

An aerial photograph of a highway interchange in a lush green landscape. The highway has multiple lanes and a flyover. The surrounding area is a mix of green fields, dense forests, and some residential buildings in the distance. The sky is clear and blue.

V S V I

VEREINIGUNG DER STRASSENBAU- UND
VERKEHRSINGENIEURE THÜRINGEN e.V.

INFO 2007

In eigener Sache:

Eine Veröffentlichung der Seminareinladungen erfolgt im Internet. Bei Angabe einer e-mail-Adresse wird die Einladung zusätzlich an diese Adresse versendet. Bitte besuchen Sie die Internetseiten der VSVI-Thüringen: <http://www.vsvi-thueringen.de>

Titelfoto:

Heidkopftunnel bei Arenshausen, im Zuge der A 38
Foto: Büro-Service, Niederwillingen

Impressum

VSVI Information Thüringen; Ausgabe 2006
Copyright bei VSVI Thüringen e.V.
c/o INVER – Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen GmbH
Maximilian-Welsch-Straße 2a; 99084 Erfurt

Verantwortliches Vorstandsmitglied:
Dipl.-Ing. von der Osten, Erfurt

Redaktion:

Dr.-Ing. Wenzel, Dipl.-Ing. Böcher
Dipl.-Ing. von der Osten, Dipl.-Ing. Bensch,
alle Erfurt
Dipl.-Ing. Klaus, Thalwenden

Auflage: 1300 Stück

Redaktionsschluss: 30.10.2007

VSVI Information erscheint einmal jährlich.
ISSN-Nr. 0948-9045

Anschrift für Manuskripte und Informationen:

Herr Dipl.-Ing. von der Osten
c/o Thüringer Landesamt für Straßenbau
Hallesche Straße 15
99085 Erfurt
Telefon 03 61/3 78 63 47
Fax 03 61/3 78 64 99

Gestaltung und Realisierung:

Druckhaus »Thomas Müntzer« GmbH
Hinter dem Bahnhof 10
99427 Weimar
Telefon 03643 4171-0

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort 2007;	1
Grußwort; Prof. Dr.-Ing. habil. <i>Hans-Ulrich Mönning</i>	3
Standpunkt: Aufruf	5
Niederschrift zur 17. Ordentliche Mitgliederversammlung der VSVI Thüringen am 06. Juni 2007 in Jena	7
Der neue Vorstand der VSVI Thüringen e.V.	15
Rechtsstreitigkeiten bei Bauvorhaben auf der Grundlage der VOB; Dipl.-Ing. <i>Hans-Joachim von der Osten</i>	17
Besonderheiten beim Vortrieb des Schmücketunnels im Zuge der A 71; <i>Dipl.-Ing./Dipl. Geol. Volkmar Schneider,</i> <i>Dipl.-Geol. Bernd Hippler</i>	19
Der Bau der Verlängerung des Autobahnzubringers zur Anschlussstelle Suhl-Zentrum; <i>Dipl.-Ing. Stefan Böse,</i> <i>Dipl.-Ing. Edgar Janetzki, Dipl.-Ing. Dieter Engel</i>	25
1 Motorway Morina – Prishtine – Merdare im Kosovo; <i>Dipl.-Geogr. Dietrich Rudolph</i>	31
Das aktuelle Lehrangebot der Professur Verkehrsplanung Verkehrstechnik (VPT) der Bauhaus-Universität Weimar <i>Dipl.-Ing. Heiko Holzberger</i>	39
Die neuen „Empfehlungen zur Verkehrssicherheit von Lichtsignalanlagen – EVL 2006“ (Empfehlungen Nr. 15 des GDV); <i>Dipl.-Ing. Heiko Holzberger</i>	41
Verkehrsmodell Thüringen – Kooperation zwischen dem Thüringer Landesamt für Straßenbau und dem Institut Verkehr und Raum der Fachhochschule Erfurt; <i>Prof. Dr. Florian Heinitz, Dipl.-Ing. Norman Hesse</i>	43
Stand der Qualifizierungsmaßnahmen für Sicherheits- auditoren von Straßen an der Bauhaus-Universität Weimar; <i>Dipl.-Ing. Heiko Holzberger</i>	45
Gemeinschaft zur Förderung der fachlichen Fortbildung der Straßenbau- und Verkehringenieure in Thüringen e.V. – FG VSVI Thüringen –; <i>Uwe Müller</i>	47
Jahresbericht 2006 der Bezirksgruppe Erfurt	49
Jahresbericht 2006 der Bezirksgruppe Nordthüringen	51
Jahresbericht 2006 der Bezirksgruppe Ostthüringen	53
Jahresbericht der Bezirksgruppe Südthüringen; <i>Gerald Kirchner</i>	54
Aus der Arbeit der BSVI; <i>Dipl.-Ing. Christiane Ehrhardt</i> ...	55
VSVI-Exkursion nach Peking, 23.–30. März 2007	59
Tagesexkursion zum Leinakanal Gotha	65
Persönliches	66
Unser Ehrevorsitzender wurde 70 Jahre	67
Weiterbildungsprogramm der VSVI Thüringen e.V. 2007/2008	3. Umschlagseite

