

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

Gedanken zum Fortschritt des Großprojektes Stuttgart 21

Zwischenzeitlich wurden mehr als 80 % der im Stadtgebiet von Stuttgart liegenden, in bergmännischer Bauweise zu erstellenden Tunnel des Projektes Stuttgart 21 erfolgreich aufgeföhren. In Anbetracht der schwierigen geologischen und geotechnischen Verhältnisse und der Bebauung möchte ich das als eine große Leistung der beteiligten Ingenieure bezeichnen, auf die wir stolz sein können. Die Arbeiten haben eine große Kreativität, einen großen Einsatz sowie Sorgfalt, Geduld und Zähigkeit gefordert. Im Wesentlichen haben sich die Prognosen zur Schichtenfolge und zu den Baugrundkennwerten bestätigt. Lediglich hinsichtlich der Höhenlage der Auslaugungsfront im Gipskeuper haben sich Änderungen ergeben, die eine Anpassung des Vortriebs notwendig machten. Außerdem haben zwischenzeitlich gewonnene Erkenntnisse von anderen Tunnelbauvorhaben eine Anpassung des Entwurfskonzepts für die im Anhydrit liegenden Tunnelabschnitte zwischen Feuerbach und Bad Cannstatt erfordert.

Die immer wieder vorgetragenen Sorgen hinsichtlich des Quellverhaltens des Anhydrits im Gipskeuper haben sich bislang nicht bestätigt. Auch der Fernsehturm steht immer noch senkrecht und der Neckar wurde mit den 4 Tunnelröhren erfolgreich unterfahren.

Leider erföhrt das Projekt in den Medien immer noch keine positive Bewertung. Das steht im krassen Gegensatz zu den überaus

positiven Rückmeldungen, die man von den meisten Besuchern des Projektes erföhrt.

Auch trägt es nicht dazu bei, die Jugend für den Beruf des Bauingenieurs zu begeistern, obwohl wir dringend Nachwuchs brauchen, um auch in der Zukunft den vergleichsweise hohen Standard der Bautechnik in Deutschland zu erhalten.

Unabhängig davon konzentrieren sich die an diesem Jahrhundertprojekt beteiligten Tunnelbauer darauf, die anstehenden Vortriebe östlich des Neckars, am Hauptbahnhof und am Flughafen erfolgreich durchzuführen sowie die Stahlbetoninnenschalen fertigzustellen.

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

Ihr Walter Wittke

Consideration on the Progress of the Project Stuttgart 21

In the meantime, more than 80 % of the tunnels of the project Stuttgart 21, located in the city of Stuttgart, which are constructed according to the mining method have been successfully excavated.

In view of the difficult geological and geotechnical conditions and the numerous houses and offices existing in the area, I consider this to be a great success of the engineers involved in the project. We are proud to belong to this team.

The works have required creativity, commitment and diligence. Especially the prediction of the ground condition and the geotechnical

properties were verified during tunneling. Only with regards to the level of the leaching front of the gypsum Keuper some changes were required to locally adapt the excavation classes. Furthermore, experience resulting from other projects required to adapt the design concept for some sections of the tunnels to Feuerbach and Bad Cannstatt located in anhydritic rock.

The repeatedly expressed concerns with regards to the problems resulting from the swelling potential of the anhydritic rock so far were not justified. Also the television tower of Stuttgart still stands vertical at its position and the 4 tunnel tubes underneath the Neckar river were successfully excavated.

Unfortunately, the project is not positively commented in the media. This is contradictory to the positive comments made by visitors after having seen the project. Also it does not help to motivate the young generation to study civil engineering, though we urgently need engineers to guarantee the comparatively high standard of construction in our country also in the future.

Nevertheless, the engineers and the other professionals involved in this outstanding project will concentrate themselves to drive the remaining tunnels east of the river Neckar, at the new main station and around the airport as well as to construct the internal reinforced concrete lining in all tunnels.

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

Sincerely yours, Walter Wittke

WBI-KALENDER 2019

Forum Forschung und Praxis im WBI-Center Weinheim

Forum Research and Practice in the WBI-Center Weinheim

Die Vorträge beginnen um 17:30 h

14. März 2019

Michele Molinari, President / CEO, Molinari Rail AG, Winterthur, Schweiz: "Bioceánico – Eine Eisenbahnverbindung quer durch die Anden Südamerikas"

19. September 2019

Dipl.-Ing. Hans-Joachim Bliss, Geschäftsleitung Ausland, Bauer Spezialtiefbau GmbH, Schrobenuhausen: "Vereisung unter dem Suezkanal"

4. November 2019

Dr. Peter Schütz, Rechtsanwalt, Rechtsanwälte Kasper Knacke Winterlin & Partner, Stuttgart: "Planfeststellung von Infrastrukturen - technische Schnittstellen"

25./26. April 2019

Christian Veder Kolloquium Graz

Prof. Dr.-Ing. Walter Wittke, Dr.-Ing. Martin Wittke, Dipl.-Ing. Dieter Schmitt, WBI GmbH, Dipl.-Ing. (FH) Stefan Lechelmair, Stump Spezialtiefbau GmbH, NL München: "Abdichtung der Übergangszone zwischen unausgelaugtem und ausgelaugtem Gipskeuper durch Injektionen mit Pasten, Suspensionen und Polyurethanen bei Tunneln des Projektes Stuttgart 21"

