



der PROFESSOR DR.-ING. W. WITTKÉ Beratende Ingenieure für GRUNDBAU UND FELSBAU GmbH
Henricistr. 50 · D-52072 Aachen · Tel. +49 (0) 2 41 88 98 70 · Fax +49 (0) 2 41 88 98 733 · E-Mail wbi@wbionline.de · Internet www.wbionline.de

Weitergabe von Erfahrungen und Kenntnissen

Seit der Gründung im Jahre 1980 haben wir zahlreiche Forschungs- und Entwicklungsaufgaben auf dem Gebiet des Grund- und Felsbaus durchgeführt. Darüberhinaus waren wir an der Planung und Ausführung einer großen Anzahl von Projekten beteiligt. Im Zuge dieser Arbeiten haben sich profunde Kenntnisse und ein umfangreicher Erfahrungsschatz auf den von uns vertretenen Gebieten angesammelt, die eine wertvolle Grundlage für die Planung und Ausführung kostengünstiger und sicherer Tunnelbauwerke, Hangsicherungen, Baugruben, Gründungen und Absperrbauwerke darstellen.

Wir sind bestrebt, diese Kenntnisse und Erfahrungen an die Fachwelt und dabei insbesondere an unsere Kunden weiterzugeben und scheuen dabei auch vor dem damit verbundenen großen Aufwand nicht zurück.

Allen voran legen die derzeit 15 Bücher der Reihe WBI-PRINT Zeugnis von unserem Bemühen ab.

Ein weiteres Angebot ist unser Short Course, der großes Interesse findet und in diesem Jahr vom 29.11. bis 2.12. mit

viertägiger Dauer durchgeführt wird. Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Felsmechanik, die Methoden zur Standsicherheitsuntersuchung und eine Reihe interessanter Fallstudien.

Unser Ausstellungsstand, den Sie auf allen Baugrundtagungen, den Nationalen Felsmechaniktagungen, auf den STUVA Tagungen und den ITA Kongressen besuchen können, ist ebenso wie die zahlreichen Vorträge und Veröffentlichungen im nationalen und internationalen Bereich eine weitere Möglichkeit, sich über unsere Arbeiten zu informieren.

Ich wünsche Ihnen allen eine schöne und erholsame Ferienzeit.

Ihr Walter Wittke

Distribution of Knowledge and Experience

Numerous research and development projects in the field of foundation engineering and rock construction have been carried out by WBI since the firm was founded in 1980.

Furthermore, we were involved in the planning and construction of a large number of projects during this period. In the course of these activities a profound

knowledge and a large experience in our field has been assembled. On this basis we are capable to provide safe and economic design for tunnels, stabilization of slopes, construction pits, foundations and dams and supervise construction accordingly.

We do convey our knowledge and experience to the profession and especially to our clients, though this requires considerable efforts.

One of our main endeavors is the publication of the series WBI-PRINT, which meanwhile consists of 15 volumes.

Another offer of WBI on this line is our International Shortcourse on Rock Mechanics from November 29 to December 2 this year. The fundamentals of rock mechanics, the methods of analyses and case studies for design and construction of structures in rock will be taught.

Further possibilities for information are visits to our information stand, to be found on every international foundation engineering congress, on the national rock mechanical symposia, at the biannual STUVA conferences and at the annual ITA Congress. Finally I like to refer to our numerous national and international lectures and publications.

I wish all colleagues on the northern hemisphere a wonderful summer holiday.

Sincerely yours, Walter Wittke

WBI-KALENDER 2007/2008

Forum Forschung und Praxis im WBI-Haus Aachen

Forum Research and Practice in the WBI-Office Aachen

10. Oktober 2007

Riku Tauriainen, M. Sc., Hochtief Construction AG, Civil Engineering and Tunneling, Essen

„Epping to Chatswood Rail Line, Sydney, Australia – Erfahrungen mit Noppenfolie in einem maschinell vorgetriebenen Tunnel“

21. November 2007

Dipl.-Ing. Helmut Müller, Regionalbereich Mitte der DB ProjektBau GmbH, Frankfurt
„Realisierung von Eisenbahnprojekten bei der DB ProjektBau Regionalbereich Mitte“

13. Februar 2008

Baudirektor Dipl.-Ing. Bernd Winkler, Landesbetrieb Mobilität RP Koblenz
„Bau des Tunnels für die B260 in Bad Ems unter schwierigen geotechnischen Bedingungen“

Die Vorträge beginnen um 17.30 Uhr.

