

der WBI Prof. Dr.-Ing. W. Wittke Beratende Ingenieure für Grundbau und Felsbau GmbH

Im Technologiepark 3 • D-69469 Weinheim • Fon +49 6201 2599-0 • Fax +49 6201 2599-110 • wbi@wbionline.de • www.wbionline.de

### Tunnelbau im Gipskeuper

Ungefähr 16 km der insgesamt 50 km langen Tunnel des Projektes Stuttgart 21 verlaufen im unausgelaugten, anhydritführenden Gipskeuper. Bei Wasserzutritt geht der in die Tonsteine eingelagerte Anhydrit in Lösung und kristallisiert an Ort und Stelle zu Gips. Dieser Vorgang ist mit einem Volumenzuwachs des Anhydritanteils von 60 % verbunden. Unterbindet man die Volumenzunahme, so entstehen große Quelldrücke.

Aufgrund dieses Phänomens ist es an ausgeführten Tunnelbauwerken immer wieder zu Schäden an der Auskleidung und auch zu Hebungen ganzer Tunnelröhren gekommen, die sich bis zur Geländeoberfläche ausgewirkt haben.

Es ist deshalb immer wieder zu Diskussionen über die mit der Anhydritproblematik verbundenen Risiken gekommen im Hinblick auf die Bauzeit, die Baukosten und die Notwendigkeit von Sanierungsmaßnahmen.

Seit mehreren Jahrzehnten befassen wir uns mit dieser Problematik in Forschung und Praxis. Der Hasenbergstunnel und der Tunnel der Wendeschleife der S-Bahn Stuttgart und auch der Straßentunnel Heslach II, an deren Planung wir maßgeblich beteiligt waren, sind seit einigen Jahrzehnten ohne Schäden und Unterbrechung des Verkehrs in Betrieb. In der Folge haben wir ein felsmechanisches Modell und ein darauf aufbauendes numerisches Berechnungsverfahren entwickelt, mit dem sich die quellbedingten Spannungen und Verformungen prognostizieren lassen. Modelle und Berechnungsverfahren wurden anhand des Versuchsbauteils im Freudensteintunnel kalibriert und anhand von Messergebnissen an ausgeführten Tunneln verifiziert.

Entwurf und Ausführung der Tunnel für Stuttgart 21 haben zum Ziel, den Wasserzutritt zum Anhydrit führenden Gebirge, das im Ausgangszustand staubtrocken ansteht, auszuschießen bzw. zu minimieren. Hierzu wurden folgende Maßnahmen ergriffen:

- Dem Vortrieb vorausseilende Abdichtung der wasserführenden Auslaugungsfront mittels Einpressung von Polyurethan.
- Abdichtung von Trennflächen und ausbruchbedingten Rissen in der Umgebung der Tunnelröhre mit Acrylatgelinjektionen.
- Unterbindung der Längsläufigkeit mit Hilfe von Abdichtungsbauwerken.
- Wahl eines U-Profiles zur Minimierung des Wasserzutritts.
- Verzicht auf Anker, um Wasserzutritte aus der Umgebung zu vermeiden.
- Trockener Vortrieb der Tunnel.

Soweit mir bekannt ist, sind einzelne dieser Maßnahmen sowie ihre Kombination bislang noch nicht ausgeführt worden.

Wir sind deshalb immer wieder überzeugt, dass wir Schäden an der Auskleidung als Folge quellbedingter Beanspruchungen und auch nennenswerte Hebungen vermeiden können und halten die diesbezüglichen Risiken für sehr gering.

Mit den besten Wünschen für eine gesegnete Weihnacht und ein gutes Neues Jahr

*Ihr Walter Wittke*

### Tunneling in Gypsum Keuper

Approx. 16 km out of the 50 km of tunnels for the railway project Stuttgart 21 are located in rock of the Keuper formation, which contains anhydrite.

It is a known phenomenon, that anhydrite is soluble in water and crystallizes to Gypsum. This transformation is combined with a volume increase of 60 % and under confined conditions leads to large swelling pressures, respectively. Tunnel linings were damaged and also heavings of tunnel tubes have been observed in a number of cases.

It is therefore not surprising that professional and public discussions are repeatedly carried out on the risks of this phenomenon with regards to an increase of construction time and costs and the necessity of remedial works.

