulm beginnt die Multi-Mode TBM S-738 von Herrenknecht den Vortrieb für zwei eingleisige Tunnelröhren beim Schlüsselprojekt Fildertunnel. Mit einer Länge von 9468 m wird der Tunnel den neuen Stuttgarter Hauptbahnhof mit der Filderebene verbinden.

As part of the Stuttgart-Ulm railway project the Multi-mode TBM S-738 from Herrenknecht starts excavating two single-track tunnel tubes for the Filder Tunnel key project. With a length of 9468 m the tunnel will link Stuttgart's new central railway station with the Filder Plain
(Seite/page 6)

Quelle/credit: Bahnprojekt Stuttgart–Ulm, Reiner Pfisterer

Nachrichten/News

2

Hauptbeiträge / Main Articles

Kanaltunnel Rendsburg: Sichere Entwässerung im Havariefall 14
Rendsburg Canal Tunnel: Safe Drainage in Case of Emergency
Dipl.-Ing. Torsten Klehm, Dipl.-Ing. Olaf Wiechers

40. ITA Jahrestagung: Aktivitäten der Arbeitsgruppen und Komitees 22
40th ITA Annual Meeting: Activities of the Working Groups and Committees
Dr.-Ing. Roland Leucker

Bauweise geändert: Kalottenvortrieb mit Rohrschirm im Neuen Rosshäuserntunnel 40
Mode of Construction for the New Rosshäusern Tunnel changed to Crown Drive with Pipe Umbrella
Gunther Brux

Spritzbeton/Shotcrete

Sicher mit Spritzbeton: Steinbühl-Bahntunnel am Albaufstieg 44
Safe with Shotcrete: Steinbühl Railway Tunnel at the Albaufstieg

Baumaschinen/ Construction Equipment

Kurzheck-Tunnelbagger am Albabstieg 46
Short Tail Excavators at the Albabstieg

Buchbesprechung/Book Review

Vortragsband zum ÖBV Baukongress 2014 47
Proceedings: ÖBV Construction Congress 2014

Fachtagungen / Conferences

4. Münchener Tunnelbau Symposium: Baulicher Brandschutz und Vertragskonzepte 48
4th Munich Tunnelling Symposium: Structural Fire Protection and contractual Concepts

Neue Verfahren/ New Technology

Maschinelle Schachtaufweitung im Hartgesteinsbergbau 50
Mechanical Shaft Enlargement in Hard Rock Mining

Neue Produkte/New Products

Verkehrsüberwachung: Brandfrüherkennung vor dem Tunnel 52
Monitoring Traffic: Early Detection of potential Fire Sources

Ankertechnik: Mineralische Trockenmörtel 54
Bolting Technology: Mineral Dry Mortar

Informationen/Information

Veranstaltungen / Events 55
Inserentenverzeichnis / Advertising List 56
Impressum / Imprint 56

Schweiz

Ceneri-Basistunnel: Schweizer Bundesgericht bestätigt Vergaben der Bahntechnik

Switzerland

Ceneri Base Tunnel: Swiss Supreme Court confirms Railway Infrastructure Awards

Baustelle Sigirino: Sohleneinbau in der Oströhre

Construction of the invert in the eastern tube at Sigirino

Das Schweizer Bundesgericht hat zwei Beschwerden gegen Entscheide des Bundesverwaltungsgerichts vom März 2014 im Zusammenhang mit den Bahntechnikvergaben beim Ceneri-Basistunnel gutgeheißen. Die Urteile des Bundesverwaltungsgerichts wurden aufgehoben und die ursprünglichen Vergabeentscheide der AlpTransit Gotthard AG (ATG) bestätigt.

Die AlpTransit Gotthard AG hatte am 12. August 2013 das Los „Fahrbahn + Logistik" dem Konsortium Mons Ceneris unter der Federführung von Mancini & Marti AG, Bellinzona, zum Preis von rund 96 Millionen Schweizer Franken (80 Millionen Euro) sowie das Los „Bahntechnik und Gesamtkoordination" dem Konsortium CPC unter der Federführung der Cablex AG, Bern, zum Preis von rund 129 Millionen Schweizer Franken (107 Millionen Euro) vergeben.

Im September 2013 waren gegen diese beiden Vergaben beim Bundesverwaltungsgericht Beschwerden eingereicht worden. Im März 2014 hatte das Gericht die Beschwerden teilweise gutgeheißen. Die angefochtenen Zuschlagsverfügungen waren aufgehoben und das Geschäft an die ATG zurückgewiesen worden. Die beiden ursprünglichen Zuschlagsempfänger Mons Ceneris

The Swiss Federal Supreme Court has upheld two appeals against decisions of the Swiss Federal Administrative Court of March 2014 in connection with the award of railway infrastructure systems for the Ceneri Base Tunnel. The judgements of the Federal Administrative Court have been annulled. The original decisions of AlpTransit Gotthard Ltd (ATG) for the awards are confirmed.

On August 12, 2013, AlpTransit Gotthard Ltd awarded the "Railway Track & Logistics" lot to the Mons Ceneris Consortium, under the lead management of Mancini & Marti AG, Bellinzona, for the price of around 96 million Swiss francs (80 million euros), and the "Railway Systems & Overall Coordination" lot to the CPC Consortium, under the lead management of Cablex AG, Berne, for the price of around 129 million Swiss francs (107 million euros).

In September 2013, appeals against these two awards had been lodged with the Swiss Federal Administrative Court. In March 2014, the Court had partly upheld the appeals. The contested awards had been annulled and the matter had been referred back to ATG. The two original recipients of the awards, Mons Ceneris and CPC, appealed against these judgements at the Federal Supreme Court. The highest Swiss court has now upheld their appeals and thereby

und CPC zogen diese Urteile ans Bundesgericht weiter. Das höchste Schweizer Gericht hat nun ihre Beschwerden gutgeheißen und damit die Vergabeentscheide der AlpTransit Gotthard AG an die ursprünglichen Zuschlagsempfänger bestätigt.

Inbetriebnahme weiterhin geplant für Dezember 2019

Anlässlich der ordentlichen Sitzung der Neat-Aufsichtsdelegation (NAD) hatte die ATG noch Ende August die parlamentarische Oberaufsicht über die möglichen weiteren Vorgehensszenarien für den Ceneri-Basistunnel und deren Auswirkungen auf Kosten und Termine detailliert informiert. Der Ceneri-Basistunnel ist insbesondere Voraussetzung dafür, dass der Halbstundentakt zwischen Lugano und Locarno eingeführt werden kann. Ebenso kann der Chiasso-Ast des Vier-Meter-Korridors für den Güterverkehr erst in Betrieb gehen, wenn der Ceneri-Basistunnel befahrbar ist.

Hätten die Gerichtsverfahren im Ergebnis zu einer Neuausschreibung der beiden Lose noch im Jahre 2014 geführt, hätten die Mehrkosten aus längerem Vorhalten von Anlagen und Installationen sowie der Organisation rund 100 Millionen Schweizer Franken (83 Millionen Euro) betragen.

Nachdem nun die ursprünglichen Zuschlagsempfänger die Vergaben zugesprochen erhalten haben, belaufen sich die Mehrkosten der Verzögerung nach Berechnungen der ATG wahrscheinlich auf rund 10 Millionen Schweizer Franken (8,3 Millionen Euro). Der bislang geplante Termin für die Inbetriebnahme des Ceneri-Basistunnels per Fahrplanwechsel im Dezember 2019 bleibt weiterhin Ziel der AlpTransit Gotthard AG.

Quelle/credit (2): AlpTransit Gotthard AG

Der Innenausbau in Vigana war bereits im Februar praktisch abgeschlossen

Nearly finished Lining work in Vigana in February 2014

confirmed the decisions by AlpTransit Gotthard Ltd to grant the awards to the original recipients.

Opening date is still scheduled for December 2019

At the regular meeting of the NRLA Supervisory Delegation (NAD) at the end of August, ATG had informed the ultimate parliamentary supervisory body about the possible further implementation scenarios for the Ceneri Base Tunnel and their effects on the costs and timing. In particular, the Ceneri Base Tunnel is the precondition for introduction of the half-hourly service interval between Lugano and Locarno to be possible. In addition, the Chiasso branch of the four-metre corridor for goods traffic can only become operational when trains can travel through the Ceneri Base Tunnel.

If the legal proceedings had resulted in new invitations to tender for both lots being issued before the end of 2014, the additional costs for longer availability of systems and installations as well as organisational measures would have amounted to around 100 million Swiss francs (83 million euros).

Since the awards have be granted to the original recipients once again, the additional costs for the delay will amount to around 10 million Swiss francs (8.3 million euros), according to ATG's analysis. The formerly planned date for opening the Ceneri Base Tunnel to commercial traffic along with the revised railway timetable in December 2019 remains the goal of AlpTransit Gotthard Ltd.

CUTTER
SEAMLESS HOT ROLLED IN PROFILED SHAPE
"forge more - machine less"
• improved mechanical properties
• less machining cost
• less charge weight
• sizes from 14" - 20"
RIFOCA
www.rifoca.com

A.S.T. Bochum
Armaturen- Schlauch- und Tunneltechnik
Armaturen- Schlauch- und Tunneltechnik für Beton, Wasser und Pressluft
A.S.T. Bochum GmbH
Kolkmannskamp 8
D-44879 Bochum
fon:00 49 (0) 2 34/5 99 63 10
fax: 00 49 (0) 2 34/5 99 63 20
e-mail: info@astbochum.de

Indien

Systemair erhält Großauftrag in Indien

Systemair wurde von der DMRC (Delhi Metro Rail Corporation) ausgewählt, um die Tunnelventilatoren und das entsprechende Zubehör für das Brandgaslüftungssystem für die Erweiterung der U-Bahn in Delhi zu liefern. Der gesamte Auftragswert beläuft sich auf etwa 1,1 Millionen Euro. Die indische Regierung hat der Erweiterung der U-Bahn in Delhi um weitere 103 km mit 69 Stationen zugestimmt, die laut Planung während des Jahres 2016 fertiggestellt werden soll. Somit soll den Einwohnern ein viel größeres U-Bahnnetz zur Verfügung stehen und die Verkehrssituation in Delhi verbessert werden. Systemair liefert Tunnelventilatoren für den Brandfall und die tägliche Be- und Entlüftung.

India

Systemair receives Breakthrough Order in India

Systemair has been selected by the DMRC (Delhi Metro Rail Corporation) as a supplier of tunnel fans and additional equipment to the extension of the subway in Delhi. The total order value amounts to approximately 1.1 million euros. The Indian government has approved the extension of the subway in Delhi, meaning additional 103 km metro with 69 stations are planned to be completed during 2016. Consequently, residents will get a much larger subway system whereby the traffic situation in Delhi will be improved significantly. Systemair will deliver tunnel fans used for fire emergencies as well as for the regular tunnel ventilation.

Schweiz

Selbstrettung im Simplontunnel

Ausbruch einer Nische für Hochspannungskabel

Excavation of a recess for high-voltage cables

Der 19,8 km lange Simplontunnel (1922 fertiggestellt) zwischen Brieg (Schweiz) und Iselle (Italien) hat zwei eingleisige Röhren mit zwei Weichenverbindungen in Tunnelmitte sowie Querschläge im Abstand von 500 m. Nach Instandsetzung des durch einen Brand beschädigten Tunnelabschnitts [1] konnte ab 2012 mit den bereits zuvor geplanten umfangreichen Tunnelerneuerungsarbeiten abschnittsweise begonnen werden, wozu jeweils eine der beiden Tunnelröhren gesperrt ist. Zusätzlich zum Bau von drei weiteren Querschlägen, dem Umbau der bestehenden Querschläge (neue Tore) und der Erneuerung des Stellwerks sowie des Oberbaus in Tunnelmitte beinhaltet die Erneuerung vor allem die baulichen Maßnahmen zur Selbstrettung, wie Beleuchtung (Handläufe, Querschläge, Nischen), Fluchtwegbeschilderung und Gehweghandläufe. Diese Arbeiten werden erst Ende 2015 beendet sein. Insgesamt werden die Schweizerischen Bundesbahnen knapp 140 Millionen Euro investieren.

G.B.

Switzerland

Self-Rescue in the Simplon Tunnel

Querschlag: Sicherung mit Spritzbeton im Zuge der Erneuerungsarbeiten

Cross-passage: Support with shotcrete as part of the refurbishment work

Quelle/credit (2): SBB AG

The 19.8 km long Simplon Tunnel (completed in 1922) between Bries (Switzerland) and Iselle (Italy) possesses two single-track bores with two sets of points at the centre of the tunnel and cross-passages at 500 m gaps. After renovating the tunnel section damaged by fire [1] work could start on the extensive refurbishment work section-by-section as from 2012. This work includes producing three additional cross-passages, modifying the existing cross-passages (new doors) and renewal of the control centre as well as the superstructure in the middle of the tunnel and above all, renewing structural measures enabling self-rescue such as lighting (handrails, cross-passages, recesses), escapeway signs and walkway handrails. These operations will be concluded in late 2015. The Swiss Federal Railways will invest around 140 million euros in the project. / *G.B.*

Literatur/References
[1] Brand im Simplontunnel: Neuartige Sanierung und Ursachenerkundung. Tunnel 2/2012, pp. 55-58
[2] Sanierung des Simplontunnels. Tunnel 7/2012, p. 5

Dänemark/Deutschland

Femern A/S: Präqualifikation für Multi-Millionen-Bauaufträge

Femern A/S hat den Kreis der Unternehmen und Konsortien ausgewählt, die Angebote für die elektrischen und mechanischen Anlagen des Fehmarnbelttunnels und für die Errichtung eines Umspannwerks abgeben dürfen. Femern A/S hat sich dafür entschieden, alle elektrischen und mechanischen Anlagen in einem großen Vertrag zusammenzufassen. Es handelt sich hierbei um einen Vertrag mit einem Wert von mehreren Hundert Millionen Euro. Der Vertrag umfasst unter anderem die Lüftung für Tunnel und Gebäude, Notausgangstüren, Feuerlösch- und Brandbekämpfungssysteme, Entwässerung, Kabel- und Rohrleitungen, Aufzüge, Transformatoren und Beleuchtung sowie Überwachungs-, Steuer- und Kommunikationssysteme. Der zweite Vertrag umfasst den Bau eines neuen Umspannwerks östlich von Rødbyhavn auf dänischer Seite. Das Umspannwerk versorgt die elektrischen Anlagen im Tunnel und den Zugbetrieb mit Strom. Die Arbeiten für die übrigen Bahnanlagen, wie Gleise, Oberleitungen und Signale, werden nach Fertigstellung des Tunnels beginnen. Daher findet die entsprechende Ausschreibung erst in etwa zwei Jahren statt. Die präqualifizierten Unternehmen erarbeiten nun ihre technischen Angebote. Fehmarn A/S rechnet damit, die Angebote Ende 2015 zu erhalten. Die Vertragsunterzeichnung ist für 2016 geplant. Folgende Unternehmen und Konsortien haben sich präqualifiziert:

Elektrische und mechanische Anlagen

- Strabag Bravida Consortium: Strabag AG, Österreich; Bravida Denmark A/S, Dänemark
- TEMA Consortium: Lorne Stewart Plc, Großbritannien; Rotary Building Services Ltd Großbritannien; Sweco International AB, Schweden
- ALSTOM Transporte: Alstom Transport Danmark A/S, Dänemark; Indra Sistemas S.A., Spanien; Tecnimont Civil Construction SpA, Italien
- Femern Electrical and Mechanical Contractors (FEMC): Cegelec Mobility, Frankreich; Actemium Cegelec GmbH – Vinci Energies GSS, Deutschland

Umspannwerk

- Bravida Danmark A/S, Dänemark
- Cegelec Mobility – Siemens A/S Consortium: Cegelec Mobility, Frankreich; Siemens A/S, Dänemark
- Elektrobudowa SA, Polen

Denmark/Germany

Femern pre-qualifies Companies for Multi-Million Contracts

Femern A/S has now selected the group of firms and consortia that are pre-qualified for the contracts for the Fehmarnbelt tunnel's electrical and mechanical installations as well as the establishment of the sub-station, which will supply the tunnel and electric trains with power. Femern A/S has chosen to gather the electrical and mechanical installations into one large contract. The contract, which comprises a large number of different elements, is worth several hundred million euros.

The contract concerns the ventilation of the tunnel and in buildings, emergency doors, fire suppression systems, drainage, cabling and pipework, elevators, transformers, lighting, monitoring and control systems as well as communication systems in the tunnel.

The second contract comprises the establishment of a new large sub-station east of Rødbyhavn. The sub-station will supply power for train operations and the electrical installations in the tunnel.

Work on the other railway installations such as track, catenary system and signalling will begin when the construction of the tunnel has been completed. Consequently, the first bids are expected approximately two years from now. As regards the tender procedures, the pre-qualified companies will now prepare their technical bids for the contracts. Femern A/S expects to receive the final bids at the end of 2015. Contracts are expected to be signed in 2016. The following firms and consortia are pre-qualified:

Electrical and mechanical installations

- Strabag Bravida Consortium: Strabag AG, Austria; Bravida Denmark A/S, Denmark
- TEMA Consortium: Lorne Stewart Plc, UK; Rotary Building Services Ltd UK; Sweco International AB, Sweden
- ALSTOM Transporte: Alstom Transport Danmark A/S, Denmark; Indra Sistemas S.A., Spain; Tecnimont Civil Construction SpA, Italy
- Femern Electrical and Mechanical Contractors (FEMC): Cegelec Mobility, France; Actemium Cegelec GmbH – Vinci Energies GSS, Germany

Sub-station

- Bravida Danmark A/S, Denmark
- Cegelec Mobility – Siemens A/S Consortium: Cegelec Mobility, France; Siemens A/S, Denmark
- Elektrobudowa SA, Poland

BENTONIT optimal lagern
mit den wirtschaftlichen Bentonit-Lagerbehältern von FARMATIC
• Durch geschraubte Segmentbauweise jederzeit umsetz- und erweiterbar
• Kürzeste Bauzeit • Höchste Qualität • Variable Ausführungen von 100 - 20.000 m³
Nutzen Sie unseren effektiven Montage- und Umsetzservice.

farmatic®
50 JAHRE KNOW-HOW IM BEHÄLTERBAU
✆ 04392/9177-131
www.farmatic.com

Deutschland

Stuttgart 21: Baustart des Fildertunnels

Eine neue Phase beim Bau des Stuttgarter Tiefbahnhofs hat im Juli begonnen. Politik und Wirtschaft feierten gemeinsam den Baubeginn des Fildertunnels. Der Bauauftrag für den Fildertunnel und den daraus abzweigenden Tunnel Ober-/ Untertürkheim wurde an eine Arbeitsgemeinschaft unter Führung der Porr-Gruppe vergeben. Das Auftragsvolumen beträgt rund 700 Millionen Euro. Eine 2000 t schwere Tunnelbohrmaschine der Herrenknecht AG mit einer Länge von 120 m und einem Schilddurchmesser von 10,82 m hat mittlerweile ihre Arbeit am Fildertunnel aufgenommen. „Jetzt können wir alle gemeinsam zeigen, wie mit High-Tech-Tunnelbohrtechnik aus Baden-Württemberg präzise und sicher leistungsstarke Top-Infrastrukturen in Baden-Württemberg entstehen, absolut umweltschonend. Es macht unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter stolz, dass wir quasi vor der Haustür zeigen können, was unsere Technik drauf hat", erklärt der Unternehmensvorsitzende Dr.-Ing. E.h. Martin Herrenknecht

Die Tunnelbohrung ist Teil des großen Infrastrukturprojektes Stuttgart 21. Zwei eingleisige Tunnelröhren wird die TVM durch die Hochebene Filder graben, die sich im Süden der baden-württembergischen Landeshauptstadt Stuttgart erstreckt. Jede Röhre wird eine Länge von 9468 m haben. Der Fildertunnel wird den neuen Stuttgarter Hauptbahnhof mit der Filderebene und dem Stuttgarter Flughafen verbinden. Der Einsatz der Tunnelbohrmaschine ermöglicht den An- und Abtransport des Materials über

Germany

Stuttgart 21: Construction of the Filder Tunnel has commenced

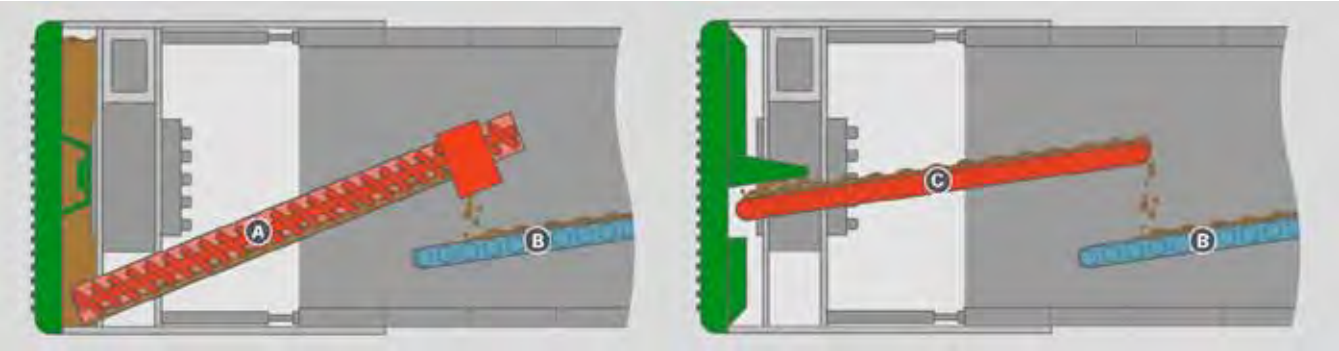
In July a new phase has begun in the construction of Stuttgart's underground railway station as political and business representatives celebrated commencement of construction of the Filder Tunnel. The construction contract for the Filder Tunnel and the connecting tunnel Ober-/ Untertürkheim was awarded to a joint venture led by the Porr Group. The contract has a volume of around 700 million euros. Weighing in at 2000 metric tons, a 120-meter tunnel boring machine with a shield diameter of 10.82 m built by Herrenknecht has commenced work at the Filder Tunnel . "Now we can all show how high-tech tunnel boring technology from Baden-Württemberg can be used precisely and safely to build efficient top infrastructures in Baden-Württemberg, in an absolutely environmentally-friendly fashion. Our employees are proud to be able to demonstrate what our technology is capable of – practically on our very own doorstep", says CEO Dr. Ing. E.h. Martin Herrenknecht

Excavation of the tunnel is part of the major Stuttgart 21 infrastructure project. The TBM will excavate two single-track tunnel tubes through the Filder Plateau extending along the south of the Baden-Württemberg capital of Stuttgart. Each tube will be 9468 meters in length. The Filder Tunnel will link Stuttgart's new central railway station with the Filder Plain and StuttgartAirport. The use of the tunnel boring machine permits material to be delivered and carried off via the highway away from the city center, thereby providing some relief for Stuttgart and its inhabitants.

Quelle/credit: Arnim Kilgus

Die fertig aufgebaute Tunnelbohrmaschine „Suse" (S-738) vor dem Baustart des Fildertunnels

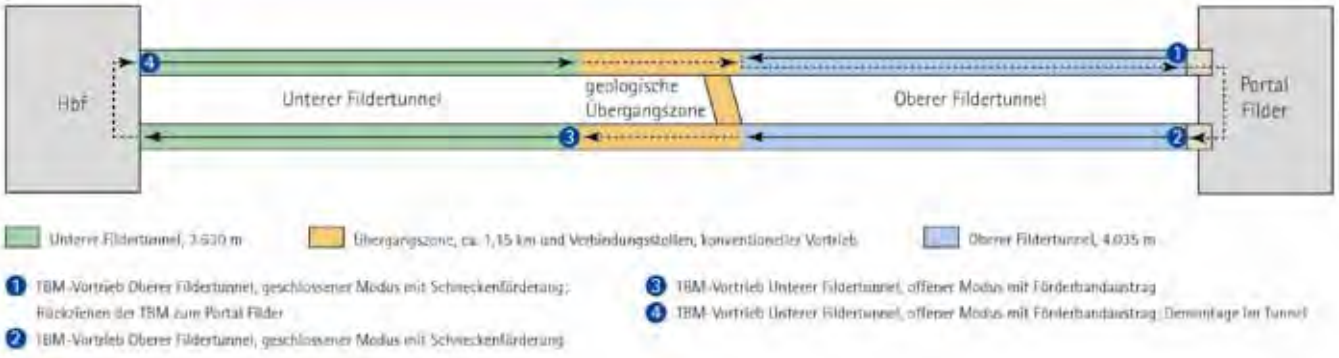
The completed tunnel boring machine "Suse" (S-738) prior to commencement of tunnelling



Quelle/credit (2): Herrenknecht

Schematische Darstellung der Vortriebsmodi: Je nach geologischem Untergrund wird im Oberen Fildertunnel das gelöste Material per Förderschnecke (A) oder im Unteren Fildertunnel per Förderband (C) aufgenommen und über weitere Transportbänder (B) aus dem Tunnel herausgebracht

In the upper tunnel, a spiral conveyor **(A)** will be used to collect the excavated material, while in the lower tunnel a conveyor belt **(C)** will be used because it is more suited to the subsoil there. In both sections additional conveyor belts **(B)** will then remove the material from the tunnel



Scheduled construction stages of the Filder Tunnel

1 TBM drive upper section Filder Tunnel, closed mode with screw conveyor discharge, pull-back of the TBM to the Filder portal
2 TBM drive upper section Filder Tunnel, closed mode with screw conveyor discharge
3 TBM drive lower section Filder Tunnel, open mode with belt conveyor discharge
4 TBM drive lower section Filder Tunnel, open mode with belt conveyor discharge, disassembly in the tunnel

In the geological transition zone ranging approximately 1.15 km between the upper and lower section, the tunnel and a connection adit are excavated with conventional tunneling methods

die Autobahn abseits der Innenstadt. Dadurch werden Stuttgart und seine Bürger entlastet.

Die TVM ist eine umbaubare Multi-Mode-Maschine. Im oberen Abschnitt des Fildertunnels arbeitet sie im geschlossenen Modus mit Schneckenförderung, im Unteren Fildertunnel im offenen Modus mit Förderbandaustrag. Der Grund dafür sind die unterschiedlichen Gesteinsschichten: Die Maschine muss Stubensandstein und Knollenmergel sowie unausgelaugten Gipskeuper durchdringen. Die Tunnelbohrmaschine überwindet eine Höhendifferenz von 155 m und eine Steigung von bis zu 2,5 Prozent. Nur in der Mitte des Tunnels, in der geologischen Übergangszone, kommt die Maschine nicht zum Einsatz. Dort werden Mineure das Material mit Bagger und Lockerungssprengungen aus dem Berg lösen.

Vertreter der evangelischen und der katholischen Kirche segneten die Tunnelbohrmaschine und tauften sie auf den Namen „Suse". Das steht für „Stuttgart-Ulm schneller erreicht". Tunnelpatin Tülay Schmid, Ehefrau des baden-württembergischen Finanz- und Wirtschaftsministers, Dr. Nils Schmid, taufte den Tunnel für die Bauphase auf den Namen Tülay-Tunnel.

The TBM is a convertible multi-mode machine. In the upper section of the Filder Tunnel, it works in closed mode with a screw conveyor while the lower section involves open mode with belt conveyor discharge. This is attributable to the varying layers of rock: the machine is obliged to penetrate sandstone with marls and clays and nodular marl as well as unleached gypsum keuper. The tunnel boring machine will overcome an altitude of 155 m and an incline of up to 2.5 percent. The only area of the tunnel where the machine is not used is the central section – the geological transition zone where miners will remove the material from the rock using diggers and loosening blasting procedures.

Representatives of the Protestant and Catholic churches blessed the tunnel boring machine and gave it the name of "Suse" an acronym standing for "Stuttgart-Ulm schneller erreicht" (reaching Stuttgart and Ulm faster). Tunnel godmother Tülay Schmid, whose husband is the Baden-Württemberg Minister of Finance and Economy, Dr. Nils Schmid, gave the tunnel the name "Tülay-Tunnel" for the duration of the construction phase.

Norwegen

Bilfinger erhält Auftrag für den Eiganes-Tunnel in Stavanger

Der Engineering- und Servicekonzern Bilfinger hat in der norwegischen Stadt Stavanger den Auftrag zum Bau des Eiganestunnel erhalten, der das Verkehrsaufkommen in der Innenstadt deutlich reduzieren soll. Die Bauarbeiten am Tunnel wurden Ende Juni 2014 aufgenommen.

Künftig wird die Europastraße 39, eine der Hauptverkehrsadern an der Südwestküste Norwegens, durch den neuen Tunnel verlaufen. Das Projekt hat einen Wert von insgesamt 230 Millionen Euro. Es wird von einem Joint Venture ausgeführt, an dem Bilfinger 60 Prozent und das norwegische Unternehmen Stangeland 40 Prozent der Anteile halten.

Die Arbeiten für den 3,7 km langen Doppelröhrentunnel schließen die Erstellung mehrerer Auf- und Abfahrrampen sowie weiterer Verbindungstunnel ein – insgesamt werden so 10,6 km Tunnelstrecke entstehen. Außerdem entstehen ein 2,5 km langer neuer Autobahnabschnitt sowie Rad- und Fußgängerwege.

„Bilfinger ist Spezialist für anspruchsvolle Ingenieurbauprojekte im Bereich Mobilität und freut sich, sein Know-how beim Bau von unterirdischen Verkehrswegen einbringen zu können", betont Vorstandsmitglied Joachim Enenkel. Der Partner Stangeland übernimmt die Erd- und Straßenbauarbeiten.