Besonderheiten beim Vortrieb des Schmücketunnels im Zuge der A 71

Einleitung

Im Zuge des Neubaus der Bundesautobahn A 71 zwischen der A 4 bei Erfurt und der Anschlußstelle zur A 38 bei Sangerhausen wird derzeit ein 7,7 km langes Teilstück bis Auftrag des Landes Sachsen-Anhalt und des Freistaates Thüringen, vertreten durch die DEGES realisiert.

Mit der Bauoberleitung und der Bauüberwachung der Maßnahme ist die Schübler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH, Frankfurt betraut, mit der Ausführung der Bauarbeiten wurde die ARGE Schmücketunnel, bestehend aus den Firmen Baresel, Kunz und Kirchner, beauftragt.

Zentrales Bauwerk des Abschnittes ist der etwa 1,7 km lange Schmücketunnel. Der Tunnel quert den Höhenzug der Schmücke, der als FFH-Gebiet unter Naturschutz steht. Diesem Umstand verdankt der Tunnels unter der Schmücke auch seine Planung und Realisierung. Morphologisch gliedert sich die Schmücke in einen nördlichen und einen südlichen Höhenzug, die durch ein Tal (Weingartental) voneinander getrennt werden. Die maximale Überdeckung wird mit etwa 65 m über dem südlichen Höhenzug erreicht; die minimale Überdeckung beträgt etwa 15 m im Weingartental.

Die Kosten des Tunnelbauwerks sind auf rund 72 Mio. € veranschlagt, das sind ca. 70% der Gesamtbaukosten, was die zentrale Rolle des Tunnels innerhalb dieses Bauabschnitts unterstreicht.

Allgemeines

Der Tunnel ist, wie auch die übrigen Tunnel der A 71, als zweiröhriges Bauwerk mit jeweils zwei Fahrstreifen und zwei Notgehwegen konzipiert. Der Achsabstand der Röhren beträgt 22 m mit einem Gebirgspfeiler zwischen den beiden Röhren von rund 10 m (s. Bild 1).



Bild 1

Die Lichtraumbreite der Röhren liegt bei 9,5 m, die lichte Höhe bei 4,5 m. Die Länge des entgeltigen Tunnelbauwerks beläuft sich auf 1.720 m (Oströhre) bzw. 1.729 m (Weströhre). Davon werden ca. 1.660 m in bergmännischer Bauweise mit einem Ausbruchsquerschnitt von 104,9 m² hergestellt. Die unterschiedliche Länge der einzelnen Röhren ergibt sich aus dem vorgegebenen Kurvenradiusradius. In jeder Röhre sind zusätzlich 2 Nothaltebuchten geplant, als Flucht- und Rettungswege dienen 5 Querschläge als Verbindung der beiden Röhren.