23. Mai 2019 (9 bis 18 Uhr)

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

Beiträge von WBI-Mitarbeitern:

Prof. Dr.-Ing. Walter Wittke, Dr.-Ing. Bettina Wittke-Schmitt: "Das Modell AJRM als Grundlage für wirtschaftliches und sicheres Planen und Bauen im klüftigen Fels"

Dr.-Ing. Patricia Wittke-Gattermann, Dipl.-Ing. Hans-Joachim Küpper, WBI GmbH, Dipl.-Ing. Andreas Boettcher, Hochtief AG: "Einfluss der Klüftigkeit des Buntsandsteins

auf das Vortriebskonzept am Beispiel des Tunnels Trimberg"

Dr.-Ing. Martin Wittke, Dipl.-Ing. Dieter Schmitt, WBI GmbH, Dipl.-Ing. Günter Osthoff, DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH:

"Einpressungen von Acrylatgel und Polyurethan zur Abdichtung des anhydritführenden Gipskeupers im Bereich der Tunnel nach Ober- und Untertürkheim"

Prof. Dr.-Ing. Walter Wittke, Dr.-Ing. Martin Wittke, Dipl.-Ing. Ralf Druffel, WBI GmbH, Dipl.-Ing. Andreas Rath, ATCOST 21, Dipl.-Ing. Günter Osthoff, DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH: "Großquerschnitte im Anfahrbereich Hauptbahnhof Süd, Statische Berechnungen, Senkungsprognosen und Baubetriebliche Aspekte"

Dr.-Ing. Claus Erichsen, Dipl.-Ing. Ralf Druffel, WBI GmbH, Dipl.-Ing. Andreas Boettcher, ATC: "Planung und Herstellung von Innenschalen im quellfähigen Gebirge mit großen Bewehrungsgehalten"

Rheindüker Köln

Die Stadtentwässerungsbetriebe Köln (StEB) planen zwischen Köln-Niehl (linksrheinisch) und dem gegenüber auf der rechten Rheinseite liegenden Großklärwerk in Köln-Stammheim den Bau eines neuen Abwasserdükers. Der ca. 950 m lange Düker, der nach aktueller Planung aus zwei parallel verlaufenden Rohren bestehen soll, soll von der Stammheimer Seite aus im begehbaren Rohrvortrieb mit Außendurchmessern bis ca. 3,50 m errichtet werden.

Nach den Ergebnissen bereits in der Vergangenheit in den landseitigen Bereichen ausgeführter Baugrunderkundungen besteht der Untergrund zuoberst aus quartären Schichten, die bereichsweise von heterogenen Auffüllungen überlagert werden. Bei den quartären Schichten handelt es sich um Terrassenablagerungen, die überwiegend aus Kiesen und Sanden bestehen. Oberflächennah stehen auch lehmige Hochflutablagerungen an. Das Quartär wird von tertiären Lockergesteinsschichten aus Tonen, Schluffen und Feinsanden mit wechselnden Schichtmächtigkeiten unterlagert. In den tertiären Schichten treten häufig Braunkohleeinlagerungen auf. Die Grenze zwischen den quartären und den tertiären Schichten liegt ca. 10 bis 12 m unterhalb der Sohle des Rheins. Landseitig liegt die Schichtgrenze mehr als 20 m unterhalb der Geländeoberfläche. Die Grundwasserstände im Quartär und auch im Tertiär korrespondieren mit dem Rheinwasserstand.

Auf der Grundlage einer ersten von WBI erstellten Machbarkeitsstudie werden derzeit ergänzende Baugrunderkundungen durch Kernbohrungen und Sondierungen ausgeführt. Dabei handelt es sich einerseits um zusätzliche Aufschlüsse im Bereich des Stammheimer Rheinvorlandes und andererseits um Bohrungen und Sondierungen im bisher nicht direkt erkundeten Untergrundbereich des Rheins. Die hier bis zu 27 m unter die Flusssohle reichenden Kernbohrungen werden mit Hilfe eines auf einem Ponton installierten Bohrgerätes abgeteuft. Der Arbeitsponton wird jeweils mit einem Schubschiff in Position gebracht und dort verankert sowie zusätzlich mit 4 Stützen auf der Rheinsohle abgesetzt.

Die Erkundungsarbeiten werden vor Ort durch WBI betreut und ausgewertet. Aus den Bohrkernen werden gestörte und ungestörte Proben entnommen, an denen im Labor von WBI bodenmechanische Versuche durchgeführt werden. Auf Basis der Erkundungser-



Übersichtslageplan

gebnisse wird von WBI ein Baugrund- und tunnelbautechnisches Gutachten erstellt, das als Grundlage der Entwurfs- und Ausschreibungsplanung dient. Im Rahmen der gutachterlichen Bearbeitung soll insbesondere auch die Festlegung der optimalen Dükergradienten (hoch- oder tiefliegend) erfolgen. Weiterhin sind die im Hinblick auf einen sicheren und wirtschaftlichen maschinellen Rohrvortrieb vorliegenden Fragestellungen zu klären.