Das Projekt soll 2018 abgeschlossen sein. Neben der Verkehrsentlastung Stavangers sorgt der Eiganestunnel dann auch für eine bessere innerstädtische Anbindung an den vorhandenen Ryfasttunnel, der einen wichtigen Teil des Fernstraßennetzes im Südwesten Norwegens darstellt.

Anfang Mai gab der Bilfinger-Konzern zwar die Absicht bekannt, sich von wesentlichen Teilen seines Ingenieurbaugeschäftstrennen zu wollen, das 2013 ein Volumen von rund 800 Millionen Euro erbrachte. Laufende Bauprojekte der zum Verkauf stehenden Einheiten sollen jedoch vertragsgemäß zu Ende geführt und neue Projekte akquirierte werden. Der Eiganestunnel wird von Mitarbeitern der Bilfinger Construction GmbH erbracht.

Norway

Bilfinger wins contract for Eiganes Tunnel in Stavanger

The engineering and services group Bilfinger has won an order in the Norwegian city of Stavanger for the construction of the Eiganes Tunnel which will significantly reduce the volume of traffic in the city center. Construction work for the tunnel has commenced at the end of June 2014

In the future, the European Route 39, one of the main traffic arteries on Norway's southwest coast, will pass through the new tunnel. The project has a total value of 230 million euros. It will be carried out by a joint venture in which Bilfinger holds a 60 percent stake and the Norwegian company Stangeland 40 percent.

Work on the 3.7 km long twin tube tunnel includes construction of several access ramps as well as further connector tunnels, which add up to 10.6 km of tunnels altogether. A 2.5 km long new motorway section will also be built as will bicycle and pedestrian paths. "Bilfinger is specialized in demanding civil engineering projects in the area of mobility and looks forward to contributing its expertise to the construction of underground traffic routes", says Joachim Enenkel, Member of the Executive Board at Bilfinger. The partner, Stangeland, will assume responsibility for earthworks and road construction.

The project is scheduled to be completed in 2018. In addition to relieving traffic pressure in Stavanger, the Eiganes Tunnel will also provide an improved inner city connection to the existing Ryfas Tunnel, an important transport link in southwest Norway.

At the beginning of May the Bilfinger Company announced that it intended selling large parts of its engineering activities, which produced a volume of around 800 million euros in 2013. However, ongoing construction projects of these sectors up for sale will be completed according to contract and new projects taken on. The Eiganes Tunnel will be completed by staff belonging to the Bilfinger Construction GmbH.

Quelle/credit (2): Bilfinger

Die Baustelle am Nordportal im Juni 2014

The construction site at the North portal in June 2014

Visualisierung des fertigen Eiganes-Tunnels, vom Südportal aus gesehen

Rendering of the completed Eiganes tunnel, seen from the South portal

Schweiz

Warmes Wasser aus dem Tunnel zur Energiegewinnung

Nach acht Jahren Bauzeit wurde von der Rhätischen Bahn Ende 1999 der 19 km lange Vereinatunnel im Kanton Graubünden eröffnet und damit für den Unterengadin die gewünschte wintersichere Verbindung zu den Wirtschaftszentren des Kantons und weiter nach Zürich und St. Gallen geschaffen. Am Nordportal des Tunnels fließt pro Minute eine Wassermenge von rund 2100 Litern ab. Das Energiepotential dieses Wassers mit einer Temperatur von 17 °C will man jetzt für die geothermische Energiegewinnung mittels Wärmepumpe nutzen. Dazu will das Elektrizitätswerk Zürich (EWZ) in Klosters einen Fernwärmeverbund mit ergänzender Holzschnitzelheizung schaffen. Bereits 2013 hat die Gemeinde Klosters für elf ihrer Liegenschaften einen Wärme-Liefervertrag mit dem EWZ abgeschlossen, dem in diesem Jahr 40 weitere Wärmeabnehmer folgten. Somit steht der wirtschaftlichen Umsetzung des Projekts zur Wärmenutzung aus dem Vereinatunnel nichts mehr im Wege. Dazu sollen gut 11,5 Millionen Euro investiert und jährlich zwischen 800 000 und einer Million Liter Heizöl ersetzt werden. Noch innerhalb des Jahres 2014 wird die EWZ das Baugesuch einreichen. Erste Wärmelieferungen werden Ende 2015 erwartet.

G.B.

Quelle/credit: Rhätische Bahn

Der Vereinatunnel der Rhätischen Bahn wird ab 2015 nicht nur als wintersichere Verkehrsverbindung sondern auch als Heizwärmelieferant dienen: Am Nordportal austretendes Wasser soll für die geothermische Energiegewinnung genutzt werden

The Rhaetian Railway's Vereina Tunnel will also provide district-heating apart from acting as an all-year round transport link as from 2015: water gushing forth at the north portal is to be exploited for generating geothermal energy

Switzerland

Hot Water from the Tunnel for generating Power

At the end of 1999, the 19 km long Vereina Tunnel in the Canton of Graubünden was opened by the Rhaetian Railway after eight years of construction, thus providing the required all-year round link to the canton's economic centres and further on towards Zurich and St. Gallen. Some 2100 l of water flows out of the tunnel per minute at the north portal. The energy potential of this water which has a temperature of 17 °C is now to be exploited for the geothermal generation of power using a heat pump. Towards this end, the Zurich Electricity Works (EWZ) at Klosters is establishing a district-heating network with back-up woodchip heating. The municipality of Klosters concluded a contract for the supply of heat with the EWZ for 11 sectors within its boundaries back in 2013. 40 further sectors followed in the course of this year. As a consequence, there are no longer any obstacles standing in the way of exploiting heat generated from the Vereina Tunnel. In this connection, around 11.5 million euros will be invested and between 800 000 and one million litres of heating oil replaced each year. The EWZ is scheduled to apply for building permission in the course of this year. The first supplies of energy are expected at the end of 2015.

G.B.

Literatur/References
[1] Eröffnung des Vereinatunnels. Tunnel 8/1999, pp. 14-17
[2] Sicherheit im Vereinatunnel. Tunnel 3/2000, p. 10
[3] Vereinatunnel hat positive Auswirkungen. Tunnel 6/2006, p. 6

Mit innovativen Lösungen für die Zukunft bauen

DMI SPEZIAL INJEKTIONSARBEITEN

- Bauwerks- und Baugrubenabdichtung
- Injektionen im Tunnelbau
- Bodenverfestigung
- Hebungsinjektionen
- Spritzbetonarbeiten
- Bohrungen für Injektionen, Vereisungen und Anker

DMI Injektionstechnik GmbH Warmensteinacher Str. 60 · 12349 Berlin · Deutschland · Tel.: +49 30 4174423-40 · Fax: +49 30 4174423-44 · E-mail: info@d-m-i.net · **www.d-m-i.net**

Schweiz

Baurecht für Erneuerung des Albulatunnels erteilt

Der 1903 eröffnete Albulatunnel der Rhätischen Bahn (RhB) ist 5,8 km lang und eingleisig. Wegen Schäden an der Bausubstanz und großem Nachholbedarf bei der Sicherheit soll nun parallel zum bestehenden Tunnel in einem Abstand von 30 m eine neue Tunnelröhre gebaut werden. Mitte Mai 2014 hat das Schweizer Bundesamt für Verkehr (BAV) die entsprechende Plangenehmigung erteilt: die RhB darf parallel zum bestehenden Albulatunnel einen neuen Tunnel bauen. Derzeit werden auf beiden Portalseiten die vorbereitenden Arbeiten für den Installationsplatz ausgeführt; im Tunnel selbst werden bereits erste Vorkehrungen für die späteren Sprengarbeiten zur Erstellung von zwölf Querverbindungen getroffen.

Die Tunnelbauarbeiten sollen 2015 beginnen, der Durchschlag ist für Dezember 2017 geplant und die Inbetriebnahme dann 2020. Nach Eröffnung des neuen Albulatunnels wird der alte Tunnel als Sicherheits- und Rettungsstollen genutzt. Die abgelegene Baustelle soll zu einem Großteil mit der Bahn erschlossen werden, wofür man auf beiden Seiten des Tunnels einen Baubahnhof erstellen wird. Die Baukosten für den neuen Tunnel und den Umbau der beiden Portalbahnhöfe sind mit rund 280 Millionen Euro veranschlagt. Aktuell läuft das Ausschreibungsverfahren für die Rohbauarbeiten des neuen Tunnels mitsamt der Querverbindungen. Im Winter 2014/15 soll der Auftrag für das Hauptbaulos vergeben sein, sodass im Frühjahr 2015 die Arbeiten für die Baustelleneinrichtung starten können.

G. B./M. K.

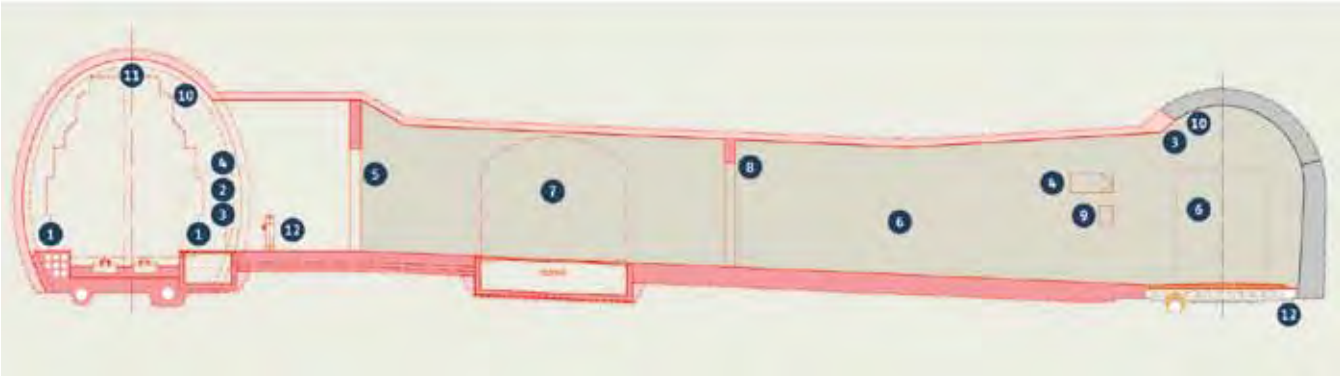
Switzerland

Renovation of the Albula Tunnel approved

The Albula Tunnel opened in 1903 belonging to the Rhaetian Railway (RhB) is 5.8 km long with a single track. A new parallel tunnel is now to be built 30 m away from the existing one owing to damage to the structure and a great need to improve safety standards. In mid-May 2014 the Swiss Federal Transport Office (BAV) issued the corresponding planning permit: the RhB will be allowed to produce a new tunnel parallel to the existing one. At present the preparatory work for the installation yard is forging ahead at both portal sides. In the tunnel itself the initial preparations for the subsequent blasting operations for producing the 12 cross-passages are being tackled. Tunnelling activities are due to commence in 2015, the breakthrough is scheduled for December 2017 and the tunnel is to be opened in 2020. After the new tunnel is operational the old one will be used as a safety and evacuation tunnel. The remote construction site is largely to be opened up by rail with a construction station being set up at both sides of the tunnel. The building costs for the new tunnel and conversion of the two portal stations are earmarked at some 280 million euros. At present the tendering process for the roughwork operations for the new tunnel including the cross-passages are taking place. In winter 2014/2015 the contract for the main construction section is to be awarded so that in spring 2015 work on setting up the site can forge ahead.

G.B. / M.K.

Literatur/References
Rhätische Bahn prüft Neubau des Albulatunnels. Tunnel 4/2009, p. 4



Quelle/credit: Rhätische Bahn AG

Querschnitt Alter Albulatunnel (rechts) und Neuer Albulatunnel (links) mit Querverbindung

Sicherheitselemente: **(1)** Randweg/Fluchtweg; **(2)** Handlauf; **(3)** Beleuchtung; **(4)** Beschilderung; **(5)** Fluchttür; **(6)** Überdrucklüftung im Sicherheitstunnel und Querverbindung (sicherer Bereich); **(7)** Technischer Raum; **(8)** Blende für Lüftungsregulierung; **(9)** Telefon; **(10)** Funk, GSM, Polycom; **(11)** Automatische Erdungseinrichtung AEE; **(12)** Löschwasserleitung/Hydrant

Cross section of the old Albula Tunnel (right side) and the new Albula Tunnel (left side) at a cross-passage

Safety elements: **(1)** Walkway/escapeway; **(2)** Handrail; **(3)** Lighting; **(4)** Signage; **(5)** Evacuation door; **(6)** Overpressure ventilation in safety tunnel and cross-passage (safe area); **(7)** Technical room; **(8)** Cover for regulating ventilation; **(9)** Telephone; **(10)** Radio, GSM, Polycom; **(11)** Automatic earthing device (AEE); **(12)** Extinguishing water line/hydrant

Fachveranstaltung

Forum Injektionstechnik 2014 präsentiert das neue ABI-Merkblatt

Gemeinsam mit der STUVA (Studiengesellschaft für unterirdische Verkehrsanlagen) und dem Ingenieurbüro IBE-Ingenieure aus Hennef veranstaltet der Bauverlag im Maritim Hotel in Düsseldorf am 27. November 2014 das Forum Injektionstechnik. Bei dieser Fachveranstaltung zum Stand der Injektionstechnologie in der Bauwerksabdichtung referieren Experten über ein hochinteressantes und ebenso aktuelles Themengebiet – denn zur Behebung von Schäden an der Abdichtung erdberührter Bauteile kommt immer häufiger die Injektionstechnik zur Anwendung.

Erstmals vorgestellt: Die neue, dritte Auflage des ABI-Merkblatts

Da allerdings für eine ganze Reihe von Materialien und Verfahren dieser Technik keine Anwendungsnormen oder fachtechnischen Regelwerke existieren, hat eine Arbeitsgruppe aus anerkannten Fachleuten unter der Leitung der STUVA das Merkblatt zur Abdichtung von Bauteilen durch Injektion (ABI-Merkblatt) erarbeitet. Es erläutert vor allem auch Materialien und Applikationsverfahren, die für die nachträgliche Abdichtung von erdberührten Bauteilen infrage kommen und in den bestehenden Regelwerken nicht behandelt sind. Mit dem Forum Injektionstechnik 2014 wird die in wichtigen Teilen überarbeitete dritte Neuauflage des ABI-Merkblatts erstmals vorgestellt.

Expertenvorträge und Fachausstellung

Moderator des Injektionsforums ist Dipl.-Ing Jörg de Hesselle, der Sprecher der Arbeitsgruppe, die das aktuelle ABI-Merkblatt erarbeitet hat. Die Veranstaltung richtet sich an Planer und Architekten, Sachverständige, Generalunternehmer und ausführende Unternehmen genauso wie an Entscheider und Fachleute aus Baubehörden, Wohnungsbaugesellschaften und Verkehrsunternehmen. Die Vorträge geben Auskunft über den aktuellen Stand der Injektionstechnologie in der Bauwerksabdichtung. Technische und planerische Fragen werden mit konkreten Ausführungsbeispielen beantwortet, und auch rechtliche Aspekte, die beim Planen und Bauen mit dem ABI-Merkblatt von Bedeutung sind, werden behandelt.

Die Teilnehmer haben zudem die Möglichkeit zur Diskussion und zum professionellen Austausch, nicht nur mit den Referenten: Begleitend zum Vortragsprogramm bietet die Veranstaltung eine Fachausstellung, die Verarbeitungsverfahren und Produktentwicklungen aus dem Bereich der Injektionstechnik präsentiert.

Das Forum wird unterstützt von den Firmen DMI Injektionstechnik, MC Bauchemie; Minova CarboTech (Orica), Rascor Tunnel- und Spezialtiefbau, Sika Deutschland, TPH Bausysteme und Webac-Chemie.

Jetzt informieren und anmelden

Die Gebühren zur Teilnahme am Forum Injektionstechnik am 27. November 2014 betragen 345,- Euro (zzgl. MwSt.); in diesem Preis inbegriffen ist ein Exemplar des neuen STUVA ABI-Merkblatts.

Weitere Informationen und Anmeldung:
Wiebke.Gertheinrich@bauverlag.de
Tel.: +49 5241/80-42 51 7
www.bauverlag.de/injektionsforum

Crossbar for lifting concrete pipe segments

Maschinen und Stahlbau MSD Dresden Branch of Herrenknecht AG

Specialist for tunnelling equipment and logistic systems

www.msd-dresden.de | info@msd-dresden.de

Segment laying system

Türkei

Kargi Wasserkraftprojekt: TBM in widrigen Bodenverhältnissen

Diverse Verwerfungszonen, schwankende Ortsbrustbedingungen und druckhafter Untergrund, der weiträumige Umgehungstunnel erforderlich machte; das waren nur einige der vielen Herausforderungen, die für den erfolgreichen Abschluss des Wasserkraftprojekts Kargı Kızılırmak in der Türkei bewältigt werden mussten. Am 5. Juli 2014 gelang einer Robbins Doppelschild-Tunnelbohrmaschine (TBM) mit 10 m Durchmesser der Durchbruch, nachdem sie durch einige der schwierigsten Untergründe getrieben wurde, auf die ein Team von Robbins je getroffen ist. Die Maschine, die gemeinsam vom Eigentümer der Anlage, Beratern, Robbins und dem türkischen Auftragnehmer Gülermak ausgewählt wurde, grub sich auf 7,8 km Länge durch komplexe geologische Formationen, die sich von Beginn an als schwierig erwiesen.

Schon der Start in einem Bereich mit schlechten geologischen Bedingungen führte zu Verzögerungen im Projektablauf und zwang das Team nach innovativen Lösungen zu suchen, zu denen auch umfangreiche Modifikationen an der Maschine im Tunnel gehörten. Auf den ersten 2 km wurden ganze sieben Umgehungstunnel benötigt, um die TBM aus dem kollabierten Erdreich zu befreien. Der Bohrkopf fraß sich mehrfach fest, weil die Bedingungen extrem stark zwischen festem Fels und fließendem Boden schwankten. Da die Arbeiten am Rande der Nordanatolischen Verwerfungszone in einer der jüngsten Felsformationen der Türkei stattfanden, trugen kleine und große Verwerfungen entlang der Streckenführung zur Komplexität des Projekts bei.

Erkundungsbohrungen verbessern den Arbeitsfortschritt

Um schneller voranzukommen, installierte der Bauunternehmer mit der Hilfe des Vor-Ort-Teams von Robbins einen maßgefertigten Bohrer und Positionierer für den Einbau von Stützrohren durch den Vortriebsschild hindurch. Die 90 mm weiten Rohre, die über eine Distanz von bis zu 10 m vor dem TVM-Bohrkopf in den Untergrund geführt wurden, sorgten am Tunnelscheitel in einem Winkel von 120° bis 140° für zusätzlichen Halt. Harz-

Quelle/credit: Robbins

Die Mannschaften haben beim Bau der Kargı Wasserkraftanlage die durch schwere Verwerfungszonen und druckhaften Untergrund hervorgerufenen Schwierigkeiten überwunden und Vortriebsraten von über 700 m pro Monat erreicht

The crews overcame severe fault zones and squeezing ground to advance over 700 m (2300 ft) per month at the Kargı Hydroelectric Project

Turkey

Kargi Hydroelectric Project: TBM conquers difficult Ground

Multiple fault zones, variable face conditions and squeezing ground requiring extensive bypass tunneling: These were just a few of the challenges overcome in order to successfully complete Turkey's Kargı Kızılırmak Hydroelectric Project. A Robbins 10 m (32.8 ft) diameter Double Shield TBM achieved breakthrough on the project July 5, 2014 after a run through some of the most difficult conditions ever encountered by Robbins field teams. The machine type, selected jointly by the owner, consultants, Robbins, and the contractor Gülermak of Turkey, excavated through 7.8 km (4.8 mi) of complex geological conditions that proved to be a challenge nearly from the outset.

The machine was launched into poor geology that resulted in delays to the project and forced the team to find olutions that included major in-tunnel modifications to the machine. In the first 2 km (1.2 mi) of boring a total of seven bypass tunnels were needed to free the TBM from collapsed ground. The cutterhead stalled on numerous occasions as the conditions varied widely from solid rock to running ground. Small and wide faults along the alignment added another level of complexity, as the excavation was located very close to the North Anatolian fault line in Turkey's relatively recent rock formations.

Probe Drillings improve Advance Rates

To improve progress the contractor, with the assistance of the Robbins field team, installed a custom-built canopy drill and positioner to allow pipe tube support installation through the forward shield.

und Mörtelinjektionen verhinderten den Einsturz des Gewölbes, während sich der Bohrer durch weichen Boden vorarbeitete. Der erfolgreiche Einsatz von Erkundungsbohrungen versetzte Gülermak in die Lage, in einigen Verwerfungszonen bis zu 30 m hohe Hohlräume über dem Bohrkopf zu messen und zu verfüllen und darüber hinaus lose Bodenlagen sowie zerklüftetes Gestein vor der Ortsbrust zu entdecken.

Trotz des anfangs langsamen Fortschreitens der Arbeiten erreichte die Doppelschild-TBM nach den Umbauten beachtliche Vortriebsraten. Im März 2013 schaffte sie innerhalb eines Monats 600 m und vor nicht allzu langer Zeit im Frühjahr 2014 erreichte sie bei diesem Projekt ihren Höchstwert von rund 723 m, darunter auch den Tageshöchstwert von 39,6 m im April 2014. Damit übertraf die TBM deutlich den am anderen Tunnelende praktizierten Bohr- und Sprengvortrieb. Die Mannschaften dort arbeiteten sich 4 km durch relativ guten Untergrund vor und erreichten beeindruckende Vortriebsraten von fast 300 m pro Monat. Die beiden Tunnelabschnitte sind insgesamt 11,8 km lang.

Sobald die Kargı Kızılırmak Wasserkraftanlage des norwegischen Betreibers Statkraft AS am Netz ist, wird sie jährlich 470 GWh Strom und damit genug für 150 000 Haushalte erzeugen. Über diesen Tunnel wird das Wasser aus dem Fluss Kızılırmak zum neuen Kraftwerk geleitet.

Drilled to a distance of up to 10 m (33 ft) ahead of the cutterhead, 90 mm (3.5 in) diameter pipe tubes provided extra support across the top 120 to 140 degrees at the tunnel crown. Injection of resins and grout protected against collapse at the crown while excavating through soft ground. As a result of the probe drilling techniques, Gülermak was able to measure and back-fill cavity heights above the cutterhead in some fault zones to over 30 m (100 ft) and, in addition, was able to help detect loose soil seams and fractured rock ahead of the face.

Despite the slow progress initially, the Robbins Double Shield TBM made some remarkable advances once modifications were in place. An advance rate of 600 m (1968 ft) in one month was achieved in March 2013 and in more recent news, a project best of approximately 723 m (2372 ft) was achieved in spring 2014, including a daily best of 39.6 m (130 ft) in April 2014. In so doing the TBM significantly outperformed a drill and blast heading progressing from the opposite end of the tunnel. Crews at that heading progressed in relatively good ground conditions for 4 km (2.5 mi), where they achieved very impressive advance rates of nearly 300 m (985 ft) per month. The entire tunnel, is 11.8 km (7.3 mi) in length.

Once online the Kargı Kızılırmak Hydroelectric Project, for Norwegian-owned Statkraft AS, will generate 470 GWh annually, which is enough to power about 150 000 homes. The tunnel will source water from the Kızılırmak River, sending it to a new generating station.

Kanaltunnel Rendsburg: Sichere Entwässerung im Havariefall

Tunnel sind heute Bestandteile einer ökologischen und ökonomischen Infrastruktur. Um diese Bauwerke in bestmöglichem Zustand zu halten und das steigende Verkehrsaufkommen aufnehmen zu können, sind Sanierungen wie auch jüngst am Kanaltunnel Rendsburg unabdingbar. In drei Bauphasen werden unter anderem die Instandsetzung des Betons an Sohle und Wänden, Maßnahmen des Brandschutzes, des Straßenbaus, der Entwässerung sowie Maßnahmen an Flucht- und Rettungswegen und technischen Einrichtungen durchgeführt.

Rendsburg Canal Tunnel: Safe Drainage in Case of Emergency

Nowadays tunnels represent elements of an economic and ecological infrastructure. To ensure that tunnels are kept in the best possible state and to cope with ever increasing volumes of traffic, refurbishment measures as recently carried out at the Rendsburg Canal Tunnel are essential. Three construction phases involved measures for repairing the concrete on the floor and the walls, fire protection, road construction, and drainage.The refurbishment also includes rescue and evacuation facilities and technical installations.

Dipl.-Ing. Torsten Klehm, Key Account Tunnelentwässerung/Tunnel Drainage, ACO Tiefbau Vertrieb GmbH
Dipl.-Ing. Olaf Wiechers, Büro für Architektur + Mediendienstleistungen

Bereits bei der Planung von Tunnelbauwerken ist zur Gewährleistung der größtmöglichen Sicherheit für die Verkehrsteilnehmer eine Infrastruktur und Ausrüstung zu berücksichtigen, die präventiv wirkt, also kritische Ereignisse möglichst verhindert. Im Sanierungsfall stehen besonders die Umsetzung der hohen Sicherheitsstandards der europäischen Tunnelrichtlinie 2004/54/EG und die für Deutschland geltenden ZTV-ING, Teil 5 Tunnelbau (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten) in neuester Fassung im Fokus, ebenso wie die Vorschriften der RABT 2006 (Richtlinien für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln).

Begrenzte Ausbreitung von Havarieflüssigkeit

Geht es um die Entwässerung in Tunneln gemäß RABT, ZTV-ING und DIN EN 1433, steht nicht die Ableitung des Niederschlagswassers am Portal und des Schleppwassers der Fahrzeuge im Vordergrund. Vielmehr ist die Beschaffenheit und Auslegung des Entwässerungssystems im Havariefall von größter Bedeutung. Denn kommt es zu einem Unfall im Tunnel, müssen auch brennbare und gefährliche Flüssigkeiten aufgefangen und ebenso schnell wie gezielt in ein geschlossenes System geleitet werden, so dass sie von der Sauerstoffzufuhr getrennt sind.

Die Auslegung der Tunnelentwässerungssysteme strebt eine örtlich begrenzte Ausbreitung von Havarieflüssigkeit an, um einfahrende Rettungskräfte zu schützen. Wie die Umsetzung der Anforderungen an eine sichere Tunnelentwässerung aussehen muss, zeigt die Planung und Ausführung des Tunnelbauwerks

As early as the tunnel planning stage, the infrastructure and installations have to be taken into consideration, which act in a preventive manner, i.e. that avoid critical incidents as far as possible. In the event of rehabilitation it is particularly essential to introduce the high safety standards of the European Tunnel Guideline 2004/54/EU and ZTV-ING, Part 5 Tunnelling (Additional Technical Contractual Conditions) that apply for Germany in their latest form as well as RABT regulations 2006 (Guidelines for the Furnishing and Operation of Road Tunnels).

Restricted Spreading of Liquid resulting from Emergencies

As far as tunnel drainage in keeping with RABT, ZTV-ING and DIN EN 1433 is concerned, the removal of rainwater at the portal and the water splashed up by vehicles are not the main issue. Far rather the nature and form of drainage systems in the event of emergencies is of major concern. Should an incident occur in the tunnel, combustible and hazardous liquids must also be collected and transferred to the closed system both quickly and reliably so that they are separated from oxygen.

The design of tunnel drainage systems aims at confining the spread of liquids resulting from accidents as far as possible so that incoming emergency services are protected. The planning and execution of the Rendsburg Canal Tunnel indicate how requirements must be put into practice to provide a safe tunnel drainage system. The 640 m long Rendsburg Canal Tunnel was opened in 1961 and is used now by up to 50 000 vehicles per day. Although the structure has

Quelle/credit: Dipl.-Ing. Torsten Klehm

Seit Mitte 2011 wird der Kanaltunnel Rendsburg grundlegend saniert, dabei wird auch das komplette Tunnelentwässerungssystem erneuert

The Rendsburg Canal Tunnel has been in the process of being renovated since mid-2011, with the entire tunnel drainage system being renovated

Rendsburger Kanaltunnel. Der 640 m lange Kanaltunneltunnel Rendsburg wurde 1961 eingeweiht und wird heute von bis zu 50 000 Fahrzeugen täglich befahren. Auch wenn das Bauwerk seit Inbetriebnahme kontinuierlich gewartet wurde, entschieden sich die Verantwortlichen vom Wasser- und Schifffahrtsamt Kiel-Holtenau für die Grundinstandsetzung des Kanaltunnels aufgrund der erforderlichen Anpassung an die Sicherheitsanforderungen und der Mängel an der Bausubstanz.

Spezielle Entwässerungsrinne für geringe Einbautiefe

Im Rahmen der Grundinstandsetzung wird gegenwärtig auch die komplette Tunnelentwässerung saniert. Hierzu wurden in der Planungsphase der Zustand der vorhandenen Bausubstanz und der technischen Ausstattung sowie die erforderlichen Maßnahmen unter Berücksichtigung des geringstmöglichen Eingriffs in die Tunnelstruktur ermittelt. Aufgrund der geringen zur Verfügung stehenden Einbautiefe für die Straßenrandentwässerung wurde von der ACO Tiefbau Vertrieb GmbH speziell für dieses Projekt eine Entwässerungsrinne entwickelt, die die notwendige Hydraulik, die maximale Einbautiefe, die geforderte Bordhöhe und Belastungsklasse berücksichtigt. Bei verbesserten hydraulischen Werten gegenüber einer Schlitzrinne, zeichnet sie sich durch weitere Vorteile beim Einbau und Anschluss aus. Mit der für dieses Bauvorhaben konstruierten, aber auch in ähnlichen Sanierungssituationen einsetzbaren Entwässerungsrinne KerbDrain KD 140 ist es möglich, die Anzahl der Rohranschlüsse um 30 Prozent zu verringern beziehungsweise

been regularly maintained since its inception, the responsible operator – the Kiel-Holtenau Water and Shipping Office – decided to refurbish the Canal Tunnel in order to bring it up to the latest safety standards and remedy structural deficits.