Insgesamt müssen 375 000 m³ Festgestein bewegt werden, um den Tunnel aufzufahren. Durch die gewählte Trassierung wird das gesamte Tunnelausbruchsmaterial wieder verwendet. Das Material dient als Dammbaustoff bzw. wird in die Verwaltungen eingebaut, Deponieflächen werden damit nicht benötigt.

Der Durchschlag der beiden Röhren (Kalotte) ist im November 2006 erfolgt, Strossen und Sohlen werden im April 2007 fertiggestellt sein. Die Übergabe des gesamten Bauabschnittes einschließlich des Schmücketunnels an den Auftraggeber erfolgt im Jahre 2008.

Geologie

Die NW-SE streichende Schmücke bildet strukturgeologisch den nordwestlichen Ausläufer der bis Gera reichenden Finnestörung. Die anstehenden Schichten umfassen nahezu alle Schichtglieder der Trias vom Unteren Buntsandstein im Norden bis zum Unteren Keuper im Süden des Bauwerks (s. Geologischer Längsschnitt Schmücketunnel).

Lithologisch handelt es sich im Unteren und Mittleren Buntsandstein um Sand-, Schluff- und Tonsteine in Wechsellagerung. Der Obere Buntsandstein (Röt) wird aus Residualgesteinen mit Lockergesteinseigenschaften gebildet, die durch die Herauslösung von Salz und Gips aus den tonig-schluffigen Gesteinen übrig geblieben sind.

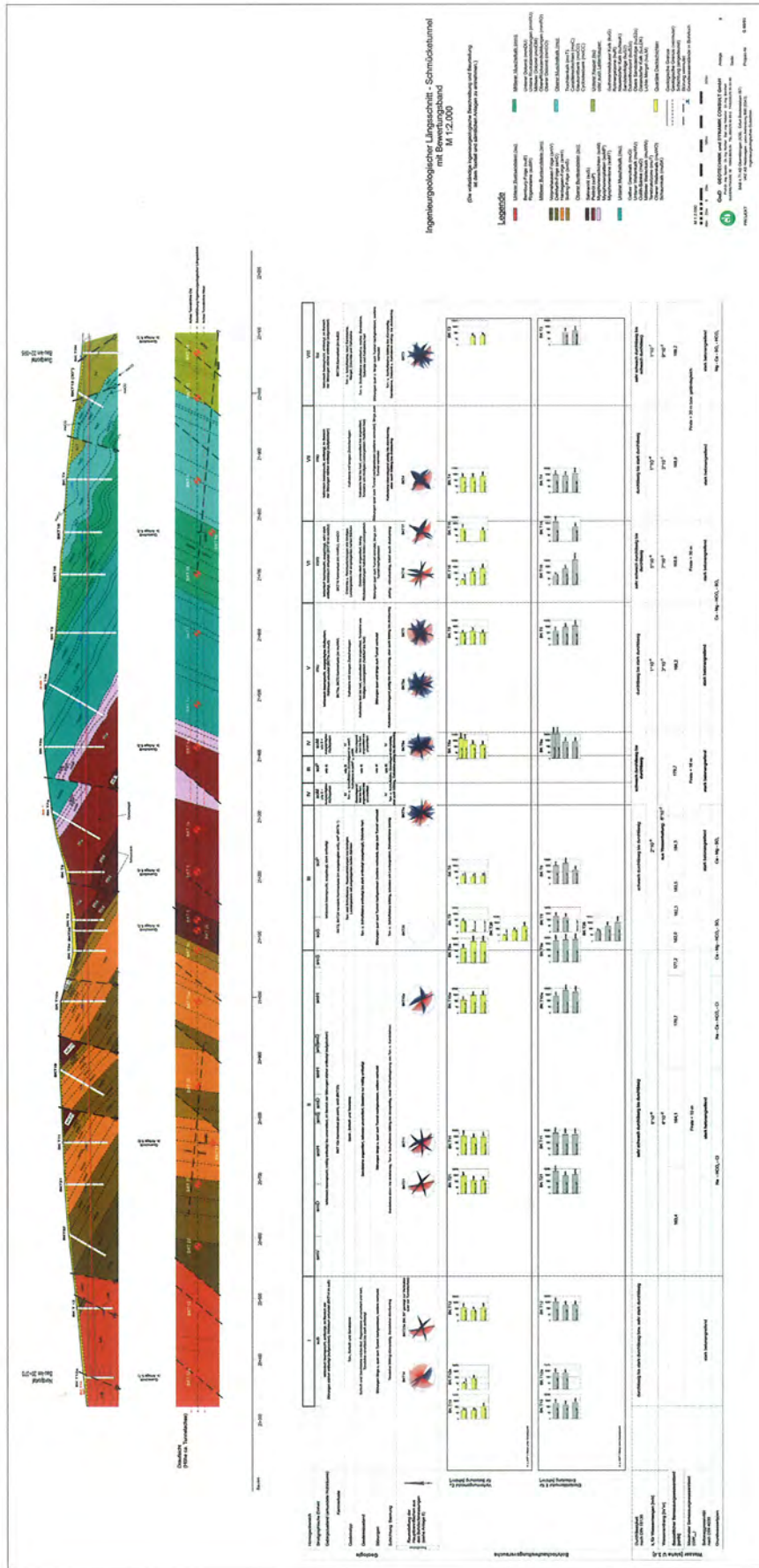
Eine ähnliche Genese und auch ähnliche bodenmechanische Eigenschaften weist der Mittlere Muschelkalk auf, der nach der Auslaugung von Gips, Anhydrit und Salz als schluffig-toniges Gestein zwischen den Dolomiten, Kalk- und Mergelsteinen des Oberen und Unteren Muschelkalks erhalten geblieben ist.