Wir sind zuversichtlich, dass wir die bei diesem nicht alltäglichen Projekt noch ausstehenden Aufgaben zur vollen Zufriedenheit der Stadtentwässerungsbetriebe Köln lösen können. Für das WBI entgegengebrachte Vertrauen bedanken wir uns bei unserem Auftraggeber.

Dipl.-Ing. Meinolf Tegelkamp



Culvert below the river Rhine in Cologne

The "Stadtentwässerungsbetriebe Köln (StEB)" (Municipal Services for drainage and sewerage of the city of Cologne) plan to build a new sewer pipe between the urban district Köln-Niehl on the left bank of the Rhine river and the large waste water treatment plant in Köln-Stammheim on the right bank of the Rhine river. According to the actual design, the approx. 950 m long culvert shall consist of two parallel pipes to be built with walkable pipe jacking with an external diameter of approx. 3.5 m, starting from the Stammheim bank.

In the past, ground exploration was carried out in the onshore areas. At ground surface, quarternary deposits are encountered, in some places they are overlain by heterogeneous deposits. The quaternary layers are terraced deposits which mainly consist of gravels and sands. Next to ground surface, there are also loamy over bank deposits. Below the quaternary, tertiary clays, silts and fine sands with varying layer thicknesses are encountered. Within the tertiary layers, there are often lignite intercalations. The boundary between quarternary and tertiary layers is located approx. 10 to 12 m below the Rhine river bed. In the onshore areas, this boundary between the layers is located more than 20 m below ground surface. The ground water levels in the quarternary as well as in the tertiary layers correspond with the water level of the Rhine.

At the moment, complementary ground exploration is carried out on the basis of the first feasibility study elaborated by WBI. Core drillings and soundings are executed as complementary exploration in the onshore area of Stammheim as well as new exploration in the area of the Rhine river. The core drillings in the river, which reach up to 27 m

below the river bed, are drilled from a pontoon. The pontoon is positioned with the aid of a pushing boat, anchored and additionally supported with 4 piers reaching down to the river bed.

The exploratory works are accompanied on site and evaluated by WBI. Undisturbed and disturbed samples are taken from the drill-cores and soil mechanics tests are carried out on these samples in the laboratory of WBI. Based on the exploration results, WBI will elaborate a geotechnical and tunneling expertise which will serve as basis for the preliminary and tender design. In the context of elaboration of these expertises, also the optimum gradient of the culvert shall be determined (superficial or deep lying culvert). Furthermore, all aspects required for a safe and economic mechanized pipe jacking will have to be dealt with.

We are confident that we will be able to solve all tasks related to this exceptional project to the full satisfaction of the Municipality. As WBI, we thank our client for their confidence.

Dipl.-Ing. Meinolf Tegelkamp



Fachgutachten für die Hochwasserentlastungsanlage der Talsperre Sidi Saad in Tunesien

Die Talsperre Sidi Saad liegt etwa 100 km südwestlich von Tunis. Sie wurde in den Jahren 1978 bis 1982 gebaut, hat ein Stauvolumen von ca. 210 Mio. m³ und dient im Wesentlichen der Bewässerung. Das Staubauwerk besteht aus zwei kerngedichteten Schüttdämmen mit bis 82 m Höhe und 520 m Kronenlänge. Zwischen den Schüttdämmen ist die auf 6.900 m³/s ausgelegte Hochwasserentlastungsanlage angeordnet. Die Schussrinne der Hochwasserentlastung besteht aus einer Stahlbetonbodenplatte und daran biegesteif angeschlossenen, seitlichen Stützwänden aus Stahlbeton. Sie wurde in Blöcken gebaut, die durch Fugen voneinander getrennt sind. Im Projektgebiet stehen tertiäre Sedimentgesteine an, die im Zuge der alpinen Orogenese aufgefaltet wurden. Im Bereich der Schussrinne der Hochwasserentlastung werden i. W. Mergel, mit einzelnen Kalksteinbänken angetroffen. Die Mergel weisen ein orthogonales Trennflächensystem auf und neigen zum Zerfall, wenn sie der Witterung ausgesetzt sind.

Im Laufe des Betriebs der Stauanlage wurden an einer Stützwand der Schussrinne erhebliche Verschiebungen festgestellt, die nicht zur Ruhe kommen und zu Schäden am Bauwerk geführt haben. Von Seiten eines französischen Planungsbüros wurden Unter-



suchungen zu den Ursachen sowie Vorschläge für Sanierungsmaßnahmen erarbeitet. WBI hat diese Untersuchungen und Planungen im Auftrag der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) geprüft. Im Rahmen dessen wurde die wahrscheinlichste Ursache herausgearbeitet. Und es wurde angeregt, den Fels unter Berücksichtigung des Trennflächensystems und der daraus resultierenden Anisotropie zu betrachten (Anisotropic Jointed Rock Model, AJRM). Auf dieser Basis konnten wir auch Hinweise für ökonomischere Sanierungsvarianten geben.

