

Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V. (Hrsg.)

Taschenbuch für den Tunnelbau 2021

- Hilfestellung und Lösungen für viele Herausforderungen im Tunnelbau
- große Praxisnähe

Das Taschenbuch für den Tunnelbau ist seit vielen Jahren ein praxisnaher Ratgeber für Auftraggeber, Planer und Bauausführende. Es greift aktuelle Entwicklungen und Problemstellungen auf, präsentiert innovative Lösungen und dokumentiert dabei den erreichten Stand der Technik.

BESTELLEN

+49 (0) 30 470 31-236

marketing@ernst-und-sohn.de

www.ernst-und-sohn.de/3319

WILEY

Ernst & Sohn
A Wiley Brand



vorf. Abb.

45. Auflage Auflage • 11 / 2020 •
ca. 350 Seiten • ca. 25 Abbildungen •
ca. 25 Tabellen

Hardcover

ISBN 978-3-433-03319-7 ca. € 39,90*

Bereits vorbestellbar.

ÜBER DAS BUCH

Das Taschenbuch für den Tunnelbau ist seit vielen Jahren ein praxisorientierter Ratgeber für Auftraggeber, Planer und Bauausführende. Es greift aktuelle Entwicklungen und Problemstellungen auf, präsentiert innovative Lösungen und dokumentiert dabei den jeweils erreichten Stand der Technik.

Die Beiträge in der Ausgabe 2021 behandeln die Themenbereiche Geotechnische Untersuchungen, Konventioneller bergmännischer Tunnelbau, Digitalisierung im Tunnelbau, Maschinen und Geräte, Forschung und Entwicklung, Vertragswesen und betriebswirtschaftliche Aspekte sowie Praxisbeispiele.

BESTELLUNG

Anzahl	ISBN /	Titel	Preis
	978-3-433-03319-7	Taschenbuch für den Tunnelbau 2021	ca. € 39,90*

☐ Privat

☐ Geschäftlich

Bitte richten Sie Ihre Bestellung an:

Tel. +49 (0) 30 47031-236

Fax +49 (0) 30 47031-240

marketing@ernst-und-sohn.de

Firma

UST-ID Nr.

Name Vorname

Telefon

Fax

Straße Nr.

PLZ / Ort / Land

E-Mail

Datum / Unterschrift

www.ernst-und-sohn.de/3319

Irrtum und Änderungen vorbehalten. Stand: 8/2020

* Der €-Preis gilt ausschließlich für Deutschland. Inkl. MwSt.

Vorwort zum fünfundvierzigsten Jahrgang

Mit der Eröffnung des Ceneri-Basistunnels Anfang September dieses Jahres wurde in der Schweiz die 1992 beschlossene Neue Eisenbahn-Alpen-transversale (NEAT) vollendet, zu der auch die Basistunnel unter dem Gotthard-Massiv und dem Lötschberg gehören. Auch die weiteren Großprojekte in den Alpen machen gute Fortschritte; so erfolgte im Koralm-tunnel in diesem Sommer der finale Durchschlag und beim Brenner Basis-tunnel sind mehr als die Hälfte aller Strecken ausgebrochen. Beim Projekt Stuttgart–Ulm sind mit Ausnahme der Tunnelröhren nach Obertürkheim alle Fernbahntunnel im Stadtgebiet von Stuttgart durchgeschlagen. Gleiches gilt für den Albvorlandtunnel und die Tunnelröhren des Alauf- und Alabastiegs. Solche Großprojekte sind Innovationstreiber. Sie erfordern oftmals neue Lösungen und Vorgehensweisen, definieren die Grenzen des technisch Machbaren neu und tragen so zu einer Weiterentwicklung der-Tunnelbautechnik bei, von der wiederum eine Vielzahl an Projekten in aller Welt profitieren kann.

In bewährter Form werden auch in dieser Ausgabe des Taschenbuchs für den Tunnelbau interessante Projekte und innovative Lösungen vorgestellt. Mit Unterstützung eines sehr engagierten Beirats, der alle am Tunnelbau Beteiligten vertritt und sich aus Vertretern der Bauherren, Bauindustrie, beratenden Ingenieure, Maschinenhersteller und Zulieferer sowie Hochschule und Wissenschaft zusammensetzt, haben Herausgeber und Verlag elf spannende Beiträge aus den Themenbereichen konventioneller berg-männlicher Tunnelbau, maschineller Tunnelbau, Digitalisierung im Tunnelbau, Maschinen und Geräte, Baustoffe und Bauteile, Forschung und Entwicklung, Praxisbeispiele sowie Vertragswesen, Wirtschaftlichkeit und Akzeptanz ausgewählt. Ein Einkaufsführer zum Thema Tunnelbaubedarf rundet das Buch ab.

Wir wünschen Ihnen eine interessante Lektüre und freuen uns über Rückmeldungen sowie Themenanregungen und Beitragsvorschläge für zukünftige Ausgaben aus Ihren Reihen. Wenden Sie sich dazu bitte an die Mitglieder des Herausgeberbeirats oder an die Redaktion des Verlags Ernst & Sohn.

Dr.-Ing. B. Wittke-Schmitt

Dr. rer. nat. K. Laackmann

Inhalt

Vorwort zum fünfundvierzigsten Jahrgang	V
Autorenverzeichnis	XV

Konventioneller bergmännischer Tunnelbau

I. Bahnprojekt Stuttgart–Ulm, Anfahrbereich HBF Süd: Auffahren von Großquerschnitten im Vollausbau	1
<i>Martin Wittke, Ralf Druffel, Günter Osthoff, Andreas Rath</i>	
1 Einleitung	2
2 Projekt	4
3 Baugrundverhältnisse	8
4 Planung für Ausbruch und Sicherung	10
5 CGV-Maßnahme	17
6 Bauausführung	18
7 Zusammenfassung	23
 II. Abdichtung druckwasserhaltender Eisenbahntunnel mit Kunststoffdichtungsbahnen in Deutschland – Diskussions- beitrag zu einer planmäßigen Blockhinterlegung	 26
<i>Anna-Lena Hammer, Carles Camós-Andreu, Elena Kosak, Markus Thewes</i>	
1 Einleitung	28
2 Begriffsdefinitionen	32
3 Dichtigkeitsanforderungen und konstruktive Umsetzung bei konventionell hergestellten Tunnelbauwerken in Deutschland	35
4 Internationaler Vergleich des Abdichtungssystems	45
5 Diskussion zu abdichtungsrelevanten Faktoren	52
6 Diskussion zum Konzept des Prüf- und Injektionssystems	71