Der am Südportal aufgeschlossene Untere Keuper setzt sich aus einer Wechselfolge von Schluff-, Ton- und Sandsteinen zusammen (s. Bild 2).



Bild 2

Die durchschnittliche Bankmächtigkeit der angetroffenen Schichten lag zwischen 5 und 50 cm. Im oberen Abschnitt des Mittleren Buntsandsteins (Solling-Formation) wurden auch Mächtigkeiten von mehr als 1,5 m angetroffen.



Geologischer Längsschnitt Schmückeltunnel

Charakteristisch für die Gesteine ist die stark schwankende Festigkeit, die sich auch in der Morphologie des Geländes widerspiegelt. Während die relativ festen Gesteine des Unteren und Mittleren Buntsandsteins sowie des Muschelkalks die oben genannten Rücken der Schmücke bilden, führte die Auslaugung des Röt zur Bildung des Weingartentals.

Die Schichtneigung lag über die gesamte Vortriebslänge einheitlich bei etwa 25° bis 40° in südwestlicher Richtung. Infolge der Finnestörung sowie der teilweise erfolgten Auslaugung der unterhalb des Tunnelniveaus anstehenden Zechsteinsedimente wurden zahlreiche Störungen mit Versatzbeträgen bis 80 m erwartet, die sich auf mehrere Störungen verteilen sollten. Die Störungen wurden mit einer NW-SE Streichrichtung sowohl rechtwinkelig zur Vortriebsrichtung, als auch NE-SW streichend parallel bis subparallel zum Tunnel erwartet. Die im Zuge des Vortriebs angetroffenen Störungen wiesen Versatzbeträge von deutlich unter 10 m auf und beschränkten sich auf relativ kurze Tunnelabschnitte. Grund hierfür war, dass keine Störungen aufgeföhren wurden, die parallel bis subparallel zum Tunnel verliefen (s. Bild 3).



Bild 3

Die orthogonal zur Schichtung stehenden Hauptkluftscharen K1 und K2 waren zum größten Teil geschlossen. Lediglich im durch Verwitterung aufgelockerten Anfahrbereich des Nordportals wurden in den kompetenten Sandsteinen größere Kluftöffnungen bis etwa 4 cm angetroffen. Eisen- und Manganbeläge auf Kluftflächen wiesen schichtweise auf Wasserwegsamkeiten hin. In den Residualgesteinen des Röt und des Mittleren Muschelkalks waren die Trennflächen infolge der Gesteinsauslaugung und -zersetzung überwiegend mechanisch unwirksam.