9. – 13. Juli 2007

11. ISRM Congress, Lissabon
W. Wittke und P. Wittke-Gattermann: „Risiken bei TVM-Vortrieben in klüftigem Fels“

27. – 29. August 2007

EuroTun 2007, Wien
Walter Wittke, Patricia Wittke-Gattermann, Bettina Wittke-Schmitt: „TBM-heading in rock, design of the shield mantle“
Walter Wittke, Martin Wittke, Patricia Wittke-Gattermann: „Design of the new Buschtunnel near Aachen, Germany“

Walter Wittke, Bettina Wittke-Schmitt, Dieter Schmitt: „Design of tunnel sections in squeezing ground, Kallidromo tunnel, Greece“

Walter Wittke, Bettina Wittke-Schmitt: „Design of 5 machine-driven rock tunnels of the railway line Genua-Ventimiglia“

Walter Wittke, Patricia Wittke-Gattermann, Martin Wittke: „Design of tunnels in swelling rock“

10. – 13. September 2007

11th ACUUS Conference – Underground Space: Expanding the Frontiers, Athens

Prof. Dr.-Ing. W. Wittke: „New high-speed railway lines Stuttgart 21 and Wendlingen-Ulm – Approximately 100 km of tunnels“

24. – 27. September 2007

ISSMGE - XIVth European Conference in Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, Madrid

Prof. Dr.-Ing. W. Wittke: Co-chairman, Main Session 3 „Underground Works in Urban Areas“

12. Oktober 2007

Fachtagung Geothermie im Stuttgarter Raum, Stuttgart

Dr.-Ing. C. Erichsen, Dipl.-Ing. D. Schmitt: „Die Nutzung der Erdwärme bei Infrastrukturprojekten“

27. – 28. November 2007

STUVA Tagung 2007, Köln
Prof. Dr.-Ing. Walter Wittke, Dr.-Ing. Martin Wittke, Eng. Tibi Grosz: „Planung und Bau des Carmel Tunnels in Haifa, Israel“

Dipl.-Ing. Dirk Brandenburger, Prof. Dr.-Ing. Walter Wittke: „Der Schmücketunnel in Thüringen: Geotechnische Herausforderungen und tunnelbautechnische Konsequenzen“

29. November – 2. Dezember 2007

4th WBI-International Shortcourse Stability Analyses and Design of Tunnels and Slopes

Ausführungsplanung für den Tunnel Höllberg

Im Zuge der Verkehrsprojekte Deutsche Einheit wird im Auftrag der DEGES zwischen den Anschlußstellen Breitenworbis und Bleicherode der Lückenschluß des Neubauprojektes BAB A38 Göttingen-Halle ausgeführt. Kernstück dieses Bauabschnittes ist der aus zwei Einzelröhren bestehende, ca. 850 m lange Tunnel Höllberg.

Die Tunnelröhren mit je zwei Fahrstreifen sowie die beiden begehbaren Querschläge liegen in den Schichten des Mittleren Buntsandsteins, die aus einer Wechsellagerung von plattigen bis bankigen Ton-, Schluff- und Sandsteinen bestehen. Die maximale Überdeckung des Tunnels beträgt ca. 40 m. Die Tunnelröhren werden von beiden Portalen aus bergmännisch in der Spritzbetonbauweise aufgeföhren, wobei ein kombinierter Bagger-/Sprengvortrieb zur Anwendung kommt. Die endgültige Auskleidung des Tunnels erfolgt nach dem Vortrieb mit einer Stahlbeton-Innenschale.

Im Auftrag der bauausführenden Baresel GmbH wird von WBI die komplette Ausführungsplanung für den Tunnel sowie für die zugehörigen Bauwerke wie Betriebsgebäude, Löschwasserbecken und Schadstoffauffangbecken durchgeführt. Zu den Planungsleistungen gehören die Durchführung aller statischen Berechnungen und die Erstellung sämtlicher Planunterlagen (Ausbruch- und Sicherungspläne, Schalpläne, Bewehrungspläne).