- 7 Diskussion zur Zweckmäßigkeit einer planmäßigen Blockhinterlegung zur Bewältigung aktueller Herausforderungen bzgl. des Abdichtungssystems 80
- 8 Zusammenfassung und Ausblick 98

III. Herstellung einer hochbewehrten Innenschale im anhydritführenden Gebirge des Tunnels Feuerbach 106

Niklas Hirche, Patricia Wittke-Gattermann, Claus Erichsen, Wolfgang Pitscheider, Thomas Beeck, Manfred Kicherer, Stefan Priß

- 1 Einleitung 107
- 2 Untergrund und Grundwasser 108
- 3 Tunnelbautechnische Maßnahmen für den Vortrieb und die Innenschalen im quellfähigen Gipskeuper 109
- 4 Abdichtung entlang der Tunnelröhre 111
- 5 Bewehrung Innenschale im quellfähigen Gebirge 114
- 6 Neues Tragsystem für die Bewehrung: Gebetteter Spannbogen GSR 133
- 7 Beton einer metrigen Innenschale 144
- 8 Temporäre Edelstahldurchdringungen 145
- 9 Fazit 146

Maschineller Tunnelbau

I. Herstellung von Anlandungsstrecken von Unterwasser-Gaspipelines im Rohrvortrieb 148

Josef Kofler, Günter Konrad, Ralf Wilhelm

- 1 Einleitung 150
- 2 Projekt Nord Stream 2 im Überblick 150
- 3 Besonderheiten dieses Projekts gegenüber konventionellen Rohrvortriebsbaustellen 152
- 4 Herstellung der Pressgruben 155
- 5 Rohrvortrieb und Besonderheiten bei der Planung und Ausführung 156
- 6 Schlussbemerkungen 168

Maschinen und Geräte

- I. DAUB-Empfehlung zur Auswahl von Tunnelbohrmaschinen – Vorgehensweise und Beispiele** 169
Ulrich Maidl, Christoph Budach, Janosch Stascheit, Gerhard Wehrmeyer
- 1 Einleitung 170
 - 2 Anwendung und Struktur der Empfehlung 171
 - 3 Einteilung von Tunnelbohrmaschinen (TBM) 175
 - 4 Baugrund- und Systemverhalten 176
 - 5 Anwendungsbeispiele 189
 - 6 Abschließende Bemerkungen 199

Baustoffe und Bauteile

- I. Verwertung von Ausbruchmaterial bei maschinellen Tunnelvortrieben im Lockergestein** 203
Christian Thienert, Georg Breitsprecher, Christoph Budach
- 1 Einleitung 204
 - 2 Eigenschaften von Tunnelausbruchmaterial 208
 - 3 Maßnahmen zur Aufbereitung und Verwertung 211
 - 4 Interessengruppen und Randbedingungen 213
 - 5 Praxisbeispiele 220
 - 6 Schlussfolgerungen 223

Forschung und Entwicklung

- I. Aerodynamische Aspekte moderner Eisenbahntunnel** 228
Hans-Joachim Wormstall-Reitschuster, Carles Camós-Andreu, Michael Hieke, Peter Deeg
- 1 Einführung 228
 - 2 Druckwellen 231
 - 3 Luftströmungen 232
 - 4 Tunnelknall 233
 - 5 Betriebliche Situationen 235
 - 6 Auswirkungen auf Tunneleinbauten 236

- 7 Auswirkungen auf Fahrzeuge 237
- 8 Auswirkungen auf Personen 238

Digitalisierung im Tunnelbau

- I. **BIM-Pilotprojekt an der östlichen Tunnelkette A 44 in Hessen** 243
Stefan Franz
 - 1 Vorbemerkung 243
 - 3 Anwendungsfälle 252
 - 4 Vergabestrategie für die Bauleistung 258
 - 5 Fazit und Ausblick 259

Praxisbeispiele

- I. **Unterirdischer Wendevorgang einer Hartgesteins-Schildmaschine in 20 Tagen – ein Erfahrungsbericht aus dem Fildertunnel** 261
Andreas Rath, Matthias Türtscher
 - 1 Einleitung 262
 - 2 Der Fildertunnel im Überblick 262
 - 3 Entwicklung von Vortriebs- und Logistikvarianten 264
 - 4 Beauftragtes alternatives Auffahr- und Logistikkonzept 265
 - 5 Bau und Ausrüstung der Wendekaverne 267
 - 6 Der Wendevorgang zwischen Durchschlag und Wiederanfahrt 268
 - 7 Logistik-Installationen in der Wendekaverne 274
 - 8 Schlussbetrachtung 274
- II. **Unterfahrung der denkmalgeschützten DB-Direktion im Großprojekt Stuttgart 21** 277
Tomas Vardijan, Michael Pradel
 - 1 Ehemaliges Direktionsgebäude der DB 278
 - 2 Planung der Abfangung 281
 - 3 Stand der Arbeiten 290
 - 4 Ergebnisse der Verformungsmessung 290
 - 5 Schlusswort 291

Vertragswesen

I. Konfliktarmer Bauvertrag im Untertagebau	293
<i>DAUB-Arbeitskreis mit einem Vorwort von Matthias Breidenstein</i>	
Präambel	296
1 Einleitung	297
2 Genehmigungen und Gestattungen („Baurecht“)	298
3 Anforderungen an die technische Planung („Ausführbarer Entwurf“)	299
4 Gestaltung der LV-Positionen	301
5 Baugrundmodell mit Verfahrensbereichen/ Interaktionsmodell	302
6 Klare und faire Risikoverteilung	305
7 Planungsfreigabeprozesse	306
8 Personelle Ausstattung und Organisationsstruktur	307
9 Regeln der Zusammenarbeit	308
10 Außergerichtliche Streitbeilegung	309
11 Zusammenfassung und Ausblick	310
Tunnelbaubedarf	313
Inserentenverzeichnis	321

Konventioneller bergmännischer Tunnelbau

I. **Bahnprojekt Stuttgart–Ulm, Anfahrbereich HBF Süd: Auffahren von Großquerschnitten im Vollaussbruch**

Martin Wittke, Ralf Druffel, Günter Osthoff, Andreas Rath

Im Hangbereich des Anfahrbereichs HBF Süd des Projekts Stuttgart 21 wurden zwei zweigleisige Eisenbahntunnelröhren mit Längen von ca. 220 bis 230 m aufgeföhren. Die Tunnel liegen bei Überdeckungen von ca. 7 bis 45 m im ausgelaugten Gipskeuper unter Bebauung. Die bis zu 20 m breiten und ca. 16 m hohen Tunnelröhren wurden im Vollaussbruch mit abgetreppter Ortsbrust aufgeföhren. Die Ausbruchsleibung wurde mit einer 50 bis 60 cm dicken stahlfaserbewehrten Spritzbetonschale gesichert. Die vorausseilende Sicherung erfolgte mit Ortsbrustankern, Sohlankern und Rohrschirmen. Zum Schutz der Bebauung wurden Hebungsinjektionen durchgeführt. Dazu wurden bis zu ca. 100 m lange Bohrungen aus zwei Schächten hergestellt. Die Vortriebsarbeiten konnten im Jahr 2020 erfolgreich abgeschlossen werden. Es wurden im Mittel Nettovortriebsleistungen von ca. 0,6 m/d erreicht.