Hydrogeologie

Der Bergwasserspiegel wurde aufgrund der aus den Erkundungsphasen vorhandenen Grundwassermeßstellen in weiten Bereichen des Tunnels über der Firste erwartet. Die Wasserzutritte beim Vortrieb hielten sich jedoch in Grenzen und führten zu Schüttungsmengen von deutlich unter 1 m³/s auf einer Vortriebslänge von 50 m. Es konnte daher eine offene Wasserhaltung mit einer Abführung des anfallenden Bergwassers über seitliche Rinnen, Rohre und Absetzbecken erfolgen. Die Sulfat-

gehalte, die z. T. bei >1200 mg/l liegen, führten zu einer Einstufung als stark betonangreifend.

Geotechnische Besonderheiten

Aufgrund der petrographischen und tektonischen Genese der aufgeföhrenen Schichten wurden unterschiedliche geotechnischen Besonderheiten im Zuge des Vortriebs angetroffen. Im Unteren und Mittleren Buntsandstein führte die tektonische Beanspruchung des Gebirges infolge der Finnestörung, die Auslaugung der Zechsteinschichten im Liegenden des Tunnels sowie in Portalnähe die Verwitterung der Schichten bereichsweise zu einer starken Auflockerung des Gebirgsverbandes. Im Vortrieb führte diese Auflockerung zu einer erhöhten Nachbrüchigkeit des Gebirges und örtlich auch zu kleineren Nachbrüchen aus der Ortsbrust und der Firste bis zu 80 m³ (s. Bild 4).



Bild 4

Die Residualgesteine des Röt sowie des Mittleren Muschelkalks ließen aufgrund ihres Lockergesteinscharakters in Verbindung mit einem Bergwasserspiegel von bis 30 m über der Tunnelfirste große Schwierigkeiten für die Ortsbruststabilität und die Standsicherheit des Hohlräume erwarten. Daher wurde im Weingartental eine Brunnengalerie hergestellt, die vorlaufend zum Vortrieb in Betrieb genommen wurde. Die Galerie besteht aus 35 Brunnen, DN 150 (Filterdurchmesser), die mit Längen zwischen 40 m und 89 m bis unter die Tunneltrasse abgeteuft wurden. Zur Kontrolle des Absenkerfolgs der teilweise mit Vakuum beaufschlagten Brunnen wurden darüber hinaus noch 5 Grundwassermeßstellen hergestellt. Der Vortrieb in diesen Abschnitten konnte bis auf örtlich auftretende geringe Tropfwasserzutritte im Trockenem erfolgen. Zu größeren Instabilitäten der Ortsbrust und der Tunnelleibung ist es nicht gekommen. Nach Fertigstellung der Innenschale wird die Brunnengalerie vollständig zurückgebaut. Vorlauf, Pumpratzen etc.

In den Dolomiten und Kalksteinen des Unteren und Mittleren Muschelkalks waren aufgrund der erwarteten Klüftigkeit eine deutliche Verkarstung sowie Hohlräume zu erwarten. Im Vortrieb wurde jedoch nur in einem Abschlag Spaltenkarst in der Ulme angetroffen, der zusätzliche Sicherungsmaßnahmen erforderte. Weitere Schwierigkeiten traten in diesen Schichten nicht auf.

Im Unteren Keuper führte die Wasserempfindlichkeit der Gesteine in Verbindung mit einem erhöhten Andrang von Bergwasser anfangs zu Vortriebsverzögerungen, da zeitnah Maßnahmen zur Verhinderung eines Aufweichens der Kalottensohle zu treffen waren. Durch gezieltes Fassen des Wassers an der Ortsbrust sowie einer kontrollierten Ableitung war auch diese Schwierigkeit zu meistern.