Special Drainage Channel for shallow Installation Depth

The entire tunnel drainage system is being renewed at present in keeping with the rehabilitation programme. Towards this end, the existing structural state and the technical furnishings as well as the necessary measures were established whilst interfering with the tunnel structure as little as possible. A drainage channel for this project was devised by the ACO Tiefbau Vertrieb GmbH taking the shallow installation depth available for road drainage into account. This system caters for the necessary hydraulics, the maximal installa-

Quelle/credit: ACO Tiefbau Vertrieb GmbH

Aktuelle Projektentwicklung: KerbDrain KD 140 ist ein monolithisch gefertigter Polymerbetonrandstein und zugleich eine Entwässerungsrinne mit seitlichen Zulauföffnungen

Current project development: KerbDrain KD 140 is a monolithically produced polymer concrete kerb and at the same time a drainage channel with lateral slots

Quelle/credit (3): ACO Tiefbau Vertrieb GmbH

Einbau der Entwässerungsrinne: Die erhöhte Anzahl der seitlichen Zulauföffnungen sichert die projektspezifisch geforderte Aufnahme der Havarieflüssigkeit um das 1,5-fache

Installing the drainage channel: the increased number of lateral slots ensures 1.5-fold acceptance of the emergency liquid as demanded by the project

Die kompakte Konstruktion der Kerbdrain KD 140 ermöglichte trotz der geringen Einbautiefe die vorgesehene Haltungslänge von 16,7 m auf 25 m zu erhöhen

The compact design of KerbDrain KD 140 enabled the intended column length of 16.7 m to be increased to 25 m in spite of the shallow installation depth

die Haltungslänge zu vergrößern. Durch die weitere Entwicklung eines für die diesen Rinnentyp ausgelegten Tauchwandschachtes konnte auf den aufwendigen Einbau eines Rohrsiphons verzichtet werden. Auch die in der ZTV-ING und RABT gestellten Anforderungen an die Bordhöhen wurden bei der Entwicklung der Rinnenelemente berücksichtigt. Letztlich konnte durch eine Anpassung der Rinnenkörpergeometrie (Vergrößerung der Rinnenbreite) die zur Verfügung stehende Einbautiefe, auch unter Beachtung der statischen Erfordernisse, eingehalten werden.

Polymerbetonrandstein und Entwässerungsrinne zugleich

Die aus der aktuellen Projektentwicklung beim Kanaltunnel Rendsburg entstandene KerbDrain KD 140 ist ein monolithisch gefertigter Polymerbetonrandstein und zugleich eine Entwässerungsrinne mit seitlichen Zulauföffnungen. Sie erfüllt die höchsten Sicherheitsanforderungen im Tunnelbau, wie auch der aktuellen Fassung der ZTV-ING Teil 5 Tunnelbau, in der Polymerbeton, als nicht brennbarer Werkstoff, für Tunnelbauwerke zugelassen wird. Aufgrund der besonderen Materialzusammensetzung besitzen die frost- und tausalzbeständigen Polymerbetonrinnen ohne zusätzliche Beschichtungen eine sehr hohe Chemikalienbeständigkeit. Sie verfügen bei vergleichbarer Dichte über wesentlich höhere Festigkeitswerte und ein geringeres Gewicht als vergleichbare Betonprodukte. Der für minimale

Der Entwässerungsschacht besteht aus einem kompakten Polymerbeton-Grundkörper, an den die Entwässerungsrinnenelemente angeschlossen werden

The drainage shaft comprises a compact polymer concrete body to which the drainage channel elements are connected

tion depth, the required kerb height and load class. With improved hydraulic values in comparison with a slot channel, it is distinguished by further advantages with regard to how it is installed and connected. It is possible to reduce the number of pipeline connections by 30 % and enlarge the column length when using the KerbDrain KD 140 especially designed for this construction scheme but also applicable for similar renovation projects. Thanks to the ongoing development of a baffle shaft devised for this type of channel it was also not necessary to install a siphon bend. The requirements posed in the ZTV-ING and RABT relating to kerb heights were also complied with during the development of the channel elements. Furthermore the available installation height was also adhered to by adapting the channel body geometry (enlarging the channel width) while taking the static requirements into consideration.

Both Polymer Concrete Kerb and Drainage Channel

The KerbDrain KD 140 that emerged from the current project development for the Rendsburg Channel Tunnel is a monolithically produced polymer concrete kerb and a drainage channel with slots at the side at the same time. It complies with the highest possible safety demands in tunnelling as well as the current version of the ZTV-ING, Part 5 Tunnelling, in which polymer concrete as a non-combustible material is approved for tunnels. These polymer concrete channels, which are resistant to frost and thawing salt, are highly resistant to chemicals by dint of their special material composition without additional coatings. They possess a substantially higher strength although weighing less than similar concrete products given a comparable density. The channel's cross-section which is optimized for a minimal installation depth and a maximal drainage profile results in an improvement in sidewall stability, discharge rate and self-cleansing based on the special requirements of the project. The channel's integrated seal ensures that the butt joints are impervious to liquids. The channel (load class D 400 after EN 1433) produced monolithically without an adhesive seal possesses a 215

Einbautiefe und einen maximalen Entwässerungsquerschnitt optimierte Querschnitt der Rinne bewirkt eine Verbesserung der Seitenwandstabilität, Abflussleistung und Selbstreinigung sowie eine maximale Entwässerungsleistung auf der Grundlage der speziellen Objektvorgaben.
Die integrierte Dichtung der Rinne sorgt für flüssigkeitsdichte Stoßverbindungen. Die in monolithischer Bauweise ohne Klebefuge hergestellte Rinne (Belastungsklasse D 400 nach EN 1433) hat einem Fließquerschnitt von 215 cm^2/m. Die erhöhte Anzahl der seitlichen Zulauföffnungen sichert die projektspezifisch geforderte Aufnahme der Havarieflüssigkeit um das 1,5-fache. Die kompakte Konstruktion der ACO Kerbdrain KD 140 ermöglichte trotz der geringen Einbautiefe die vorgesehene Haltungslänge von 16,7 m auf 25 m zu erhöhen.
Eine optimale Installation wird durch das Verlegekonzept von oben, die Herstellung eines Ein-Meter-Elementes und die individuelle Anpassungsmöglichkeit vor Ort durch Schneiden und Kleben der Rinne erreicht. Je nach Anforderung können auch Sonderlösungen dieser Rinne hergestellt werden.

cm^2/m flow cross-section. The increased number of side slots caters for an acceptance factor of 1.5 for the emergency liquid as called for in the project. The compact design of the ACO Kerb-Drain KD 140 enables the intended column length of 16.7 m to be increased to 25 m in spite of the shallow installation depth.
Optimal installation is attained by means of the installation concept from above, the creation of a 1-m element and the possibility of carrying out adjustments on the spot through cutting and bonding the channel. Special solutions can also be produced for this channel.

Baffle Shaft and Inspection Elements

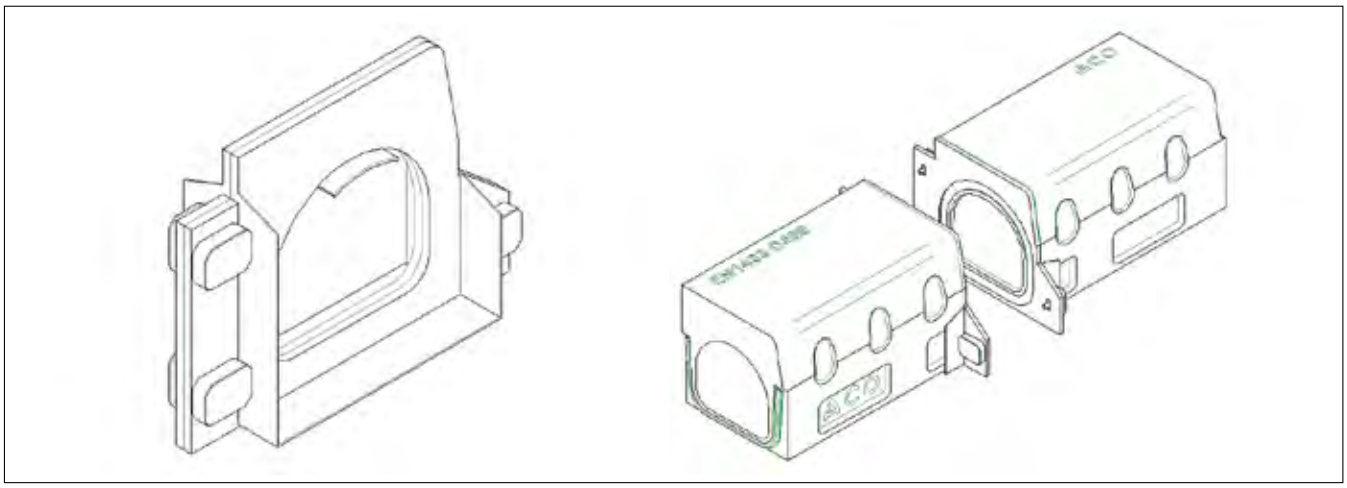
A baffle shaft for tunnels represents a further development by the ACO Tiefbau Vertrieb GmbH, which is employed for rehabilitating the Rendsburg Canal Tunnel. In order to safely transfer combustible liquids in addition to "normal" surface water, a primary line system freely accessible from the surface – e.g. a drainage line – is connected with a closed pipeline system by means of a siphon. This siphon lock serves to close off combustible gases and liquids from the pipeline system from the tunnel area.

rascor®

Wer richtig plant, bleibt trocken.

Als Pioniere in der Abdichtungstechnik entwickeln wir Produkte für die höchsten, trockensten Ansprüche Ihrer Tunnelprojekte – denn Trockenheit heisst auch Sicherheit! Problemorientierte und massgeschneiderte Abdichtungskonzepte sichern den Erfolg! **RASCOR - Pioniere der Bauabdichtung.**

Rascor International AG
Gewerbestrasse 4
CH-8162 Steinmaur
Telefon 044 857 11 11
Telefax 044 857 11 00
info@rascor.com



Quelle/credit: ACO Tiefbau Vertrieb GmbH

Um diese Verbindungen der Entwässerungsrinnen untereinander und mit angrenzenden Bauteilen beweglich und trotzdem flüssigkeitsdicht auszugestalten, entwickelte ACO Tiefbau das tagwasserdichte Dehnungsfugenelement (siehe auch Foto auf Seite 20, oben)

ACO Tiefbau devised the watertight expansion joint element (see also the upper image on page 20) to ensure that the connections of the drainage channels with each other and with the neighbouring components remain flexible and nonetheless impervious to liquid

Tauchwandschacht und Revisionselemente

Eine weitere Entwicklung der ACO Tiefbau Vertrieb GmbH, die bei der Grundinstandsetzung des Kanaltunnels Rendsburg eingesetzt wird, ist ein Tauchwandschacht für Tunnelbauwerke. Um neben „normalem" Oberflächenwasser auch brennbare Flüssigkeiten sicher ableiten zu können, wird ein erstes, von der Oberfläche her frei zugängliches Leitungssystem – z.B. ein Rinnenstrang – über einen Siphon mit einem abgeschlossenen Rohrleitungssystem verbunden. Dieser Siphon-Verschluss dient dazu, brennbare Gase und Flüssigkeiten aus dem Rohrleitungssystem gegenüber dem Tunnelraum abzusperren.

Der Entwässerungsschacht besteht aus einem kompakten Polymerbeton-Grundkörper (Außenabmessungen 50 x 60 cm), an den die Entwässerungsrinnenelemente angeschlossen werden. Die Konstruktion besitzt eine flexible Tauchwand, welche im eingesetzten Zustand eine Zuströmkammer und eine dichte Ausströmkammer bildet. Die aus Edelstahl hergestellte Tauchwand zwischen den beiden Kammern bildet dabei den Siphon und verhindert im Havariefall ein mögliches Überschlagen des Feuers in das geschlossene Tunnelentwässerungssystem. Die herausnehmbare Tauchwand ermöglicht jedoch auch den freien Zugang zur Ausströmseite und zum Rohranschluss. Sie kann über die darüber liegende Revisionsöffnung, abgedeckt durch einen Gussrost 400 x 500 mm mit Drainlock-Arretierung, erreicht werden. Die Vorteile eines Tauchwandschachtes gegenüber bisherigen Entwässerungsschächten für Tunnel sind die vereinfachte Reinigung sowie die platzsparende Ausführung. Der Tauchwandschacht ist geprüft nach EN 1433 mit Belastungsklasse D400.

Der beschriebene Tauchwandschacht ist eine Sonderlösung für den Kanaltunnel Rendsburg und kommt dort erstmals zum Einsatz. Die Ausführung mit dem ACO Tauchwandschacht ist aufgrund der beengten Verhältnisse und den erforderlichen enormen Eingriffen in die Bauwerkssubstanz, die bei einer Lösung mit Rohrsiphon nach Richtzeichnung T Was 10 (Bundesanstalt für Straßenwesen,

The drainage shaft comprises a compact polymer concrete body (external dimensions 50 x 60 cm), to which the drainage channel elements are connected. This structure possesses a flexible baffle, which forms a side of inflow and a tight side of outflow when operational. The baffle made of stainless steel between the two chambers also forms the siphon and prevents fire possibly spreading to the closed tunnel drainage system in the event of an incident. The removable baffle also enables free access to the outflow side and to the pipe joint. It can be accessed via an inspection cover that is located above it covered by a 400 x 500 mm large grid secured by a drainlock. Opposed to conventional drainage shafts, the baffle shaft ensures straightforward cleansing as well as space-saving design. The baffle shaft is approved in accordance with EN 1433 with load class D400. The described baffle shaft is a special solution for the Rendsburg Canal Tunnel and is being used there for the very first time. The version with the ACO baffle shaft is substantially more economic and gentle on the structure on account of the constricted conditions and the necessary, major interventions in the substance of the structure than with a solution involving a siphon bend in keeping with Code Drawing T Was 10 (Federal Highway Research Institute, code drawings for engineering structures, closed tunnels – slotted channels with siphoning). It is essential in such circumstances that the baffle shaft can be deployed in an extremely flexible manner. For on account of the 1.0 m distance and variable position to the upper edge of the carriageway different angles between the connecting line and the longitudinal drainage resulted. Preliminary work at the planning stage and working out the various pitches made it necessary to provid two differently inclined pipe connecting boards in the baffle shaft, which enable a scope of 1 to 12 degree of pitch together with the play of the pipe plug-in seal.

Flexible but nonetheless impervious to Liquids

When applying drainage channels (drainage line) in tunnels or in the case of bridges special seals between individual channel elements

Richtzeichnungen für Ingenieurbauten, Tunnel geschlossen – Schlitzrinne mit Siphonierung) einhergehen, wesentlich wirtschaftlicher und bauwerksschonender. Dabei ist es wichtig, dass der Tauchwandschacht sehr flexibel eingesetzt werden kann. Denn mit 1,0 m Abstand und variabler Lage zur Fahrbahnoberkante ergaben sich unterschiedliche Winkel der Anschlussleitung zur Längsentwässerung. Die planerische Vorarbeit und Berechnung der einzelnen Neigungen machte die Ausführung von zwei unterschiedlich geneigten Rohranschlussplatten im Tauchwandschacht notwendig, welche zusammen mit dem Spiel der Rohrsteckdichtung ein Spektrum von 1 bis 12 Grad Neigung ermöglichen.

Beweglich aber dennoch flüssigkeitsdicht

Bei der Verwendung von Entwässerungsrinnen (Linienentwässerung) in Tunneln oder bei Brücken sind besondere Abdichtungen zwischen einzelnen Rinnenelementen oder Rinnen zu anderen angrenzenden Bauteilen notwendig. Diese Abdichtungen müssen besondere Anforderungen erfüllen, da die Bauwerke (Tunnel/Brücke), in die die Rinnen eingebaut werden, erheblichen Formveränderungen/Bewegungen unterliegen, zum Beispiel aufgrund von temperaturabhängigen Dimensionsveränderungen, Setzungen oder Verschiebungen des Bauwerkes.

or channels and other neighbouring components are necessary. Theses seals must fulfil special requirements as the structures (tunnels/bridges) in which the channels are incorporated, are subject to substantial changes in form/movements, for instance on account of temperature-related changes in dimensions, settlements or displacements affecting the structure.

Drainage channels, which are installed in such structures, must thus adapt to these special conditions, especially changes in dimensions and displacements. A problem here is that generally, drainage channels are rigidly connected with each other or with neighbouring components. In order to ensure that these connections remain flexible and nonetheless impervious to liquid, ACO Tiefbau devised the watertight expansion joint element. A flange-like connection represents the basis of this patented expansion joint, in the case of which a stainless steel element (V4A) is in each case connected with the end surfaces of the channel bodies.

The expansion joint element largely consists of two parts, which are firmly connected with each other but are still moveable. An EPDM seal is integrated in the stainless steel element. The seal as such is embedded in continuous sealing surfaces at both sides. Movements in the structural elements can be transferred within a construction joint and at right angles to the channel axis via the element parts.

rowa TUNNELLING LOGISTICS

Schneller, sicherer und wirtschaftlicher bauen

Rowa vereint hohe Kompetenz im Anlagenbau und langjährige Erfahrung im Untertagebau.

Intelligente Gesamtlösungen vom Vortrieb bis zur Deponie sind unser Markenzeichen: Sie garantieren eine überdurchschnittliche Betriebssicherheit und eine hohe Wirtschaftlichkeit.

Wir sind weltweit für Sie im Einsatz.

Rowa Tunnelling Logistics AG, Leuholz 15, CH-8855 Wangen SZ
Telefon +41 (0)55 450 20 30, Fax +41 (0)55 450 20 35
rowa@rowa-ag.ch, www.rowa-ag.ch

Die Basis der Dehnungsfuge bildet eine flanschähnliche Verbindung, bei der ein Edelstahlelement (V4A) jeweils mit den Stirnseiten der Rinnenkörper verbunden ist. Auch bei deutlichen Bewegungen in Querrichtung und/oder in Vertikalrichtung zur Rinnenachse bleibt die Konstruktion flüssigkeitsdicht

A flange-like connection forms the basis of the expansion joint, in the case of which a stainless steel element (V4A) is connected with the end surfaces of the channel bodies. The structure remains impervious to liquid even given considerable movements in a lateral direction and/or in a vertical direction

Entwässerungsrinnen, die in solche Bauwerke eingebaut werden, müssen sich folglich diesen besonderen Anforderungen, insbesondere Dimensionsveränderungen und Verschiebungen, anpassen. Problematisch hierbei ist, dass Entwässerungsrinnen in der Regel untereinander und mit angrenzenden Bauteilen starr verbunden werden.

Um diese Verbindungen beweglich und trotzdem flüssigkeitsdicht auszugestalten, entwickelte ACO Tiefbau das tagwasserdichte Dehnungsfugenelement. Die Basis dieser patentierten Dehnungsfuge bildet eine flanschähnliche Verbindung, bei der ein Edelstahlelement (V4A) jeweils mit den Stirnseiten der Rinnenkörper verbunden ist.

Das Dehnungsfugenelement besteht im Wesentlichen aus zwei Teilen, welche fest aber verschiebbar miteinander verbunden sind. In dem Edelstahlelement ist eine Dichtung aus EPDM integriert. Die Dichtungskonstruktion ist eingebettet in beidseitig umlaufende Dichtflächen. Die Übertragung der Bewegung der Bauwerkselemente in einer Blockfuge und quer zur Rinnenachse kann über die Elementteile schadlos erfolgen. Eine Belastung der Rinne erfolgt dabei nicht. Trotz deutlicher Bewegungen in Querrichtung und/oder in Vertikalrichtung zur Rinnenachse bleibt die Konstruktion mit Dichtung und Dichtungskante in der Verbindung zwischen den Rinnenkörpern bzw. die Verbindung zwischen Rinnenkörper und angrenzendem Bauteil flüssigkeitsdicht. Die Ausführung des Dehnungsfugenelementes für den Kanaltunnel Rendsburg ist mit +/- 7 mm Bewegung in den Blockfugen des Tunnels ausgelegt. Die Rinne selbst wird an das Dehnungselement durch einen

In spite of considerable movements in a crosswise direction and/or in a vertical direction to the channel axis the structure with seal and sealing edge remains impervious to liquid in the connection between the sealing bodies and the connection between the sealing body and neighbouring component. The version of the expansion joint element for the Rendsburg Canal Tunnel can cope with +/- 7 mm movement

Quelle/credit (2): ACO Tiefbau Vertrieb GmbH

Der Entwässerungsschacht besitzt eine flexible Tauchwand, die im eingesetzten Zustand eine Zuströmkammer und eine dichte Ausströmkammer bildet

The drainage shaft possesses a flexible baffle, which when operational forms an intake chamber and a tight outlet chamber

Baustellenschnitt und unter Verwendung von Dichtungsmasse passgenau angearbeitet; aufwendige Vorkonfektionen entfallen. Das Dehnungsfugenelement kann in Größe und Ausführung an Rinnen und Projektanforderungen angepasst werden.

Fazit

Bereits in den 1990er Jahren wurde klar, dass eine Sanierung des Tunnels unumgänglich ist, denn das steigende Verkehrsaufkommen mit gegenwärtig bis zu 50 000 Fahrzeugen täglich stellt eine sehr hohe Belastung der Bausubstanz dar. Seit Mitte 2011 werden die zwei Tunnelröhren mit jeweils zwei Fahrspuren sowie die 20 Fluchtschleusen und der 24 Stunden besetzte Leitstand zur Tunnelüberwachung bei laufendem Verkehr saniert. Mit Abschluss der umfassenden Sanierung des Kanaltunnels Rendsburg werden die technischen Einrichtungen und die Sicherheitsmaßnahmen den neuesten Standards entsprechen. Dafür sorgt auch das mit einer Gesamtlänge von 1440 m neu installierte Entwässerungssystem mit 64 Tauchwandschächten und 68 Dehnungsfugenelementen.

in the tunnel construction joints. The channel itself is fitted exactly to the expansion joint element by cutting on site and by using a sealing compound; complicated pre-assembly work is unnecessary. The expansion joint element can be adapted in terms of size and design for channels and project requirements.

Summary

It was evident back in the 1990s that the tunnel had to be rehabilitated. For the growing volume of traffic with currently up to 50 000 vehicles per day exerts an extremely high impact on the structure. Since mid-2011 the two tunnel bores each with two lanes as well as the 20 evacuation locks and the control centre manned 24 hours per day for monitoring the tunnel have been redeveloped without traffic being brought to a halt. After this comprehensive rehabilitation has taken place the Rendsburg Canal Tunnel's technical facilities and safety measures will comply with the latest standards. This will also be ensured by the newly installed drainage system with a total length of 1440 m with 64 baffle shafts and 68 expansion joint elements.

Capitol Hill Station, Seattle, USA

Kevin Whalen, Superintendent
Turner Construction, Seattle

„Working in collaboration, PERI and Turner Construction designed the Traveling Mono System which has met scheduling and budgetary constraints. We've increased the level of safety for our workers as well as reduced the number of man hours required to set up traditional formwork systems. This system was specifically designed to pour concrete from the ground to the roof giving us ability to maximize our labor force and allow subcontractors to work beneath the system, all while improving on the quality of the finished product."

INT PERI 14123

Full Scope Solution Provided
for a Three Level Underground Expansion

PERI®

Formwork
Scaffolding
Engineering

www.peri.com

40. ITA Jahrestagung: Aktivitäten der Arbeitsgruppen und Komitees

In der tunnel-Ausgabe 5/2014 haben wir Sie bereits über die wichtigsten Neuigkeiten der 40. Jahrestagung der International Tunnelling and Underground Space Association (ITA) und des World Tunnel Congress 2014 informiert, die vom 9. bis 14. Mai 2014 in Foz do Iguaçu, Brasilien, stattgefunden haben. In dieser Ausgabe erfahren Sie mehr über die Aktivitäten der 13 Arbeitsgruppen und vier Komitees.

40th ITA Annual Meeting: Activities of the Working Groups and Committees

In tunnel issue 5/2014 we informed you about the most important aspects of the 40th Annual Meeting of the International Tunnelling and Underground Space Association (ITA) and the 2014 World Tunnel Congress, held from May 9 to 14, 2014 at Foz do Iguaçu, Brazil. In this issue of tunnel you can learn more about the activities of the 13 ITA Working Groups and the four Committees.

Dr.-Ing. Roland Leucker, Geschäftsführer der STUVA, Studiengesellschaft für unterirdische Verkehrsanlagen e. V., Köln/D;
Geschäftsführer des DAUB, Deutscher Ausschuss für unterirdisches Bauen, Köln/D
CEO of the STUVA, Research Association for Underground Transportation Facilities Inc., Cologne/D;
CEO of the DAUB, German Tunnelling Committee, Cologne/D

Auch wenn von den insgesamt rund 1400 Teilnehmern aus 52 Ländern nur wenige an den Sitzungen der Arbeitsgruppen teilnehmen, tragen diese dennoch maßgeblich zur positiven Außendarstellung der ITA bei, weil gerade hier die Zusammenarbeit von Personen aus verschiedenen Ländern realisiert und so der wichtige Erfahrungsaustausch ermöglicht wird. Insbesondere die durch die Arbeitsgruppen erarbeiteten Berichte finden in der Fachwelt Anerkennung, da sie in der Regel den aktuellen Stand der Technik widerspiegeln und die einzelnen in den verschiedenen Ländern vorliegenden Erfahrungen in einem Dokument bündeln.

Even although only a few of the total of the around 1400 participants from 52 countries take part in the Working Group sessions, these nonetheless largely contribute to the positive outward appearance of the ITA because here in particular collaboration among persons from various countries occurs thus facilitating an important exchange of experiences. The reports provided by the Working Groups in particular are accorded recognition among experts as they generally reflect the latest level of technology and incorporate the individual findings available in the various countries in a single document.

1 ITA-Arbeitsgruppen

Im Folgenden sind die derzeitigen Arbeiten und die für die kommenden Monate geplanten Aktivitäten so wiedergegeben, wie die Vorsitzenden der jeweiligen Arbeitsgruppen in der Mitgliederversammlung am 14. Mai 2014 darüber berichtet haben.

Arbeitsgruppe 2: Forschung

Leitung: Chung-Sik Yoo, Südkorea; stellvertretende Leitung: Elena Chiriotti, Frankreich; Tutor: Eric Leca, Frankreich

An den Beratungen nahmen 19 Fachleute aus 11 Ländern teil. Die Gruppe arbeitet nach wie vor an einer Empfehlung für Baugrunduntersuchungen zur Vorbereitung von Untertagearbeiten. In der Sitzung wurden der aktuelle Entwurf der Empfehlung besprochen sowie zusätzliche Informationen zu potentiellen Kosteneinsparungen und zum Risikomanagement eingearbeitet. Hinsichtlich letzterem erfolgt eine enge Zusammenarbeit mit Arbeitsgruppe 3. Die Durchsicht des endgültigen Entwurfs durch Mitglieder der

Chung-Sik Yoo (Südkorea), Leiter der ITA-Arbeitsgruppe 2: Forschung

Chung-Sik Yoo (South Korea), animateur of the ITA Working Group 2 on Research

Donald Lamont (GB), Leiter der Arbeitsgruppe 5: Gesundheit und Sicherheit im Tunnelbau

Donald Lamont (UK), animateur of WG 5 "Health and Safety in Tunnelling"

Arbeitsgruppen 2 und 3 ist bis Ende Juli 2014 geplant. Anschließend soll die Empfehlung dem ITA-Vorstand zur Freigabe vorgelegt werden.
Daneben wird derzeit eine Empfehlung zum Risikomanagement erarbeitet. Im Wesentlichen soll hierbei eine ITA-Empfehlung aus dem Jahr 2004 aktualisiert und um Fallbeispiele ergänzt werden. Eine Rohfassung der überarbeiteten Empfehlung soll bis Mitte 2015 vorliegen. Zudem wurde in der Sitzung der Entwurf einer Empfehlung zum Thema Stahlfaserbeton besprochen, der in Zusammenarbeit mit ITA-TECH erarbeitet wurde. Nach Ergänzung von Fallbeispielen soll die interne Durchsicht des fertigen Entwurfs bis September 2014 und eine anschließende Durchsicht durch ITA-TECH bis Ende 2014 erfolgen. Zukünftig will sich die Gruppe mit Empfehlungen zur Ortsbruststützung, zur Bewertung von tunnelbaubedingten Gebäudeschäden, zu Spannungsmessungen und zu Auswahlkriterien von geophysikalischen Erkundungsverfahren befassen.