WBI since many years deals with this problem in research and practice. We were involved

involved in design and construction of the Highway tunnel Heslach II and of the Hasenbergstunnel and the tunnel of the turning loop of the subway in the city of Stuttgart. These tunnels have been used since decades without remedial works and interruptions.

Furthermore, we have developed a model and a corresponding 3D FE program by means of which stresses and strains resulting from swelling can be predicted. This design tool has been calibrated with the monitoring results observed in a test tunnel constructed in connection with the Freudensteintunnel in Germany. Furthermore, application of the model and Computer Program in connection with a number of tunnels has been rather successful.

Our main aim in connection with the design and construction of the corresponding tunnels for the project Stuttgart 21 is to prevent and minimize respectively the access of water to the rock, which in its original condition is normally completely dry. The corresponding measures are subsequently described:

- Advanced sealing of the water bearing, highly permeable leaching front by grouting with polyurethane.
- Sealing of discontinuities and cracks adjacent to the tunnel contour by grouting of acrylic gel.
- Construction of sealing rings to prevent seepage through the rock adjacent to the tunnel parallel to its axis.
- Design of a U-profile for the tunnels.
- No installation of anchors, which may connect the tunnel to surrounding water bearing layers.
- Construction under dry conditions.

As far as I know, some of these measures and especially their combination have not been applied before. We are therefore convinced, that damage of the lining and the rings as a consequence of swelling can be avoided.

With my best wishes for a Merry Christmas and a happy New Year

*Sincerely yours, Walter Wittke*

## WBI-KALENDER 2017

Forum Forschung und Praxis im WBI-Center Weinheim

Forum Research and Practice in the WBI-Center Weinheim

Die Vorträge beginnen um 17:30 h

16. März 2017

Dr.-Ing. Stefan Franz, Projektverantwortlicher Abteilungsleiter im Bereich P2, Projekte Hessen, DEGES GmbH, Berlin: "Neubau der BAB 44 zwischen Waldkappel und Herleshausen"

06. Juli 2017

Dipl.-Ing. Quent Mehlhorn, Fachingenieur Talsperren, Thüringer Fernwasserversorgung, Erfurt: "Bau, Probestau und Inbetriebnahme der Talsperre Leibis/Lichte in Thüringen - Verlauf, Erkenntnisse und Erfahrungen"

11. Mai 2017 (9 bis 18 Uhr)

3. Felsmechanik- und Tunnelbau-Tag im WBI-Center in Weinheim (Bergstr.)

Themen:

- Anbindung der NBS an den Flughafen Stuttgart
- Tunnelbau im anhydritführenden Gipskeuper
- Besondere Fragestellungen
- Projekte mit ähnlichen Fragestellungen

Beiträge von WBI-Mitarbeitern:

Dr.-Ing. P. Wittke-Gattermann, Prof. Dr.-Ing. W. Wittke: "Bergmännische Unterfahrung der BAB A8 mit dem Tunnel der Flughafenkurve"

Dr.-Ing. M. Wittke, Prof. Dr.-Ing. W. Wittke, Dr.-Ing. P. Wittke-Gattermann, Dr.-Ing. C. Erichsen: "Beanspruchung der Stahlbetoninnenschalen und Prognose von Verschiebungen für die Tunnelabschnitte im quellfähigen Gebirge"

Prof. Dr.-Ing. W. Wittke, Dr.-Ing. M. Wittke, Shmuel Ashkenazi (Danya Cebus Ltd.): "Design of the tunnels for the Red Line of the Light Train for the City of Tel Aviv, Israel"

Dr.-Ing. B. Wittke-Schmitt, Dipl.-Ing. H. Wenkenbach (A. PORR AG), Dipl.-Ing. H.-J. Küpper: "Green Line in Qatar, bergmännische Unterfahrung einer 8spurigen Straße in Doha, Qatar"