Der Tunnelanschlag erfolgte am 2. Mai 2007 unter reger Beteiligung der Bevölkerung und bei strahlendem Sonnenschein. Seitdem wird in beiden Röhren parallel der Kalottenvortrieb durchgeführt. Die Verkehrsfreigabe des Autobahnabschnittes zwischen den Anschlußstellen Breitenworbis und Bleicherode ist für Ende 2009 vorgesehen.

*Dipl.-Ing. Meinolf Tegelkamp
Dipl.-Ing. Ralf Druffel*

Detailed Design for the Tunnel Höllberg

The new Autobahn A38 from Göttingen to Halle is a project designed and executed in connection with the reunification of Germany on behalf of the DEGES, which is a construction management office owned by federal and corresponding state governments.

Part of the last section of this highway to be constructed between the exits Breitenworbis and Bleicherode, is the ~ 850 m long tunnel Höllberg.

The two lane tunnel tubes and the cross cuts are located in alternating horizontal layers of claystones, siltstones and



Tunnelanschlag am Höllberg

sandstones, which belong to the formation of the "Mittlerer Buntsandstein". The maximal height of overburden amounts to ~ 40 m. The excavation of the tunnel tubes is carried out from both portals by a combined method, using an excavator and the drill and blast technique. The support consists of steel sets, reinforced shotcrete and anchors according to the NATM. The tunnel lining consists of cast in place reinforced concrete.

WBI carries out the detailed design on behalf of the contractor, the Baresel GmbH. Also the design of the operational building, the basin for water for fire fighting and the sedimentation basin for muddy water belongs to the tasks of WBI. All stability analyses and the preparation of all drawings for excavation and support, for the geometry and reinforcement of the inner lining are part of the design.

Excavation started on May 2nd, 2007. Many participants were attracted by this event. Since then vault heading is going on parallel in both tubes. The tunnel is planned to be opened for traffic by the end of 2009.

*Dipl.-Ing. Meinolf Tegelkamp
Dipl.-Ing. Ralf Druffel*

WBI-PRINT 4, 5 und 6 in deutscher Sprache zum Gesamtpreis von 99,00 EUR

Der VGE Verlag bietet die Bände WBI-PRINT 4: Tunnelstatik, Grundlagen, 408 Seiten
WBI-PRINT 5: Statik und Konstruktion der Spritzbetonbauweise, 422 Seiten

WBI-PRINT 6: Statik und Konstruktion maschineller Tunnelvortriebe, 557 Seiten zu einem Gesamtpreis von 99,00 EUR an.

PRINT 4 enthält Modelle und darauf aufbauende FE-Programme für das Spannungs- und Dehnungsverhalten und die Wasserdurchlässigkeit von klüftigem Fels, für das Quellen und Kriechen sowie für den Einsatz von Druckluft und die Konsolidation. Damit sind rechnerische Untersuchungen im Tunnelbau in unterschiedlichen Baugrundverhältnissen möglich.

In PRINT 5 werden Fallstudien von Tunneln dargestellt, die nach der Spritzbetonbauweise aufgeföhren wurden. Entsprechende Inhalte für maschinelle Vortriebe sind in PRINT 6 dargestellt.

VGE Verlag GmbH, Essen, ISBN 3-7739-1304-4; ISBN 3-7739-1305-2; ISBN 978-3-7739-1306-7.

WBI-PRINT 4, 5 and 6 in German for 99,00 EUR

The VGE publisher offers the volumes WBI-PRINT 4: Tunnelstatik, Grundlagen, 408 pages

WBI-PRINT 5: Statik und Konstruktion der Spritzbetonbauweise, 422 pages

WBI-PRINT 6: Statik und Konstruktion maschineller Tunnelvortriebe, 557 pages for a total price of 99,00 EUR.

The volume of PRINT 4 contains models and corresponding FE-programs for the stress strain behavior and the permeability of jointed rock, for swelling and creeping rock masses as well as for the application of compressed air and for consolidation. On this basis numerical analyses for tunnels in various ground conditions are possible.

In volume PRINT 5 case histories of tunnels driven according to the NATM are presented. Corresponding topics for mechanized tunneling are dealt with in PRINT 6.

VGE Verlag GmbH, Essen, ISBN 3-7739-1304-4; ISBN 3-7739-1305-2; ISBN 978-3-7739-1306-7.