Wir sind stolz, dass wir diese interessante Aufgabe im Auftrag der KfW bearbeiten durften. Und es hat uns Freude bereitet, erneut festzustellen, dass die Anwendung der AJRM-Methode eine realistischere Erfassung des Trag- und Verformungsverhaltens des Felses und damit ökonomischere Lösungen zulässt.

Wir sind gespannt, welche Wege der Sanierung am Ende beschritten werden.

Dr.-Ing. Bettina Wittke-Schmitt

Expertise for the spillway of the dam and reservoir Sidi Saad in Tunisia

The dam and reservoir Sidi Saad are located around 100 km southwest of the City of Tunis. They have been built from 1978 to 1982. The reservoir has a volume of around 210 Mio m³ and mainly serves irrigation purposes. It is impounded with the aid of two rock and earth fill dams respectively, both having a sealing core, with a height of up to 82 m and a length along the crown of up to 520 m. The spillway is located between the two dams and designed for a volume of 6.900 m³/s. The spillway chute consists of a reinforced concrete frame, which was built in several blocks.

In the project area, tertiary sedimentary rocks are encountered, which were folded during the alpine orogeny. In the area of the spillway chute, mainly marls with isolated limestone banks are prevailing. The marls exhibit an orthogonal discontinuity system and are slaking, i.e. they tend to disintegrate when exposed to changing weather conditions.

In the course of the operation of the reservoir, significant displacements of one of the side walls of the chute have been observed, which do not converge with time and which have led to damages of the structure. A French design company carried out investigations and elaborated proposals for rehabilitation. On behalf of KfW, WBI has reviewed these works. In this context, the most probable cause for the displacements and damages has been defined. Furthermore, we have suggested to consider the discontinuity fabric and the resulting anisotropy of the rock mass

(Anisotropic Jointed Rock Model, AJRM). On this basis, we also could give recommendation for a more economic solution for rehabilitation.

We are proud that we had the chance to work on this interesting task on behalf of KfW. And it was a pleasure to realize once more that the application of the AJRM-method allows for a more realistic capturing of the load-bearing and deformation behavior of rock masses and thus for more economic solutions.

We are curious to learn which solution for remediation will be chosen at the end.

Dr.-Ing. Bettina Wittke-Schmitt

Zentrale Zugangsanlage zur Station Flughafen der Neubaustrecke Stuttgart-Ulm

Die zentrale Zugangsanlage zur unterirdischen Station Flughafen des Projekts Stuttgart - Ulm besteht aus einem kreisrunden Zugangsschacht, daran in Längsrichtung anschließenden Technikräumen mit rechteckförmigem Grundriss sowie den beiden Stationsröhren. Zwischen dem Kreiszyylinder und den rechteckförmigen Schächten sind darüber hinaus Übergangsbereiche zwischen den Stationsröhren vorgesehen.

Im Untergrund stehen unterhalb der Deckschichten aus Filderlehm und Lias α -Verwitterungston eine Wechsellagerung aus Tonschluffsteinen und Kalksandsteinen sowie eine überwiegend aus Tonschluffsteinen bestehende Schicht an. Diese Gesteine gehören zur Formation des Schwarzjuras. Unterhalb der Sohle des Bauwerks stehen das Rät und darunter der Knollenmergel an. In den Tonsteinen des Schwarzjuras ist eine aus der Vorgeschichte des Gesteins resultierende horizontale Restspannung wirksam, die zusätzlich zur Horizontalspannung aus behinderter Querdehnung auftritt.

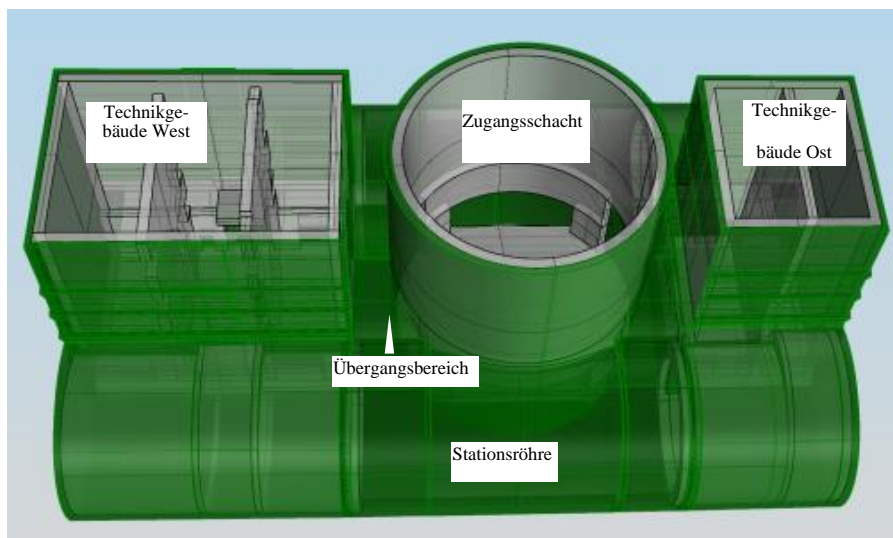
Aufgrund dieser Spannung ergeben sich bei Herstellung von Baugruben mit einer Sicherung aus Spritzbeton und Ankern vergleichsweise große Horizontalverschiebungen, deren Größe und Reichweite mit den Baugrubenabmessungen zunehmen. Bei einer Herstellung der gesamten Zugangsanlage in offener Bauweise muss deshalb mit

großen und weitreichenden Zerrungen und damit Schäden an der im Bereich der zentralen Zugangsanlage vorhandenen Bebauung gerechnet werden.