## Phoenix Ramp Project, Spanien

Für eine Kali-Mine in Spanien wird zur Zeit ein etwa 5 km langer unter 20% geneigter Zugangsstollen gebaut. Der Stollen kommt in einem gefalteten und gestörten Sedimentgestein zu liegen. Es wirken erhöhte Horizontalspannungen. Die Überlagerung beträgt max. ca. 900 m. Weite Teile des Stollens werden in Ton-, Schluff- und Mergelsteinen mit einer ausgeprägten Schichtung aufgeföhren. Beim Bau kommt es immer wieder zu Verzögerungen und Schäden an der Spritzbetonsicherung. WBI wurde vom Bauherrn gebeten, sich mit dem Projekt auseinander zu setzen und Vorschläge für Optimierungen zu erarbeiten. Für diesen Zweck haben wir die verfügbaren Informationen zu Baugrund sowie Beobachtungen und Monitoring beim bisherigen Bau ausgewertet. Es wurde ein 3D-FE-Modell erstellt und anhand von Nachrechnungen der bisherigen Bauabschnitte kalibriert. Anschließend wurden Prognoserechnungen erstellt. Weiterhin wurde ein 3D-Baugrund- und Trassen-Modell aufgestellt. Auf der Basis dieser Arbeiten konnte ein Vorschlag zur Optimierung der Trasse sowie der Ausbruch- und Sicherungsarbeiten erarbeitet werden. Wir hoffen, mit diesen Arbeiten einen Beitrag zum Erfolg dieses schwierigen Projekts leisten zu können.

*Dr.-Ing. Bettina Wittke-Schmitt*



## Phoenix Ramp Project, Spain

For a potash mine in Spain, currently an approx. 5 km long access gallery is built with an inclination of around 20%. The gallery is driven in a folded and faulted sedimentary rock mass. Increased horizontal stresses are acting. The height of overburden amounts to max. ~900 m. Long sections of the gallery are driven in claystones, siltstones and marls with a pronounced bedding. During construction, delays and damages of the shotcrete membrane repeatedly occurred. WBI was asked by the client to study the project and elaborate proposals for optimizations. Towards this end, we have studied and evaluated all available information on ground conditions, observations and monitoring results. We have set-up a 3D-FE-model and calibrated it on the basis of back-analyses of the already excavated sections and the corresponding monitoring results. On this basis, 3D-FE-analysis were carried out for the future sections remaining to be excavated.

Moreover, we have elaborated a 3D-ground model and a 3D-alignment model for the gallery. On the basis of these works, we proposed an optimized alignment design as well as an optimized support. We hope that these works will contribute to the success of this difficult project.

*Dr.-Ing. Bettina Wittke-Schmitt*

## WBI-Library auf unserer Homepage

Seit 1998 gibt es unsere eigene Veröffentlichungsreihe WBI-Print – Geotechnik in Forschung und Praxis. In dieser Reihe werden Ergebnisse unsere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, ausgewählte interessante Projektberichte sowie auch die Beiträge zu Veranstaltungen unseres Hauses veröffentlicht. Hierzu gehört seit 2015 auch der jährlich stattfindende Felsmechanik-Tag. Die Bände WBI-Print 5 "Statik und Konstruktion der Spritzbetonbauweise" und WBI-Print 6 "Statik und Konstruktion maschineller Vortriebe" stehen in englischer Sprache schon seit einigen Jahren zum Herunterladen auf unserer Homepage zur Verfügung. Sie erfreuen sich regen Interesses insbesondere aus dem Ausland. Wir haben uns nunmehr dazu entschlossen, auch die übrigen WBI-Prints für interessierte Kollegen schrittweise auf der Homepage zur Verfügung zu stellen. Zu diesem Zweck wurde die Kategorie "WBI-Library" auf unserer Homepage eingeführt. Hier stellen wir Veröffentlichungen und Mitteilungen unseres Hauses ein, um sie der interessierten Fachwelt zugänglich zu machen. Wir hoffen auf reges Interesse.

*Dr.-Ing. Bettina Wittke-Schmitt*

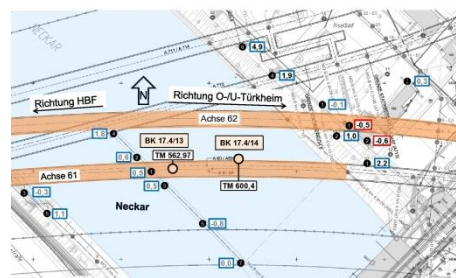
## WBI-Library on our homepage

Our publication series "WBI Print – Geotechnics in Research and Practice" exists since 1998. In this series, we publish results of our research and development activities, reports on selected interesting projects, as well as presentations held during events in our WBI-Center. This also includes the yearly rock mechanics day, which we introduced in 2015.