Prof. Dr.-Ing. Walter Wittke

Stability Analysis and Design of Mechanized Tunneling, englische Fassung von WBI-PRINT 6 im Internet

Viele Fachkollegen haben von der seit Dezember 2006 bestehenden Möglichkeit Gebrauch gemacht, die englische Übersetzung des Bandes WBI-PRINT 5, Stability analyses and design of tunnels driven according to the NATM, von unserer Homepage herunter zu laden.

Seit dem ITA Congress im Mai in Prag können Sie nunmehr auch den Band WBI-PRINT 6 „Stability analysis and design of mechanized tunneling“ aus dem Internet herunterladen.

Nähere Hinweise finden Sie auf unserer homepage unter:

www.wbionline.de

Wußten Sie schon, daß Sie beim VGE Verlag auch eine englische Fassung von WBI-PRINT 4 „Stability analysis for tunnels, fundamentals“ bestellen können (ISBN 3-7739-1324-9)?

Stability Analysis and Design of Mechanized Tunneling, English translation of WBI-PRINT 6 in the Internet

Many colleagues have downloaded the English translation of WBI-PRINT 5 "Stability analysis and design of tunnels driven according to the NATM" from our homepage since december last year.

Following the ITA Congress in May 2007 in Prag you can now also download the English version of WBI-PRINT 6 "Stability analyses and design of mechanized tunneling" from the Internet. Further information you can find on our homepage www.wbionline.de

Did you already know, that you can order the English translation of WBI-PRINT 4 "Stability analysis for tunnels,

fundamentals" from the publisher VGE Verlag GmbH, Essen (ISBN 3-7739-1324-9)?

Prof. Dr.-Ing. Walter Wittke

Planung und Bau der Carmel Tunnels in Haifa

Es ist geplant, die Stadtteile Hakrayot, Rupin und Carmel Beach der Stadt Haifa mit einer vierspurigen Schnellstraße zu verbinden. Dazu werden zur Zeit vier Tunnelröhren mit einer Gesamtlänge von ca. $2 \times (1\,600\text{ m} + 3\,100\text{ m}) = 9\,400\text{ m}$ gebaut. Der zweispurige Regelquerschnitt der Röhren hat eine Fläche von ca. 60 m^2 . Im Bereich der Portale ist eine Aufweitung auf max. 130 m^2 erforderlich. Ungefähr alle 250 m werden Querschläge zwischen den Richtungstunneln gebaut, von denen jeder dritte befahrbar sein muß. Auf den den Querschlägen gegenüber liegenden Seiten werden Pannenbuchten angeordnet.

Von Osten nach Westen werden Dolomite, Tuffe, Kalksteine, Kreide und Lokergesteine durchfahren. Sowohl als temporärer als auch als endgültiger Ausbau ist eine rückverankerte Spritzbetonschale mit unterschiedlichen Dicken von 10 cm bis max. 40 cm vorgesehen, die bereichsweise nur mit Stahlfasern bewehrt werden soll. Im Tuff muß bei der max. Überlagerung von ca. 210 m mit druckhaften Verhältnissen gerechnet werden. Daher ist hier ein nachgiebiger Ausbau mit einer geschlitzten Spritzbetonschale vorgesehen.

Bei dem Projekt handelt es sich um ein BOT-Projekt, das über Mauteinnahmen finanziert werden soll. WBI hat im Auftrag der Carmelton Group, die u. a. aus den beiden israelischen Baufirmen Ashtrom und Solel Boneh besteht, die Ausschreibung und die Ausführungsplanung erstellt. Außerdem stehen wir dem Bauherrn auch während der Bauaus-

führung, die durch die chinesische Bau-firma CCECC erfolgt, beratend und planend zur Verfügung.

Dr.-Ing. Martin Wittke

Design and Construction of the Carmel Tunnels in Haifa

It is planned to connect the districts Hakrayot, Rupin and Carmel Beach of the city of Haifa by means of a four-lane expressway. Therefore, 4 tunnels with a total length of approx. $2 \times (1,600\text{ m} + 3,100\text{ m}) = 9,400\text{ m}$ are currently under construction.