Railway project Stuttgart–Ulm, launching area Station South: Full face heading with large cross sections

For the launching area Station South of the railway project Stuttgart 21, two 220 m and 230 m long two-track railway tunnels have been constructed. The tunnels are located in the leached Gypsum Keuper. The overburden varies from approx. 7 to 45 m. The tunnel cross sections are up to 20 m wide and up to approx. 16 m high. Heading was carried out by full face excavation with a stepped temporary face. The tunnel contour was supported by a 50 to 60 cm thick membrane of steel fibre reinforced shotcrete. The advancing support consisted of face anchors, invert anchors and forepoling. In order to protect the buildings at the surface against inadmissible subsidence compensation grouting was carried out. For this purpose up to approx. 100 m long drillings were carried out from

two shafts. Excavation works were successfully completed in the year of 2020. An average net advance rate of 0.6 m was achieved.

1 Einleitung

Für das Projekt Stuttgart 21 wurden im zum Fildertunnel gehörenden Anfahrbereich HBF Süd vom Verzweigungsbauwerk HBF Süd zum Südkopf des neuen Hauptbahnhofs zwei ca. 220 bis 230 m lange Tunnelröhren gebaut. Die für einen zweigleisigen Eisenbahnbetrieb ausgelegten Tunnelröhren besitzen ein Maulprofil.

Ursprünglich war vorgesehen, die Tunnelröhren in diesem Bereich in jeweils drei Abschnitten aufzufahren. In den einzelnen Abschnitten sollte vor Beginn der Vortriebsarbeiten in den Nachbarabschnitten zunächst die Innenschale eingebaut werden, um eine mögliche Beeinflussung des Druckspiegels des Mineralwassers unter der Stadt Stuttgart gering zu halten.

Im Zuge der Ausführung konnte u. a. durch 3D-Finite-Elemente-(FE)-Berechnungen der Sickerströmung gezeigt werden, dass es möglich ist, eine Beeinflussung des Druckspiegels im Mineralwasseraquifer auch dann zu vermeiden, wenn die Sicherung des Tunnels durch Stahlfaserspritzbeton erfolgt. Dieser muss jedoch eine geringe Durchlässigkeit besitzen und gegen Wasserdruck bemessen werden. Auf eine außen liegende Dränage muss dann verzichtet werden. Durch diese Maßnahmen war es möglich, auf den ursprünglich vorgesehenen schrittweisen Einbau der Innenschale zu verzichten.

Die zweigleisigen Tunnelröhren im Anfahrbereich HBF Süd sollten nach den ursprünglichen Planungen ebenso wie die Röhren unter dem Kriegsberg im Ulmenstollenvortrieb aufgefahren werden. Bei Ulmenstollenvortrieben kommt es jedoch, insbesondere bei hohen Überlagerungen, zu einer sehr ungünstigen Biege- und Querkraftbeanspruchung der Spritzbetonschale im Bereich der Anschlüsse der Ulmenstiele an das Gewölbe. Auch bei den Vortrieben für die Großquerschnitte unter dem Kriegsberg für die Tunnel des Planfeststellungsabschnitts (PFA) 1.5 des Projekts Stuttgart 21 hat sich gezeigt, dass sich an diesen Stellen eine sehr ungünstige Beanspruchung ergibt, gegen die die Spritzbetonschale nur schwer zu bemessen ist.

II. Abdichtung druckwasserhaltender Eisenbahntunnel mit Kunststoffdichtungsbahnen in Deutschland – Diskussionsbeitrag zu einer planmäßigen Blockhinterlegung

Anna-Lena Hammer, Carles Camós-Andreu, Elena Kosak, Markus Thewes

An die Dichtigkeit von Eisenbahntunneln werden hohe Anforderungen gestellt. Diese können bei konventionell aufgefahrenen, druckwasserhaltenden Tunnelbauwerken durch einen zweischaligen Aufbau mit Kunststoffdichtungsbahn-Abdichtung (KDB-Abdichtung) erreicht werden. Erfahrungen von ausgeführten Projekten mit dieser Bauweise zeigen jedoch, dass die geforderte Dichtigkeit oft nicht auf Anhieb erreicht wird. Zur Beseitigung der Wasserzutritte werden in der Regel bedarfsweise Nachinjektionen in den Bereich zwischen KDB und Innenschale durchgeführt, nachdem der ursprüngliche Bergwasserspiegel wiedereingestellt wird (Wiederaufspiegeln).

In dieser Veröffentlichung werden zum einen abdichtungsrelevante Prozesse vorgestellt, die im Laufe der Projektabwicklung zu Herausforderungen für die Sicherstellung der erforderlichen Dichtigkeit führen können. Zum anderen werden Konzeption, Ausführung und Praxiserfahrungen des nach aktueller deutscher Vorschriftenlage planmäßig vorzuhaltenden Prüf- und Injektionssystems zur Durchführung von Nachinjektionen näher betrachtet. Basierend auf diesen Erkenntnissen findet eine Diskussion zu möglichen Anpassungen, Weiterentwicklungen und dem Forschungsbedarf bezüglich des Abdichtungssystems statt. In diesem Zusammenhang wird schwerpunktmäßig die Zweckmäßigkeit einer planmäßigen Nachinjektion vor dem Wiederaufspiegeln des Bergwassers (planmäßige Blockhinterlegung) – in Anlehnung an die Regelwerke von Österreich und die Empfehlung der Schweiz – diskutiert.