Deshalb ist es vorgesehen, zunächst die Baugruben für die beiden Technikgebäude abzuteufen und mit einer Stahlbetonauskleidung zu versehen. Anschließend soll der kreiszylindrische Zugangsschacht abgeteuft werden. Dabei soll zwischen dem Kreiszyylinder und den Technikgebäuden ein Gebirgs Pfeiler belassen werden. Nach dem Einbau der Innenschale im oberen Bereich des Kreiszyinders und der Stahlbetonsohle des kreisrunden Zugangsschachts soll der bergmännische Vortrieb der Stationsröhren erfolgen, und die Innenschalen der Stationsröhren sollen eingebaut werden. Abschließend sollen der Ausbruch und die Sicherung der zwischen den Technikgebäuden und dem Kreiszyylinder liegenden Übergangsbereiche zwischen den Stationsröhren erfolgen.

WBI wurde damit beauftragt, den Standsicherheitsnachweis für dieses Bauwerk zu führen. Dazu gehören die Bemessung der aus Spritzbeton und Ankerung bestehenden Baugrubensicherungen, die Bemessung des Innenausbaus der Technikgebäude und des kreiszylindrischen Zugangs aus Stahlbeton, die Außen- und Innenschalen der bergmännisch vorzutreibenden Stationsröhren einschließlich der Anschlüsse an die Baugrubenwände sowie eine Prognose der ausbruchsbedingten Verschiebungen. Aufgrund der Komplexität der Geometrie und der Bauabfolge waren hierfür umfangreiche dreidimensionale Berechnungen erforderlich. Ein besonderes Augenmerk musste dabei auf die Wechselwirkung zwischen Baugrund und Ausbau gelegt werden. Die dreidimensionalen Berechnungen wurden durch vereinfachende Betrachtungen und Abschätzungen ergänzt. Im Bereich von schwierigen Anschlüssen, wie beispielsweise den Anschlüssen der Spritzbetonschalen der Stationsröhren an die Spritzbetonauskleidung der Technikgebäude wurden Pläne für die Bewehrungsführung in verschiedenen Bauzuständen erstellt.

Mit Hilfe der statischen Berechnungen konnte die Standsicherheit des Bauwerks für alle



Zentrale Zugangsanlage, 3D-Modell

Zwischenbauzustände und den Endzustand nachgewiesen werden.

Wir bedanken uns bei unseren Auftraggebern für das uns entgegengebrachte Vertrauen und die Möglichkeit, diese interessante und anspruchsvolle Aufgabe zu lösen.

Dr.-Ing. Patricia Wittke-Gattermann

NBS Stuttgart-Ulm, Central Access to the railway station at the airport Stuttgart

The central access to the underground station at the airport of Stuttgart of the railway project Stuttgart-Ulm consists of a cylindrical access shaft, two technical buildings with rectangular layout and the two station tubes. Furthermore, transition areas between the two station tubes are foreseen between the cylinder and the technical buildings.

Underneath the surface layers which consist of Filder loam and residual clay of the Lias α formation an alternating sequence of silty mudstones and sandy limestones and a layer which consists mainly of silty mudstones occur. These layers belong to the Lias α formation, which is part of the formation of Lower Jurassic (Black Jura). Underneath the bottom of the structure, Rhaetian and nodular marl exist, the latter belonging to the Trias formation.

In the silty mudstones of the Lias α , residual horizontal stresses exist, which act in addition to the horizontal stresses due to confined conditions and result from the geological history. Because of these stresses, comparatively large horizontal displacements occur during excavation of construction pits with a

support of shotcrete and anchors. These horizontal displacements and their extension increase with the dimensions of the construction pit. Thus, the construction of a single pit for the complete structure of the central access would lead to large and far-reaching horizontal distortion and as a consequence damages of the nearby existing buildings would have to be expected.

Therefore, it is planned to start with the excavation of the construction pits for the two technical buildings and with the installation of their reinforced concrete support. Afterwards, the cylindrical shaft will be excavated. Between the cylindrical shaft and the technical buildings, a pillar of rock shall remain. After the installation of the internal lining of the upper part of the cylindrical shaft and the reinforced invert of the shaft, the underground construction of the station tubes will be started. The next step then will be the installation of the internal lining in the station tubes. Finally, the excavation and support of the transition areas between the stations, which are located between the technical buildings and the cylindrical shaft, can be carried out.