The volumes WBI-Print 5 "New Austrian Tunneling Method (NATM) - Stability Analysis and Design" and WBI-Print 6 "Stability Analysis and Design for Mechanized Tunneling" are available for download in English language already since several years. There is large interest especially from foreign countries in these two publications.

Meanwhile, we have decided to stepwise provide our interested colleagues also with the other WBI-Print volumes. Towards this end, we introduced the category "WBI-Library" on our homepage. Here we upload publications and information from our company in order to make them available to interested colleagues. We hope for keen interest.

*Dr.-Ing. Bettina Wittke-Schmitt*



## Drei Erfolge zum Jahresende

Zum Jahresausklang freuen wir uns über drei Ereignisse auf den Baustellen des Projektes Stuttgart-Ulm.



Am Sonntag, den 6.11.2016 erreichte die TBM nach ca. 8,8 km Vortrieb das Portal zum Filstal. Es war schön, den Durchbruch des Bohrkopfes zu erleben.

Am 15. Dezember ist der Vortrieb der zweiten Tunnelröhre unter dem Obertürkheimer Ufer des Neckars angekommen. Mit voraus-eilenden Erkundungen und Messungen, mit kurzen Abschlägen, frühem Sohlschluss und einer ausreichend bemessenen Spritzbetonschale ist es gelungen, den Neckar ein weiteres Mal erfolgreich zu unterfahren.



Mit Freude und Genugtuung konnten wir am 19.12.2016 an der Durchschlagfeier der ersten Tunnelröhre vom neuen Stuttgarter Hauptbahnhof zum Stadtteil Bad Cannstatt teilnehmen. Dieser schwierige Tunnel in Anhydrit führendem Gipskeuper in der Nähe wasserführender Schichten hat allen Beteiligten viel abverlangt.

Wir danken der DB PSU für das Vertrauen und den anderen Beteiligten für ihren großen Einsatz.

*Dr.-Ing. Martin Wittke*



### Three successful events at the end of the year

Towards the end of the year, we are able to report on three successful events on the construction sites of the project Stuttgart – Ulm. On Sunday, November 6, 2016 the TBM reached the portal at the valley of the river Fils after approx. 8.8 km of heading. It was delightful to observe the breakthrough of the cutter head.



On December 15, the heading of the second tunnel arrived underneath the banks of the river Neckar at the side of Obertürkheim. With the aid of advanced drilling and measurements, by means of short pullout lengths, an early closure of the invert and an adequately designed shotcrete membrane was successfully undertunneled the Neckar river a second time.

With pleasure and satisfaction we could participate in the celebration of the breakthrough of the first tube of the tunnel from the new Stuttgart main station towards the suburb of Bad Cannstatt. This difficult tunnel in anhydritic gypsum keuper close to water bearing layers has been a challenge to all of us.



At this occasion we like to thank the owner for the trust in our capabilities and reliability. Furthermore, we like to thank all other colleagues for all the efforts taken to enable this success.

*Dr.-Ing. Martin Wittke*

### 3. Felsmechanik- und Tunnelbau-Tag am 11.05.2017 im WBI-Center in Weinheim

Am 11.05.2017 veranstaltet WBI zusammen mit der Deutschen Bahn AG und mit dem Arbeitskreis Bautechnik des Württembergischen Ingenieurvereins sowie mit Unterstützung der Stadt Stuttgart den 3. Felsmechanik- und Tunnelbau-Tag. Vertreter von Bauherren, Baufirmen, Planern und Gutachtern werden über interessante Fragestellungen des Bahnprojektes Stuttgart-Ulm und anderer Großprojekte im In- und Ausland in 4 Sitzungen berichten:

- Anbindung der NBS an den Flughafen Stuttgart.
- Tunnelbau im anhydritführenden Gipskeuper.

- Besondere Fragestellungen: Risiken und Chancen, Tunnel mit Großquerschnitten, Anwendung nicht geregelter Bauarten, Tunnelbau im verkarsteten Gebirge.

- Ähnliche Fragestellungen: 2. Stammstrecke München, Metro Tel Aviv, Green Line Qatar, Emscherkanal.