The regular cross section of each tunnel tube results to approx. 60 m^2 . The tubes are enlarged in the area of the portals to a maximum cross section of approx. 130 m^2 . Cross cuts will be constructed every 250 m, every third of which has to allow for passage of trucks. Lay-bys are located in each tube on the opposite site of the cross cuts.

From East to West the tunnels pass through layers of Dolomite, Tuff, Limestone, Chalk and soil. The temporary and final support of the tunnels mainly consists of bolts and a shotcrete lining. The shotcrete mostly will only be reinforced by steel fibres, and the thickness of the membrane varies from 10 cm to max. 40 cm. The maximum overburden of the tunnel amounts to 210 m. In the corresponding section, the tunnel is located in Tuff. Squeezing rock conditions have to be expected, which was accounted for in the design by means of a yielding support with a slotted shotcrete membrane.

The BOT-project of the Carmel Tunnels will be financed by toll collection during operation of the new expressway. WBI elaborated the tender and the detailed design for the tunnels on behalf of the Carmelton Group, which amongst others consists of the two Israelian contractors Ashtrom and Solel Boneh. Furthermore, we assist our client during construction, which is carried out by the Chinese contractor CCECC.

Dr.-Ing. Martin Wittke



Carmel Tunnels, Rupin Interchange, Visualization of Design

Forum Forschung und Praxis im WBI-Haus Forum Research and Practice in the WBI-Office

31. Januar 2007

Dipl.-Ing. U. Vogel, Vorsitzender der Geschäftsleitung, Hochtief Construction AG, Tiefbau und Infrastruktur, Frankfurt:
„Tunnelbau in Osteuropa“

7. März 2007

Dipl.-oec. A. Schmiege, Vorstandsvorsitzender, Wayss & Freytag Ingenieurbau AG, Frankfurt, Präsident des Bauindustrieverbandes NRW:
„Qualität als einziger Faktor des Erfolgs“

23. Mai 2007

Dipl.-Ing. D. Brandenburger, Geschäftsführer, DEGEG – Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH, Berlin:

„DEGEG – Erfahrungen – Ausblick“

Die drei exzellenten Vorträge im Rahmen des WBI-Forums fanden ein außerordentlich hohes Zuhörerinteresse.

Herr Vogel referierte über den Tunnelbau in Osteuropa. Anhand einer Reihe von ausgeführten und geplanten Projekten in Tschechien und in der Slowakei gab er in interessanter Form die Erfahrungen an die Zuhörer weiter.



Nachdem Herr Schmiege zunächst kurz die Firma Wayss & Freytag Ingenieurbau AG vorstellte, zeigte er anschaulich die große Bedeutung des Faktors „Qualität“ für den Erfolg. „Nur wer das Bauen beherrscht, kann erfolgreich bauen“, war das Fazit seines Vortrags.



W

ir führen den 4th International Shortcourse „Rock Mechanics, Stability Analyses and Design of Tunnels and Slopes“ vom 29. November bis 2. Dezember 2007 im WBI-Haus durch

B

eraten die Stuttgarter Straßenbahn und das Tiefbauamt Stuttgart bei der Ausschreibung des Stadtbahntunnels der Linie U15 in Zuffenhausen

I

nternational sind wir in die Bauleitung des Kallidromo Tunnels der Ergose, Athen, Griechenland, eingebunden

Herr Brandenburger stellte zunächst den Aufbau der DEGEG – Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH vor und ging dann ausführlich auf die durch die DEGEG realisierten Projekte ein. In seinem sehr interessanten Überblick wurden sowohl die aktuellen Aufgaben als auch die Perspektiven der DEGEG behandelt.



An die Vorträge schloß sich jeweils eine interessante und ausführliche Diskussion an. Wir möchten an dieser Stelle den Referenten für die ausgezeichneten Präsentationen danken.

Dipl.-Ing. Roman Wahlen

The three outstanding lectures proved to be very interesting for the audience.

Mr. Vogel gave an overview of tunneling in eastern Europe. He showed the variety of completed as well as planned projects in Czechia and Slovakia and conveyed his experience to the audience in a most interesting way.

Mr. Schmiege presented his company Wayss & Freytag Ingenieurbau AG. Main objective of his presentation was to stress the importance of quality in all fields of work. „Only those colleagues capable in our field can be successful in construction.“

Mr. Brandenburger showed the structure of „DEGEG – Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH“, Berlin, and then presented projects, realized by DEGEG. He gave an overview of the present as well of the future tasks.