Waterproofing of pressurized water retaining railway tunnels with synthetic geomembranes in Germany – Contribution to the discussion on a planned block backfill

The water tightness of railway tunnels must meet high requirements. In pressure-tight and conventional excavated tunnels, those requirements can be fulfilled by constructing a double-layered tunnel support with an integrated waterproofing membrane in-between. Experiences on past tunnelling projects reveal

however, that despite high quality standards and a professional execution of the construction works, water seepage can still take place. This is usually solved by carrying out post-injections between the inner lining and the waterproofing membrane.

This publication presents processes relevant to sealing that can lead to challenges in the course of the project execution for ensuring the required tightness. Further, the design, execution and practical experience of the inspection and injection system for the execution of post-injections, which must be kept available according to the current German regulations, are examined in detail. Based on these findings, a discourse on possible adaptations, further developments and needs for research of the sealing system will be carried out. In this context, the discussion focuses on the advisability of a planned post-injection prior to increasing the water level inside the ground (systematic block wise injection) – based on the regulations of Austria and the recommendation of Switzerland.

1 Einleitung

In Deutschland wird aktuell eine konträre Debatte über die Zweckmäßigkeit einer planmäßigen Blockhinterlegung bei konventionell hergestellten Eisenbahntunneln mit einer Kunststoffdichtungsbahn-Abdichtung (KDB-Abdichtung) geführt. In diesem Zusammenhang wird die Frage diskutiert, ob die Forderungen nach einem wasserdichten Eisenbahntunnel mit den regelwerkstechnisch zugelassenen Baumethoden überhaupt ausreichend erfüllt werden können. Erfahrungen aus verschiedenen Projekten zeigen, dass trotz hoher Qualitätsstandards in der Planung sowie einer überwiegend fachgerechten Bauausführung dennoch Wasserzutritte im fertiggestellten Bauwerk auftreten können [1–6]. Daraus können Verzögerungen der Abnahme des Tunnels, Beeinträchtigungen während des Betriebs sowie juristische Auseinandersetzungen zwischen den Vertragsparteien resultieren.

Das Planen, Bauen und Instandhalten von Eisenbahntunneln ist in Deutschland generell in der Richtlinie 853 der DB Netz AG [7] geregelt. Die Abdichtung von zweischaligen konventionell hergestellten Eisenbahntunneln regelt im Speziellen die Ril 853.4101 [7]. Danach sind Tunnelbauwerke, die sich unterhalb des Grundwasserspiegels befinden, druckwasserhaltend (Definition: s. Abschnitt 2) auszubil-

III. Herstellung einer hochbewehrten Innenschale im anhydritführenden Gebirge des Tunnels Feuerbach

Niklas Hirche, Patricia Wittke-Gattermann, Claus Erichsen, Wolfgang Pitscheider, Thomas Beeck, Manfred Kicherer, Stefan Priß

Für das Infrastrukturprojekt Stuttgart 21 werden im Planfeststellungsabschnitt 1.5 Tunnel für die Anbindung des neuen Durchgangsbahnhofs nach Feuerbach hergestellt. Der Tunnel Feuerbach durchquert mit beiden Röhren sowohl geologische Bereiche mit ausgelaugtem als auch unausgelaugtem, anhydritführenden Gipskeuper. Die Quelleigenschaft des Anhydrits bei Kontakt mit Wasser hat erhebliche Auswirkungen auf die Planung und Ausführung der Innenschale in diesen Bereichen. Zur Umsetzung notwendiger planerischer Vorgaben mussten zur Herstellung der hochbewehrten Innenschale im anhydritführenden Gebirge teilweise innovative Bauweisen entwickelt und angewendet werden. Durch die enge und gute Zusammenarbeit aller Beteiligten und einen verantwortungsbewussten Bauherrn, der sämtliche Maßnahmen im Anhydrit von einem Expertengremium begleiten ließ, konnten diese Herausforderungen gemeistert und umgesetzt werden.

Feuerbach Tunnel – manufacture of a high-grade reinforced concrete inner shell in anhydrite-bearing rock

As part of the infrastructure project Stuttgart 21, the new through station and the Feuerbach district will be connected via tunnels in the planning approval section (PFA) 1.5. With both tubes, the Feuerbach Tunnel crosses geological areas with leached as well as unleached anhydrite-bearing Gipskeuper. The characteristic of the anhydrite to increase its volume in contact with water has a significant impact on the design and manufacture of the concrete inner shell. In order to implement planning specifications, innovative construction methods had to be developed and applied for the manufacture of the high-grade reinforced inner shell in the anhydrite-bearing rock. All these challenges could be solved and implemented by close and collegial cooperation of all parties involved and a responsible client, who had all measures in the anhydrite accompanied by a panel of experts.

Maschineller Tunnelbau

I. Herstellung von Anlandungsstrecken von Unterwasser-Gaspipelines im Rohrvortrieb

Josef Kofler, Günter Konrad, Ralf Wilhelm

Der Beitrag beschreibt die Herausforderungen und Besonderheiten der im Rohrvorpressverfahren hergestellten Übergangsstrecken von unterseeisch verlegten Gasleitungen zum Festland am Beispiel des Projekts Nord Stream 2. Beginnend von einer Startpressgrube an Land verlaufen die beiden Tunnelstrecken ins Meer hinaus, wo die Vortriebe nach Erreichen der jeweiligen Zielposition beendet wurden. Daran anschließend wurden die Tunnelbohrmaschinen nach Freilegen durch Schwimmbagger auf See mittels luftgefüllter Schwimmkörper geborgen.

Über die Länge der Vortriebsstrecke lagen unterschiedliche Baugrundverhältnisse vor, deren Eigenschaften und Auswirkungen auf die Vortriebe im Beitrag dargelegt werden.

Weitere ausführungsprägende Randbedingungen ergaben sich durch die Vorgaben des Auftraggebers aus der Gasindustrie. Es bestanden hier hohe Anforderungen an Arbeitssicherheit und Umweltschutz sowie sehr kurze und pönalisierte Ausführungstermine, die einen gleichzeitigen Vortrieb der beiden parallel verlaufenden Tunnelröhren erforderlich machten.

Construction of landfalls for offshore gas pipelines by pipe jacking method

The article describes the challenges and special features of the transition sections from offshore gas pipelines to the mainland using the Nord Stream 2 project as an example. Starting from an onshore launch pit, the two tunnel sections run out into the sea, where the driving was completed after reaching the respective target section. The tunnel boring machines were then recovered at sea using air-filled floating bodies after being exposed by floating dredgers.

Over the length of the tunneling section, different ground conditions were present, whose characteristics and effects on the tunneling are described in the article.

Further boundary conditions that determined the execution of the works were determined by the specifications of the client from the gas industry. There were high requirements on occupational safety and environmental protection, as well as very short and penalized construction deadlines, which made it necessary to drive the two parallel tunnel tubes simultaneously.