WBI was charged with the stability analysis for this complex structure. The design of the temporary support of the construction pits, which consists of shotcrete and anchors, the design of the reinforced internal lining of the technical buildings and the cylindrical shaft as well as the design of the external and internal lining of the station tubes including the connection between the stations were part of our task. Furthermore, a prediction of the displacements due to construction was elaborated. Because of the complexity of the geometry and the construction sequence, extensive three-dimensional analyses were necessary. Special attention had to be directed to the interaction of structure and rock. The three-dimensional analyses were complemented by simplifying considerations and assessments.

Reinforcement drawings for different construction stages have been prepared for especially difficult connections such as the connection between the shotcrete membrane of the station tubes and the shotcrete support of the shafts for the technical buildings.

With the analyses, the stability of the structure could be proven for the final and all intermediate stages. We thank our client for the possibility to solve this interesting and challenging task.

Dr.-Ing. Patricia Wittke-Gattermann

technischen Einsatz eines phosphathaltigen Ringspaltmörtels, der das Quellen von Anhydrit verhindert. Der Unterzeichner hat dem Vortrieb vorausseilende Injektionen des Gebirges im Bereich der wasserführenden Auslaugungsfront und die nachlaufenden Injektionen des anhydritführenden Gebirges in dem an den Tunnelquerschnitt angrenzenden Bereich dargestellt. Diese Maßnahmen wurden in den konventionell aufgefahrenen Tunneln nach Feuerbach und Bad Cannstatt ausgeführt. Außerdem wurden innovative Methoden zur Überwachung und Qualitätssicherung der umfangreichen Injektionsarbeiten vorgestellt. Wir gratulieren zu einer gelungenen Veranstaltung und bedanken uns bei den Organisatoren für Ihr Engagement, den Tunnelbau bei jungen Ingenieurinnen und Ingenieuren in den Fokus zu rücken und den Erfahrungsaustausch zu fördern.

Klaus Hentschel, M. Sc.

Forum for Young Engineering Professionals

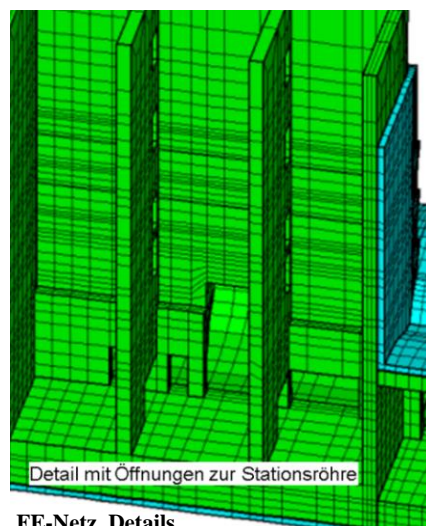
A workshop of the Forum for Young Engineering Professionals took place on October 22, 2018. In a series of lectures the participants were informed on the geotechnical challenges and the corresponding design and construction measures of the tunnels of the project Stuttgart 21. The lectures dealt with conventional and mechanized tunneling and the grouting works for sealing the anhydritic rock adjacent to the conventionally driven tunnels.

Within the first lecture a phosphatic annular gap mortar was described. This mortar was installed in the TBM driven tunnel sections located in anhydritic rock. Due to the phosphate content it is expected to prevent swelling.

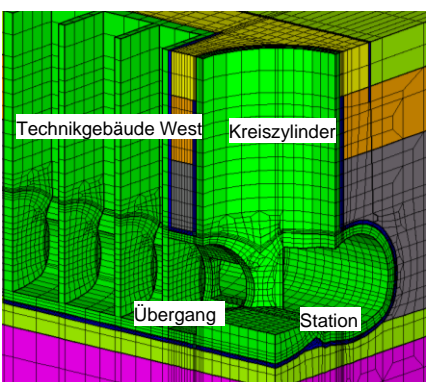
The undersigned presented the grouting works carried out to seal the water bearing leaching front of the Gypsum Keuper ahead of the tunnel excavation. Furthermore, the grouting works to seal the anhydritic rock adjacent to the tunnel tubes following the tunnel excavation were presented. These measures were carried out in the conventionally driven tunnels to Feuerbach and Bad Cannstatt. Furthermore, innovative methods of supervision and quality assurance of these extensive grouting works were presented.

We congratulate the organizers for a successful meeting and their engagement to motivate young engineers to work in tunneling as well as to exchange their experience.

Klaus Hentschel, M. Sc.



FE-Netz, Details



Forum for Young Engineering Professionals

Am 22.10.2018 hat ein Workshop des Forums for Young Engineering Professionals stattgefunden. Im Rahmen einer Vortragsreihe wurden den Teilnehmern die geotechnischen Herausforderungen bei Stuttgart 21 und die ausgeführten Maßnahmen vorgestellt. Die Vorträge befassten sich mit maschinellen und konventionellen Vortrieben und mit der dem Vortrieb nachlaufenden Abdichtung des anhydritführenden Gebirges. Der erste Vortrag beschrieb die Wirkungsweise und den bau-

Betriebs-Jubiläum

Dipl.-Ing. Dieter Schmitt ist seit 25 Jahren bei der WBI GmbH tätig. Wir bedanken uns für die langjährige Treue und die stets gute Zusammenarbeit.