All lectures were followed up by very informative and vivid discussions.

We would like to thank Mr. Vogel, Mr. Schmiege and Mr. Brandenburger for their excellent presentations.

Dipl.-Ing. Roman Wahlen

4th WBI-International Shortcourse Rock Mechanics, Stability Analyses and Design of Tunnels and Slopes

November 29 – December 02, 2007

Der Shortcourse gibt eine ausgezeichnete Übersicht der WBI-eigenen Entwurfsphilosophie, die auf der Basis realistischer Felsmodelle zu einem sicheren und wirtschaftlichen Entwurf führt. Die Teilnehmer werden die entsprechenden Methoden auf ihre eigenen Projekte anwenden können.

The shortcourse is an excellent overview of the WBI design philosophy, which on the basis of realistic rock mass models leads to safe and economic designs. The participants will be able to apply the corresponding methods to their own projects.

Veröffentlichungen/Papers: WBI-PRINT 6 (English edition)

Wittke, W., Druffel, R., Erichsen, C., Gattermann, J., Kiehl, J., Schmitt, D., Tegelkamp, M., Wittke, M., Wittke-Gattermann, P.,

Wittke-Schmitt, B.: „Stability Analysis and Design for Mechanized Tunneling“. – Can be downloaded from www.wbionline.de

Proceedings 6. Österreichische Geotechniktagung, Wien

Prof. Dr.-Ing. W. Wittke, Dr.-Ing. B. Wittke-Schmitt, Dr.-Ing. P. Wittke-Gattermann: „Schildvortriebe mit Tübbingausbau im Sedimentgestein“

Proceedings 22. Christian Veder Kolloquium, Graz

Prof. Dr.-Ing. W. Wittke, Dr.-Ing. B. Wittke-Schmitt, Dipl.-Ing. D. Schmitt: „Ballastierung und Sanierung eines Wassereintrages in einer Baugrube mit hochliegender DSV-Sohle“

Proceedings ITA Congress, Prag, 2007

Prof. Dr.-Ing. W. Wittke: „New High-speed railway lines Stuttgart 21 and Wendlingen-Ulm – Approximately 100 km of tunnels“

Altlasten Spektrum 2/2007, Erich Schmidt Verlag

Hart, R., Heitfeld, M., Pierau, B., Wieber, G.: „Hydraulische Sanierung eines Grundwasserschadens mittels Dränagegallen erfolgreich abgeschlossen“

Vorträge/Oral Presentations:

18. – 19. Januar 2007

6. Österreichische Geotechniktagung, Wien
Prof. Dr.-Ing. W. Wittke, Dr.-Ing. B. Wittke-Schmitt, Dr.-Ing. P. Wittke-Gattermann: „Risiken bei TVM-Vortrieben in klüftigem Fels“

22. März 2007

Wayss & Freytag am Donnerstag
Prof. Dr.-Ing. W. Wittke, Dr.-Ing. B. Wittke-Schmitt: „Maschineller Tunnelbau im Fels, besondere Fragestellungen“

12. – 13. April 2007

22. Christian Veder Kolloquium, Graz
Prof. Dr.-Ing. W. Wittke, Dr.-Ing. B. Wittke-Schmitt, Dipl.-Ing. D. Schmitt: „Ballastierung und Sanierung eines Wassereintrages in einer Baugrube mit hochliegender DSV-Sohle“

21. April 2007

WAPDA, Lahore, Pakistan
Prof. Dr.-Ing. W. Wittke: „Shortcourse Rock Mechanics“

5. – 10. Mai 2007

33rd ITA-AITES World Tunnel Congress 2007, Prague
Prof. Dr.-Ing. W. Wittke: „New High-speed railway lines Stuttgart 21 and Wendlingen-Ulm – Approximately 100 km of tunnels“

W

e organize the 4th International shortcourse „Rock Mechanics, Stability Analyses and Design of Tunnels and Slopes“ from November 29 to December 2, 2007 in the WBI-office in Aachen, Germany

B

uild up support for the city of Stuttgart for elaboration of the tender design and documents for the tunnel of the tramway line U15 in Zuffenhausen

I

nternationally we are involved in the construction supervision for the Kallidromo Tunnel of the Ergose, Athens, Greece