1 Einleitung

Beim Bau transnationaler Gasversorgungsnetze werden die erforderlichen Hochdruckgasleitungen u.a. durch internationale Gewässer wie die Ostsee verlegt. Die Gasleitung verläuft am Meeresboden in einem Graben mit einer durchschnittlichen Überdeckung von 1,5 m. Der Übergangsbereich vom Meer zum Land wird aus ökologischen Gründen bei den meisten Projekten in geschlossener Bauweise ausgeführt. Die im Meeresgrund verlegten Leitungen verlaufen dann in einem Tunnel, der üblicherweise im Rohrvortrieb als Mikrotunnel hergestellt wird. Der Tunnel unterquert im Anlandungsbereich die Küstenzone und die in diesem Bereich vorhandene Infrastruktur wie den Flachwasserbereich, den Strand, die Dünen, den häufig als Naturschutz- oder Erholungsgebiet ausgewiesenen Küstenwald, bestehende Versorgungsleitungen, Straßen und Bahnlinien. Die Gesamtlänge solcher Anlandungsstrecken beträgt häufig zwischen 500 und 1500 m. In Sonderfällen wurden auch schon Strecken von über 2500 m Länge wie bei der Europe Dornum in Ostfriesland mit der Dicke von 3000 mm und der Länge von 2535 m aufgeföhren. Dieser Beitrag gibt einen Überblick über die Besonderheiten eines Rohrvortriebs im Küstenbereich am Beispiel des Projekts Nord Stream 2.

2 Projekt Nord Stream 2 im Überblick

Die für die Gasversorgung Westeuropas mit russischem Erdgas geplante Pipeline hat eine Länge von 1230 km und verbindet das Gasfeld Bowanenkowo auf der nordrussischen Jamal-Halbinsel mit dem Absatzmarkt der Europäischen Union. Die Ostsee-Pipeline beginnt in der russischen Narwa-Bucht und erreicht Deutschland in Lubmin bei Greifswald. Die Route führt durch die Gewässer von Russland, Finnland, Schweden, Dänemark und Deutschland (Bild 1).

Maschinen und Geräte

I. DAUB-Empfehlung zur Auswahl von Tunnelbohrmaschinen – Vorgehensweise und Beispiele

Ulrich Maidl, Christoph Budach, Janosch Stascheit, Gerhard Wehrmeyer

Um den technischen und regulativen Entwicklungen der letzten Jahre im maschinellen Tunnelvortrieb Rechnung zu tragen, wurde im Frühjahr 2020 die DAUB-Empfehlung zur Auswahl von Tunnelbohrmaschinen umfassend überarbeitet und neu herausgegeben. Die aktuellen Entwicklungen in der Maschinentechnik führen zu einer stetigen Erweiterung der Maschinentypen und Einsatzbereiche. Daher wurden die Maschinentypen „Variable-Density-Schild“ und „Hybridschild“ neu in die Empfehlung aufgenommen. Gleichzeitig eröffnen die erweiterten Einsatzbereiche auch neue Möglichkeiten der Projektoptimierung. So bekommen Umweltverträglichkeit, Verwertung und Beseitigung des Aus-hubs oder über die Trasse veränderliche Projekt- und Baugrundbedingungen einen höheren Stellenwert in der Maschinenauswahl.

Die empfohlene Vorgehensweise in der Anwendung der neuen Empfehlung orientiert sich an der Festlegung von Homogenbereichen im geotechnischen Bericht und sieht eine nachfolgende Einteilung in Vortriebsabschnitte vor, denen entsprechend Maschinentyp und Betriebsmodi zugeordnet werden. Diese eignen sich gut für die Leistungsbeschreibung, die Erstellung von Leistungsverzeichnissen und können auch in partnerschaftlichen Vertragsmodellen zur Risikoteilung verwendet werden.

Anhand von drei unterschiedlichen Beispielen wird die Anwendung der Empfehlung demonstriert. Dabei werden sowohl Situationen erfasst, in denen die Verfahrenstechnik maßgebend wird, als auch solche, in denen Entsorgungs- oder Wirtschaftlichkeitsüberlegungen den Ausschlag für die Auswahl der Tunnelbohrmaschine geben.

DAUB-Recommendations for the selection of tunnelling machines – Approach and examples

In order to account for the technical and regulatory developments in recent years in mechanised tunnelling, the DAUB Recommendation on the Selection of Tunnel Boring Machines was comprehensively revised and reissued in spring 2020. The current developments in machine technology lead to a steady increase of machine types and their areas of application and to the blurring of the classic boundaries between “Earth Pressure Balanced” (EPB) and “Slurry Support”. The machine types “Variable Density Shield” and “Hybrid Shield” have therefore been added to the recommendation. At the same time, the expanded areas of application also open up new possibilities for project optimisation. This means that environmental compatibility, recycling and deposition of excavated material, or heterogeneous project and ground conditions along the tunnel alignment, are given higher priority in the selection of machines.

The advised procedure for applying the new Recommendation is based on the definition of homogeneous sections in the geotechnical report and provides for a subsequent division into tunnelling sections, which are assigned to the machine type and operating modes accordingly. These are well suited for the specification of the scope of work and the creation of work specifications and can also be used in partnership-based contract models for risk sharing.

The application of the Recommendation is demonstrated using three different examples. Both situations in which the process engineering becomes decisive and those in which disposal or economic considerations are decisive for an adequate selection of tunnel boring machines are included.

1 Einleitung

Aufgrund von Projekten mit stark schwankenden Randbedingungen, der steten Weiterentwicklung der Maschinentechnik von Tunnelbohrmaschinen (TBM) sowie der Änderung von normativen Vorgaben, insbesondere durch die Berücksichtigung der DIN 18312:2019, wurde die zuletzt 2010 überarbeitete Empfehlung zur Auswahl von Tunnelvortriebsmaschinen in den vergangenen Jahren seitens des Arbeitskreises „Empfehlungen zur Auswahl von Tunnelbohrmaschinen“ des Deutschen Ausschusses für Unterirdisches Bauen (DAUB) überarbeitet. Die Bezeichnung der nun vorliegenden und nachfolgend

Baustoffe und Bauteile

I. Verwertung von Ausbruchmaterial bei maschinellen Tunnelvortrieben im Lockergestein

Christian Thienert, Georg Breitsprecher, Christoph Budach

Auf der Grundlage der europäischen Richtlinie über Abfälle und des deutschen Kreislaufwirtschaftsgesetzes ist eine Verwertung von Tunnelausbruchmaterial anstelle einer Beseitigung anzustreben, zudem ist Deponieraum zunehmend knapp und damit teuer. Der Beitrag zeigt Potenziale zur Verwertbarkeit von Tunnelausbruchmaterial aufgrund verschiedener Verwendbarkeitsklassen auf und geht auf spezifische Eigenschaften einschließlich erforderlicher Maßnahmen zur Bodenaufbereitung ein. Es werden Schnittstellen beim Bodenmanagement und Besonderheiten beim Tunnelbau sowie zwei Praxisbeispiele vorgestellt. Auf dieser Basis werden abschließend Hinweise für die Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit im Umgang mit Boden gegeben.