Jubilee

Dipl.-Ing. Dieter Schmitt is working with WBI since 25 years. We thank him for the fruitful and reliable cooperation during these years.

4. Felsmechanik- und Tunnelbau-Tag im WBI-Center – Impressionen

4th Rock Mechanics & Tunneling Day WBI-Center – Impressions



Wir freuen uns darauf, Sie am 23. Mai 2019 zum 5. Felsmechanik- und Tunnelbau-Tag im WBI-Center begrüßen zu können. Durch den Beirat wurde wiederum ein interessantes Programm zusammengestellt.

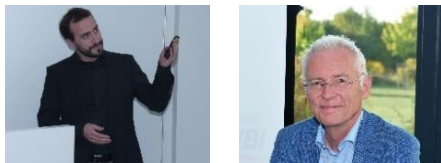
We are looking forward to welcoming you on May 23, 2019 for the 5th Rock Mechanics & Tunneling Day in the WBI-Center, Weinheim. A very interesting program has been prepared by the scientific advisory council.



Beirat Felsmechanik- und Tunnelbau-Tag
Scientific Advisory Council

Forum Forschung und Praxis im WBI-Haus

Forum Research and Practice in the WBI-Office



08. März 2018

Dr. Carles Camós Andreu, Technik- und Anlagenmanagement, FuE und Regelwerk Tunnel- und Erdbau, DB Netz AG, München: "Neuerungen in der DB-Richtlinie 853 – Eisenbahntunnel planen, bauen und instand halten"

20. September 2018

Dr. Reinhard Domke, Projektleiter NBS Gelnhausen – Fulda, Regionalbereich Mitte, DB Netz AG, Frankfurt: "ABS/NBS Hanau - Würzburg/Fulda – Trassensuche zwischen Spessart und Vogelsberg"



15. November 2018

Dr. Jan Anderssohn, Dr. Oliver Lang, Airbus Defence and Space GmbH, Potsdam: "Satellitengestützte Bodenbewegungsmessung von Bauwerken und anderen Infrastrukturen im Tunnelbau"

Dreimal fand das WBI-Forum in 2018 statt, und wir durften hochrangige und sehr kompetente Referenten im WBI-Center begrüßen.

Dr. Camós Andreu gab einen sehr guten Überblick über den Inhalt der DB-Richtlinie 853, die für uns als Tunnelplaner und Bauüberwacher außerordentlich wichtig ist. Interessant waren vor allem die für die nächste Ausgabe geplanten Neuerungen, die zur Zeit diskutiert werden.

Dr. Reinhard Domke informierte in einem sehr interessanten Vortrag die Zuhörer über den Stand der Planung der ABS/NBS Hanau-Würzburg/Fulda, ein sehr wichtiges Teilstück der Nord-Süd-Verbindung. Interessant sind für uns insbesondere die Streckenabschnitte mit Tunneln, mit denen

die geologische Formation des Buntsandsteins durchörtert werden soll.

Die Herren Dr. Jan Anderssohn und Dr. Oliver Lang zeigten an einer Reihe von Beispielen, wie wertvoll satellitengestützte Bodenbewegungsmessungen für das Bauwesen sein können. Mit Millimeter Genauigkeit lassen sich auf diesem Wege beispielsweise die Verformungen von Kriechhängen, die von der Höhe des Stauspiegels abhängigen Verschiebungen im Bereich von Talsperren und durch den Untertagebau verursachte Bodenbewegungen überwachen.

Wir danken an dieser Stelle allen Vortragenden des Jahres 2018 für ihre äußerst wertvollen Beiträge.

Prof. Dr.-Ing. Walter Wittke

In 2017, WBI Forum took place 3 times. Outstanding lecturers came to visit us in our WBI Center.

Dr. Camós Andreu gave a very good overview of the contents of the standard 853 of the German Railways, which is of great use along with our works as tunnel planners and supervisor of tunneling works. It was also interesting to hear about the modifications, which are planned for the next edition and which are presently discussed.

Dr. Reinhard Domke informed on the status of planning of the new railway line from Hanau to Würzburg/Fulda, which represents a very important section of the north – south connection in our country. Of special interest for us are the tunnels to be constructed in the sandstones and claystones of the geological formation of the "Bunter".

Dr. Jan Anderssohn and Dr. Oliver Lang by means of a number of case histories have shown how important monitoring by satellites can be for civil engineering. With an accuracy in the order of millimeters displacements can be monitored in the area of creeping slopes and dam sites, where displacements result from changing storage levels, as well as above underground works. We thank all lecturers for the most valuable contributions they have made.