Auffahrung und Sicherungsarbeiten

Die Auffahrung des Schmücketunnels erfolgt 2-schalig in konventioneller Bauweise im Spreng- und Baggervortrieb (Spritzbetonbauweise oder Neue Österreichische Tunnelbauweise). Der Vortrieb ist in Kalotte, Strosse und Sohle unterteilt. Diese Querschnittunterteilung ist erforderlich da hier ein Gebirge vorliegt, das im Vollausbruch gebirgsmechanisch nicht beherrschbar wäre.

Auf Grund der erwarteten geologischen Schwierigkeiten und um die Bauzeit einhalten zu können wurden die Auffahrungsarbeiten von 4 Angriffspunkten aus begonnen. Offizieller Beginn der Tunnelarbeiten war der 4. Dezember 2005, die eigentlichen Ausbruchs- und Vortriebsarbeiten begannen im Januar 2006.

Die geringen Überdeckungen in den Portalbereichen (rd. 10 m) und das teilweise gebräuche Gebirgsverhalten, insbesondere im Bereich des Unteren Buntsandsteins und des Unteren Keupers, führten dazu, dass der Vortrieb an allen 4 Angriffspunkten im Schutz eines Rohrschirms begonnen wurde. Hierzu wurden 15 m lange Stahlhüllrohre DN 139 im Abstand von 10 cm bis 20 cm über dem Kalottenquerschnitt eingebaut (58 Stk. pro Rohrschirm) und anschließend verpreßt. Zwischen den Rohrschirmabschnitten wurde ein 5 m langer Übergreifungsstoß ausgebildet. Insgesamt wurden in den 4 Portalbereichen 12 Rohrschirme mit 10.205 m Verrohrung eingebaut. Die Abschlagslänge in den mit Rohrschirm gesicherten Bereichen betrug generell 1,0 m (s. Bild 5).



Bild 5

Die ursprüngliche Vortriebsplanung sah den Einbau weiterer Rohrschirme in den Auslaugungsbereichen des Mittleren Mu-

schelkalks und im Oberen Buntsandstein (Röt) vor. Insgesamt sollten 124.000 m Verrohrung zum Einsatz kommen.

Trotz der teilweise schwierigen geologischen Verhältnisse zeigte sich frühzeitig, dass das gebirgsmechanische und damit auch das Ausbruchsverhalten des Gebirges besser als erwartet waren. Aus diesem Grunde wurde eine Änderung der Vortriebsplanung für die Bereiche des Mittleren Muschelkalks und des Röt vorgenommen. Zur Voraussicherung und Entlastung der Ortsbrust sollte ein Spießschirm eingebaut werden, der den Einsatz von teuren und zeitaufwendigen Rohrschirmen verzichtbar macht. Der Einsatz von Spießschirmen wurde von den beteiligten Parteien aufgrund der vorliegenden Erfahrungen aus den Vortrieben technisch als optimierte Lösung angesehen, auch vor dem Hintergrund, die Vortriebe beschleunigen zu können (s. Bild 6).



Bild 6

Zum Einsatz gelangten Selbstbohrspieße (IBO) von 1,2 m Länge, Durchmesser 38 mm. Gesichert wurde im wesentlichen die Firste und der obere Ulmenbereich, die Anzahl der Spieße lag zwischen 35 und 50 Stück. Die Übergreifungslänge betrug dabei 4 m bis 6 m, je nach angetroffenen Gebirgsverhältnissen. Die Länge des Übergreifungsstoßes wurde dabei beim Bohren direkt vor Ort zwischen Bauüberwachung und Baufirma festgelegt und über entsprechende Ausbaufestlegungen dokumentiert.

Die im Kalottenvortrieb zur Anwendung gelangten Vortriebsklassen beschränkten sich, mit Ausnahme der Portalbereiche, daher auf die VKL 4, 5.1, 5.2, 7.1 und 7.2. Nur in den Portalbereichen wurde die VKL 7.3.1 klassifiziert. Die ursprünglich vorgesehenen Vortriebsklassen 7.3.2 und 7.4 kamen nicht zur Anwendung.