Das Vortragsprogramm finden Sie unter [www.felsmechanik.eu](http://www.felsmechanik.eu). Sie können Ihre Teilnahme

- per Fax: 06201-2599-110
- per E-Mail: [wbi@wbionline.de](mailto:wbi@wbionline.de) oder
- online unter [www.felsmechanik.eu](http://www.felsmechanik.eu) anmelden. Wir erwarten auch 2017 wieder viele Teilnehmer sowie interessante Vorträge, Diskussionen und Gespräche.

Zukünftig werden wir den Felsmechanik- und Tunnelbau-Tag im Wechsel in Stuttgart (in den geraden Jahren) und in Weinheim (in den ungeraden Jahren) durchführen. Wir freuen uns, wenn wir Sie 2017 und auch in den folgenden Jahren bei dieser Veranstaltungsreihe begrüßen dürfen.

*Dr.-Ing. Claus Erichsen*

### May 11, 2017: 3<sup>rd</sup> Rock Mechanics Day in the WBI-Center in Weinheim

On the 11.05.2017, WBI organizes together with the Deutsche Bahn AG and with the Working Group Construction Technology of Württemberg Engineering Association and with the support of the city of Stuttgart, the 3rd rock mechanics and tunnelling day. Representatives of owners, construction companies, designers and experts will report on interesting issues of the Stuttgart-Ulm railway project and other major projects in the country and abroad in 4 sessions:

- Connection of the NBS to the airport Stuttgart.
- Tunnel construction in the anhydrite bearing Gypsum Keuper.
- Special issues: risks and opportunities, tunnels with large cross sections, application of non-regulated design/construction types, tunneling in karstic rock.
- Similar issues: 2<sup>nd</sup> main suburban line Munich, Tel Aviv Metro, Green Line Qatar, Emscher channel.

For the lecture program, see [www.felsmechanik.eu](http://www.felsmechanik.eu).

You can sign in for participation:

- By fax: +49 6201-2599-110
- By e-mail: [wbi@wbionline.de](mailto:wbi@wbionline.de)
- Online at [www.felsmechanik.eu](http://www.felsmechanik.eu).

As in the past, we expect many attendees as well as interesting presentations, discussions, and conversations.

In the future, we will perform the rock mechanics and tunnel day alternately in Stuttgart (in even numbered years) and in Weinheim (in odd years). We will be pleased when we can welcome you 2017 and in the following years in this series of events.

*Dr.-Ing. Claus Erichsen*



Herzlichen Dank für Ihr Engagement  
DB Forum Tunnelbau Stuttgart-Ulm

### Veröffentlichungen/Papers

**2. Felsmechanik Tag im WBI-Center; WBI Print 19:** Alle Vorträge des Felsmechanik Tages sind hier veröffentlicht.

### Geomechanik und Tunnelbau

Csesznák, A.; Järschke, R.; Wittke, M.: "B10 Rosensteintunnel - Planung einer Geothermieanlage im Heilquellenschutzgebiet"  
**Taschenbuch für den Tunnelbau 2017, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin**  
Wittke, M.; Wittke, W.; Osthoff, G.; Berner, T.: Druckluftvortrieb im gering durchlässigen Tonstein zur Steuerung der vortriebsbedingten Senkungen  
TBM-Heading with Compressed Air Support to Control Subsidence in low-permeable Claystone

### Vorträge/Oral Presentations

#### 3. April 2016 (9 bis 18 Uhr)

**2. Felsmechanik Tag im WBI-Center, Weinheim (Bergstr.):** "Felsmechanische Fragestellungen beim Bahnprojekt Stuttgart-Ulm"

Beiträge von WBI-Mitarbeitern:

**Prof. Dr.-Ing. W. Wittke:** "Bergmännische Unterfahrung der Ehmmanstraße – Juchtenkäfer über der Firste und Mineralwasser unter der Sohle"

**Dr.-Ing. C. Erichsen:** "Auffahren großer Querschnitte unter dem Kriegsberg"

**Dr.-Ing. M. Wittke:** "Knautschzone versus U-Profil im quellfähigen Gipskeuper"

**Dr.-Ing. P. Wittke-Gattermann:** "Beherrschung von Horizontalspannungen beim Bau des Flughafenbahnhofs"

**Baudirektor Dipl.-Ing. B. Winkler, LBM Rheinland Pfalz, Dr.-Ing. B. Wittke-Schmitt:** "Bauunfall an der A643, Anschlussstelle Mainz-Mombach (Rheinbrücke Schierstein)"