Quelle/credit (3): Dr.-Ing. Roland Leucker

ITA-Präsident Søren Degn Eskesen leitete den zweiten Teil der Mitgliederversammlung in Foz do Iguaçu, Brasilien
Søren Degn Eskesen, ITA president, chaired the second part of the General Assembly at Foz do Iguaçu, Brazil

Arbeitsgruppe 3: Vertragspraxis beim unterirdischen Bauen
Leitung: Arnold Dix, Australien; stellvertretende Leitung: Martin Smith, Großbritannien; Tutor: Tarcisio Celestino, Brasilien
Da die Leiter der AG ausnahmsweise nicht teilnehmen konnten, hat die Arbeitsgruppe unter der Leitung von Alan Hodgkinson über drei Themen beraten. Im ersten Themenbereich, der Zusammenarbeit mit FIDIC (International Federation of Consulting Engineers), wurden drei Ansprechpartner für FIDIC-Fragen festgelegt. Daneben identifizierte die Arbeitsgruppe vertragliche Fragestellungen, die zukünftig mit FIDIC besprochen werden sollen. Im zweiten Themenbereich, der sich mit Vertragsfragen beim tunnelbautechnischen Bericht beschäftigt, wurden die Gliederung für ein Papier fertiggestellt und Verantwortlichkeiten für die Erarbeitung von weiteren Inhalten definiert. Im dritten Themenbereich hat sich die Arbeitsgruppe mit einer Umfrage zu Vertragspraktiken beschäftigt. Auf der Sitzung wurden die Ergebnisse aus einer ersten Pilotbefragung analysiert, um daraus Verbesserungen für die endgültige Umfrage ableiten zu können.

Arbeitsgruppe 5: Gesundheit und Sicherheit im Tunnelbau
Leitung: Donald Lamont, Großbritannien; stellvertretende Leitung: Martin Vogel, Schweiz; Tutor: Ruth Gunlaug Haug, Norwegen
An den Beratungen nahmen dieses Mal nur sieben Fachleute aus sechs Ländern teil. Infolge der geringen Teilnehmerzahl konnten die Dokumente nicht wie geplant geprüft und ergänzt

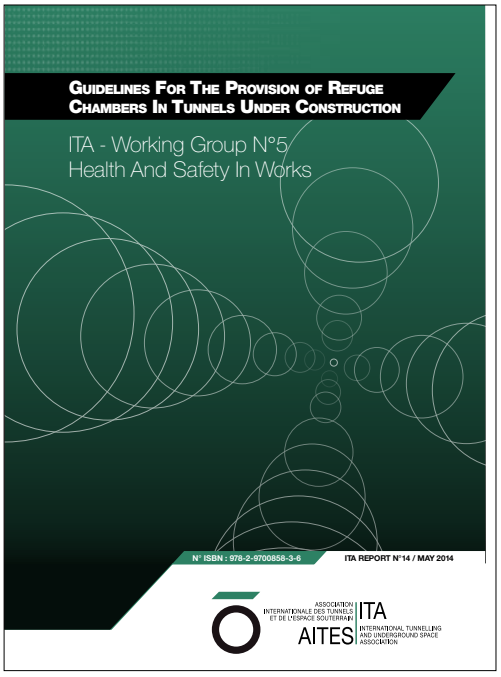
1 ITA Working Groups

The current work and the activities planned for the months ahead are provided in the following in accordance with what the chairmen of the various Working Groups intimated to the General Assembly on May 14, 2014.

Working Group 2: Research
Animateur: Chung-Sik Yoo, South Korea; vice-animateur: Elena Chiriotti, France; tutor: Eric Leca, France
19 experts from 11 countries took part in the deliberations. The WG is still engaged in working out recommendations for ground investigations – a "Strategy for Site Investigations of Underground Works". The current draft of these recommendations was discussed at the session and additional data for potential cost savings and risk management included. Close collaboration with WG 3 is taking place with regard to the latter. It is planned that the members of Working Groups 2 and 3 scrutinize the final draft by the end of July 2014. Subsequently the strategy will be passed on to the ITA Executive Council (EC) for approval.
Furthermore recommendations on risk management are currently being processed. In this connection, an ITA resolution from 2004 is to be updated and backed up by case examples. A rough draft of the revised paper is to be tabled by mid-2015. In addition during the session a draft of a paper dealing with steel fibre concrete was discussed, which is being worked out in conjunction with ITA-TECH. After adding case examples the completed draft is to be reviewed internally by September 2014 and final scrutiny undertaken by ITA-TECH by the end of 2014.
In future the WG will deal with recommendations relating to face supports, evaluating structural damage caused by tunnelling, stress measurement and selection criteria for geophysical exploration methods.

werden, was die geplante Fertigstellung der unten aufgeführten Empfehlungen verzögert. Deshalb wurden Planungen für die Erarbeitung weiterer Berichte zunächst vertagt.

Rechtzeitig zum WTC 2014 konnte die Arbeitsgruppe jedoch den ITA-Bericht 14 für Flucht- und Rettungskammern im Tunnelbau fertigstellen. In diesem Bericht, der von der ITA-Webseite heruntergeladen werden kann, werden Anforderungen an solche Schutzräume definiert. Allerdings stammen viele Anforderungen ursprünglich aus dem Bergbau und gehen nach Ansicht des Verfassers dieses Artikels deshalb über das notwendige Maß beim Tunnelbau hinaus. Der DAUB beschäftigt sich derzeit ebenfalls mit dieser Thematik und beabsichtigt, entsprechend konkretisierte Empfehlungen für Deutschland zu veröffentlichen.



Die Arbeitsgruppe 5 stellte den ITA-Bericht 14 zu Flucht- und Rettungskammern im Tunnelbau fertig

Working Group 5 compiled ITA Report 14 on Refuge Chambers in Tunnelling

Der erste wichtige Punkt der diesjährigen Arbeiten war die Fertigstellung der Überarbeitung des ITA-Berichts 10 zu Arbeiten unter Druckluft. Nun soll das Dokument durch eine entsprechende Arbeitsgruppe der British Tunnelling Association (BTS) durchgesehen und anschließend dem ITA-Vorstand zur Schlussbegutachtung vorgelegt werden. Die endgültige Fertigstellung und Veröffentlichung ist zum WTC 2015 geplant.

Das zweite Hauptaugenmerk der Arbeit lag auf der Ausarbeitung der Leitlinie über Sicherheitsanforderungen für Fahrzeuge im Tunnelbau. Es ist geplant, diese Arbeiten bis zum WTC 2015 zu 90 % fertigzustellen und das Dokument zum WTC 2016 zu veröffentlichen.

Arbeitsgruppe 6: Instandhaltung und Instandsetzung unterirdischer Bauwerke

Leitung: Henry Russell, USA; stellvertretende Leitung: René van den Bosch, Niederlande; Tutor: Tarcisio Celestino, Brasilien

Nach dem Ausscheiden von Bai Yun (China) aus dem ITA-Vorstand hat nun Tarcisio Celestino die Aufgaben des Tutors übernommen. An der Sitzung beteiligten sich Fachleute aus sieben Ländern.

Die Beratungen in der Arbeitsgruppe betrafen im wesentlich den Leitfaden für baulichen Brandschutz bei Straßentunneln, der erstmalig 2004 veröffentlicht wurde und dessen Überarbeitung nach dem letzten WTC fertiggestellt wurde. In der Sitzung wurden die Anmerkungen diskutiert, die aus der Durchsicht durch ITA-COSUF und PIARC (World Road Association) resultierten. Es ist geplant, den Bericht nun innerhalb eines Jahres fertigzustellen. Darüber hinaus wurden Überlegungen zur Einrichtung einer separaten Arbeitsgruppe für Brandschutz angestrengt.

Zudem beschloss die Arbeitsgruppe, ein Papier zur Grundwasserabsenkung während der Betriebsphase eines Tunnels zu

Working Group 3: Contractual Practices in Underground Construction

Animateur: Arnold Dix, Australia; vice-animateur: Martin Smith, UK; tutor: Tarcisio Celestino, Brazil

Since the animateurs exceptionally could not take part the WG chaired by Alan Hodgkinson discussed three topics. In the first of these, involving cooperation with FIDIC (International Federation of Consulting Engineers) three contact persons for FIDIC issues were established. Furthermore the WG identified contractual issues, which are to be discussed with FIDIC in future. During the second round of talks, which dealt with contractual issues – "Geological Baseline Reports", the layout for a report was determined and responsibilities for working out further contents defined. The third group of topics saw the WG examine a survey relating to contractual practices. The results of an initial pilot poll were discussed at the session so that improvements for the final survey could be obtained.

Working Group 5: Health and Safety in Tunnelling

Animateur: Donald Lamont, UK; vice-animateur: Martin Vogel, Switzerland; tutor: Ruth Gunlaug Haug, Norway

This time around only seven experts from six countries participated in the deliberations. Owing to the low turn-out documents could not be checked and amended as planned, something which had a negative effect on the recommendations listed below. As a result, plans for tackling further reports were initially shelved.

However, the WG was able to complete ITA Report 14 – "Guidelines for the Provision of Refuge Chambers in Tunnels under Construction". In this report, which can be downloaded from the ITA website, requirements for such refuge chambers are defined. Admittedly, many requirements initially came from mining and thus exceed the necessary limits in the case of tunnellers in the opinion of this article's author. The German Tunnelling Committee (DAUB) is also dealing with this topic at present and intends to publish corresponding recommendations for Germany.

The first major project tackled this year was the completion of the revision of ITA Report 10 – "Guidelines for good working Practice in high-pressure compressed Air". The report is now to be examined by a corresponding working group of the British Tunnelling Association (BTS) and subsequently passed on to the ITA EC for final approval. It is due to be completed and published to mark the WTC 2015.

The second main feature of the WG's activities related to devising guidelines on "Safety Requirements for Vehicles used in Tunnelling". In this connection it is intended to complete 90 % of the work by the WTC 2015 so that the document can be published to mark the WTC 2016.

erarbeiten. In diesem Dokument sollen Aspekte zu Inspektion, Reparatur und Datenmanagement beleuchtet werden sowie Empfehlungen für typische Reparaturen und zur Reduzierung des Wartungsaufwands gegeben werden.

Arbeitsgruppe 9: Seismische Effekte

Leitung: Giorgio Piaggio, Chile; Vice Animateur: Wenge Qiu, China; Tutor: Daniele Peila, Italien

Die Arbeitsgruppe hat als neuen Leiter Giorgio Piaggio (Chile) gewählt. Der bisherige Leiter Wenge Qiu übernimmt zukünftig die Aufgabe des Stellvertreters. An den Diskussionen dieser Arbeitsgruppe waren Fachleute aus fünf Ländern beteiligt.

Die Arbeiten in dieser Gruppe sind nach einigen Jahren Passivität nun wieder aufgenommen worden. Hauptziel ist der Informations- und Erfahrungsaustausch unter Ländern, in denen häufig Erdbeben auftreten. Außerdem soll das Interesse für die Bemessung und den Entwurf von erdbebensicheren Tunneln geweckt werden. Konkret soll diesbezüglich zunächst ein Statusreport erarbeitet werden.

Im Einzelnen werden derzeit Informationen zu Schäden an Tunneln zusammengetragen, die durch Erbeben verursacht wurden. Diese werden dann statistisch ausgewertet und in Schadensklassen

Working Group 6: Maintenance and Repair of Underground Structures

Animateur: Henry Russell, USA; vice-animateur: René van den Bosch, Netherlands; tutor: Tarcisio Celestino, Brazil

Tarcisio Celestino has taken over the duties of tutor after Bai Yun (China) stepped down from the ITA Executive Council. Experts from seven countries took part in the consultations. The WG's deliberations mainly concentrated on guidelines for "Structural Fire Protection for Road Tunnels", first published back in 2004 and whose revision was completed after the last WTC. The session discussed issues, which cropped up following scrutiny by the ITA-COSUF and the PIARC (World Road Association). It is now intended to complete the report within a year. Furthermore considerations to set up a separate working group for fire protection were discussed.

In addition the WG decided to work out a paper on "Groundwater Control for operating Tunnels". This document will highlight aspects relating to inspection, repair and data management apart from providing recommendations for typical repairs and reducing maintenance requirements.

ERSATZTEILE GEGEN MINERALISCHEN VERSCHLEISS

Tunnel
U-Bahnen
Hochhäuser
Brückenbau
Talsperren

Betonpumpen
Nass- und Trockenspritzen
Fahrmischer (auch kpl. Aufbauten)
Zwangsmischer
Becherwerk

www.ett-s.de **ETT Ersatzteil-Technik GmbH** info@ett-s.de
Benzstraße 5 · 71409 Schwaikheim · Tel. (0 71 95) 50 31 · Fax 5 70 24

Henry Russell (USA), Leiter AG 6: Instandhaltung und Instandsetzung unterirdischer Bauwerke

Henry Russell (USA), animateur of WG 6: Maintenance and Repair of Underground Structures

Quelle/credit (4): Dr.-Ing. Roland Leucker

Giorgio Piaggio (Chile), Leiter der Arbeitsgruppe 9: Seismische Effekte

Giorgio Piaggio (Chile), animateur of WG 9 on Seismic Effects

Jonathan Baber (Großbritannien), Leiter der Arbeitsgruppe 11: Unterwassertunnel

Jonathan Baber (UK), WG 11 animateur: Immersed and floating Tunnels

Stefan Bernard (Australien), stellvertretender Leiter der AG 12: Anwendung von Spritzbeton

Stefan Bernard (Australia), vice-animateur of WG 12: Shotcrete Use

eingeteilt. Dabei werden beispielsweise Daten zur Geometrie, Geologie, Art des Ausbaus sowie die Parameter des Erdbebens erfasst. Ferner werden die dazugehörigen, in den verschiedenen Ländern genutzten Bemessungsregeln dokumentiert.

Arbeitsgruppe 11: Unterwassertunnel

Leitung: Jonathan Baber, Großbritannien; stellvertretende Leitung: Eelco van Putten, Niederlande; Tutor: Davorin Kolic, Kroatien

Die Diskussionen in dieser Arbeitsgruppe wurden von 21 Experten aus sechs Ländern geführt. Zunächst wurde eine Übersicht über acht neue Projekte gegeben.

Seit dem letztjährigen WTC wurden elf neue Anhänge für den Leitfaden für Eigentümer von Unterwassertunneln erarbeitet und dem ITA-Vorstand zur Durchsicht vorgelegt. Darin werden folgende Aspekte behandelt: Glossar, Übergangsfugen, Stahlbau, Elementherstellung/Betonage, Bodenverhältnisse, Erdbebenbemessung, Verdichtungsinjektionen, Sanierung, Linienführung, Transport der Tunnelelemente, Tunnelausrüstung. Zehn weitere Anhänge wurden bereits vorbereitet und werden innerhalb der Gruppe einer Überprüfung unterzogen.

Die Erstellung eines Dokuments über Umweltschutzgesichtspunkte von Unterwassertunneln wurde weiter vorangetrieben. Ein Entwurf soll bis zum WTC 2015 fertiggestellt sein. Darüber hinaus soll der Katalog von Unterwassertunneln um einen durchsuchbaren Index ergänzt werden, der auch von der ITA-Webseite aus genutzt werden kann.

Arbeitsgruppe 12: Anwendung von Spritzbeton

Leitung: Eivind Grov, Norwegen; stellvertretende Leitung: Stefan Bernard, Australien; Tutor: Nikolaos Kazilis, Griechenland

Aus 17 Ländern beteiligten sich 27 Experten an den Diskussionen dieser Arbeitsgruppe. Derzeit ist ein Bericht über faserbewehrten Spritzbeton in Bearbeitung, der demnächst veröffentlicht werden

Working Group 9: Seismic Effects

Animateur: Giorgio Piaggio. Chile; vice-animateur: Wenge Qiu, China; tutor: Daniele Peila, Italy

The WG elected Giorgio Piaggio (Chile) as its new animateur. The previous animateur Wenge Qiu now takes over the role of vice-animateur. Experts from five countries took part in the discussions. The WG's work has been resumed following several years of passivity. The main objective is to exchange information and findings among countries frequently affected by earthquakes. Furthermore interest in dimensioning and designing seismically safe tunnels is to be stimulated. In concrete terms this is to be completed soon in the form of a status report.

Currently data are being collated on damage to tunnels caused by seismic activity. These are to the evaluated statistically and divided into damage classes. In this connection for example data on geometry, geology, type of support as well as the parameters of the earthquake will be compiled. Furthermore the dimensioning criteria as applied in the various countries concerned will be documented.

Working Group 11: Immersed and Floating Tunnels

Animateur: Jonathan Baber, UK; vice-animateur: Eelco van Putten, Netherlands; tutor: Davorin Kolic, Croatia

21 experts from six countries attended this WG's discussions. First of all, eight new projects were reviewed.

Since last year's WTC, eleven new appendices for the "Owner's Guide to immersed Tunnels" were worked out and passed on to the ITA EC for its perusal. The following aspects were dealt with here: glossary of terms, closure joints, steel construction, element construction/casting basin, soil conditions, seismic design, compaction grouting, refurbishment, tunnel element alignment, tunnel element transportation, tunnel element mounted equipment. Ten further additions have already been prepared and scrutinized by the WG.

The creation of a document relating to environmental aspects of immersed tunnels is in progress. A draft is to be ready for the WTC

soll. Ferner wurde ein als Entwurf verteiltes Papier zur Herstellung und Dauerhaftigkeit von Spritzbeton diskutiert. Darüber hinaus wurde eine Initiative zu Qualitätskontrollen aus dem letzten Jahr weitergeführt. Schließlich behandelte die Arbeitsgruppe auch die Aktualisierung eines Berichts aus dem Jahr 2001 zur Nutzung von Spritzbeton als endgültigen Tunnelausbau. Generell wird eine enge fachliche Zusammenarbeit mit dem ITA-TECH-Komitee und dessen Arbeitsgruppen angestrebt.

Arbeitsgruppe 14: Mechanisierter Vortrieb

Leitung: Lars Babendererde, Deutschland; stellvertretende Leitung: Brian Fulcher, USA; Tutor: Rick Lovat, Kanada

An der Arbeitsgruppensitzung beteiligten sich 21 Personen aus neun Ländern. Die Zusammenstellung von herausragenden Projekten, die anschaulich die Möglichkeiten des maschinellen Vortriebs zeigen, konnte seit dem letzten Jahr nicht erweitert werden. Die Arbeitsgruppe bittet um die Benennung solcher Projekte. Darüber hinaus ist – in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe 19 – die Erstellung eines Leitfadens zur Anwendbarkeit der verschiedenen Vortriebstechnologien im Tunnelbau weiter vorangeschritten. Es ist geplant, das Dokument bis zum WTC 2015 fertigzustellen.

2015. In addition the catalogue of floating and immersed tunnels is to be rounded off with a searchable index, which can also be used in conjunction with the ITA website.

Working Group 12: Shotcrete Use

Animateur: Eivind Grov, Norway; vice-animateur: Stefan Bernard, Australia; tutor: Nikolaos Kazilis, Greece

27 experts from 17 countries participated in this WG's discussions. Currently a report on fibre-reinforced shotcrete is being prepared, which is soon to be published. Furthermore a paper distributed in draft form on the production and durability of shotcrete was discussed. In addition an initiative relating to quality control started last year was continued. Subsequently the WG dealt with the revision of a report dating from 2001 on using shotcrete as the final tunnel lining. Generally speaking close technical collaboration with the ITA-TECH Committee and its Activity Groups is being aimed at.

Working Group 14: Mechanization of Excavation

Animateur: Lars Babendererde, Germany; vice-animateur: Brian Fulcher, USA; tutor: Rick Lovat, Canada

21 persons from nine countries took part in the WG session. The compilation of outstanding projects, which lucidly display the

Innovativer – Kompetenter – Zuverlässiger

Gemeinsam stärker
im Tunnelbau

Schläuche · Armaturen · Zubehör für:
hoses · fittings · equipment for:

Pressluft *compressed air*
Wasser *water*
Beton *concrete*

TechnoBochum
DAS Original

Salweidenbecke 21
44894 Bochum, Germany
Tel. +49 (0)2 34/5 88 73-73
Fax +49 (0)2 34/5 88 73-10
info@techno-bochum.de
www.techno-bochum.de

TechnoBochum

hölscher wasserbau

Groundwater Management
in Tunneling Projects

Dewatering, Groundwater Control, Water Treatment,
Online Monitoring and Well Drilling.

Nord Zuid Lijn Amsterdam
80 wells for depressurisation of an aquifer in a depth of 43 m

Metro Bucharest Line 5
25 million m³ of groundwater to be pumped

Cityring Copenhagen
1.100 wells for 21 metro shafts.
Re-infiltration rate of 95%

A2 Maastricht
600 dewatering wells. 2.300 m³/h
re-infiltration via hw-DSI system

www.hoelscher-wasserbau.de · info@hoelscher-wasserbau.de

Hölscher Wasserbau GmbH
Haren, Germany

Branch offices in:
Austria · Denmark · Poland · Qatar · Romania
The Netherlands · United Kingdom

Quelle/credit (3): Dr.-Ing. Roland Leucker

Lars Babendererde (Deutschland), Leiter der Arbeitsgruppe 14: Mechanisierter Vortrieb

Lars Babendererde (Germany), WG 14 animateur: Mechanisation of Excavation

Jan Rohde (Norwegen), Leiter der Arbeitsgruppe 15: Tunnelbau und Umwelt

Jan Rohde (Norway), WG 15 animateur: Underground Works and the Environment

Gérard Seingre (Schweiz), Leiter der Arbeitsgruppe 17: Lange Tunnel in großer Tiefe

Gérald Seingre (Switzerland), WG 17 animateur: Long Tunnels at great Depth

Arbeitsgruppe 15: Tunnelbau und Umwelt

Leitung: Jan Rohde, Norwegen; stellvertretende Leitung: Nikolai Bobylev, Russland; Tutor: Anna Lewandowska, Polen

Nach der letzten Sitzung in Genf ist Yoshikazu Ota (Japan) von der stellvertretenden Leitung der Arbeitsgruppe zurückgetreten. Seine Aufgaben hat nun Nikolai Bobylev aus Russland übernommen. Nach der Wahl von Anna Lewandowska in den ITA-Vorstand hat sie in dieser Gruppe die Funktion des Tutors von Amanda Elioff übernommen. Sechs Experten, die fünf Mitgliedsländer vertreten, nahmen an den Beratungen in Foz do Iguaçu teil.

In enger Zusammenarbeit mit den Mitgliedsländern Österreich und Frankreich wird derzeit ein Leitfaden mit Empfehlungen zur Verwendung und Behandlung von Aushubmaterial erarbeitet. Er soll bis Ende September 2014 abgeschlossen und anschließend an den ITA-Vorstand zur Durchsicht eingereicht werden. Die Veröffentlichung ist bis April 2015 geplant.

Darüber hinaus ist, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Sprengverband (European Federation of Explosives Engineers, EFEE), ein weiterer Bericht zu Schall und Erschütterungen beim konventionellen Tunnelbau in Bearbeitung.

Arbeitsgruppe 17: Lange Tunnel in großer Tiefe

Leitung: Gérard Seingre, Schweiz; stellvertretende Leitung: Magali Schivre, Frankreich; Tutor: Jinxiu (Jenny) Yan, China

An der Sitzung nahmen neun Vertreter aus acht Ländern teil. Nachdem im letzten Jahr der Bericht über Zugangsstollen und Schächte auf dem WTC veröffentlicht und vorgestellt wurde, hat die Arbeitsgruppe einen neuen Bericht zum Bau von Tunneln mit Tunnelvortriebsmaschinen (TVM) in schwierigen Gebirgsverhältnissen (quellendes Gebirge, Störungszonen, Gebirgsschläge, hohe Wasserdrücke etc.) begonnen. Dabei sollen die verschiedenen advantages of mechanized driving, could not be extended over the past year. The WG asked for such projects to be identified. Furthermore the compilation of a manual for the applicability of various driving technologies in tunnelling – "Guidelines for Selection of Tunnel Excavation Methods" has progressed further. It is planned to complete the manual for the WTC 2015.

Working Group 15: Underground Works and the Environment

Animateur: Jan Rohde, Norway; vice-animateur: Nikolai Bobylev, Russia; tutor: Anna Lewandowska, Poland

After the last session in Geneva, Yoshikazu Ota (Japan) stepped down as vice-animateur of the Working Group. Nikolai Bobylev (Russia) has taken over his duties. Following Anna Lewandovska's appointment to the ITA Executive Council, she has taken over the function of tutor within this WG from Amanda Elioff. six experts representing five countries took part in the consultations in Foz do Iguaçu.

At present guidelines with recommendations for the use and treatment of excavated material are being evolved in close cooperation with the member countries Austria and France. They should be completed by the end of September 2014 and then presented to the ITA EC for approval. They are due to be published in April 2015. Furthermore another report dealing with noise and vibrations in conventional tunnelling is in preparation in collaboration with the European Federation of Explosives Engineers (EFEE).

Working Group 17: Long Tunnels at great Depth

Animateur: Gérald Seingre, Switzerland; vice-animateur: Magali Schivre, France; tutor: Jinxiu (Jenny) Yan, China

Nine representatives from eight countries took part in the session. After the report on "Adits for long and deep Tunnels" had been published and presented at the WTC last year, the WG embarked

Phänomene definiert und die TVM-bezogenen Konsequenzen aufgezeigt werden sowie eine Datenbank aufgebaut werden. Eine enge Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe 14 (Mechanisierter Vortrieb) und der ITA-TECH Arbeitsgruppe „Aushub" ist geplant.

Arbeitsgruppe 19: Konventioneller Tunnelbau

Leitung: Heinz Ehrbar, Schweiz; stellvertretende Leitung: Robert Galler, Österreich; Tutor: Alexander Gomes, Chile

Insgesamt 14 Teilnehmer aus 17 Ländern beteiligten sich an den Beratungen dieser Arbeitsgruppe. Am zweiten Tag nahm auch die Arbeitsgruppe 14 an der Sitzung teil.

Im letzten Jahr wurde gemeinsam mit der Arbeitsgruppe 14 die Aufgabe begonnen, ein Dokument zur Auswahl geeigneter Vortriebstechnologien im Tunnelbau zu erarbeiten. Das Dokument soll insbesondere Bauherren ansprechen, die mit dem Tunnelbau nicht so sehr vertraut sind und diesen zeigen, welche Auswirkungen gerade Entscheidungen in der Anfangsphase auf den späteren Bau haben. Es soll darüber hinaus aber auch Planern verdeutlichen, wie komplex die Prozesse beim Tunnelbau sind und welch hohe Verantwortung daraus resultiert. Vor dem Hintergrund dieser Ziele wurde beschlossen, den vorliegenden

on a new report on "The Use of TBMs in long and deep Tunnels in difficult Rock (Squeezing, Buckling, Fault Zones, Rock Bursts, high Water Pressure, etc.)". In this connection, the various phenomena are to be defined and the TBM-related consequences identified quite apart from setting up a relevant data bank. It is planned to work closely together with Working Group 14 (Mechanization of Excavation) and the ITA-TECH Activity Group on "Excavation".

Working Group 19: Conventional Tunnelling

Animateur: Heinz Ehrbar, Switzerland; vice-animateur: Robert Galler, Austria; tutor: Alexander Gomes, Chile

A total of 14 participants from 17 countries were involved in the WG's consultations. Working Group 14 also participated in the session on Day 2.

Last year in collaboration with WG 14, work started in documenting "Recommendations for Selection of Tunnel Excavation Methods". The paper is intended especially for clients, who are not so familiar with tunnelling and will reveal which effects decisions taken early on have on subsequent construction. However, it is also meant to show planners just how complex tunnelling processes are and the high responsibility resulting from them. It was decided against the

Heinz Ehrbar (Schweiz), Leiter der Arbeitsgruppe 19: Konventioneller Tunnelbau

Heinz Ehrbar (Switzerland), animateur of WG 19: Conventional Tunnelling

Wout Broere (Niederlande), Leiter der AG 20: Innerstädtische Probleme, unterirdische Lösungen

Wout Broere (Netherlands), animateur of WG 20: Urban Problems – Underground Solutions

Quelle/credit (2): Dr.-Ing. Roland Leucker

Entwurf noch einmal neu zu strukturieren und grundlegend zu überarbeiten. Es ist geplant, das Dokument bis zum WTC 2015 fertigzustellen. Jedoch würde auch eine verzögerte Fertigstellung in Kauf genommen, wenn dies die angestrebte hohe Qualität des Dokuments erfordert.

Arbeitsgruppe 20: Innerstädtische Probleme, unterirdische Lösungen

Leitung: Wout Broere, Niederlande; stellvertretende Leitung: Vishwajeet Ahuja, Indien; Tutor: In-Mo Lee, Korea

Aus acht Ländern nahmen zehn Experten an den Beratungen dieser Arbeitsgruppe teil. Das Hauptaugenmerk dieser Arbeitsgruppe liegt nach wie vor darauf, Entscheidungsträgern Argumente für unterirdische Anlagen an die Hand zu geben. In enger Zusammenarbeit mit ITACUS und ACUUS (Associated Research Centers for the Urban Underground Space) werden dazu Schlüsselargumente und Erfolgsfaktoren erarbeitet.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Sammlung von Fallbeispielen, die den Vorteil von unterirdischen Anlagen verdeutlichen. Hierbei liegt der Fokus auf dem Einfluss der unterirdischen Infrastruktur auf Sachwerte sowie auf der Bereitstellung einer soliden Basis für die Kosten-Nutzen-Analyse. In diesem Jahr wurden in der Sitzung insbesondere Themen zur Überfüllung und zu technischen Herausforderungen im Zusammenhang mit der U-Bahn São Paulo diskutiert.

Arbeitsgruppe 21: Life Cycle Asset Management

Leitung: Martin Muncke, Österreich; stellvertretende Leitung: NN.; Tutor: Søren Degn Eskesen, Dänemark

In der ersten offiziellen Sitzung der in der letzten Mitgliederversammlung neu gegründeten Arbeitsgruppe „Life Cycle Asset Management" trafen sich zehn Fachleute aus neun Ländern.

background of these objectives to restructure the existing draft and thoroughly revise it. It is planned to complete the document in time for the WTC 2015. However, completion can also be delayed providing that the document reaches the high standards that are strived for.