Der Einbau der Sicherungsmittel der Außenschale verlief weitgehend ohne Probleme. Als statische Sicherung kamen Spritzbeton und Radialanker zum Einsatz, zur Gewährleistung der Profilhaltigkeit wurden Gitterbögen eingebaut. Die planmäßigen Spritzbetondicken lagen dabei, je nach VKL, zwischen 20 cm und 30 cm. Der Einbau der 4 m langen Radialanker erfolgte im Raster zwischen den Bögen (s. Bild 7).



Bild 7

Spritzbetonbauweise und Meßtechnik

Der Vorteil der Spritzbetonbauweise liegt unbestritten in ihrer großen Flexibilität gegenüber sich ändernden Gebirgsverhältnissen. Durch moderne Meßtechnik kann im Vortrieb der Einsatz von Sicherungsmitteln optimiert werden, was auch zu einer Reduktion der Baukosten führt. Leider wird heute oftmals von diesem Kontrollinstrument zu wenig Gebrauch gemacht. Die Gründe hierfür sind vielfältig, beruhen meist aber auf einem falsch verstandenen Sicherheitsbewußtsein.

Es ist unbestritten, dass vor Ausführung der Bauarbeiten im Tunnel auf Grundlage von Voruntersuchungen Gebirgskennwerte ermittelt werden müssen, die eine statische Dimensionierung des Bauwerkes ermöglichen. Dies bedeutet jedoch nicht, dass die zur statischen Berechnung verwendeten Kennwerte das Gebirge vollständig und umfassend abbilden. Jede Statik beinhaltet Sicherheitsbeiwerte, die nicht nur Unwägbarkeiten und Ungenauigkeiten der Eingangskennwerte kompensieren sondern auch das Verhalten des Gebirgskörpers als ganzes erfassen sollen (lokale Verwitterungszonen, Klüfte, usw.). Dies führt bei günstigen Gebirgsverhältnissen zu einer Überdimensionierung der Ausbaumittel und damit in Folge zu höheren Kosten.

Im Schmücketunnel wurden in der Regel im Abstand von 25 m Meßquerschnitte zur Messung der Verformungen während der Vortriebsarbeiten in Kalotte und Strosse eingebaut. Die gemessenen Konvergenzen liegen in der Regel bei 20 bis 30 mm, unabhängig vom anstehenden Gebirge. Dies zeigt, dass bei der Dimensionierung des Ausbaus noch ausreichende Sicherheiten vorhanden sind. Größere Konvergenzen ergaben sich lediglich bei der Durchörterung des Röt, über die im folgenden noch berichtet wird.

Vortrieb im Oberen Buntsandstein (Röt)

Im Röt, das etwa auf 310 m Länge in jeder Röhre ansteht, wurden während des Vortriebs größere Schwierigkeiten erwartet. Das anstehende Gebirge ist in diesem Bereich vollständig ausgelaugt, der Vortrieb erfolgt in einem bodenähnlichem Material mit hohem Tonanteil. Als weitere Erschwernis ist die geringe Überdeckung (im Weingartental 15 m) über dem Tunnel und die Wassersättigung des Bodens anzuführen.

Um mit dem gewählten Vortriebsverfahren auch in diesem Abschnitt den Tunnel vortreiben zu können musste das Gebirge im Vorfeld der Auffahrung entwässert werden, wie bereits im Punkt „geotechnische Besonderheiten“ erläutert wurde. Um den Mittelpfeiler zwischen den Röhren zu entlasten wurde die parallele Auffahrung der Röhren mit einem Versatz von mindestens 30 m durchgeführt.

Die Auffahrung erfolgte im gesamten Rötbereich mittels Spießschirm als Voraussicherung. Die Konvergenzen unter Tage lagen während des Kalottenvortriebs bei 30 mm bis 40 mm. Setzungsmessungen über Tage im Weingartental zeigten hingegen Werte bis 120 mm. Als Ursache für die erhöhten Setzungen konnte nur ein plastisches Kriechen der Ortsbrust als Erklärung dienen, das für die Vortriebsarbeiten selbst kein Problem darstellte. Die Ortsbrust wurde während des Vortriebs im Röt durch einen massiven Ortsbrustkern mit Spritzbetonversiegelung und 15 m lange Ortsbrustanker, z. T. mit Bewehrung, gesichert.