Utilisation of excavated material during mechanical tunnelling granular soil

Based on the European directive on waste and the German circular economy act, the reuse is to be preferred to the disposal of material excavated in tunnels; landfill space is also scarce and thus expensive. The paper shows the potential of recycling tunnel excavation material based on various usability classes and describes specific properties including the required measures for soil treatment. Interfaces between soil management and the special features of tunnelling are described and practical examples are presented. On this basis finally advice is given on resource conservation and sustainability according soil.

Forschung und Entwicklung

I. Aerodynamische Aspekte moderner Eisenbahntunnel

Hans-Joachim Wormstall-Reitschuster, Carles Camós-Andreu,
Michael Hieke, Peter Deeg

Der vorliegende Beitrag beschreibt die aus Sicht eines Eisenbahnverkehrsunternehmens relevanten Phänomene der Tunnelaerodynamik. Für eine vertiefte wissenschaftliche Betrachtung sei auf weiterführende Literatur verwiesen.

Aerodynamic aspects of modern railway tunnels

The present review article describes from the point of view of a railway company the relevant phenomena of tunnel aerodynamics. For a closer examination from a scientific point of view look at further reading.

1 Einführung

Die Situation während der Tunnelfahrt eines Zugs unterscheidet sich in vielerlei Hinsicht von der Fahrt auf offener Strecke [1, 2]. Aerodynamisch bedeutsam sind die auftretenden Druckwellen und die Veränderungen des Strömungsfelds um den Zug herum durch den Einfluss der Tunnelwände.

Bei der Einfahrt eines Zugs in einen Tunnel dringt zunächst der Zugkopf in das Luftvolumen des Tunnels ein. Dabei muss in erheblichem Maße die vor dem Zug befindliche und im Tunnel „gefangene“ Luft verdrängt, d. h. bewegt werden. Ein Zug mit 300 km/h und ca. 10 m² Stirnfläche verdrängt je Sekunde 833 m³ Luft, was einer Masse von 1 t entspricht. Dieses Verschieben der Luftmassen erfolgt maßgeblich zum Portal hin, da die ruhende Luftsäule im Tunnel aufgrund ihrer Masse (je 1000 m Tunnel = 60 – 110 t Luft) träge reagiert. Die Zugeinfahrt erzeugt eine Druckänderung in Form eines sprunghaften Druck-

Digitalisierung im Tunnelbau

I. BIM-Pilotprojekt an der östlichen Tunnelkette A 44 in Hessen

Stefan Franz

Dieser Beitrag berichtet über ein vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur unterstütztes Pilotprojekt im Tunnelbau. Dabei wurde in einem konventionell begonnenen Projekt geprüft, wie und mit welchem Aufwand die Voraussetzungen geschaffen werden können, während der Bauausführung digitale Methoden nutzbar zu machen. Dabei steht im Fokus, mit welcher Strategie aktuell die Voraussetzungen für eine marktgerechte und faire Vergabe geschaffen werden können, um objektiv keinen der potenziellen Bieter zu benachteiligen und dennoch genügend Reize für innovative Methoden zu setzen und insbesondere modellbasierte Anwendungen während der Bauausführung nutzen zu können.

BIM pilot project on the eastern A 44 tunnel chain in Hessen

This article reports on a pilot project in tunnel construction supported by the Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure. In a project started in the conventional way, it was examined how and with what effort the conditions can be created to make digital methods usable during construction. The focus here is on the current strategy for creating the prerequisites for a fair and market-driven award of contracts in order not to put any of the potential bidders at a disadvantage objectively and yet to provide sufficient stimuli for innovative methods and in particular to be able to use model-based applications during construction.

1 Vorbemerkung

Der Stufenplan des BMVI [1] aus dem Jahr 2015 sieht vor, dass ab Ende 2020 alle Großprojekte mit digitalen Methoden auf dem Leistungsniveau 1 abgewickelt werden sollen. Erfahrungsgemäß sind Pla-

Praxisbeispiele

I. Unterirdischer Wendevorgang einer Hartgesteins-Schildmaschine in 20 Tagen – ein Erfahrungsbericht aus dem Fildertunnel

Andreas Rath, Matthias Türtscher

Der rund 9,5 km lange Fildertunnel ist Bestandteil der Neuordnung des Bahnknotens Stuttgart und wird als zweiröhriger Tunnel errichtet. Die Vortriebsarbeiten erfolgen über weite Strecken im maschinellen Vortrieb mit einschaligem Tübbingausbau. Der Einsatz der Tunnelbohrmaschine (TBM) erfolgt auf insgesamt ca. 15 km und damit knapp 80 % des Fildertunnels in vier Abschnitten.

Bestandteil des optimierten Auffahrkonzepts, bei dem u.a. der ursprünglich projektierte Zwischenangriff nicht notwendig war, ist ein unterirdischer Wendevorgang der TBM von einer Röhre in die Parallelröhre.

Der Beitrag erläutert die Grundüberlegungen und Umsetzungen zur Planung und Ausführung der dafür erforderlichen Wendekaverne, liefert einen detaillierten Erfahrungsbericht über die Vorbereitungen und Durchführungen des Wendevorgangs der insgesamt 120 m langen Vortriebseinheit und zeigt die Nutzung der Wendekaverne für die Logistik zur Ver- und Entsorgung der Vortriebsarbeiten nach dem Wendevorgang auf.

Subsurface U-turn of a hard rock TBM in 20 days – an experience report from the Fildertunnel

The approximately 9.5 km long Fildertunnel is part of the restructuring of the Stuttgart rail node and is being constructed as a two-tube tunnel. Over long stretches the driving work is achieved through continuous excavation with a single-shell segmental lining. The use of the tunnel boring machine is applied in four sections adding up to a length of 15 km, thus making up roughly 80 % of the Fildertunnel.