Working Group 20: Urban Problems – Underground Solutions

Animateur: Wout Broere, Netherlands; vice-animateur: Vishwajeet Ahuja, India; tutor: In-Mo Lee. Korea

Ten experts from eight countries took part in this WG's deliberations. The main purpose is the provision of arguments in favour of underground facilities for decision-makers. In close collaboration with ITACUS and ACUUS (AssociatedResearch Center for the Urban Underground Space) key arguments and success factors are evolved. A further major aspect involves the collecting of case examples, which display the advantage of underground facilities. In this respect attention is focused on the influence of the underground infrastructure on tangible assets as well as providing a solid basis for cost-benefit analysis. This year, during the session topics relating to congestion and technical challenges in conjunction with the São Paulo Metro were accorded special attention.

Working Group 21: Life Cycle Asset Management

Animateur: Martin Muncke, Austria; vice-animateur: NN; tutor: Søren Degn Eskesen, Denmark

Ten experts from nine countries attended the first official session of the new Working Group "Life Cycle Asset Management" set up at the last General Assembly. This WG concentrates on evolving guidelines for tunnel operators, according to which they are able to work out life cycle costs so that they are in a position to compare various options not simply on the basis of the production costs. An initial structure was added to these recommendations during the session and important factors such as maintenance, financial fringe conditions or social and ecological aspects discussed. Furthermore back-up documents such as check lists and technical specifications were examined. It is planned to produce an initial draft of these guidelines prior to the WTC 2015.

2 ITA Committees

Alongside the Working Groups major groups of topics of underground construction are bundles together in "Committees". They also reported on their activities in the course of the year.

ITA-CET – Committee on Education and Training

Animateur: Robert Galler, Austria; vice-animateur: Michel Deffayet, France; tutor: Daniele Peila, Italy

The Committee on Education and Training (ITA-CET), set up in 2008, is geared to the dissemination of knowledge relating to underground construction. This is fulfilled on the one hand by collaboration and exchange among the involved seats of higher learning as well as by holding training courses and producing training and learning material (texts, presentations, videos etc.). Furthermore the committee determines general conditions for master study courses to enable them to be officially sponsored by the ITA.

FORUM

Injektions technik

2014

Das neue STUVA ABI-Merkblatt:
Der aktuelle Stand der Injektionstechnologie
in der Bauwerksabdichtung

27. November 2014,
Maritim Hotel Düsseldorf

JETZT ANMELDEN

Jeder Teilnehmer erhält ein Exemplar des neuen STUVA ABI-Merkblattes.

Teilnahmegebühren:
345,– € inkl. ABI-Merkblatt (zzgl. gesetzl. MwSt.)

Kontakt:
Wiebke Gertheinrich
Eventmanagement
Tel.: +49 5241 80–42517
E-Mail: wiebke.gertheinrich@bauverlag.de

Das vollständige Fachprogramm und alle weiteren Informationen finden Sie unter:
www.bauverlag.de/injektionsforum

Veranstalter:

bau|verlag · STUVA · IBE Ingenieure

Mit dem Forum Injektionstechnik 2014 wird die in wichtigen Teilen überarbeitete dritte Neuauflage des ABI-Merkblattes im Rahmen einer Fachveranstaltung erstmals vorgestellt.

Die Forum Injektionstechnik richtet sich an

- Planer und Architekten
- Sachverständige
- Generalunternehmer
- Ausführende Unternehmen
- Wohnungsbaugesellschaften
- Verkehrsunternehmen
- Baubehörden

Das Forum wird unterstützt von:

DMI · MC · ORICA · rascor · BUILDING TRUST Sika · TPH. waterproofing systems · WEBAC

Martin Muncke (Österreich), Leiter der Arbeitsgruppe 21: Life Cycle Asset Management
Martin Muncke (Austria), who is in charge of WG 21: Life Cycle Asset Management

Quelle/credit (2): Dr.-Ing. Roland Leucker

Robert Galler (Österreich), Leiter des Komitees für Ausbildung und Training (ITA-CET)
Robert Galler (Austria), animateur of the Committee for Education and Training (ITA-CET)

Der Schwerpunkt dieser Arbeitsgruppe liegt auf der Erarbeitung einer Empfehlung für Eigentümer von Tunneln, nach denen diese Lebenszykluskosten berechnen können und somit in die Lage versetzt werden, verschiedene Optionen nicht nur aufgrund der Herstellungskosten zu vergleichen. In der Sitzung wurde eine erste Struktur dieser Empfehlung festgelegt und wichtige Faktoren, wie u. a. Instandhaltung, finanzielle Randbedingungen oder soziale und ökologische Aspekte, diskutiert. Darüber hinaus wurde über ergänzende Dokumente wie Checklisten und technische Beschreibungen beraten. Es ist geplant, einen ersten Entwurf der Empfehlung bis zum WTC 2015 fertigzustellen.

2 ITA-Komitees

Neben den Arbeitsgruppen sind größere Themenblöcke des unterirdischen Bauens in „Komitees" zusammengefasst. Auch diese haben über ihre Arbeit im vergangenen Jahr berichtet.

ITA-CET – Committee on Education and Training

Leitung: Robert Galler, Österreich; stellvertretende Leitung: Michel Deffayet, Frankreich; Tutor: Daniele Peila, Italien

Das 2008 gegründete Komitee für Ausbildung und Training (ITA-CET) verfolgt das übergeordnete Ziel, Wissen zum unterirdischen Bauen zu verbreiten. Dies erfolgt einerseits durch die Zusammenarbeit und den fachlichen Austausch zwischen den beteiligten Hochschulen sowie anderseits über die Durchführung von Trainingskursen und die Erarbeitung von Ausbildungs- und Unterrichtsmaterialien (Texte, Präsentationen, Videos etc.). Darüber hinaus werden vom Komitee Rahmenbedingungen für Master-Studiengänge festgelegt, damit diese offiziell von der ITA unterstützt werden können.

Nach dem Rücktritt von André Assis aus der Führungsebene von ITA-CET im letzten Jahr, ist das Leitungsgremium neu zusammen-

Since André Assis ceased guiding the fortunes of the ITA-CET last year, new faces have taken over. In addition to the animateur (Galler), his deputy (Deffayet) and the tutor (Peila) the following persons are in charge of the Working Groups (the various tasks of the groups are also provided):

- WG1: "Training and Education for ITA Member Nations"
  Animateur: Michel Deffayet (France); task: Member Nations Network, Review of the Training Courses, Set-up of the Programmes for the new Topics
- WG2: "Training and Education for Professionals"
  Animateur: Volker Wetzig (Switzerland); task: New Contacts to Training Organizations, Relations to ITA-TECH
- WG3: "University Network"
  Animateur: Georg Anagnostou (Switzerland); task: Overview on Courses offered by the Universities
- WG4: "Development of E-learning and other didactic Materials"
  Animateur: Fulvio Tonon (USA); task: Discussion concerning the Development of Webinars

ITA-CET has currently 29 universities and 14 companies as members. Altogether 115 persons are available for presenting papers. The portfolio embraces 17 different training courses; six further courses are being devised. In addition courses are also on offer, which are intended especially for particular audiences. Generally speaking ITA-CET works very closely together with the ITACET Foundation, the other committees and working groups. At the behest of WG 5 (Health and Safety in Tunnelling) courses on industrial safety are also due to be provided in future.

ITACET Foundation

Chairman of the Foundation Council: Abdullah Al-Mogbel, Saudi-Arabia and Piergiorgio Grasso (deputy) Italy; executive officers: Michel Deffayet and Claude Berenguier, both France

The establishment of a "Foundation for Education and Training on Tunnelling and Underground Space Use" (ITACET) was implemented on Sept. 25, 2009. The Foundation serves the administrative and financial execution of educational and training measures. Its main objective is to promote education for persons involved in tunnelling especially in threshold countries. It is mainly engaged in financing, organising and sponsoring:

- Specialised Training Sessions for professional Education
- Certificate Courses in Establishments of higher Education
- Certified Trainee Programmes for professional Development
- Creation of international Recommendations, Guidelines and Standards in Education and Training Actions

Ten further events have been staged since the 2013 General Assembly. Altogether 34 training courses involving more than 3600 participants have been organized worldwide so far. The topics are manifold and for instance deal with conventional and mechanized tunnelling, immersed and floating tunnels, sealing issues, design principles, numerical methods, operational safety, industrial safety and a great many more. The course attended by 140 participants

gesetzt worden. Neben dem Leiter (Galler), seinem Stellvertreter (Deffayet) und Tutor (Peila) werden die Arbeitsgruppen von folgenden Personen geleitet (die Aufgaben der Gruppen sind ebenfalls dargestellt):

- AG1: „Weiterbildung und Training für ITA-Mitgliedsländer", Leiter: Michel Deffayet (Frankreich), Aufgabe: Vernetzung zwischen Mitgliedsländern, Überprüfung und Überarbeitung von Trainingskursen, Erarbeitung neuer Kursinhalte
- AG2: „Aus- und Weiterbildung für Fachpersonal", Leiter: Volker Wetzig (Schweiz), Aufgabe: Etablierung neuer Kontakte zu Bildungseinrichtungen, Kontakt zu ITA-TECH
- AG3: „Netzwerk mit Universitäten", Leiter: Georg Anagnostou (Schweiz), Aufgabe: Erstellung und Aktualisierung einer Übersicht über Kurse, die von Universitäten angeboten werden
- AG4: „Entwicklung von E-Learning-Materialien und anderen didaktischen Konzepten", Leiter: Fulvio Tonon (USA), Aufgabe: Entwicklung von Webinars

ITA-CET hat derzeit 29 Universitäten und 14 Firmen als Mitglieder. Insgesamt sind 115 Personen als Vortragende erfasst. Das Portfolio umfasst 17 verschiedene Trainingskurse; sechs weitere werden gerade erarbeitet. Darüber hinaus werden auch Kurse angeboten, die speziell auf die Zuhörer ausgerichtet sind. Generell arbeitet ITA-CET sehr eng mit der ITACET-Stiftung, den anderen Komitees und den Arbeitsgruppen zusammen. Auf Anregung der Arbeitsgruppe 5 (Gesundheit und Sicherheit im Tunnelbau) sollen zukünftig auch Kurse zum Thema Arbeitssicherheit angeboten werden.

ITACET-Stiftung

Vorsitzende des Stiftungsrats: Abdullah Al-Mogbel, Saudi-Arabien, und Piergiorgio Grasso (Stellvertretender), Italien; Geschäftsführung: Michel Deffayet und Claude Berenguier, beide Frankreich

Die am 25. September 2009 gegründete „Stiftung für Ausbildung und Training im Tunnelbau und der Nutzung unterirdischer Räume (ITACET Foundation)" dient zur administrativen und finanziellen Durchführung von Ausbildungs- und Trainingsmaßnahmen. Ihr Hauptziel ist es, insbesondere in Schwellenländern die Ausbildung von im Tunnelbau tätigen Personen zu fördern. Sie finanziert, organisiert und sponsert maßgeblich:

- Spezialisierte Schulungen zur beruflichen Weiterbildung
- Zertifizierte Kurse in Hochschulen
- Zertifizierte Trainee-Programme
- Erarbeitung von internationalen Empfehlungen, Leitlinien und Standards für Aus- und Weiterbildung

Seit der letzten Mitgliederversammlung 2013 wurden zehn weitere Veranstaltungen durchgeführt. Insgesamt wurden bisher weltweit 34 Trainingskurse mit insgesamt mehr als 3600 Teilnehmern organisiert. Die Themen sind vielfältig und umfassen beispielsweise den konventionellen und maschinellen Tunnelbau, Unterwassertunnel, Abdichtungsfragen, Entwurfsgrundlagen,

held in conjunction with the WTC 2014 was geared to the growing demand for energy and was captioned "Tunnels for Energy".

Within the scope of its statutory obligations the Foundation has so far taken over the study fees for six students: these students were from the Ivory Coast, India, Indonesia, Nepal, Turkey and Vietnam and they were thus able to pursue additional studies in Italy, France and Switzerland. In addition participants hailing from threshold countries are able to attend the training courses at reduced rates.

The ITACET Foundation decided last year to present an award to a person or organization on an annual basis, making a particular contribution towards the Foundation's objectives. The first two awards were presented this year to André Assis and to Saudi Arabia (please also see tunnel 5/2014 for details).

ITA-COSUF – Committee on Operational Safety of Underground Facilities

Animateur: Roland Leucker, Germany; vice-animateur: Max Wietek, Switzerland; tutor: Felix Amberg, Switzerland

The Committee on Operational Safety of Underground Facilities (ITA-COSUF) sees itself as a communication platform for providing explanations relating to all kinds of technical issues regarding safety of underground facilities. In this connection, COSUF does not confine itself to one mode of transportation (as roads for examples) but comprehensively examines all types of underground facilities. This Committee, which is worldwide unique, is harboured by the ITA in organisational terms – owing to the fact that it covers various modes of transportation – although it is also backed by the PIARC (World Road Association). Currently COSUF has around 80 (corporative) members from 23 countries: some 70 % of the members are companies and engineering offices, 30 % are public institutions. COSUF sponsors the worldwide exchange of expert knowledge and information relating to safety of underground facilities.

These four Activity Groups form the core of the Committee:

- AG 1: Interaction with European and international Activities
- AG 2: Regulation and best Practice
- AG 3: Research and new Findings
- AG 4: European Forum of Road Tunnel Safety Officers

COSUF stages a public workshop and an internal one each year. The last public workshop was held in conjunction with the WTC 2013. It was captioned "Complex Underground Multipurpose Facilities: Safety Challenges and Solutions". The last internal, non-public workshop for COSUF members took place in Prague on Sept. 30, 2013 and included a presentation as well as an excursion to a construction site for the Blanka Tunnel. Furthermore the WG4 held its third European Safety Officers Forum in Luxembourg at the end of March 2014. The forum, which was sponsored by

MAGO-Tunnelbau-Dämmplatten
Lastverteilungsplatten für den Tunnelbau
25 JAHRE IVI
In folgenden Objekten erfolgreich eingesetzt:
Katzenberg-Tunnel, Efringen-Kirchen
City-Tunnel, Leipzig
Finne-Tunnel, Weimar
Kaiser-Wilhelm-Tunnel, Cochem
U-Bahn Linie 4, Hamburg
Brenner-Zulaufstrecke Nord
Sluiskil-Tunnel, Terneuzen (NL)
Stadtbahn-Tunnel, Karlsruhe
Fordern Sie Prüfzertifikate und Zeugnisse an:
www.holzmichael.de/info@holzmichael.de
Telefon: (+49) 0441/88591-98 Fax: -99

Quelle/credit: Frank Embert-Kreiser

COSUF veranstaltete Ende März 2014 in Luxemburg das dritte Forum für Sicherheitsbeauftrage von europäischen Straßentunneln

COSUF staged its third forum for safety officers for European road tunnels at the end of March 2014

numerische Methoden, betriebliche Sicherheit, Arbeitssicherheit und vieles mehr. Der im Zusammenhang mit dem WTC 2014 durchgeführte Kurs mit 140 Teilnehmern trug der steigenden Nachfrage nach Energie Rechnung und war überschrieben mit „Tunnel für die Energieerzeugung".

Im Rahmen ihrer satzungsmäßen Aufgaben hat die Stiftung bisher für sechs Studenten die Studiengebühren übernommen: die Studenten kamen aus Elfenbeinküste, Indien, Indonesien, Nepal, Türkei, Vietnam und konnten dadurch in Italien, Frankreich und in der Schweiz ein Zusatzstudium absolvieren. Darüber hinaus wird aus Schwellenländern stammenden Teilnehmern der Trainingskurse die Teilnahme zu reduzierten Gebühren ermöglicht.

Die ITACET-Stiftung hatte im letzten Jahr beschlossen, zukünftig jährlich eine Auszeich-

Quelle/credit: Max Wietek

Francesco Colella (33, links) erhält den COSUF-Preis vom Vorsitzenden Roland Leucker

Francesco Colella (33, on the left) being awarded the COSUF Prize from animateur Roland Leucker

the European Commission and the PIARC, was again a great success. It represents a unique platform for safety officers to exchange views across national boundaries.

In the interim this year's public workshop was held in Berlin at the beginning of June in conjunction with the COSUF General Assembly. It dealt with "Balancing operational Needs and Safety Research Developments". At the end of the workshop the prize awarded annually for outstanding achievements within COSUF's range of activities was awarded for the fifth time. After Enrico Ronchi (28) was presented with last year's prize, in 2014 Francesco Collela (33) was awarded the prize for his work in "Modelling Tunnel Ventilation Systems using a Multiscale Modelling Approach". The presentation slides from the abovementioned COSUF workshop have been or are being sent to the participants on a CD and are

nung an eine Person oder Organisation zu vergeben, die sich um die Ziele der Stiftung besonders verdient gemacht hat. Die ersten beiden Auszeichnungen wurden in diesem Jahr an André Assis und an Saudi-Arabien vergeben (siehe dazu auch die Ausführungen in tunnel 5/2014).

ITA-COSUF – Committee on Operational Safety of Underground Facilities

Leitung: Roland Leucker, Deutschland; stellvertretende Leitung: Max Wietek, Schweiz; Tutor: Felix Amberg, Schweiz

Das Komitee für betriebliche Sicherheit in unterirdischen Anlagen (ITA-COSUF) versteht sich als eine Kommunikationsplattform, auf der alle Arten von sicherheitstechnischen Fragstellungen zu unterirdischen Anlagen beleuchtet werden. Dabei beschränkt sich COSUF nicht auf einzelne Transportmodi (wie z. B. Straßen), sondern umfasst übergreifend alle Typen von unterirdischen Anlagen. Das insofern weltweit einzigartige Komitee ist deshalb organisatorisch – aufgrund der modusübergreifenden Ausrichtung – bei der ITA angesiedelt, wird aber gleichfalls von der PIARC (Weltstraßenorganisation) unterstützt.

COSUF hat derzeit knapp 80 (korporative) Mitglieder aus 23 Ländern: Rund 70 % der Mitglieder sind Firmen und Ingenieurbüros, 30 % sind öffentliche Institutionen. COSUF fördert den weltweiten Austausch von Fachwissen und Informationen bezüglich der Sicherheit in unterirdischen Anlagen.

Der Kern des Komitees sind die vier Arbeitsgruppen:

- AG 1: Interaktion mit europäischen und internationalen Aktivitäten
- AG 2: Empfehlungen und bewährte Verfahren
- AG 3: Forschung und neue Erkenntnisse
- AG 4: Europäisches Forum für Sicherheitsbeauftragte von Straßentunneln

COSUF veranstaltet einmal jährlich einen öffentlichen und einen weiteren internen Workshop. Der letzte öffentliche Workshop fand im Zusammenhang mit dem WTC 2013 statt. Er war überschrieben mit „Komplexe unterirdische Mehrzweckanlagen: Sicherheitstechnische Herausforderungen und Lösungen". Der letzte interne, nicht öffentliche Workshop für COSUF-Mitglieder fand am 30. September 2013 in Prag statt und umfasste eine Präsentation sowie eine Baustellenbesichtigung des Blanka-Tunnels.

Ferner hat die AG 4 Ende März 2014 das dritte Forum für Sicherheitsbeauftrage europäischer Straßentunnel in Luxemburg durchgeführt. Das Forum, das ideell von der Europäischen Kommission und PIARC unterstützt wurde, war wieder ein großer Erfolg. Es stellt die einzigartige Plattform dar, auf der die Sicherheitsbeauftragten über Ländergrenzen hinweg ihre Erfahrungen austauschen können.

Zwischenzeitlich hat Anfang Juni in Berlin im Anschluss an die COSUF-Mitgliederversammlung der diesjährige öffentliche Workshop stattgefunden. Er befasste sich mit der „Abstimmung der Sicherheitsforschung auf die betrieblichen Anforderungen". Zum Ende des Workshops wurde zum mittlerweile fünften Mal der largely available on COSUF's webpages to be downloaded. The next (internal) workshop in scheduled for Copenhagen at the end of October.

Additionally COSUF sponsors events staged by third parties providing these activities further COSUF's efforts. Thus in mid-March 2014 for example the International Symposium on Tunnel Safety and Security (ISTSS) and the L-surF Workshop on new sources of energy in underground facilities were sponsored in Marseille. Furthermore members of the steering group scrutinized the updated version of the guidelines on "Structural Fire Protection for Road Tunnels" produced by ITA WG 6 first published in 2004 establishing that it urgently needed to be revised.

To coincide with the WTC 2014 COSUF published "An Engineering Methodology for performance-based Fire Safety Design of Underground Rail Systems" in addition to the numerous documents for the workshops. For some time now a list of existing safety precautions in road tunnels has also been available for downloading. This document is currently being updated so that a revised version should be ready in time for the WTC 2015 at the latest.

ITACUS – Committee on Underground Space

Animateur: Han Admiraal, Netherlands; vice-animateur: Antonia Cornaro, Switzerland; tutor: Amanda Elioff, USA

NETBID
Angermann & Lüders

ONLINEAUKTION

Im Auftrag der Berechtigten versteigern wir online gegen Höchstgebot aus dem Vermögen eines namhaften Hamburger Tiefbauunternehmens

gepfl. Baumaschinen/-geräte und Tunnelvortriebstechnik
Standort: Hamburg / Vaihingen an der Enz

9. Oktober 2014

Zur Versteigerung gelangen ca. 1000 Positionen, u.a.:
Vortriebstechnik: 2 kompl. Vollschnittmaschinen, HERRENKNECHT, DN 1200/DA 1540 Nachläufer, Bj. 1988 / AVN 1600/1800, Nachläufer, Bj. 95, Gü 2007, Arbeitsrohr, Schneidräder, Aufdoppelungen AVN 1200/1500 u.a.; **Betriebscontainer,** HERRENKNECHT, C 184; **5 Teilschnittanlagen,** HERRENKNECHT, MH 3 S im Rhönrad/DN 1000/1200/1400/1800/2000; **7 Teilschnittmaschinen,** WESTFALIA, DN 1200/1400/1600/1800/2000/2200/2600/2800/3000; **3 Horiz.-Bohranlagen,** CELLER, DA 400-1000; **2 Separieranlagen,** DERRICK, 20 / SCHAUENBURG, MAB 125; **11 Speise- u. Förderpumpen,** HABERMANN/HERRENKNECHT; **Hauptpresszylinder,** WESTFALIA, ZE 91/ZE 95 / HERRENKNECHT; **Hydraulikaggregate, Zwischenstationsantriebe, Dehnerstationen u./-zylinder, Klappstationen, Spül- u. Förderleitungen, Energiekabel, Atemluft-Kompressionsanlage,** BAUER/DRÄGER, Mariner 320; **Schienen- u. Lorensysteme, Portal-Krananlagen, HD-Wasserpumpen, Trafostationen, Bentonitmischer- u. Pumpen, Stromerzeuger bis 500 kVA, stat. Kompressoren, Ein-/Ausfahrdichtungen, Schneid- u. Fräsköpfe** u.v.a.m.

Baumaschinen: Mobilbagger, LIEBHERR, 312/314/900/924; **Radlader,** LIEBHERR, L 507; **Tandemwalzen,** BOMAG, BW 174 AD; **Rüttelplatten, Büro-/Sanitärcontainer, mob. Druckluftkompressoren, Grabenverbau, Bauwagen** u.v.a.m.

Besichtigung: Standort Hamburg: Dienstag, 7. Oktober 2014 von 9.00 – 17.00 Uhr
Standort Vaihingen: Mittwoch, 8. Oktober 2014 von 9.00 – 17.00 Uhr

Vereid. u. öffentl. best. Versteigerer u. Schätzer von Maschinen und Industrieanlagen:
NetBid Industrie-Auktionen AG / Angermann & Lüders GmbH & Co. KG
ABC-Straße 35, D-20354 Hamburg, info@netbid.com, www.netbid.com
Telefon: 00(49) 040 35 50 59-190, Fax: 00(49) 040 35 50 59-169

alljährlich verliehene Preis für herausragende Arbeiten im Arbeitsgebiet von COSUF vergeben. Nach Enrico Ronchi (28) im letzten Jahr, erhielt in 2014 Francesco Colella (33) den Preis für seine Arbeit zur Modellierung von Tunnellüftungsanlagenmit einem Multiskalen-Modell.

Die Folien der vorgenannten COSUF-Workshops wurden bzw. werden den Teilnehmern auf einer CD zugesendet und stehen großenteils auch auf den Webseiten von COSUF zum Download bereit. Der nächste (interne) Workshop soll Ende Oktober in Kopenhagen stattfinden.

Zudem fördert COSUF auch Veranstaltungen Dritter, wenn diese die Arbeit von COSUF voranbringen. So wurde Mitte März 2014 beispielsweise das International Symposium on Tunnel Safety and Security (ISTSS) und der L-surF-Workshop zu neuen Energieträgern in unterirdischen Anlagen in Marseille unterstützt. Darüber hinaus haben Mitglieder der Lenkungsgruppe die von der ITA-Arbeitsgruppe 6 (Instandhaltung und Instandsetzung unterirdischer Bauwerke) aktualisierte Version des erstmalig 2004 erschienenen „Leitfaden für baulichen Brandschutz bei Straßentunneln" durchgesehen und einen erheblichen Überarbeitungsbedarf festgestellt.

COSUF-Leitfaden zur risikobasierten Festlegung des Brandschutzes bei unterirdischen Personenverkehrsanlagen

COSUF guidelines on risk-based determining of fire protection for underground commuter transit facilities

Neben den zahlreichen Unterlagen zu den Workshops hat COSUF zum WTC 2014 einen Leitfaden für die risikobasierte Festlegung des Brandschutzes bei unterirdischen Personenverkehrsanlagen veröffentlicht. Daneben steht bereits seit einiger Zeit eine Übersicht zu den existierenden Sicherheitsvorschriften in Straßentunneln zum Herunterladen zur Verfügung. Diese Übersicht wird gerade aktualisiert und soll spätestens zum WTC 2015 in einer aktualisierten Fassung erscheinen.

ITACUS – Committee on Underground Space

Leitung: Han Admiraal, Niederlande; stellvertretende Leitung: Antonia Cornaro, Schweiz; Tutor: Amanda Elioff, USA

Das Komitee zur Nutzung des unterirdischen Raumes hat sich zur Aufgabe gestellt, in der Öffentlichkeit das Bewusstsein dafür zu schärfen, welche Möglichkeiten unterirdische Räume und Anlagen bieten. Unter dieser Zielsetzung hat ITACUS in den Jahren 2011 bis 2013 drei öffentliche Fachsitzungen der WTCs gestaltet. Direkt im Anschluss an den letztjährigen WTC in Genf hatte Antonia Cornaro, stellvertretende Leiterin von ITACUS, die Gelegenheit, live aus dem UN-Gebäude auf BBC über die Konzepte des unterirdischen Raums zu berichten. Das von Mishal Husain moderierte Programm „Impact" erreicht für gewöhnlich rund 250 Millionen Haushalte.

The Committee on Underground Space aims at conveying to the general public an awareness of the possibilities afforded by underground chambers and facilities. Against this background ITACUS staged three public sessions at the WTCs between 2011 and 2013. Directly after the last WTC in Geneva Antonia Cornaro, the vice-animateur of ITACUS had the opportunity to report live on the BBC from the UN building on concepts of underground space. The programme presented by Mishal Husain "Impact" usually reaches 250 million households.

ITACUS took part in various events during the past twelve months pointing out the opportunities afforded by underground construction in a positive manner. This includes for example the "World Urban Forum" organized by UN Habitat, which was staged in Medellin (Columbia) in April 2014 and visited by 10 000 people. Here the ITA belonged to a UN Habitat group of experts for urban drainage. In this connection, the SMART tunnel project in Kuala Lumpur was given particular emphasis. It can now be established as an initial successful step that tunnelling and the use of underground space can be seen as a part of UN policy.

In Admiraal's view the ITA has reached a point at which sound concepts must be put forward, which are also supported by ITA partners. A further opportunity to achieve is this is provided by the World Climate Conference in September at which the ITA can demonstrate just how much tunnelling can contribute to climate change. In this regard, he stressed that the existing agreement with UN Habitat will be extended so that the ITA becomes a supporter of the "World Urban Campaign".

ITA-TECH – Committee on Technology and Development

Animateur: Arturo Henniger, Switzerland; tutor: Rick Lovat, Canada*

During this year's WTC the incumbent ITA-TECH animateur, Daniel Ruckstuhl (Switzerland) handed over his duties to Arturo Henniger* (Switzerland).

ITA-TECH pursues the aim of promoting new and improved construction technologies as well as encouraging the sustainable development of underground space. Thus technological developments are to be actively promoted in order to master the challenges posed by tunnelling. These challenges include for instance the call to minimize risks, substantial pressure of time during projects, the demanded cost efficiency, intended safety standards as well as the lack of well trained technical staff. ITA-TECH members can only be prime sponsors (15 at present) and supporters of the ITA (currently 51).

So far six of the eight ITA-TECH Activity Groups, which are geared

ITACUS hat in den letzten zwölf Monaten an verschiedenen Veranstaltungen teilgenommen und in positiver Weise auf die Möglichkeiten des Unterirdischen Raums hingewiesen. Dazu zählt beispielsweise das von UN-Habitat organisierte „World Urban Forum", das im April 2014 in Medellin (Kolumbien) stattfand und von 10 000 Menschen besucht wurde. Die ITA wurde hier als Mitglied einer UN-Habitat-Expertengruppe für Stadtentwässerung benannt. In diesem Zusammenhang wurde insbesondere das SMART-Tunnel-Projekt in Kuala Lumpur positiv hervorgehoben. Als ein erster erfolgreicher Schritt kann festgestellt werden, dass Tunnelbau und die Nutzung des unterirdischen Raums nun ein Teil der UN-Politik ist.