Es ist anzumerken, dass im gesamten Durchfahrungsbereich des Röt ein temporäres Kalottensohlgewölbe eingebaut wurde um Setzungen des Tunnels zu minimieren (s. Bild 8).



Bild 8

Der Kalottenvortrieb endete mit dem Durchschlag der beiden Röhren im November 2006. Die Strossen- und Sohlvortriebe sind bis April 2007 gelaufen (s. Bild 9).



Bild 9

Innenschale

Parallel zu den Strossen- und Sohlvortrieben wurde im November 2006 mit den Arbeiten zur Betonage der Innenschale begonnen.

Der Schmücketunnel ist als zweischaliger druckwasserhaltender Tunnel, auf 4 bar Wasserdruck, ausgelegt. Auf die während des Vortriebs hergestellte Spritzbetonaußenschale wird zum Ausgleich von Oberflächenunebenheiten und Profilgenauigkeiten ein feinkörniger Spritzbetonabdichtungsträger aufgebracht. Auf diesem wird, vor Herstellung der Ortbetoninnenschale, eine Kunststoffdichtungsbahn (KDB) von 3 mm Dicke befestigt, um Wasserzutritte in den Tunnel zu verhindern. Die einzelnen Bahnen werden miteinander thermisch verschweißt. Alle Schweißnähte werden über Druckverlust der Doppelnaht, an Kreuzungs- und Reparaturstellen im Anschluß mit einer Vakuumglocke auf Dichtigkeit geprüft (s. Bild 21)



Bild 10

Die Betonage erfolgt in 2 Schritten. Im Vorlauf wird das Sohlgewölbe einschließlich Bankette hergestellt. Auf Schienen auf den Banketten laufen dann Bewehrungs- und Gewölbeschalwagen, sowie die Nachläufer. Die Blocklänge beträgt 12 m. Im Regelprofil besitzen diese eine Dicke von 40 cm, in den Pannbuchten von 60 cm.

Planmäßig sind 120.000 m² Abdichtungsbahn zu verlegen und rund 60.400 m³ Ortbeton einzubauen. Vom Norden und Süden

her wird gleichzeitig betoniert, es kommen 2 Sohl- und 2 Gewölbeschalwagen im Einsatz (Bild 11).



Bild 11

Um die Aushärtetemperaturen für einen rißarmen Beton besser kontrollieren zu können wurde der Zementanteil auf 280 bis 290 kg/m³ herabgesetzt. Gleichzeitig wurde der Anteil an Flugasche erhöht, was auch zu einer erhöhten Sulfatbeständigkeit führt.

Zusammenfassung

Trotz der für die Auffahrung des Schmücketunnels prognostizierten schwierigen Gebirgsverhältnisse konnte der Kalottenvortrieb im Rahmen der vorgegebenen Bauzeit abgeschlossen werden. Ermöglicht wurde dies vor allem durch das gewählte konventionelle Vortriebsverfahren (NÖT) mit einer Adaption der Sicherungsmittel an die tatsächlich angetroffenen Gebirgsverhältnisse. Die geänderte Sicherung mit der Definition neuer Vortriebsklassen war bauvertraglich nicht vorgesehen. Die Anpassung, die zwischen Bauarge und Bauüberwachung einvernehmlich vorgenommen wurde, führt zu einem Einsparungspotential für den Auftraggeber.

Dipl.-Ing./Dipl.Geol. Volkmar Schneider,
Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH, Frankfurt

Dipl.-Geol. Bernd Hippler, Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH, Witten

- Anzeige -

Wir bauen Wege...

- STRASSENBAU**
- TIEFBAU**
- DEPONIEBAU**
- INGENIEURBAU**
- BRÜCKENSANIERUNG**
- ABDICHTUNG**
- GUSSASPHALT**

STRASSING-LIMES BAU GMBH

ERFURT **EISENBERG** **RADEBEUL**