Part of the optimized driving concept is an underground turning of the TBM from one tube into its parallel tube. Amongst other things this allows for the omission of an originally planned intermediate access-tunnel.

The article explains the basic considerations and implementations for the planning and execution of the required turning cavern. It provides a detailed report describing the preparations and implementations of the turning process of the 120 m long TBM as well as the turning cavern's usage for the logistics in the supply and disposal of the driving works after the turning process was finished.

1 Einleitung

Das Bahnprojekt Stuttgart–Ulm ist nicht nur Deutschlands aktuell größte Baustelle, sondern beinhaltet auch viele technische und logistische Herausforderungen. Kernstück ist die Neuordnung des Bahnknotens Stuttgart mit einem unterirdischen Durchgangsbahnhof im Zentrum und in langen Tunnelabschnitten geführten Zulaufstrecken im Stadtgebiet von Stuttgart.

Die ARGE ATCOST21, ein Konsortium unter Federführung des Porr-Konzerns, hat die Bauaufträge für den 9,5 km langen Fildertunnel sowie die knapp 6 km umfassenden Tunnel nach Ober- und Untertürkheim erhalten. Diese beiden Großbaulose stellen zusammen über 50 % der jeweils zweiröhrigen Tunnelstrecken in diesem Projektraum dar. Von den gesamt damit rund 30 km Streckenröhren werden jeweils etwa die Hälfte mittels Tunnelbohrmaschine (TBM) bzw. im Bagger- und Sprengvortrieb (SBW) hergestellt.

2 Der Fildertunnel im Überblick

Der Fildertunnel ist Teil des Bahnprojekts Stuttgart–Ulm und mit seinen zwei Gleisröhren von jeweils 9468 m Länge nach Fertigstellung der längste Tunnel des Gesamtprojekts. Er wird somit der drittlängste Eisenbahntunnel in Deutschland sein. Über einen Höhenunterschied von 155 m verbindet er den Südkopf des neuen unterirdischen Hauptbahnhofs im Talkessel von Stuttgart mit der Filderebene, wo in unmittelbarer Nähe des Filderportals an der Autobahn BAB A8 die Anbindung an den Flughafen und die Messe Stuttgart erfolgen wird.

Der Fildertunnel durchörtert mehrere geologische Formationen (Bild 1), die auch die sehr unterschiedlichen Anforderungen an die

II. Unterfahrung der denkmalgeschützten DB-Direktion im Großprojekt Stuttgart 21

Tomas Vardijan, Michael Pradel

Das ursprünglich als Reichsbahndirektion 1914 bezogene Gebäude in Stuttgart ist ein unter Denkmalschutz stehender, ehemaliger Verwaltungsbau der Deutschen Bahn AG. Im Rahmen des Großprojekts Stuttgart 21 verzweigen sich im Bereich unterhalb der DB-Direktion die Gleise aus den Tunneln Feuerbach und Bad Cannstatt von vier auf acht Gleise. Da ein vollständiger Abriss des Gebäudes gegen den Willen des Denkmalschutzes, der Stadtverwaltung, des Gemeinderats, der Architektenschaft und des ursprünglichen Eigentümers Vivico nicht möglich war, wurde im Planfeststellungsbeschluss vom 28.01.2005 der Erhalt des Hauptgebäudes festgeschrieben.

Um die erforderliche Unterquerung des Bahnhofs in offener Bauweise realisieren zu können, musste ein Teil des Gebäudes gesichert und bauzeitlich abgefangen werden. Auch mussten in der Planung zwei unter dem Bauwerk angeordnete eingleisige U-Bahnrohre der Stadtbahnlinie U12 und neu zu erstellende Verbauwände für den Baugrubenaushub berücksichtigt werden. Die Teilunterfangung umfasst mit 800 m² rund die Hälfte der Gebäudefläche und stellt hinsichtlich des bestehenden Denkmalschutzes und der innerstädtischen Schnittstellen besondere Anforderungen an die Planung und Bauausführung.

The technical solution for working beneath the protected DB directorate building on the major Stuttgart 21 project

Built in 1914, the listed Reichsbahn directorate building was formerly used as an administrative building by Deutsche Bahn AG in Stuttgart. The Stuttgart 21 Project requires new tracks from the Feuerbach and Bad Cannstatt Tunnels to be built, which branch off from four to eight tracks in the area beneath the DB directorate. Complete demolition of the directorate building was not possible due to the objection of the listed monument authorities, the city administration, the municipal council of architects and the former building owner Vivico. In view of this the preservation of the main building was specified in the planning decision of 28/01/2005.

In order for the new station to be constructed by cut-and-cover, part of the building had to be secured and underpinned. The design should also take into ac-

count two single-track underground rail tunnels beneath the building and newly constructed temporary retaining structures. The temporary works required to distribute the building loads over an area of 800 m², around half of the building's footprint, and poses particular constraints on the design and construction approach due to the building preservation order and its inner city proximity.

1 Ehemaliges Direktionsgebäude der DB

1.1 Beschreibung des Bestands

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts stieg das Eisenbahnverkehrsaufkommen im Raum Stuttgart stark an, was die Versetzung und den Neubau des Bahnhofs außerhalb der damaligen Innenstadt erforderlich machte. Den Architekturwettbewerb gewann der Architekt Paul Bonatz, dessen Namen das aktuelle Bahnhofsgebäude noch heute trägt.

Im Rahmen des Bahnhofsneubaus wurde zwischen 1911 und 1913 gegenüber dem späteren Bonatz-Bau ein Reichsbahn-Direktionsgebäude errichtet (Bild 1). Das Gebäude sollte auf rund 9800 m² in 300 Arbeitszimmern Platz für insgesamt 610 Beamte schaffen und ist ein vierflügeliger, fünf- bis sechsgeschossiger Mauerwerksbau mit Innenhof, mehreren Lichthöfen und teilweiser Unterkellerung. Die Hauptfassade besteht aus Maulbronner und Heilbronner Sandstein, der Sockel aus fränkischem Muschelkalkstein. Die Gründung des Gebäudes bilden Einzel- und Streifenfundamente. Die Fundamente sind bis auf die gut tragfähigen Schichten des Gipskeupers geführt. Insgesamt ist das als Monumentalbau konzipierte Hauptgebäude ein typi-



Bild 1. Reichsbahn-Direktionsgebäude
(Quelle: Zentralblatt der Bauverwaltung 1914)

Vertragswesen

I. Konfliktarmer Bauvertrag im Untertagebau

DAUB-Arbeitskreis mit einem Vorwort von Matthias Breidenstein¹⁾

Bauverträge im Untertagebau sind neben der technischen Herausforderung häufig auch von Konflikten geprägt. Während der Angebots- und in der Realisierungsphase entstehen bei allen Beteiligten neue Erkenntnisse und Sichtweisen, die von den einzelnen Parteien unterschiedlich interpretiert werden. Die Realisierungsphase im Untertagebau dauert systembedingt meist sehr lang. Die Einflussfaktoren aus der Geologie, neue Erkenntnissen aus der Ausführungsplanung, Forderungen von Prüfinstanzen, geänderte Regelwerke, erforderliche Umplanungen und auch politische Randbedingungen sind deutlich größer als bei normalen Bauprojekten. Die geschlossenen Verträge regeln aber nur den Status quo zum Zeitpunkt der Beauftragung.