Die ITA ist aus Sicht von Admiraal an einem Punkt, an dem tragfähige Konzepte vorgestellt werden müssen, die auch von den Partnern der ITA unterstützt werden. Eine nächste Möglichkeit dazu besteht auf dem Welt-Klimagipfel im September, bei dem die ITA aufzeigen kann, inwiefern der Tunnelbau positiv hinsichtlich der Klimaveränderung wirken kann. Diesbezüglich hob er hervor, dass die bestehende Vereinbarung mit UN-Habitat erweitert wird und die ITA damit ein Unterstützer der „World Urban Campaign" wird.

ITA-TECH – Committee on Technologies and Development

Leitung: Arturo Henniger, Schweiz; Tutor: Rick Lovat, Kanada*

Während des diesjährigen WTC hat der bisherige Leiter von ITA-TECH, Daniel Ruckstuhl (Schweiz), seine Aufgaben an Arturo Henniger* (Schweiz) abgegeben.

ITA-TECH verfolgt das Ziel, neue und verbesserte Bautechnologien voranzutreiben sowie die nachhaltige Entwicklung unterirdischer Räume zu fördern. So sollen insbesondere technologische Entwicklungen aktiv mitgestaltet werden, um die Herausforderungen des Tunnelbaus zu meistern. Zu diesen Herausforderungen zählen beispielsweise die Forderung zur Verringerung der Risiken, der große Zeitdruck bei Projekten, die geforderte Kosteneffizienz, erweiterte Sicherheitsstandards sowie der Mangel an gut ausgebildetem technischem Personal. Mitglieder von ITA-TECH können nur Prime-Sponsoren (zurzeit 15) und Förderer der ITA (aktuell 51) werden.

Von den geplanten acht ITA-TECH-Arbeitsgruppen, deren Ausrichtung an den Prozessen beim unterirdischen Bauen orientiert ist, sind bislang sechs gegründet worden:

- Aushub, mit den Untergruppen Maschineller und Konventioneller Vortrieb
- Ausbau (temporäre Sicherung), mit den Untergruppen Faserbewehrte Tübbings, Anker & Bögen und Umweltverträglicher Spritzbeton
- Innenausbau und Abdichtung

* Arturo Henniger, Leiter des Geschäftsbereichs Tunnelling & Civil Engineering bei Implenia und Leiter des ITA-TECH Komitees, verstarb am 6. August im Alter von 57 Jahren.

* Arturo Henniger, Head of Implenia's Tunnelling & Civil Engineering Business Unit and new Chair of ITA-TECH Committee, died on August 6th at the age of 57.

Quelle/credit: Dr.-Ing. Roland Leucker

Han Admiraal berichtet über die Arbeit von ITACUS

Han Admiraal reporting on ITACUS's activities

towards the processes of underground construction, have been formed:

- Excavation with the sub-groups Mechanized and flexible Excavation
- Support with the sub-groups Fibre reinforced Concrete precast Segments, Bolts & Arches and Sustainable sprayed Concrete
- Lining and Waterproofing
- Monitoring with the sub-groups Frequency of Measurements, Communications Systems and Remote Measurements
- Design
- Rehabilitation

Two further Activity Groups are due to follow:

- Investigation
- Installation, Interior Works

ELA Container GmbH, Zeppelinstraße 19–21, 49733 Haren (Ems)
Tel +49 5932/506-0 Fax +49 5932/506-10
info@container.de www.container.de

- Überwachung und Monitoring, mit den Untergruppen Messhäufigkeit, Datenübertragungssysteme und Fernmessung
- Entwurf
- Instandhaltung und Sanierung

Zwei weitere Arbeitsgruppen sollen folgen:

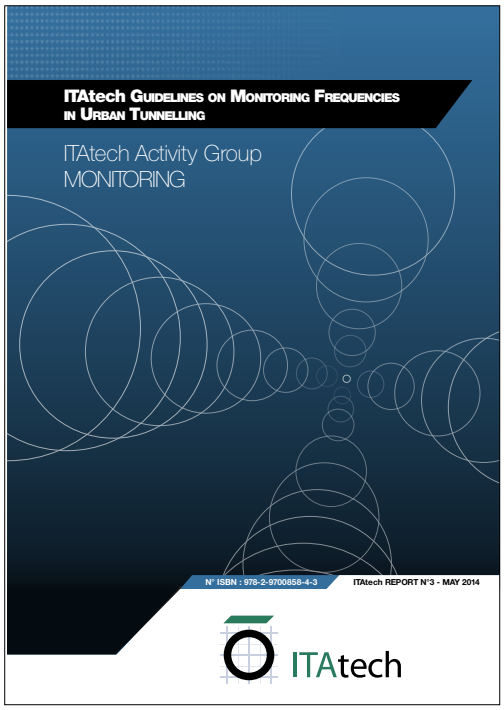
- Erkundung
- Installation und Betriebstechnische Ausstattung

Zum WTC 2014 haben die Arbeitsgruppen zwei neue Berichte erarbeitet: Einen zur Überwachungshäufigkeit beim innerstädtischen Tunnelvortrieb und einen weiteren über bewährte Methoden bei der Tübbing-Ringspaltverfüllung. Darüber hinaus wurde ein Video über das Deminar – eine Synthese aus Demonstration und Seminar – zu spritzbaren Abdichtungen zusammengestellt, das im Rahmen des WTC 2013 in Genf durchgeführt wurde. Derzeit arbeitet ITA-TECH an Dokumenten über faserbewehrte Tübbings, Spezifikation für Tunnelausrüstung und Trainingsprogramme für die Applikation von spritzbaren Abdichtungen.

Quelle/credit: Dr.-Ing. Roland Leucker

Während des diejährigen WTC gab Daniel Ruckstuhl seine Aufgaben als Leiter von ITA-TECH ab

During this year's WTC Daniel Ruckstuhl handed over his duties as animateur of the ITA-TECH



ITA-TECH-Bericht zur Überwachungshäufigkeit beim innerstädtischen Tunnelvortrieb

ITA-TECH report on "Monitoring Frequencies in Urban Tunnelling"

3 Weitere Auskünfte

Über die in der letzten und dieser Ausgabe von tunnel gegebenen Informationen hinaus finden Sie weitere Auskünfte auf den Webseiten www.ita-aites.org, cosuf.ita-aites.org, www.itacet.org und in den ita@news (kostenlos zu abonnieren über www.ita-aites.org). Weitergehende Auskünfte über die ITA und die künftigen ITA-Jahrestagungen erteilen:

Geschäftsstelle des Deutschen Ausschusses für unterirdisches Bauen e. V. – DAUB
Mathias-Brüggen-Str. 41, D-50827 Köln
www.daub-ita.de

Sekretariat der ITA – International Tunnelling and Underground Space Association (c/o EPFL)
GC D 1 402 (Bât. GC), Station 18, CH-1015 Lausanne
www.ita-aites.org

sowie die Sekretariate der nationalen Tunnelbaugesellschaften in den verschiedenen ITA-Mitgliedsländern.

The Activity Groups tabled two new reports at the WTC 2014: one relating to "Guidelines on Monitoring Frequencies in Urban Tunnelling" and a further one "Guidelines on best Practices for Segment Backfilling". In addition a video on the deminar – a combination of demonstration and seminar – on "Sprayable Waterproofing Membranes" was devised that was staged during the WTC 2013 in Geneva. Currently the ITA-TECH is processing documents relating to "Fibre-reinforced Concrete precast Segments, Specification for new – rebuilt – used Tunnel Equipment, Training Schemes for Application of sprayable waterproofing Membranes."

3 Further Information

In addition to the details provided in the previous issue of tunnel and this current one, you can find information on www.ita-aites.org, cosuf.ita-aites.org, www.itacet.org and in the ita@news (subscribe free-of-charge via www.ita-aites.org). Further information relating to the ITA and future annual meetings is available from:

The Secretariat of the German Tunnelling Committee Inc. (DAUB)
Mathias-Brüggen-Str. 41, D-50827 Cologne
www.daub-ita.de

The Secretariat of the ITA – International Tunnelling and Underground Space Association (c/o EPFL)
GC D 1 402 (Bât. GC), Station 18, CH-1015 Lausanne
www.ita-aites.org

as well as the secretariats of the national tunnel associations of the various ITA member countries.

tunnel eMagazine

TO ORDER

CALL US
+49 5241 80-90884

OR SEND US AN EMAIL
customer-service@bauverlag.de

Subscribe NOW!

tunnel

Official Journal of the STUVA

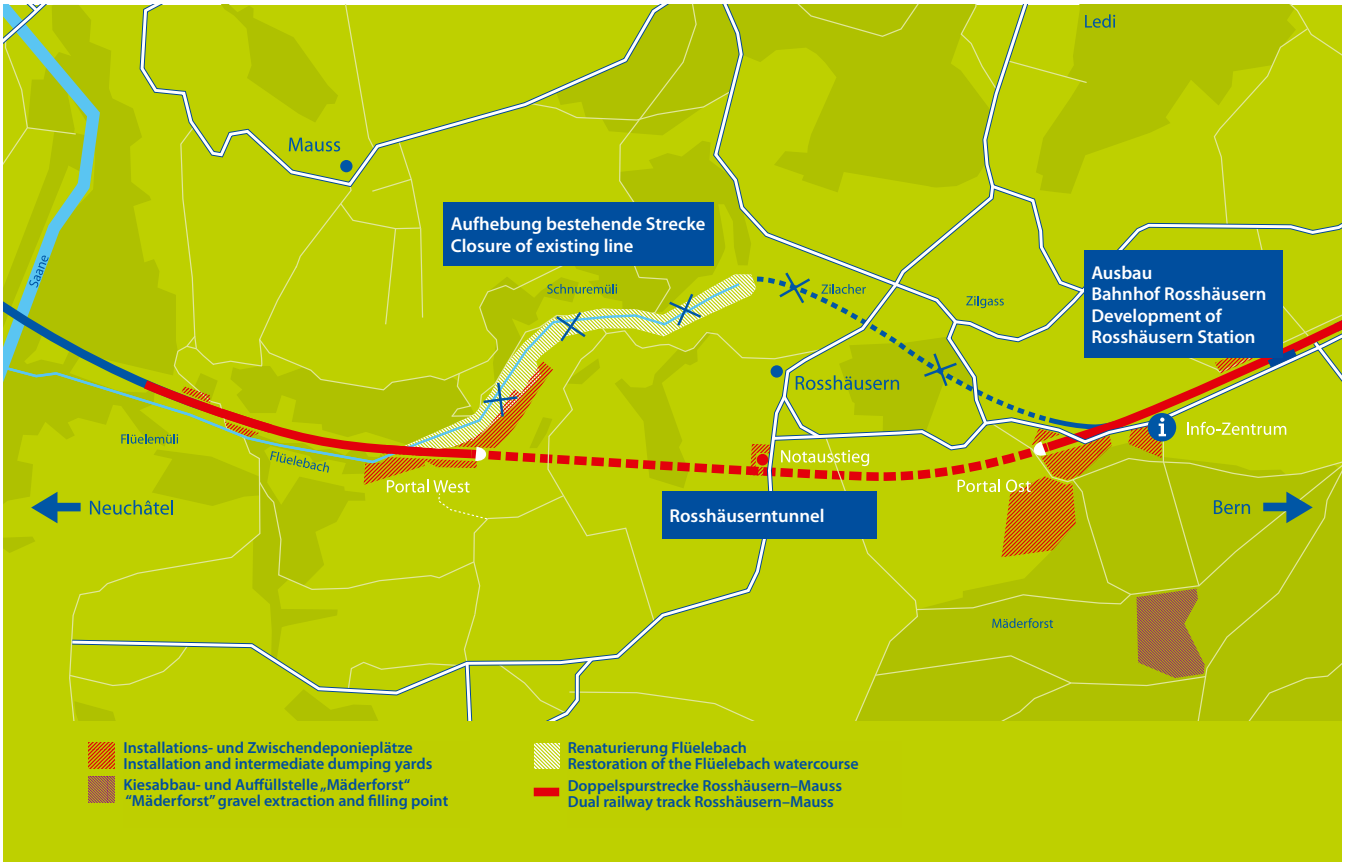
Änderung der Bauweise im Neuen Rosshäuserntunnel

Die 43 km lange, überwiegend eingleisige Strecke Bern-Neuchâtel in den Kantonen Bern, Freiburg und Neuenburg gehört zur Verbindung Bern-Paris. Sie wird derzeit von der privaten Bahngesellschaft BLS AG zweigleisig ausgebaut und soll danach mit 160 statt 90 km/h befahren werden können. Begonnen wurde 2012 im Abschnitt Rosshäusern–Mauss, der außerdem begradigt und dabei um 300 m verkürzt wird. Kernstück dieses Bauabschnitts ist der neue 2080 m lange, zweigleisige Rosshäusertunnel.

Mode of Construction for the New Rosshäusern Tunnel changed

The 43 km long, largely single-track line between Berne and Neuchâtel in the Cantons of Berne, Freiburg and Neuenburg is part of the route from Berne to Paris. It is currently being developed with twin tracks by the private rail company BLS AG and will then be suitable for speeds of up to 160 km/h rather than the present 90 km/h. Work started on the Rosshäusern–Mauss section in 2012, which is also straightened and shortened by 300 m. The new 2080 m long tunnel represents the core of this construction section.

Gunther Brux, Journalist, Frankfurt am Main, Deutschland/Germany



Lageplan des neuen Rosshäuserntunnels

Layout of the new Rosshäusern Tunnel

Quelle/credit (4): BLS AG

Mit Stahlbogen und Beton verstärkte Tunnelabschnitte im neuen Rosshäuserntunnel, links das Rohr für die Frischluftzufuhr

Tunnel sections reinforced with steel arches and concrete in the new Rosshäusern Tunnel, on the left the conduit for fresh air supply

Da auch beim weiteren Vortrieb mit Störzonen gerechnet wird, entschied sich die BLS AG für den Kalottenvortrieb mit Rohrschirm im Fels

As fault zones are to be reckoned with as driving continues, the BLS AG decided in favour of the crown drive with a pipe umbrella in the rock

Der neue Tunnel wird den eingleisigen und kurvenreichen alten Rosshäuserntunnel von 1901 ersetzen, für den eine Sanierungslösung für den Bahnbetrieb aus wirtschaftlichen Erwägungen nicht in Frage kam. Der alte Tunnel soll nach entsprechender Anpassung ab 2018 unter anderem als Entwässerungstunnel genutzt werden.
Mit dem Bau des neuen Tunnels wurde Anfang 2013 begonnen, und seine Inbetriebnahme war ursprünglich Ende 2016 geplant. Für die Gesamtkosten des Großprojekts, einschließlich Renaturierung des Flüelebachs entlang der der alten Trasse, wurde rund 190 Millionen Schweizer Franken (160 Millionen Euro) veranschlagt. Der neue Tunnel mit hufeisenförmigem Querschnitt sollte über-

The new tunnel will replace the single-track old Rosshäusern Tunnel with its many bends, dating back to 1901, which could not be redeveloped for economic reasons. The old tunnel is also to be used as a drainage tunnel as from 2018 after it has been properly adapted. Work on the new tunnel commenced in 2013 and it was originally scheduled to become operational at the end of 2016. Some 190 million Swiss francs (160 million euros) were earmarked for the overall costs of this major project including restoring the Flüelabach watercourse alongside the old line. The new tunnel with its horseshoe-shaped cross-section was mainly to be driven by drill+blast apart from the cut-and-cover sections with shallow overburden at both portals.

Neuer Rosshäuserntunnel 2018: Visualisierung des Westportals nach der Fertigstellung

New Rosshäusern Tunnel 2018: visualization of the west portal after completion

Edwin Stämpfli, Gesamtprojektleiter BLS über unberechenbare Geologie und Kalottenvortrieb

Wie sicher ist die Arbeit im Tunnel mit der neuen Vortriebsart?
Der Kalottenvortrieb mit einem Rohrschirm als Kopfschutz gibt uns eine größtmögliche Arbeitssicherheit. Leider gibt es auch im Tunnelbau wie auf jeder anderen Baustelle keine hundertprozentige Sicherheit – wir sind aber dauernd bemüht, unsere Mineure in einem sicheren Umfeld arbeiten zu lassen.

Weshalb bleibt die Geologie trotz Sondierbohrungen so unberechenbar?
In den geologischen Voruntersuchungen kann man die Art und Festigkeit der zu erwartenden Gesteine aufzeigen. Auch können zu erwartende Störzonen angedeutet werden. Leider sind aber das Verhalten des Sandsteins und das Wasseraufkommen nicht zuverlässig zu erfassen. Zurzeit treffen wir viel Wasser an. Der Sandstein wird an der Luft und mit dem Wasser rasch weich und brüchig. Mit den unterschiedlich dicken Mergellagen und der unberechenbaren Wasserführung kann die Standfestigkeit des Gesteins immer wieder wechseln.

Müssen Sie sich auf weitere „Überraschungen" im Berg einstellen?
Ja. Wir müssen uns weiterhin auf unvorhersehbare Störzonen und schwierige geologische Verhältnisse einstellen. Mit der nun gewählten Vortriebsmethode sollten wir aber in der Lage sein, auch diese Zonen ohne weitere Stillstände zu meistern.

Kann der neue Terminplan eingehalten werden?
Wir sind zuversichtlich, dass wir den Tunnel 2018 in Betrieb nehmen können.

EdwinStämpfll, BLS general project manager on incalculable Geology and Crown Driving

How safe is work in the tunnel with the new driving method?
The crown drive with a pipe umbrella as overhead protection provides us with the greatest possible industrial safety. Unfortunately in tunnelling as at other construction sites there is no such thing as 100 percent safety – however, we are constantly engaged in trying to provide our tunnellers with a safe environment to work in.

Why does the geology remain so incalculable in spite of exploratory drilling?
In advance geological investigations the type and strength of the rocks that are expected can be shown. Anticipated fault zones can also be indicated. Unfortunately the behaviour of sandstone and the incidence of water cannot be reliably predicted. Currently we are encountering a great deal of water. Sandstone quickly becomes soft and brittle with exposure to the air and water. The rock's stability can constantly change given marl layers of varying thickness and the incalculable presence of water.

Will you have to adapt to other "surprises" in the rock?
Yes. We have to be geared to unforeseeable fault zones and tricky geological conditions in future as well. However, we should now be in the position with the selected method of driving to also master these zones without further standstills.

Can the new schedule be adhered to?
We are convinced that the tunnel will become operational in 2018.

Quelle/source Interview: „Bauzeit" Bauzeitung Rosshäusern, www.bls.ch

wiegend im Sprengvortrieb aufgefahren werden, abgesehen von den Tagbauabschnitten bei geringer Überdeckung an den beiden Portalen.

Kalottenvortrieb mit Rohrschirm

Beim Durchfahren der Schichten aus Süßwasser-Molasse fiel jedoch mehr Wasser als erwartet an, wodurch ein rasches Aufweichen verbunden mit Festigkeitsverlust des freistehenden Felsens eintrat. Das hatten die Geologen nicht vorhersehen können. Diese geologischen Gegebenheiten beim tieferen Vordringen und ein tragischer Unfall mit Todesfolge (Ein Tunnelarbeiter war im September 2013 durch ein von der Tunneldecke gelöstes Felsstück erschlagen worden) bewirkten die Änderung des Vortriebsverfahrens zugunsten einer größeren Arbeitssicherheit.
Da beim weiteren Vortrieb mit Störzonen gerechnet wurde, entschied man sich für den Kalottenvortrieb mit Rohrschirm im Fels. Zur Sicherung der Tunneldecke werden dabei zunächst in der gerundeten Form des Tunnels 15 m lange Stahlrohre in den Fels gebohrt, dann der Fels darunter (Kalotte) ausgesprengt und der

Crown Drive with Pipe Umbrella

However more water than anticipated was present when driving through layers of freshwater Molasse so that the exposed rock rapidly moistened causing a loss in strength. This was a problem that the geologists had been unable to predict. A change in the method of driving bringing with it greater industrial safety was decided on resulting from these geological circumstances as work progressed and a tragic accident with fatal consequences (a tunneller was hit by a piece of rock falling from the tunnel ceiling in September 2013). As fault zones had to be reckoned with as work went on it was decided to adopt the crown driving method with pipe umbrella in rock. First of all, to secure the tunnel ceiling 15 m long steel pipes are drilled in the rock in the rounded form of the tunnel, then the rock below (crown) is blasted and the muck carried way. Then steel arches are installed as additional supports and the exposed rock is secured by shotcrete; thus resulting in far greater industrial safety. At present, roughly 13 m of tunnel is being driven per week with daily work on a three-shift basis. In July this year around 400 m of tunnel crown had been driven from the east; now tunnelling using

Abtrag geschuttert; danach werden Stahlbogen als zusätzliche Stützung eingebaut und der freiliegende Fels wird mit Spritzbeton gesichert; so wird die Arbeitssicherheit wesentlich erhöht.
Derzeit werden wöchentlich etwa 13 m Tunnel vorgetrieben bei täglichem Arbeiten in drei Schichten. Im Juli dieses Jahres hatte man so etwa 400 m Tunnelkalotte von Osten her aufgefahren; jetzt hat man den Tunnelbau in dieser Arbeitsweise auch von Westen begonnen, denn es sind noch etwa 1400 m Tunnel aufzufahren. Erst nach dem Durchschlag des Tunnels in der Kalotte wird der untere Teil des Querschnitts ausgebrochen. Danach folgt der Tunnelausbau.
Der Tunnelausbruch wird später zum Verfüllen der Grube eines in Tunnelnähe neu geschaffenen Kieswerks genutzt. Außerdem wird zur Schaffung kurzer Transportwege nahe dem Tunnel ein Betonwerk gebaut und damit der örtliche Straßenverkehr nicht zusätzlich belastet.
Durch die geschilderte Änderung der Tunnelbauweise, den Kalottenvortrieb mit Rohrschirm, wird sich die Bauzeit voraussichtlich um zwei Jahre verlängern. Die Inbetriebnahme der Strecke ist somit von 2016 auf 2018 verschoben worden, und der finanzielle Aufwand des Gesamtprojekts, für den der Bund aufkommt, wird sich auf 265 Millionen Schweizer Franken (212 Millionen Euro) erhöhen.

this method has also begun from the west with around 1400 m of tunnel still having to be driven. The lower part of the cross-section will first be excavated after the tunnel has been broken through in the crown. Then the tunnel will be lined.
The tunnel muck will later be used to fill the pit of a new gravel quarry set up close to the tunnel. In addition a concrete plant is to be built close to the tunnel to cut down on transport distances so that local road traffic is not additionally burdened.
Construction time will probably last two years longer owing to the described change in the tunnelling method – crown driving with pipe umbrella. Thus the route will first become operational in 2018 rather than 2016 and the costs of the overall project, for which the state is responsible, will increase to 265 million Swiss francs (212 million euros).

Literatur/References
Neuer Rosshäuserntunnel für Streckenausbau. Tunnel 5/2012, p. 4

Albaufstieg

Steinbühl-Bahntunnel: Sicher mit Spritzbeton

Albaufstieg

Steinbühl Railway Tunnel: Safe with Shotcrete

Quelle/credit (2): HeidelbergCement/Fuchs

Nach der Sprengung sichern die Mineure die Tunnellaibung mit Spritzbeton. Im Spritzbüffel kommen Beton und Beschleuniger erstmals in Berührung

After blasting, the tunnel workers secure the tunnel surface with shotcrete. Concrete and accelerator mix in the shotcrete buffalo

Die Neubaustrecke der Deutschen Bahn von Wendlingen nach Ulm ist ein Mekka für anspruchsvolle Tunnelbauer: Denn sie wird zur Hälfte durch Tunnel führen, die sich durch unterschiedlichste Gesteinsschichten ziehen. Verschiedene Bauweisen sind hier gefragt. Beim Erstellen des ersten Tunnels, dem Steinbühltunnel, kommt die Spritzbetonbauweise zum Einsatz. Der 4,8 km lange Steinbühltunnel wird zusammen mit dem Boßlertunnel den schwierigen Albaufstieg erleichtern. Sein Einstieg liegt bei Hohenstadt, auf 746 Metern Höhe, in direkter Nähe zur Autobahn A8. In gut acht Jahren sollen durch ihn Züge mit 250 km/h brausen. Derzeit rumpeln fast ohne Unterlass Lastwagen aus den beiden Öffnungen des Steinbühltunnels und transportieren Gesteinsbrocken und Erdreich ab: In den drei Vortrieben finden rund um die Uhr jeweils alle vier bis fünf Stunden Sprengungen statt. „Wir schaffen so am Tag etwa fünf bis sechs Sprengungen pro Vortrieb, das entspricht bei drei Vortrieben in Summe rund 25 Meter Tunnel", sagt Ingenieur Christoph Hillinger, Techniker der Bauleitung ARGE Tunnel Albaufstieg.

Erkundungsbohrungen in instabilem Gestein

Der Tunnelbau stellt hohe Anforderungen an den Techniker und sein Team. „Wir arbeiten uns hier durch verschiedene Gesteinsschichten mit unterschiedlichen Eigenschaften", erklärt Hillinger, „und haben es mit verkarstetem Kalkstein sowie lehmigen Karstfüllungen zu tun." Vor allem der Kalkstein ist eine Herausforderung, mit Hohlräumen, die beim Tunnelbau für Instabilität sorgen könnten. Daher wird vor den Sprengungen und auch danach mit Hilfe von Erkundungsbohrungen die Beschaffenheit des Gesteins untersucht. „Dazu bohren wir alle fünf Meter insgesamt 15 rund acht

Deutsche Bahn's newly built route from Wendlingen to Ulm is a mecca for discerning tunnel builders. This is because half of the route passes through tunnels, which cut through a wide range of different rock strata. A variety of construction methods are required: To create the first tunnel, the Steinbühl tunnel, the shotcrete construction method is used.

The 4.8 km long Steinbühl tunnel, together with the Boßler tunnel, will help trains with the difficult climb at Albaufstieg. It is entered at Hohenstadt, at an altitude of 746 metres, close to the A8 Autobahn. In eight years' time, trains will be racing through it at 250 km/h.

At present HGVs rumble out of both openings of the Steinbühl tunnel almost without pause to transport the excavated stone and earth: Around the clock blasts are conducted every four to five hours in the three excavation areas. "This allows us to carry out five to six blasts per excavation area, the equivalent of 25 metres of tunnel across the three," explains engineer Christoph Hillinger, who works in the construction management team of the JV "ARGE Tunnel Albaufstieg".

Exploration drilling in unstable strata

The tunnel construction places high demands on the engineer and his team. „Here we have to work through various layers of rock with different properties," explains Hillinger, "and we have to deal with karstified limestone as well as loamy fissure fillings." The limestone in particular is a challenge, as it contains cavities, which can cause instability during the construction process. As a result, prior to blasting and also afterwards, the properties of the rock has to be investigated using exploration drilling. "To do this, we drill a total of 15 holes approximately eight metre deep into the rock every five

Meter tiefe Löcher in das Gestein", berichtet Hillinger. „So haben wir auch den bisher größten Karsthohlraum von 300 m³ entdeckt und wieder verfüllt. In der Regel treffen wir jedoch eher 10–15 m³ große Hohlräume an." Neben dem unter Spannung stehendem Gebirge ein weiterer Grund, warum hier die Spritzbetonbauweise, angewandt wird: „Nach der Sprengung und dem Materialabtransport ist es das A und O, die frisch ausgebrochene Tunnellaibung sofort zu sichern, damit eventuell herabfallende Gesteinsbrocken nicht unsere Arbeiter gefährden", erklärt der Ingenieur. Diese Sicherung erfolgt durch eine etwa 3 cm dicke Lage Spritzbeton. „Erst dann setzen wir die erste Bewehrungslage und den Stahlgitterbogen als Stützelement. Auf sie kommt dann erneut Spritzbeton, wobei der Maschinenführer bei diesem Vorgang auch kleine Hohlräume hinter der Armierung ausfüllt." Das erfordert viel Gespür und wird nur von erfahrenen Fachleuten ausgeführt. Pro Spritzvorgang trägt der Mineur zunächst rund 9 m³ bzw. 20 t Spritzbeton auf.

Betonieren der Innenschale

Nach einer zweiten Armierungs- und Spritzbetonlage bedecken je nach Vortriebsklasse etwa 15–40 cm Spritzbeton die Wände. Darüber hinaus geben 32 Spieße, die 4 m tief rund um die sogenannte Firste (also die Tunneldecke) in das Gestein gebohrt werden, sowie radiale Anker dem Tunnel zusätzlichen Halt. So ist er gesichert, bis nach Abklingen der Setzungen die Innenschale betoniert werden kann. Das beginnt erst, wenn nach der Kalotte auch der untere Teil, also Strosse und Sohle, des runden Querschnitts ausgebrochen und gesichert sind. „Dann bringen wir nach einem Abdichtungssystem die eigentliche, in der Regel 40 cm dicke Innenschale an", erklärt Christoph Hillinger. Die beiden Röhren des Steinbühltunnels werden dann einen Kreisquerschnitt von 4,70 m Innenradius haben und einen Höhenunterschied von etwa 105 m überwinden. Laut Plan sollen die Rohbauarbeiten 2018 abgeschlossen sein.

metres," reports Hillinger. "This enabled us to identify and fill in the largest limestone cavity of 300 m³. In general, however, we tend to encounter cavities measuring 10–15 m³." In addition to the pressure on the mountain, this is another reason why the shotcrete method, is used. "After blasting and removal of the material, it is critical to secure the newly excavated tunnel surface immediately to prevent any broken rocks falling on our workers," explains the engineer. This security is provided by a layer of shotcrete measuring around three centimetres. "Only then do we install the first reinforcements and the steel sheets as supporting members. These are then shotcreted again, with the machine operator filling in all of the small cavities behind the reinforcement as well." This requires a good feel for the shotcrete and is only carried out by experienced specialists. The blast hole driller initially applies around 9 m³, or 20 t, of shotcrete in each pass.