Prof. Dr.-Ing. Walter Wittke

Veröffentlichungen/Papers

Proceedings Icold 2018: Wittke, W., Wittke, M., WBI GmbH, Zakin, A., DSW, Israel: Dike Rehabilitation by Construction of an 18 km long Slurry Trench Wall at the Dead Sea, Israel
Wittke-Schmitt, B.: "Zapotillo Dam in Mexico – a 130 m high RCC gravity dam founded on a highly deformable rock mass"

Taschenbuch für den Tunnelbau 2019, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin: Bayer, L., Arge ATCOST 21; Berner, T., DB PSU GmbH; Wittke, M., WBI GmbH: "Anwendung eines phosphatbasierten Ringspaltmörtels beim Bau des Fildertunnels im anhydritführenden Gebirge"

Wasserwirtschaft, Heft 6, 2018: Wittke, W., Wittke-Schmitt, B.: "El Zapotillo – eine 130 m hohe Walzbetonmauer mit besonderer Gründung"

Tunnel 5, 2018: Wenkenbach, H., Porr AG; Wittke, W., Wittke, M., Wittke-Schmitt, B., Küpper, H.-J.; WBI GmbH: "Green Line Qatar: Konventionelle Tunnelvortriebe"

Wittke, W., Wittke, M., WBI GmbH; Osthoff, G., DB PSU GmbH: "Fildertunnel und Tunnel nach Ober- und Untertürkheim"

WBI Print 21: Alle Vorträge des Felsmechanik Tages 2018 sind hier veröffentlicht.

Vorträge / Oral Presentations

13. März 2018

VDI Fachgespräch Stuttgart

Dipl.-Ing. D. Schmitt: "Konventioneller Vortrieb im Karst und TVM Vortrieb im druckhaften Gebirge, die Tunnel für den Alaufstieg der NBS Wendlingen-Ulm"

24. - 26. Mai 2018

International Conference Waterproofing of Underground and Embedded Structures, Moskau:

Dr.-Ing. Martin Wittke: Keynote Lecture: "Sealing of the ground around tunnels by different kind of grouting"

22. - 26. Mai 2018

EUROCK 2018, Sankt Petersburg:

Dr.-Ing. Claus Erichsen: Keynote Lecture: "Advanced Rock Mechanics Design for Tunnels of High Speed Lines of the German Railways"

23. Juni 2018

4. Felsmechanik- und Tunnelbautag im WBI-Center, Weinheim (Bergstr.): "Felsmechanische Fragestellungen beim Bahnprojekt Stuttgart-Ulm und andere Großprojekte im In- und Ausland"

Prof. Dr.-Ing. W. Wittke, Dr.-Ing. P. Wittke-Gattermann, Dipl.-Ing. A. Boettcher (Hochtief Infrastructure GmbH): "Bemessung und Bewehrung der Stahlbetoninnenschalen im anhydritführenden Gebirge"

Dr.-Ing. M. Wittke, Dipl.-Phys. C. Jakobs: "WBIM - sachgerechte Anwendung von BIM im Tunnelbau"

Dr.-Ing. C. Erichsen, Dipl.-Ing. R. Druffel, Dipl.-Ing. A. Boettcher (Arge ATC-S21): "Kreuzungsbauwerk Ehmannastraße, räumliche Statik und Bemessung"

Dipl.-Ing. C. Lienhart, Dipl.-Ing. D. Schmitt, Dr.-Ing. M. Wittke, Prof. Dr.-Ing. W. Wittke: "Planung und Ausführung von Injektionen im anhydritführenden Gipskeuper"

Dr.-Ing. P. Wittke-Gattermann, Dr.-Ing. M. Wittke, Nadav Teboule (Danya Cebus), Jiang Aimin (CCECC): "Red Line, Tel Aviv, Eastern Section - Einfluss der Eigenschaften des Ringspaltmörtels auf die Bemessung der Tübbingauskleidung"

4. - 6. Juli 2018

ICOLD 2018, Wien

Prof. Dr. W. Wittke: "Dike Rehabilitation by Construction of an 18 km long Slurry Trench Wall at the Dead Sea, Israel"

Dr.-Ing. B. Wittke-Schmitt: "Zapotillo Dam in Mexico – a 130 m high RCC gravity dam founded on a highly deformable rock mass"

22. Oktober 2018

FYEP – Forum for Young Engineering Professionals – Workshop am Alaufstieg

K. Hentschel, M.Sc.: "Konventionelle Tunnelvortriebe im Gipskeuper – Besondere Maßnahmen zwischen Auslaugungsfront und Anhydritspiegel"

22. November 2018

Forum Injektionstechnik, Köln

Dr.-Ing. M. Wittke, Dipl.-Ing. D. Schmitt: "Abdichtung von Trennflächen im Gipskeuper – Eignung der Injektionsmittel und Bewertung des Injektionserfolgs"

W

ir haben die Ausführungsplanung für den Eisenbahntunnel bei Pforzheim erstellt, der in diesem Jahr eingeweiht wurde.

B

eraten die Deutsche Bahn Projekt Stuttgart-Ulm bei der Durchführung von Injektionen zur Abdichtung des unausgelaugten Gipskeupers in der Umgebung der Tunnel.

I

nternational beraten wir die KfW bei Projekten in Bolivien und Tunesien.

W

e have prepared the detailed design for the railway tunnel near the city of Pforzheim, which was in inaugurated this year.

B

uild up a team to supervise the grouting works to seal the gypsum keuper rock along the tunnels in swelling rocks for the railway project Stuttgart-Ulm.

I

nternationally we reviewed projects in Bolivia and Tunesia for the KfW.