#### 21. April 2016

**Deutsches Talsperrensymposium, Freiburg**

**Dr.-Ing. B. Wittke-Schmitt:** "Talsperre Zapotillo in Mexiko - eine 130 m hohe Staumauer aus Walzbeton auf stark verformbarem Fels"

#### 22. April 2016

**FaSzination 21 – Tunnelbau mit Durchblick**  
**Prof. Dr.-Ing. Walter Wittke:** "Kurzportrait Prof. Wittke, Person und Unternehmen WBI; Interview zu Projekten"

#### 25. April 2016

**Geotechnik-Seminar, Universität Stuttgart**  
**Dr.-Ing. Martin Wittke:** "Der Fildertunnel des Bahnprojektes Stuttgart-Ulm, Planung und Bauausführung"

#### Juli 2016

#### ISRM Online Lecture

**Prof. Dr.-Ing. Walter Wittke:** "Design based on the Anisotropic Jointed Rock Model (AJRM) – Fundamental and Case Histories"

#### 12.-13. Oktober 2016

**65. Geomechanik Kolloquium Salzburg**  
**Dipl.-Ing. A. Csesznák, Dipl.-Ing. Gehbauer Ingenieur GmbH, Dipl.-Ing. R. Järschke, Tiefbauamt Stuttgart, Dr.-Ing. M. Wittke:** "B10 Rosensteintunnel - Planung einer Geothermieanlage im Heilquellenschutzgebiet"

#### 9. – 10. November 2016

#### Forum Injektionstechnik, Köln

**Dipl.-Ing. W. Strangfeld, DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH, Dr.-Ing. M. Wittke:** "Injektionen zur Abdichtung von gering durchlässigem, anhydritführenden Fels bei Tunneln des Projekts Stuttgart 21"

#### Januar bis November 2016

**Plattform Felsmechanik, Fortbildungsveranstaltung der DB PSU**  
**Prof. Dr.-Ing. W. Wittke:** 6 Module à 3 Std.

## Forum Forschung und Praxis im WBI-Haus

### Forum Research and Practice in the WBI-Office



03. März 2016

#### Michael Schmidt, Sprecher Großprojekte Bayern, Deutsche Bahn AG, München:

"Wie kann die Akzeptanz von Infrastruktur - Großprojekten erhöht werden? Lösungsansätze der Deutschen Bahn AG: Kommunikation, Stakeholdermanagement und transparente Planung "

03. Juni 2016

**Baudirektor Dipl.-Ing. Bernd Winkler, Leiter der Fachgruppe Konstruktiver Ingenieurbau, Landesbetrieb Mobilität, Rheinland-Pfalz, Koblenz:** "Planung und Bau der Hochmoselbrücke "

29. September 2016



**Dr.-Ing. Nicolaus Römer, Vorstand Schluchseewerk AG, Laufenburg:** "Pumpspeicherwerk Atdorf "

17. November 2016

**Dipl.-Ing. Heinz Ehrbar, Leiter Management Großprojekte, DB Netz AG, Frankfurt:** "Risikomanagement bei großen Infrastruktur - Projekten: Gefahr erkannt – Gefahr gebannt?"

Viermal fand das WBI-Forum in 2016 statt. Jedes Mal durften wir hochrangige und sehr

**W**

ir erstellen im Auftrag des Konsortiums aus Danya Cebus und CCECC die Ausführungsplanung für zwei TBM Vortriebe eines der beiden Baulose der Red Line für die U-Bahn in Tel Aviv.

**B**

eraten das Tiefbauamt der Stadt Stuttgart beim Bau des Rosensteintunnels, bei dem wir nach Erstellung der Ausschreibung die Bauüberwachung übernommen haben.

**I**

nternational haben wir die bergmännische Unterfahrung einer Hauptverkehrsstraße mit nur 2 bis 3 m Überdeckung für einen Fußgängertunnel für die Green Line der U-Bahn in Doha, Qatar, geplant. Beauftragt wurden wir vom Konsortium aus den Firmen PORR, HBK und Saudi Bin Laden.

kompetente Referenten im WBI-Center begrüßen.