Concreting the inner shell

After a second layer of reinforcement and shotcrete, the walls are coated with around 15–40 centimetres of shotcrete depending on the driving class. This is in addition to the 32 posts, which are drilled into the rock four metres deep around the ridge, the tunnel ceiling, and the radial anchors which also hold the tunnel. Combined these secure the tunnel until the inner shell can be concreted in once the ground has fully settled. However, this only starts once the roof and the floor, in other words the side wall and base, of the round cross-section have been excavated and secured. "It is only after using a sealing system that we insert the 40 cm thick inner shell," comments Christoph Hillinger. The two pipes in the Steinbühl tunnel will have a circular cross-section of 4.7 m internal radius and will cover a difference in height of around 105 m. According to schedule, the shell work will be finished in 2018.

Eine der beiden bereits mit Spritzbeton gesicherten Kalotten des Steinbühltunnels. Laster transportieren durch sie rund um die Uhr Gesteinsbrocken und Erdreich ab

One of the two roofs of the Steinbühl tunnel already secured with shotcrete. HGVs transport out the excavated rock and earth around the clock

Kurzheckbagger

Mit Hammer und Meißel: Tunnelbagger am Albabstieg

Längst wurden der notwendige Geländevoreinschnitt für den Albabstiegstunnel sowie Arbeits- und Lagerflächen hergestellt. Die ersten 300 m der 5,9 km langen Strecke, auf der ab 2021 die Züge zwischen Dornstadt und dem Ulmer Hauptbahnhof verkehren sollen, haben die Mineure der Arge unter Federführung von Züblin und Max Bögl bereits geschafft. Nach dem Tunnelanschlag Ende Juni lief der 24-Stunden-Betrieb an. Seitdem werden die zwei Tunnelröhren des Albabstiegs bergmännisch vorangetrieben. Zehn Cat Tunnelbagger 328D LCR mit Hammer und Meißel müssen dabei Unmengen an Material lösen, das dann via Dumper ans Tageslicht befördert werden muss. Insgesamt bewegt die Arge beim Bau rund 1,4 Millionen m³ Boden und Gestein.

Kurzheck-Tunnelbagger für beengte Platzverhältnisse

Neun der Geräte sind im Dauereinsatz; Bagger Nummer zehn steht als Ersatzgerät parat. Für den Bau des Albabstiegstunnels sind Maschinen gefragt, die mit starken Belastungen fertig werden und bei engsten Platzverhältnissen noch schwenken können, wie der Kurzheckbagger Cat 328D LCR, mit dem das Profil der Tunnelwand bearbeitet wird. Der Bagger ist aufgrund seines speziellen Auslegers und der kompakten Bauweise mit einem Heckschwenkradius von 1,90 m auf Tunneleinsätze wie diesen zugeschnitten. Sein Kontergewicht wurde so abgeschrägt, dass sich der Oberwagen fast komplett innerhalb der Grundfläche des Unterwagens dreht und nur wenige Zentimeter über das Laufwerk hinausragt. Sollten die Maschinen dennoch aufgrund der Geologie an ihre Grenzen stoßen, wird bei den Vortriebsarbeiten auch gesprengt.

Viereinhalb Jahre Bauzeit

Der Albabstiegstunnel wird in Spritzbetonbauweise gebaut. Sobald das Gestein gelöst ist, wird eine Sofortsicherung aus Spritzbeton und Bewehrungsstahl hergestellt. Nach der Abdichtung mit Kunststoffbahnen wird eine tragende Ortbetoninnenschale eingebaut. Die Bauzeit beträgt viereinhalb Jahre. Die beiden Röhren werden bis zu 70 m tief unter der Erde liegen und in Abständen von rund 500 m durch elf Querschläge miteinander verbunden. Jede Röhre wird ein Gleis beinhalten, das mit 250 km/h befahren werden kann.

Das nördliche Portal des Albabstiegstunnels bei Dornstadt

The North Portal of the Albabstieg Tunnel near Dornstadt

Short Tail Excavators

With Hammer and Chisel: Excavators at the Albabstieg

The required precut in the terrain as well as the working and storage areas for the Albabstieg Tunnel has long been completed. The first 300 m of the 5.9 km long section, over which the trains between Dornstadt and Ulm Main Station are to travel as from 2021, have already been mastered by the tunnellers of the consortium headed by Züblin and Max Bögl. The 24-h operation commenced following the tunnel start-up at the end of June. Towards this end the two bores of the Albabstieg Tunnel are being driven by mining means. Ten Cat tunnel excavators 328D LCR with hammers and chisels have to loosen an enormous amount of material, which is then transported to the light of day by dumpers. Altogether the consortium has to move around 1.4 million m³ of soil and rock.

Short Tail Tunnel Excavators for constricted Conditions

Nine of the machines are in permanent use; excavator number 10 is kept in reserve. Machines are needed for producing the Albabstieg Tunnel that can cope with great loads and can still swivel given the most constricted space conditions, like the Cat 328D LCR short tail excavator, with which the tunnellers produce the tunnel wall profile. With its specially devised boom and its compact manner of construction with a rear swivel radius of 1.90 m the excavator is ideal for being used in tunnels like this one. Its counterweight is slanted in such a way that the machine's upper section almost entirely rotates within the basic area of the lower section and projects only a few cm beyond the drive unit. Should the machines reach the limits of their capacity, drill+blast is resorted to during driving.

Four and a Half Years Construction Time

The Albabstieg Tunnel is being produced using the shotcreting method. As soon as the rock is removed an immediate support consisting of shotcrete and reinforcing steel is created. After sealing with plastic membranes takes place a supporting in situ concrete shell is installed. Construction time will amount to 4 ½ years.

The tunnel bores will be located up to 70 m below the surface and linked with one another by means of eleven cross-passages set 500 m apart. Each bore will contain a track permitting speeds of up to 250 km/h.

www.zeppelin-cat.de

Österreich

ÖBV Baukongress 2014

Die Österreichische Bautechnik Vereinigung (ÖBV) veranstaltet alle zwei Jahre den Baukongress für Bauherren, Bau- und Baustoffindustrie sowie für Ingenieurbüros. 1800 Teilnehmer aus 12 Ländern besuchten im April die Fachveranstaltung in Wien. Von den 50 Fachvorträgen über Forschung und Entwicklung, Praxis und Projektentwicklung, die in einem 122 Seiten umfassenden Vortragsband erhältlich sind, befassten sich folgende Präsentationen mit Infrastruktur- und Hohlraumbau:

Quelle/credit: ÖBV

Die Fachvorträge des Baukongresses 2014 sind als Kurzfassungen in einem Vortragsband erhältlich

The papers presented at the 2014 Construction Congress are available as abstracts in the Proceedings

- Betonherstellung mit Tunnelausbruchmaterial am Beispiel des Koralmtunnels
- Bau des Stadttunnels Feldkirch im Dreiländereck Österreich-Liechtenstein-Schweiz (2016–2023): 3850 m Tunnel, 226 Millionen Euro
- Maßnahmen der ÖBB-Infrastruktur AG auf der Südstrecke mit Semmering Basistunnel neu (2012–2024): 27,3 km mit 8,5 % Steigung und Koralmtunnel (2001–2023): 33 km, Baulose KAT 1-3
- Tunnel Götschka, längster dreistreifiger Tunnel Europas, von Linz nach Budweis (2012–2015): 2 x 4,4 km mit 86 und 115 m² Ausbruchquerschnitt
- Marmaray Projekt Istanbul mit Tunnelbau unter schwierigen Bedingungen (13,6 km)
- U-Bahn Wien: Abschnitt U1/2, Bau zweier Zugangsschächte in Deckelbauweise für eine neue Station in 30 m Tiefe
- Bosrucktunnel: Erneuerung einer zweispurigen Bestandsröhre (2013–2015): 5,5 km; 55 Millionen Euro
- Pumpspeicherwerk Reisseck II mit 430 MW (2010–2014): 5 km Triebwasserweg mit zwei Wasserschlössern; 385 Mio. Euro
- Speicherkraftwerk Nant de Drance/Schweiz mit 900 MW und Errichten von zwei 400 m tiefen Druckschächten Durchmesser >8 m (2012–2014): Raise-Boring, 40 cm Stahlbetoninnenschale
- Niagara Tunnel Projekt (2006–2013): 10,1 km langer Wasserleitungstunnel mit 14,4 m Durchmesser, TVM-Einsatz; 900 Millionen Euro

ÖBV Heft 73: Vorträge am Österreichischen Baukongress 2014
Herausgeber: Österreichische Bautechnik Vereinigung, Wien
122 Seiten, DIN A4, mit 130 Abb.+ Tab. Die Veröffentlichung ist erhältlich auf **www.bautechnik.pro/publikationen**. Der nächste Baukongress findet am 28. und 29. April 2016 in Wien statt. / G.B.

www.baukongress.at

Austria

ÖBV Construction Congress 2014

The Austrian Society for Construction Technology (ÖBV) stages a construction congress every two years for clients, the construction and building materials industry as well as for engineering offices. 1800 participants from twelve countries attended the event in Vienna in April. The following papers among the 50 lectures dealing with research and development, practice and project development, which are available in a 122-page set of Proceedings dealt with infrastructure and underground construction:

- Concrete production with tunnel excavated material at the Koralm Tunnel
- Construction of the Feldkirch urban tunnel in the tri-border region Austria-Liechtenstein-Switzerland (2016–2023: 3850 m of tunnel, 226 million euros)
- ÖBB-Infrastruktur AG measures on the southern route with the new Semmering Base Tunnel (2012–2024): 27.3 km with 8.5 % gradient and Koralm Tunnel (2001-2023): 33 km, contract section KAT 1-3
- Götschka Tunnel, Europe's longest 3-lane tunnel, from Linz to Budweis (2012-2015): 2 x 4.4 km with 86 and 115 m² excavated cross-section
- Istanbul Marmaray Project with tunnelling under difficult conditions (13.6 km)
- Vienna Metro: U1/2 section, construction of two access shafts by the top cover method for a new station at a depth of 30 m
- Bosruck Tunnel: renewal of a two-lane existing bore (2013–2015): 5.5 km; 55 million euros
- Reisseck II pump storage plant with 430 MW (2010–2014): 5 km pressure water tunnel with two surge tanks; 385 million euros
- Nant de Drance/Switzerland storage power plant with 900 MW and creation of two 400 m deep pressure shafts with >8 m diameter (2012–2014): raise boring, 40 cm reinforced concrete inner shell
- Niagara Tunnel Project (2006–2013): 10.1 km long water diversion tunnel with 14.4 m diameter, TBM application; 900 million euros

ÖBV Manual 73: Papers at the Austrian Construction Congress 2014
Publisher: The Austrian Society for Construction Technology, Vienna
122 pp., DIN A4 with 130 Ill. + Tab.
The publication is available from **www.bautechnik.pro/publikationen**. The next Construction Congress will take place in Vienna on April 28 and 29, 2016.
G.B.

4. Münchener Tunnelbau Symposium

Baulicher Brandschutz und Vertragskonzepte im Tunnelbau

Der Förderverein Konstruktiver Ingenieurbau der Universität der Bundeswehr (UniBW) München veranstaltete zusammen mit der Studiengesellschaft für unterirdische Verkehrsanlagen (STUVA) und mit Unterstützung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) Ende Mai 2014 das 4. Münchener Tunnelbau Symposium, zu dem über 250 Teilnehmer, wie Bauherren, Bauunternehmen, Planer, Wissenschaftler und Berater auch aus dem Ausland, nach Neubiberg in Bayern kamen. Themenschwerpunkte waren baulicher Brandschutz in Tunneln, Tunnel in Bayern, Bauverträge im Tunnelbau und aktuelle Tunnelprojekte.

Quelle/credit: UniBW München

Die Organisatoren des 4.Münchener Tunnelbausymposiums (von links): Dr.-Ing. Roland Leucker (STUVA), Univ. Prof. Dr.-Ing. Jürgen Schwarz (Baubetrieb), Univ. Prof. Dr.-Ing. Manfred Keuser (Massivbau) und Univ. Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley (Grundbau)

The organizers of the 4th Munich Tunnelling Symposium (from the left): Dr.-Ing. Roland Leucker (STUVA), Univ. Prof. Jürgen Schwarz (construction management), Univ. Prof. Manfred Keuser (massive construction) and Univ. Prof. Conrad Boley (foundation engineering)

Die Tagung wurde mit einem Vortragsblock zu einem hochaktuellen Thema der Tunnelausrüstung, dem baulichen Brandschutz in Straßen- und Eisenbahntunneln, eingeleitet. Vorgestellt wurden dabei Konzepte und Erfahrungen – unter anderem mit Polypropylen-Faserbeton mit geringen Betonabplatztiefen, dazu Brandversuche und ein Pilotprojekt in Spritzbetonbauweise (Bühltunnel: 1,4 kg/m³ PP-Fasern) sowie Brandbemessung, Brandbekämpfungsmethoden (zum Beispiel Wassernebelanlagen) und begeh- und befahrbare Rettungsstollen, die auch als Zugang für Einsatzkräfte dienen sollen, wie etwa bei der geplanten feste Fehmarnbelt-Querung.

Tunnel in Bayern

Diese Beitragssektion behandelte die bauliche Nachrüstung mit Fluchtwegen bei Straßentunneln, wie beim 2,4 km langen zweiröhrigen Tunnel Farchant mit zusätzlichen Rettungsquerschlägen. Berichtet wurde auch über geplante Neubauprojekte, wie den 2,2 km langen einröhrigen Entlastungstunnel Starnberg mit besonderen Herausforderungen an die Bauverfahren im innerstädtischen Umfeld und den 3,6 km langen einröhrigen Kramertunnel Garmisch-Partenkirchen mit Besonderheiten beim Bau des Erkundungs- und späteren Rettungsstollens. Ein Vortrag behandelte die Modernisierung von Münchner U-Bahntunneln und -Bahnhöfen, die in Schlitzwand-Deckelbauweise erstellt wurden, mit Bauwerksprüfungen/Schadensanalysen und Umbaumaßnahmen u. a. der Bahnsteige der U-Bahnhöfe Hauptbahnhof und Sendlinger Tor.

4th Munich Tunnelling Symposium

Structural Fire Protection and contractual Concepts in Tunnelling

The Support Association for Structural Engineering of the University of the Bundeswehr (UniBW) Munich staged the 4th Munich Tunnelling Symposium at the end of May in collaboration with the Research Association for Underground Transportation Facilities (STUVA) and with the assistance of the Federal Ministry of Transport, Building and Urban Development. It attracted more than 250 participants including clients, construction companies, planners, scientists and consultants also from abroad to Neubiberg in Bavaria, Germany. The main topics that were presented dealt with structural fire protection in tunnels, tunnels in Bavaria, building contracts in tunnelling and current tunnel projects. The conference was opened with a set of papers examining highly topical subjects relating to furnishing tunnels – structural fire protection in road and rail tunnels. In this connection, concepts and findings were presented – for instance relating to polypropylene fibre concrete with shallow concrete spalling depths, in conjunction with fire tests and a pilot project using the shotcrete construction method (Bühl Tunnel: 1.4 kg/m³ PP fibres) as well as dimensioning fires, fire-fighting methods (water mist systems for example) and evacuation tunnels suitable for persons and vehicles, also intended to permit access for emergency services, as for instance in the case of the planned Fehmarn Belt Crossing.

Tunnels in Bavaria

The contributions on Tunnels in Bavaria dealt with the structural retrofitting with escapeways for road tunnels such as the 2.4 km long twin bore Farchant Tunnel fitted with additional evacuation cross-passages. There were also reports on scheduled new construction projects such as the 2.2 km long single-bore Starnberg relief tunnel with special demands on the construction methods in an urban environment and the 3.6 km long single-bore Kramer Tunnel at Garmisch-Partenkirchen involving special features when building the exploratory and subsequent evacuation tunnel. A further paper examined the redevelopment and modernization of Munich Metro tunnels and stations, which were produced by the diaphragm wall-top cover method, with structural tests/damage analyses and conversion measures for example involving the platforms at the Main Station and the Sendlinger Tor Metro station.

Bauverträge im Tunnelbau und aktuelle Projekte

Die Vorträgen zum Thema „Bauverträge im Tunnelbau" erörterten, wie die zielgerichtete Projekt-Ausführung durch das geeignete Vertragsmodell unterstützt wird. Dazu wurde über die Ansätze zu partnerschaftlichen Verträgen berichtet:

- in Deutschland: Konfliktarmer Vertrag – Konzepte aus dem Deutschen Ausschuss für unterirdisches Bauen (DAUB),
- in Österreich: Kooperative Bauverträge nach ÖGG-/ÖBV-Richtlinie und ÖNORM B2203-1
- in der Schweiz: mit Erfahrungen bei Großprojekten wie dem Gotthard-Basistunnel
- bei internationalen Projekten

Ergänzend wurden Ausschreibungsverfahren sowie die Vertragsgestaltung für den Brenner-Basistunnel näher erläutert, einschließlich der grenzüberschreitenden Regelplanung für Österreich und Italien.

Den Abschluss bildeten aktuelle Projektberichte, wie über den Bau des 4,2 km langen zweiröhrigen Tunnels Hirschhagen im Zuge der BAB A44 (2013–2018, 228 Millionen Euro), vorgetrieben im Sprengvortrieb aus vier Anschlägen, mit 15 Querschlägen und einem Entrauchungsschacht sowie baulichem Brandschutz mit PP-Fasern. Ein weiteres Thema war die Talquerung Stuttgart im Projekt Stuttgart-Ulm mit Einzelheiten über den Tiefbahnhof Stuttgart Hauptbahnhof (nachhaltiges Gründungskonzept) und die Unterfangung von etwa 50 % der Grundrissfläche des DB-Direktionsgebäudes. Es folgten Ausführungen über Informationssysteme zur Risikobeherrschung und Prozessoptimierung im maschinellen Tunnelbau mit internationalen Fallbeispielen.

Weitere Einzelheiten finden sich im Vortragsband (180 Seiten DIN A4 mit 143 Abb./Tab. und 55 Quellen, mit CD. 35,- Euro. www.fvki.de; Tel.: +49 89/60043470) Der Band enthält zusätzlich einen Fachaufsatz über den „Stellenwert statistischer Untersuchungen und geotechnische Messungen bei Tunnel mit größerer Überlagerung" von Dr.-Ing. Georg Vavrosky, der 2013 für seine Verdienste um den Tunnelbau mit dem STUVA-Preis geehrt wurde.

Das nächste Münchener Tunnelbau Symposium wird im Mai 2016 stattfinden.

G.B.

Construction Contracts in Tunnelling and current Projects

The papers on "Construction Contracts in Tunnelling" examined how targeted execution of the project is assisted by a suitable contract model. Approaches for cooperative contracts were cited:

- in Germany: cooperative contract – concepts from the German Tunnelling Committee (DAUB)
- in Austria: cooperative construction contracts according to ÖGG/ÖBV Guideline and ÖNORM B2203-1
- in Switzerland with experiences of major projects such as the Gotthard Base Tunnel
- with international projects

To follow this up tendering methods as well as the formulation of the contracts for the Brenner Base Tunnel were examined more closely, including trans-border planning regulations for Austria and Italy.

The session was rounded off with current project reports such as construction of the 4.2 km long two-bore Hirschhagen Tunnel as part of the BAB A44 (2013–2018, 228 million euros) to be tackled by drill+blast from four points of attack, with 18 cross-passages and a smoke removal shaft as well as structural fire protection with PP fibres. A further topic dealt with crossing the Stuttgart Valley as part of the Stuttgart-Ulm project with details relating to the Stuttgart Hauptbahnhof low-level station (sustainable substructure concept) and underpinning of roughly 50 % of the ground plan area for the Deutsche Bahn headquarters. This was followed by concepts relating to information systems for mastering risks and optimizing processes in mechanized tunnelling; case examples of international projects were provided here.

You can find further details in the Proceedings (180 pp. DIN A4 with 143 Ill. /Tab. and 55 Sources, with CD. 35 euros. www.fvki.de; tel.: + 49 89/60043470). The publication also contains a special paper on "The Value of static Investigations and geotechnical Measurements for Tunnels with major Overburden" from Dr.-Ing. Georg Vavrosky, who was awarded the 2013 STUVA Prize for his services to tunnelling.

The next Munich Tunnelling Symposium will be held in May 2016.

G.B.

PROFIL
BUCHHANDLUNG IM BAUVERLAG
fachbuchtipp

Profil –
Buchhandlung im Bauverlag

Bauverlag BV GmbH
Avenwedder Str. 55
33311 Gütersloh
Tel: +49 (0) 5241/80-88 957
Fax: +49 (0) 5241/80-60 16

profil@bauverlag.de
www.profil-buchhandlung.de

Taschenbuch für den Tunnelbau 2014

Hrsg.: Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V.
Gebunden, 422 S., 187 SW-Abb., 9 Tab., 14,8 cm, 345 g
2013 Ernst & Sohn
ISBN 978-3-433-03055-4
EUR 39,90

- Seit fast vier Jahrzehnten als Kompendium des Tunnelbaus etabliert
- Stets wechselnde Themen zu hochaktuellen Aufgabenstellungen
- Große Praxisnähe

Bestellen Sie online unter: www.profil-buchhandlung.de

V-Mole-Technik

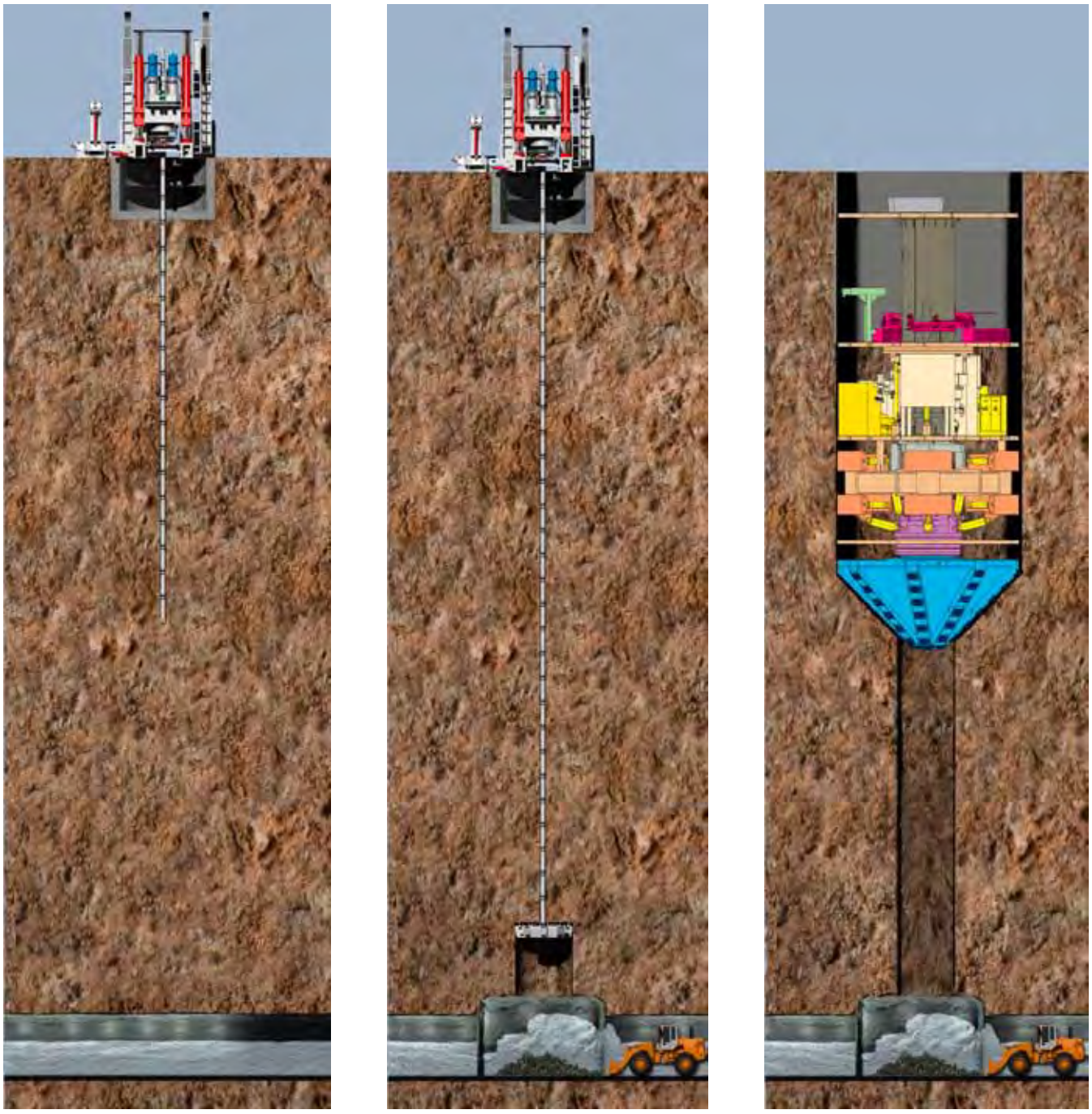
Maschinelle Schachtaufweitung im Hartgesteinsbergbau

Die Herrenknecht AG hat eine nächste Generation gestängeloser Schachtaufweitmaschinen entwickelt. Das Verfahren ist als sogenannte V-Mole-Technik seit Jahrzehnten bewährt. Bei der Überarbeitung und Anpassung an heutige Bedingungen und Erfordernisse arbeitete Herrenknecht eng zusammen mit den im Bergbau erfahrenen Unternehmen Thyssen Schachtbau und Mur-

V-mole-technology

Mechanical Shaft Enlargement in Hard Rock Mining

Herrenknecht AG has developed a next generation of the rodless shaft enlargement machines that have been established on the market for decades as so-called V-Mole technology. Herrenknecht worked closely together with two very experienced companies highly renowned in the mining industry, Thyssen Schachtbau and Murray & Roberts Cementation, to update and adapt the technology



Quelle/credit: Herrenknecht

Das Abteufen eines Schachtes mit der neuen SBE in drei Phasen: Pilotbohrung, Einsatz des Räumers, Einsatz der Schachtbohrmaschine

The sinking of a shaft with the new SBE: A pilot hole is created and enlarged by a reamer. In the last step, the shaft boring machine enlarges the hole to the final diameter

ray & Roberts Cementation. Herausgekommen ist die SBE (Shaft Boring Machine for Shaft Enlargement). Sie ermöglicht für das Schachtbohren auf Vorbohrloch hohe Teufgeschwindigkeiten und maximale Arbeitssicherheit. Mit der neuen Maschinengeneration können im Hartgesteinsbergbau unter optimalen Bedingungen Bohrdurchmesser von bis zu 9,5 m realisiert werden. Das Maschinenkonzept erlaubt gegenüber früheren Schachtbohrgenerationen deutlich höhere Teufgeschwindigkeiten.

Die SBE arbeitet grundsätzlich wie moderne Hartgesteins-TBM, allerdings in der Vertikalen. Vortrieb und primäre Schachtauskleidung erfolgen simultan. Mithilfe von seitlich ausfahrbaren Hydraulikzylindern verspannt sich die 15 m hohe und 350 t schwere Maschine vor jedem Bohrgang im Schacht. So gefestigt drücken Vortriebszylinder den rotierenden Bohrkopf gegen die Bohrsohle. Hydraulische Zylinder gewährleisten die exakte vertikale Ausrichtung der Schachtbohrmaschine an der Sollachse. Diese wird dem Maschinen-Operateur durch Laserzieleinrichtung permanent übermittelt.

Auf dem Arbeitsdeck oberhalb des Bohrkopfes ist die drehbare Ankerplattform angeordnet, von der mit zwei leistungsfähigen hydraulischen Bohrlafetten Anker und Stahlgitter eingebracht werden können. Eine Spritzbetoneinrichtung auf der Schachtbohrmaschine sichert bei Bedarf unmittelbar nach dem Freilegen des Gebirgsstoßes die Schachtwandung. Der Maschinenführer steuert alle Vorgänge sicher und komfortabel aus dem Innenraum der Maschine heraus.

Kontinuierliche Schachtbohrung

Das Abteufen eines Schachtes mit der neuen SBE erfolgt in drei Phasen:

- Als erstes wird von oben nach unten eine Pilotbohrung erstellt, die die vertikale Sollachse vorgibt. Unten angekommen, tauschen Arbeiter in der Kaverne die Bohrkrone gegen einen Räumer aus.
- Der Räumer erweitert die Pilotbohrung von unten nach oben auf Vorbohrloch-Durchmesser. Das erbohrte Material wird kontinuierlich am Bohrlochfuß geladen und abgefördert.
- Im Anschluss weitet die Schachtbohrmaschine von oben nach unten das Vorbohrloch auf den endgültigen Durchmesser aus; die primäre Auskleidung wird parallel dazu angelegt. Die Begrenzung der Schachttiefe hängt dabei allein von der technisch machbaren Länge des Vorbohrlochs ab.