Aus der unterschiedlichen Interpretation solcher Veränderungen ergeben sich mehr oder weniger starke Konflikte in der wünschenswerten und/oder notwendigen Vertragsfortschreibung. Deshalb wirbt der DAUB mit seiner Empfehlung zunächst bei den Vertragserstellern, die Verträge derart aufzustellen, dass für sehr häufig aus der Erfahrung stattfindende Anpassungen der Verträge bereits im Vorfeld Mechanismen und Abrechnungsmodalitäten vorbereitet werden. Meist resultieren die kostentreibenden Auswirkungen in dem Thema Bauzeitverlängerung. Die reinen Aufwendungen für andere oder anders dimensionierte Materialien sind meist schnell geklärt.

Die nun vorliegende Empfehlung trägt aber den Interessen aller Gruppen (Bauherren, Bauunternehmungen, Ingenieurbüros) Rechnung und soll die in jüngster Zeit bei Bauprojekten verstärkt zu beobachtende Entwicklung hin zu neuen Vertragsmodellen und Zusammenarbeitsformen unterstützen. Der DAUB ist der

1) Mitglieder des Arbeitskreises sind Dr.-Ing. Thorsten Weiner (Leitung), Dipl.-Ing. Matthias Breidenstein (Endredaktion), Dipl.-Ing. Heinz Ehrbar (Endredaktion), Dr.-Ing. Dieter Handke (Endredaktion), Dipl.-Ing. Rainer Rengshausen (Endredaktion), Dipl.-Ing. Edgar Schömig, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Schwarz, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Klaus Würthele

Überzeugung, dass in dieser Veröffentlichung wichtige Grundsätze zur Erstellung eines möglichst konfliktarmen Vertrages in angemessener Weise berücksichtigt wurden, ohne beispielsweise in die hoheitlichen Entscheidungsrechte der Bauherren einzugreifen. In welcher Form die Empfehlung umgesetzt wird, kann und soll aber nicht durch den DAUB vorgegeben werden. Ganz entscheidend für den Erfolg dieser Empfehlung wird sein, dass sich die innere Haltung der Beteiligten weg von einer Parteiensicht (AG, AN, Dienstleister) hin zu partnerschaftlichen Konfliktlösungen im Sinne des gemeinsamen Projektziels entwickelt. Der Geist der Empfehlung kann auch in bereits laufende Projekte integriert werden. Es ist eine Empfehlung entstanden, die ab sofort zu einem besseren Klima auf allen Untertagebaustellen beitragen kann, wenn es die Parteien nur wollen.

Low conflict construction contract in underground construction

Construction contracts in tunnelling are, quite apart from the technical challenges, often characterised by disputes. During the tendering and construction phases, the people involved acquire new perceptions and views, which are differently interpreted by the various parties. It is inevitable that the construction phase of a tunnelling contract usually lasts a long time. The influential factors from geology, new findings from the design for construction, requirements of testing bodies, changed regulations, necessary design changes, and also political influences are considerably more significant than on normal construction projects. The agreed contracts, however, only regulate the status quo at the time of they were awarded.

The different interpretations of such changes lead to more or less severe disputes with effects on the desirable and/or necessary continuation of the contract. Therefore the German Tunnelling Committee DAUB first appeals to the authors of contracts to prepare mechanisms and payment modalities in contracts to deal with the variations that experience shows occur very frequently. Most cost drivers result from the effects of longer construction times. The simple costs for different materials or their changed quantities are mostly quickly clarified.

The present recommendation however takes into account the interests of all groups (clients, contractors, consultants) and is intended to support the trend noticed increasingly on recent projects to new contract models and forms of collaboration. The DAUB is convinced that this publication considers in a reasonable manner the important basic principles for the production of a contract that leads to as little conflict as possible, without for example affecting the decision-making authority of the client. The DAUB cannot and should not however

prescribe in what form the recommendation is implemented. The success of this recommendation will depend decisively on the internal attitudes of the involved parties developing away from taking sides (client, contractor, service provider) to the solution of problems as partners for the good of the common project aim. The spirit of the recommendation can also be integrated into already running projects. The recommendation can make an immediate contribution to an improved climate on all underground construction sites, if that is what the parties want.

Präambel

Bauprojekte für untertägige Infrastrukturen sind in den letzten Jahren davon geprägt, dass bei der Planung und insbesondere bei der Ausführung häufig große Konflikte entstehen. Dabei liegen die größten Herausforderungen nicht einmal in den technischen Aspekten, obwohl die ingenieurtechnische Umsetzung von Tunnelbauprojekten an sich schon komplex und schwierig genug ist. Ein solches Projekt wird heute vielmehr durch sehr komplexe Managementaufgaben beeinflusst, die aus wirtschaftlichen und politischen Vorgaben resultieren. Dabei sind unter anderem Einflüsse aus den folgenden Bereichen zu berücksichtigen:

- Politische Vorgaben,
- Rechtliche Festlegungen,
- Umweltauforderungen,
- Bürgerproteste,
- Regelwerksänderungen,
- Zuschläge auf nicht kostendeckende Angebote von Haupt- und Nachunternehmern,
- Sich widersprechende strategische Überlegungen der „Partner“,
- Finanzrechtliche Vorgaben.

Jede Institution oder Organisation, die ein Tunnelbauwerk benötigt, die es plant, die es baut oder die in anderer Form an einem solchen Projekt beteiligt ist, verfolgt mitunter andere Ziele. Der DAUB repräsentiert paritätisch alle vorgenannten Bereiche und gibt mit seinen anerkannten Fachleuten aus Behörden und öffentlichen Bauherren, aus Wissenschaft und Planung sowie aus der Bauwirtschaft mit der