Herr Michael Schmidt hat uns mit seinem Vortrag zur Akzeptanz von Infrastrukturprojekten und zu den Lösungsansätzen der Deutschen Bahn AG fasziniert. Sein lebendiger Vortrag und die vielen Beispiele für die Kommunikation mit den Betroffenen können als richtungsweisend angesehen werden. Das von Herrn Winkler sehr lebendig erläuterte Großprojekt der Hochmoselbrücke hat alle Teilnehmer der Veranstaltung beeindruckt. Dieses Bauwerk ist eine große Ingenieurleistung sowohl die Planung als auch die Bauausführung betreffend.

Herr Dr. Römer hat eines der großen Wasserbauprojekte in unserem Land vorgestellt. Das Kavernenkraftwerk und der Unterwasserstollen im Kristallin des Südschwarzwaldes stellen eine Herausforderung für den Tunnelbau dar. Wir wünschen ihm viel Erfolg bei den laufenden Genehmigungsverfahren.

Herr Heinz Ehrbar hat sehr anschaulich und kompetent über das Risikomanagement bei großen Infrastrukturprojekten vorgetragen. Seine Erfahrung beim Bau des Gotthard Basistunnels an verantwortlicher Stelle machten seine Ausführungen sehr anschaulich.

Wir danken an dieser Stelle allen Vortragenden des Jahres 2016 für ihre äußerst wertvollen Beiträge.

*Prof. Dr.-Ing. Walter Wittke*

In 2016, WBI Forum took place 4 times. Outstanding lecturers came to visit us in our WBI Center.

Mr. Michael Schmitt outlined the approach the German Railway has selected to convince the people living close to a new railway line or near to a line which is planned to be upgraded, to accept the corresponding changes. The participants of the Forum were fascinated by the new ideas.

Mr. Winkler presented the design and construction of the outstanding highway bridge, crossing the river Mosel at a higher elevation. His lecture was well organized and very interesting for all participants.

Dr. Römer is in charge of the large pumped storage project Atdorf in the southern Black Forest. The underground powerhouse and the long tailrace tunnel in the crystalline rock will be a challenge to tunnel engineers.



We wish Dr. Römer the very best success in the ongoing public hearings.

Mr. Ehrbar in the last lecture of this year directed our attention to the risk management required for large infrastructure projects. Through the experience he has gained in connection with the Gotthard base tunnel, his presentation became specially interesting and lively.

We thank all lecturers for their most valuable contributions they have made.

*Prof. Dr.-Ing. Walter Wittket*

## 2. Felsmechanik Tag im WBI-Center

Im April diesen Jahres fand der 2. Felsmechanik Tag im WBI-Center statt. Er war zu einem großen Teil dem Großprojekt Stuttgart-Ulm gewidmet. Wir konnten mehr als 200 Teilnehmer bei uns begrüßen. Dies hat uns ermutigt, auch in 2017 einen Felsmechanik Tag zu organisieren.

Die Vorträge sind in der Reihe WBI-Print im Band 19 veröffentlicht worden.



## 2<sup>nd</sup> Rock Mechanics Day in the WBI-Center

In April 2016, the 2<sup>nd</sup> Rock Mechanics Day in the WBI-Center took place. It was mostly dedicated to the more than 100 km of tunnels of the high-speed railway line from Stuttgart to Ulm.

We were pleased to welcome more than 200 participants. This encouraged us to plan the 3<sup>rd</sup> Rock Mechanics day in May 2017 in Weinheim.

The presentations are published in the series WBI-Print, volume 19.

**W**

e elaborate the detailed design of the two TBM headings for one of the two construction Lots of the Red Line of the light train for the city of Tel Aviv. We were awarded the contract by the joint venture consisting of Danya Cebus, Tel Aviv and CCECC, Beijing.

**B**

uild up a team for supervising the construction of the Rosensteintunnel in the city of Stuttgart on behalf of the dept. for construction of tunnels and bridges of the government of the city of Stuttgart.

**I**

nternationally we have designed a tunnel for passengers of the Green Line of the subway of Doha, Qatar. This tunnel underneath a busy road has an overburden of only 2 – 3 m. We were awarded the contract by the joint venture consisting of the contractors PORR, HBK and Saudi Bin Laden.