Mit der SBE Schachtbohrtechnik auf Vorbohrloch reduziert sich im Vergleich zur konventionellen Schachtteuftechnologie die Abteufzeit um 20-30 %. Der Teufzyklus verläuft kontinuierlich, ohne Unterbrechungen für Sprenglochbohrungen und das Auswettern von Sprenggasen. Die hohe Präzision hinsichtlich Vertikalität und Kreisform des Schachtquerschnittes sowie die nahezu erschütterungsfreie Gebirgsbehandlung sind weitere Vorteile der Schachtbohrtechnik. Dies gilt im Vergleich sowohl mit der konventionellen Schachtabteufmethodik unter Einsatz der Bohr- und Sprengarbeit als auch im Vergleich zu anderen mechanischen Verfahren.

to current conditions and requirements. The result is the SBE (Shaft Boring Machine for Shaft Enlargement). It facilitates high sinking speeds and maximum working safety for shaft boring using the pilot borehole. With this new generation machine, shaft boring diameters in hard rock of up to 9.5 m can be realized under optimum conditions. The machine concept allows significantly higher sinking speeds compared to earlier shaft boring generations.

The SBE basically works like modern hard rock TBMs, but vertically. Advance and primary shaft lining are carried out simultaneously. With the help of laterally extendable hydraulic cylinders the 15 m high 350 metric ton machine braces itself before every drilling stroke in the shaft steadying the machine, allowing the thrust cylinders to push the rotating cutterhead against the borehole floor. Hydraulic cylinders ensure precise vertical alignment of the shaft boring machine to the target axis. This is constantly transmitted to the machine operator by a laser aiming device.

The rotating anchor platform is located on the drilling deck above the cutterhead. From there anchors and steel mesh can be put in place by two powerful hydraulic drill rigs. If required, a shotcrete unit on the shaft boring machine secures the shaft wall immediately after exposure of the rock outcrop. The machine operator controls all operations safely and conveniently from the interior of the machine.

Continuous Shaft Boring

The sinking of a shaft with the new SBE occurs in three phases:

- First a pilot hole is created from the top downwards, which sets the vertical target axis.
- Once at the bottom, workers in the cavern replace the drill bit with a reamer, which then enlarges the pilot hole from bottom to top until the pilot borehole diameter is reached. The muck is continuously loaded at the foot of the borehole and transported away.
- Thereafter, the shaft boring machine enlarges the pilot borehole from top to bottom to the final diameter and installs the primary lining of the shaft in parallel. The shaft depth is only limited by the technically feasible length of the pilot borehole.

With the SBE shaft boring technology using the pilot borehole the shaft sinking time is reduced by 20 to 30 % compared to conventional shaft sinking technology. The sinking cycle runs continuously and is not interrupted by drill and blast times or dispersal of explosion gases. The high precision in terms of verticality and circular shape of the shaft cross-section as well as the virtually vibration-free ground treatment are further advantages of the shaft boring technology compared to drilling and blasting as well as to other mechanical methods.

Technische Daten Herrenknecht SBE
Technical data Herrenknecht SBE

Antriebsleistung/Drive power:
ca./approx. 800 kW
Drehzahl Bohrkopf/ Cutterhead speed:
0-5 U/min (rpm)
Drehmoment/Torque:
max. 3300 kNm
Vorschubkraft/ Feed force:
12 000 KN
Verspannkraft Gripper/ Gripper bracing force:
36 000 KN
Bohrhub/Drilling stroke:
1000 mm
Maschinengewicht/ Machine weight:
ca./approx. 350 t

Verkehrsüberwachung

Brandfrüherkennung vor dem Karawankentunnel

Monitoring Traffic

Detecting potential Fire Sources at the Karawanken Tunnel

Quelle/credit (2): Sick System Engineering AG

Am Karawanken-Straßentunnel ist die Thermoportal-Hardware vor der Tunneleinfahrt montiert. Sie kann aber auch, wie während der Testphase geschehen, an beliebigen Signal- oder Mautbrücken installiert werden (Foto)

The thermal portal hardware is set up in front of the entrance to the Karawanken Tunnel. It can also be installed at any desired signal or toll bridges as was the case during the test phase, as seen in the picture

Um heiß gelaufene Bremsen und Motoren oder überhitzte Ladungen schon vor der Einfahrt in den Tunnel zu erkennen, haben die Schweizer Spezialisten für optische Verkehrsdatenerfassung Sick System Engineering AG ein Brandfrüherkennungssystem für Tunnel entwickelt. Das Thermoportal-System dient der frühzeitigen Herausfilterung potenziell gefährlicher Fahrzeuge, ohne den fließenden Verkehr zu behindern. Die deutsche DIAS Infrared GmbH aus Dresden ist Hersteller der im System integrierten Infrarot-Kameras. Der knapp 8 km lange Karawankentunnel zwischen Österreich und Slowenien wird von der österreichischen Infrastrukturgesellschaft ASFINAG betrieben. Der einröhrige Straßentunnel wurde 2013 mit dem Thermoportal-Früherkennungssystem ausgerüstet.

Gefahrenpotentiale werden noch vor der Tunneleinfahrt identifiziert

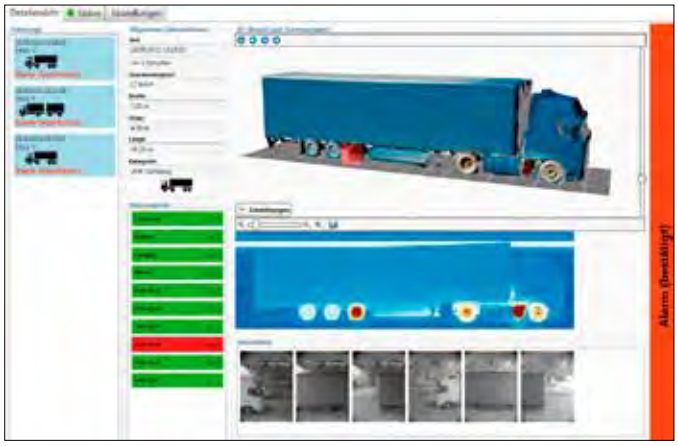
Wie wichtig eine effektive Brandfrüherkennung ist, haben Tunnelbrände wie am Gotthardtunnel in der Vergangenheit auf tragische Weise gezeigt. Während herkömmliche Branderkennungssysteme wie zum Beispiel Rauchmelder einen Brand erst erkennen, wenn er schon ausgebrochen ist, geht das Thermoportal-Projekt einen anderen Weg: Latente Gefahrenquellen, wie heiß gefahrene Bremsen und Motoren oder überhitzte Ladungen, werden schon vor der Einfahrt in den Tunnel erkannt und das entsprechende Fahrzeug kann rechtzeitig aus dem Verkehr herausgewiesen werden. Dafür installierten die Ingenieure der Sick AG am nördlichen Tunnel-

The Swiss specialists for optical traffic data collation Sick System Engineering AG have developed a detection system for preventing tunnel fires. The thermal portal system enables potentially dangerous vehicles to be identified in advance without impeding the flow of traffic. The German DIAS Infrared GmbH from Dresden produces the infrared cameras integrated in the system. The almost 8 km long Karawanken Tunnel between Austria and Slovenia is operated by the Austrian ASFINAG infrastructure company. The single-bore road tunnel was fitted with the thermal portal early detection system in 2013.

Potential Dangers are identified before entering the Tunnel

Just how important effective early detection of fire is has been shown in the past in a tragic way by tunnel fires such as at the Gotthard. Whereas conventional fire detection systems such as smoke alarms don't identify a fire until it has broken out, the thermal portal project adopts a different approach: latent sources of danger such as overheated brakes and engines or vehicles are identified prior to entering the tunnel so that the vehicle concerned can be removed from the flow of traffic in time. For this purpose the Sick AG engineers installed a 3D laser scanner and video cameras at the northern tunnel portal. The system is rounded off by two DIAS infrared line cameras for the spectral ranges 8–14 and 3–5 µm. These line cameras facilitate continuous contactless temperature measurements even given tough surrounding conditions and real time data transference of the

portal einen 3D-Laserscanner sowie Videokameras. Komplettiert wird das System durch zwei DIAS-Infrarot-Linienkameras für die Spektralbereiche 8–14 µm und 3–5 µm. Sie ermöglichen kontinuierliche berührungslose Temperaturmessungen auch unter rauen Umgebungsbedingungen und eine Echtzeit-Datenübertragung der Messergebnisse. Während der Scanner und die Videokameras die Daten für ein 3D-Modell jedes Fahrzeugs liefern, erfassen die Infrarot-Linienkameras mit einer Frequenz von 256 Hz ein fortlaufendes Temperaturprofil jedes Fahrzeugs. Temperaturen können dabei zwischen -20 °C bis +500 °C erfasst werden. Die System-Software generiert dann aus 3D-Modell und Infrarotscans in Echtzeit ein Fahrzeugbild mit den aktuellen Temperaturen aller Fahrzeugteile, dargestellt als Pseudo-Farbtextur. Die gemessenen Temperaturen werden automatisch brandgefährdeten Fahrzeugteilen zugeordnet und deren Temperatur mit individuellen Alarmschwellen abgeglichen. Der Bediener kann so einen möglichen Brandherd erkennen und das gefährdete Fahrzeug vor der Tunneleinfahrt von der Straße leiten oder weitere brandbekämpfende Maßnahmen auslösen.



Aus den 3D-Modellen der Laserscanner und den Temperaturprofilen der Infrarot-Linienkameras generiert die Software in Echtzeit ein Fahrzeugbild mit den Temperaturen aller Fahrzeugteile

The software generates an image of the vehicle with the temperatures of all components from the 3D models provided by the laser scanner and the temperature profiles of the infrared line cameras

measurement results. Whilst the scanner and the video cameras provide the data for a 3D model of each vehicle, the infrared line cameras supply a continuous temperature profile of each vehicle at a frequency of 256 Hz. Temperatures ranging from -20 °C to +500 °C can be collated here. The system software then generates an image of the vehicle from the 3D model and infrared scans in real time involving the actual temperatures of all vehicle components presented in the form of pseudo colour texture. The measured temperatures are automatically allocated to vehicle components such as wheels, exhaust etc. that are threatened by fire and their temperature compared with individual alarm thresholds. In this way the operator can immediately identify a possible fire source and remove the endangered vehicle from the road prior to entering the tunnel or initiate further fire-combating measures.

www.sick.at
www.dias-infrared.de

BGL Online
Baumaschineneinsätze schnell und sicher berechnen
In deutsch und englisch

Mit der BGL Online Datenbank haben Bauunternehmer Zugriff auf einen **ständig aktualisierten Bestand** technisch-wirtschaftlicher Baumaschinendaten. So lassen sich **Baumaschineneinsätze für Projekte aller Größenordnungen** mit einem einzigen übersichtlichen Tool von der ersten Planung bis hin zur endgültigen Kostenabrechnung kalkulieren.

BGL Online
EUR 299,- pro Lizenz p.a.
(Abonnement endet automatisch nach einem Jahr)

BGL Buch
Hrsg: Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V.
ISBN 978-3-7625-3619-2
EUR 179,-

Jetzt online bestellen bei
www.profil-buchhandlung.de

Weitere Infos auf:
www.bgl-online.info

Ankertechnik

Mineralische Trockenmörtel

Bolting Technology

Mineral Dry Mortar

Quelle/credit (2): Oliver Gerstenberger/Sika Deutschland

SikaRock sind hydraulisch erhärtende, rein mineralische Trockenmörtel zur Felsnagel-Verankerung und Verfüllung von Ankerbohrlöchern im Berg- und Tunnelbau

The SikaRock products are hydraulically hardened and pure mineral dry mortars. They serve to anchor rock nails and to fill anchor drill holes in mining and tunnelling

Zum Verankern von Felsnägeln und zum Verfüllen von Ankerbohrlöchern im Berg- und Tunnelbau bietet die Sika Deutschland GmbH den SikaRock Ankermörtel 1 sowie den SikaRock Ankermörtel HS – zwei hydraulisch erhärtende und rein mineralische Trockenmörtel. Die Produktvariante HS weist einen hohen Sulfatwiderstand auf und eignet sich besonders bei Einwirkung von sulfathaltigem Wasser auf Berg- oder Tunnelbauwerke. SikaRock Ankermörtel 1 auf Portlandzementbasis kann außerdem zur Sicherung von Baugruben und Hängen verwendet werden. Beide Ankermörtel bilden einen zuverlässigen Haftverbund mit Fels und Ankereisen, sind frostbeständig, pumpfähig und binden quellend ab. Sie weisen eine hohe Früh- und Endfestigkeit auf und haben eine thixotrope Konsistenz, die auch eine Verarbeitbarkeit über Kopf ermöglicht. Der SikaRock Ankermörtel 1 mit 0–1 mm Korngröße liefert durch seine hohe Alkalinität zudem einen guten Korrosionsschutz.

Zugversuch bescheinigt hohe Tragfähigkeit

Die Materialprüfanstalt für das Bauwesen Hannover hat den inneren Verbund eines mit SikaRock verpressten Gebirgsankers mit einem Zugversuch nach DIN 21521, Teil 2, auf die Probe gestellt Beiden Mörteln wurde dabei eine extrem hohe Tragfähigkeit der eingesetzten Anker bescheinigt – die Bruchlast liegt laut Prüfbericht zwischen 560 und 749 kN.

Zusätzlich hat das Hygiene-Institut des Ruhrgebiets die SikaRock-Mörtel nach DVGW-Arbeitsblatt 347 W für den Einsatz im Trinkwasserbereich geprüft. Auch hier erfüllen sie sämtliche hygienische Anforderungen in allen Anwendungsbereichen.

SikaRock Ankermörtel werden aktuell in zwei Tunneln im Umfeld des Bahnprojekts „Stuttgart 21" eingesetzt: im 962 m langen Widerstall-Tunnel auf der Trasse Stuttgart–Ulm und im 680 m langen Stuttgarter Stadtbahn-Tunnel an der Heilbronner Straße.

Sika Deutschland GmbH offers SikaRock Anchor Mortar 1 and SikaRock Anchor Mortar HS – two hydraulically hardened and pure mineral dry mortars – for anchoring rock nails and filling anchor drill holes in mining and tunnelling. The HS product variant possesses a higher sulphate resistance and is particularly suitable for resisting water containing sulphate in mining or tunnel structures. SikaRock Anchor Mortar 1 on a Portland cement basis can also be used to secure construction pits and slopes. Both anchor mortars form a reliable adhesive bond with rock and tie bars, are frost-resistant, pumpable and swell upon setting. They possess high early and final strength and a thixotropic consistency thus enabling work to be carried out overhead. The SikaRock Anchor Mortar 1 with 0–1 mm grain size also provides good protection against corrosion thanks to its high alkalinity.

Tensile Test confirms high Bearing Capacity

The Institute for Building Materials and Materials Testing at the University of Hanover tested the internal bond of a rock anchor grouted with SikaRock by means of a tensile test according to DIN 21521, Part 2. In this connection, both mortars were attested to provide the anchors that were deployed with an extremely high bearing capacity – according to the test report the breaking load ranges from 560 to 749 kN.

Furthermore the Ruhr District's Institute of Hygiene tested the SikaRock Mortars for their suitability for use on drinking water sector according to DVGW work sheet 347 W. Here too, they fulfilled all hygienic requirements on the drinking water sector.

The SikaRock Anchor Mortars have been tried out in practice and have been successfully applied at present in 2 tunnels for the "Stuttgart 21" rail project: the 2-track Widderstall Tunnel, which is 962 m long on the route linking Stuttgart and Ulm as well as the 680 m long Stuttgart Stadtbahn Tunnel at the Heilbronner Straße.

30. Christian Veder Kolloquium
mit Fachausstellung
Technische Universität, Graz
9.–10.04.2015
Entwurf und Ausführung geotechnischer Maßnahmen zur Unterfangung und Erweiterung bestehender Bauwerke
Design and execution of geotechnical methods to underlay and expand existing constructions
Call for papers: Beitragsanmeldungen bis 13.10.2014 in Form einer Zusammenfassung (max. 1 Seite) erbeten an
Applications including an abstact (1 page max.) must be submitted until 13.Oct.2014 to
helmutschweiger@tugraz.at
Institut für Bodenmechanik und Grundbau, TU Graz
Tel.: +43 316 873-6234
Fax: +43 316 873-6232
cvk.tugraz.at

Seminar Tunnelsanierung
TAE –Technische Akademie Esslingen
Ostfildern-Nellingen, Germany
20.10.2014
Leitung:
Dipl.-Ing Christian Spang
Tel.: +49 711/34008-23
Fax: +49 711/34008-27
anmeldung@tae.de
www.tae.de

econstra
Fachmesse für Ingenieurbau (+ Kongress Ingenieurbautage)
Messe Freiburg, Germany
22.–23.10.2014
Tel.: +49 761/3881-02
Fax: +49 761/3881-3006
info@messe.freiburg.de
www.econstra.de

VÖBU-Seminar
Spezialtiefbau im Tunnelbau
Montanuniversität Leoben, Österreich
Leitung: Ing. Kurt Kogler, Präsidet der VÖBU
6.11.2014
Anfahrtsplan:
www.unileoben.ac.at
Kontakt:
Tel.: +43 1 713 27 72
office@voebu.at
Anmeldung:
www.voebu.at

Vancouver TAC 2014
Tunnelling in a Resource Driven World
(+ ITA Nordic Forum)
Sheraton Wall Centre Hotel, Vancouver, Canada
27.–28.10.2014
Tel.: +1 604 241 1297
info@tac2014.ca
register@tac2014.ca
www.tac2014.ca

2nd Expo Tunnel
BolognaFiere, Italy
23.–25.10.2014
Kontakt/Contact:
Conference Service srl
Tel.: +39 051/429831-1
Fax.+39 051/429831-2
www.conferenceservice.net
info@expotunnel.it
www.expotunnel.it

GEC Geotechnik – expo & congress
Messe Offenburg, Germany
12.–13.11.2014
Kontakt/Contact:
Tel.: +49 781/9226-39
gec@messeoffenburg.de
www.gec-offenburg.de

Mena Railway
Middle East North Africa International Exhibition & Conference
CICC, Cairo, Egypt
18.–21.01.2015
Tel.: +202 24 55 11 77
Fax: +202 24 55 11 88
info@pyramidsfaireg.com
www.pyramidsfaireg.com
www.railwaymena.com

Spritzbeton-Tagung 2015
+Ausstellung
Shotcrete 2015 – Conference and Exhibition
Congress Centrum Alpbach/ Tirol, Austria
29.–30.Januar 2015
Konferenzsprache: deutsch, z. T. englisch
Conference Language: German, some presentations in English
English Summaries of all presentations will be available
Kontakt/Contact:
Prof. Wolfgang Kusterle
Tel. +43 650 82 44 610
spritzbeton@kusterle.net
www.spritzbeton-tagung.com

Tunnelling Asia 2015
Underground Space Development for a Better Environment
India Habitat Centre, New Delhi, India
18.–20.02.2015
Kontakt/Contact:
Central Board of Irrigation & Power
Tel.: +91 11 2611 5984
Fax: +91 11 2611 6347
cbip@cbip.org
www.cbip.org

Mikrotunnelbau, Rohrvortrieb und HDD
TAE – Technische Akademie Esslingen
Ostfildern-Nellingen, Germany
27.02.2015
Leitung:
Prof. Dr.-Ing. Carola Vogt-Breyer
Tel.: +49 711/34008-23
Fax: +49 711/34008-27
anmeldung@tae.de
www.tae.de

STUVA-Tagung/ STUVA Conference
Westfalenhallen, Dortmund, Germany
1.–3.12.2015
Ausstellerunterlagen (verfügbar ab ca. Nov. 2014)/ Details for exhibitors (available as of Nov. 2014):
www.stuva-expo.de

Inserentenverzeichnis / Advertising list

Advertisers	Internet	Page
A.S.T. Bochum GmbH, Bochum/D	www.astbochum.de	03
ARGE Albaufstieg, Boll/D	www.albaufstieg-aichelberg.de	43
BASF Construction Chemical Europe AG, Zürich/CH	www.ugc.basf.com	U4
Devo-Tech AG, Ziefen/Basel/CH	www.devo-tech.ch	29
DMI Injektionstechnik GmbH, Berlin/D	www.D-M-I.net	09
ELA GmbH, Haren/D	www.ela-container.de	37
ETT Ersatzteil-Technik GmbH, Schwaikheim/D	www.ett-s.de	25
Farmatic Anlagenbau GmbH, Nortorf/D	www.farmatic.com	05
Fermacell GmbH, Duisburg/D	www.fermacell.de	13
Flexco Europe GmbH, Rosenfeld/D	www.anker-flexco.com	29
Hölscher Wasserbau GmbH, Haren/D	www.hoelscher-wasserbau.de	27
Maschinen- und Stahlbau Dresden AG, Dresden/D	www.msd-dresden.de	11
Peri GmbH, Weißenhorn/D	www.peri.com	21
Rascor International AG, Steinmaur/CH	www.rascor.com	17
Rifoca, Freiburg/D	www.rifoca.com	03
Rowa Tunnelling Logistics AG, Wangen/CH	www.rowa-ag.ch	19
Sika Schweiz AG, Aliva Equipment, Widen/CH	www.aliva-equipment.com	U2
TechnoBochum, Bochum/D	www.techno-bochum.de	27

bauverlag
We give ideas room to develop

www.bauverlag.de

tunnel 33. Jahrgang / 33rd Year
www.tunnel-online.info

Internationale Fachzeitschrift für unterirdisches Bauen
International Journal for Subsurface Construction
ISSN 0722-6241
Offizielles Organ der STUVA, Köln
Official Journal of the STUVA, Cologne

Bauverlag BV GmbH
Avenwedder Straße 55
Postfach/P.O. Box 120, 33311 Gütersloh
Deutschland/Germany

Chefredakteur / Editor in Chief:
Eugen Schmitz
E-Mail: eugen.schmitz@bauverlag.de

Verantwortlicher Redakteur / Responsible Editor:
Marvin Klostermeier
Phone: +49 5241 80-88730
E-Mail: marvin.klostermeier@bauverlag.de

Redaktionsbüro / Editors Office:
Ursula Landwehr
Phone: +49 5241 80-1943
E-Mail: ursula.landwehr@bauverlag.de
Gaby Porten
Phone: +49 5241 80-2162
E-Mail: gaby.porten@bauverlag.de

Layout:
Nicole Bischof
E-Mail: nicole.bischof@bauverlag.de

Anzeigenleiter / Advertisement Manager:
Erdal Top
Phone: +49 5241 80-2179
E-Mail: erdal.top@bauverlag.de
(verantwortlich für den Anzeigenteil/ responsible for advertisement)
Rita Srowig
Phone: +49 5241 80-2401
E-Mail: rita.srowig@bauverlag.de
Fax: +49 5241 80-62401
Maria Schröder
Phone: +49 5241 80-2386
E-Mail: maria.schroeder@bauverlag.de
Fax: +49 5241 80-62386

Gültig ist die Anzeigenpreisliste Nr. 32 vom 1.10.2013
Advertisement Price List No. 32 dated 1.10.2013 is currently valid

Auslandsvertretungen / Representatives:
Frankreich/France:
16, rue Saint Ambroise, F-75011 Paris
International Media Press & Marketing, Marc Jouanny
Phone: +33 (1) 43553397,
Fax: +33 (1) 43556183,
Mobil: +33 (6) 0897 5057,
E-Mail: marc-jouanny@wanadoo.fr

Italien/Italy:
Vittorio Camillo Garofalo
ComediA di Garofalo, Piazza Matteotti, 17/5, I-16043 Chiavari
Phone: +39-0185-590143,
Mobil: +39-335 346932,
E-Mail: vittorio@comediasrl.it
USA/Canada:
Detlef Fox, D. A. Fox Advertising Sales, Inc.
5 Penn Plaza, 19th Floor, New York, NY 10001
Phone: 001-212-896-3881,
Fax: 001-212-629-3988,
E-Mail: detleffox@comcast.net

Geschäftsführer / Managing Director:
Karl-Heinz Müller
Phone: +49 5241 80-2476

Verlagsleiter Anzeigen und Vertrieb / Director Advertisement Sales:
Dipl.-Kfm. Reinhard Brummel
Phone: +49 5241 80-2513

Abonnentenbetreuung & Leserservice / Subscription Department:
Abonnements können direkt beim Verlag oder bei jeder Buchhandlung bestellt werden. Subscriptions can be ordered directly from the publisher or at any bookshop.

Bauverlag BV GmbH
Postfach/P.O. Box 120, 33311 Gütersloh
Deutschland/Germany
Phone: +49 5241 80-90884
E-Mail: leserservice@Bauverlag.de
Fax: +49 5241 80-690880

Marketing & Vertrieb / Subscription and Marketing Manager:
Michael Osterkamp
Phone: +49 5241 80-2167
Fax: +49 5241 80-62167

Bezugspreise und -zeit / Subscription rates and period:
Tunnel erscheint mit 8 Ausgaben pro Jahr/ Tunnel is published with 8 issues per year.
Jahresabonnement (inklusive Versandkosten)/ Annual subscription (including postage):

Inland / Germany	€ 161,00
Studenten / Students	€ 97,00
Ausland / Other Countries	€ 171,00
Einzelheft / Single Issue	€ 26,00

(inklusive Versandkosten / including postage)
eMagazine € 98,50

Mitgliedspreis STUVA / Price for STUVA members

Inland / Germany	€ 121,00
Ausland / Other Countries	€ 129,00

Kombinations-Abonnement Tunnel und tHIS jährlich inkl. Versandkosten:
€ 212,20 (Ausland: € 218,80)
Combined subscription for Tunnel + tHIS including postage:
€ 212.20 (outside Germany: € 218.80).
(die Lieferung per Luftpost erfolgt mit Zuschlag/with surcharge for delivery by air mail)
Ein Abonnement gilt für ein Jahr und verlängert sich danach jeweils um ein weiteres Jahr, wenn es nicht schriftlich mit einer Frist von drei Monaten zum Ende des Bezugszeitraums gekündigt wird.The subscription is initially valid for one year and will renew itself automatically if it is not cancelled in writing not later than three months before the end of the subscription period.

Veröffentlichungen:
Zum Abdruck angenommene Beiträge und Abbildungen gehen im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen in das alleinige Veröffentlichungs- und Verarbeitungsrecht des Verlages über. Überarbeitungen und Kürzungen liegen im Ermessen des Verlages. Für unaufgefordert eingereichte Beiträge übernehmen Verlag und Redaktion keine Gewähr. Die Rubrik „STUVA-Nachrichten" liegt in der Verantwortung der STUVA. Die inhaltliche Verantwortung mit Namen gekennzeichneter Beiträge übernimmt der Verfasser. Honorare für Veröffentlichungen werden nur an den Inhaber der Rechte gezahlt. Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist eine Verwertung oder Vervielfältigung ohne Zustimmung des Verlages strafbar. Das gilt auch für das Erfassen und Übertragen in Form von Daten. Die allgemeinen Geschäftsbedingungen des Bauverlages finden Sie vollständig unter www.bauverlag.de

Publications:
Under the provisions of the law the publishers acquire the sole publication and processing rights to articles and illustrations accepted for printing. Revisions and abridgements are at the discretion of the publishers. The publishers and the editors accept no responsibility for unsolicited manuscripts. The column "STUVA-News" lies in the responsibility of the STUVA. The author assumes the responsibility for the content of articles indentified with the author's name. Honoraria for publications shall only be paid to the holder of the rights. The journal and all articles and illustrations contained in it are subject to copyright. With the exception of the cases permitted by law, exploitation or duplication without the content of the publishers is liable to punishment. This also applies for recording and transmission in the form of data. The general terms and conditions of the Bauverlag are to be found in full at www.bauverlag.de

Druck/Printers:
Merkur Druck, D-32758 Detmold

Kontrolle der Auflagenhöhe erfolgt durch die Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern (IVW) Printed in Germany
H7758

Alle Vorteile eines Abonnements + einen iPod als Geschenk.

4 Ausgaben testen!

4 Ausgaben tunnel im Kennenlern-Paket:
Sie sparen 14,50 EUR im Vergleich zum Einzelheftkauf und erhalten
1 x iPod Shuffle 2 GB kostenlos dazu!

Jetzt ausfüllen und Prämie sichern

☐ Firmenanschrift ☐ Privatanschrift

Firmenname Branche

Vorname, Name

Straße PLZ, Ort

Telefon eMail

Datum/Unterschrift 2011TUA02V0

[ ] Ja, ich lese die nächsten 4 Ausgaben der Fachzeitschrift tunnel zum Vorzugspreis von nur 73,50 EUR statt 88,00 EUR im Einzelverkauf. Mein Geschenk erhalte ich direkt nach Zahlungseingang. Das Abonnement läuft nach vier Ausgaben automatisch aus.

[ ] Ja, ich bin damit einverstanden, dass mich der Bauverlag und die DOCUgroup per E-Mail über interessante Zeitschriftenangebote informieren. Diese Einwilligung kann ich jederzeit widerrufen. Ich kann der Verarbeitung und Nutzung meiner Daten für Zwecke der Werbung jederzeit beim Verlag widersprechen.

Noch mehr Infos unter: www.tunnel-online.info

MASTER® BUILDERS SOLUTIONS

I NEED SAFE AND EFFICIENT TUNNELING.

Safety and performance are BASF's first priorities in tunneling. This calls for specialized engineering support, application know-how and state of the art chemistry. BASF can fulfill your needs with its Master Builders Solutions. Whether you are looking for ground support & consolidation, an efficient TBM or waterproofing, our leading global expertise in sprayed concrete, injection, mechanized tunneling solutions and membrane technology will help you build your tunnel safely and economically.

For more information please visit www.ugc.basf.com

BASF
The Chemical Company