Vorwort

Fritz Gehbauer

Das Institut für Technologie und Management im Baubetrieb (TMB) deckt in Lehre und Forschung ein weites Spektrum verschiedener Bereiche des Bauwesens ab. Neben den bauverfahrens- und baumaschinentechnischen Grundlagen des Bauens beschäftigt sich das Institut auch mit der Betriebswirtschaftslehre und dem Projekt- und Facility Management. Das TMB hat sich zur Aufgabe gemacht, den Studenten der Vertiefungsrichtung Baubetrieb dieses Spektrum durch praxisnahe Lehre in großer Breite und Tiefe zu vermitteln. Aus diesem Grund werden im Rahmen des Vertieferlehrgangs Baubetrieb alljährlich verschiedene Exkursionen durchgeführt, wobei die viertägige Pfingstexkursion den Höhepunkt des jeweiligen Jahres darstellt.

Unsere diesjährige Pfingstexkursion führte uns in der Pfingstwoche vom 25. bis 28. Mai 2010 zunächst in Richtung Erfurt. Dort besichtigten wir an zwei Tagen verschiedene Tunnel- und Brückenbauwerke der Neubaustrecken Nürnberg – Erfurt – Leipzig/Halle – Berlin. Anschließend fuhren wir weiter nach Hamburg, wo wir die Baustellen des Kraftwerkes Moorburg und der XFEL-Forschungsanlage besuchten. Auf der Rückfahrt wurde das Programm mit einer Werksbesichtigung bei der Wirtgen GmbH in Windhagen abgerundet.

Die Besuche der verschiedenen Baustellen sowie die Werksbesichtigung ermöglichten es, die vielfältigen Einsatzfelder des Baubetriebes anschaulich aufzuzeigen und praktische Erfahrungen an die Studierenden weiterzugeben. So konnten die Studierenden in Gesprächen und Diskussionen mit Projekt- und Bauleitern direkt auf den Baustellen das bisher erworbene theoretische Wissen erweitern und festigen.

Danksagung

Die Durchführung einer Exkursion in diesem Umfang und in dieser Qualität ist ohne die externe Unterstützung kaum möglich. Daher gilt unserem Dank den folgende Firmen und Einzelpersonen, die durch ihre Spenden diese Exkursion ermöglicht haben:

Achatz GmbH, *Mannheim*
Bilfinger Berger SE, *Mannheim*
BSB-Saugbagger und Zweiwegetechnik GmbH & Co. KG, *Berlin*
Dr.-Ing. Uwe Görisch GmbH, *Karlsruhe*
Ed. Züblin AG, *Karlsruhe*
Herrenknecht AG, *Schwanau*
Ingenieurbüro Dr. Gunter Schlick, *Karlsruhe*
Ingenieurbüro Wolfgang Stuber, *Karlsruhe*
Michelin Reifenwerke KGaA, *Karlsruhe*

Ein besonderer Dank gilt den Personen, die durch ihre Mithilfe bei der Organisation im Vorfeld und/ oder durch ihre Betreuung vor Ort die Exkursion zu einem Erfolg machten:

Herr Frank *Kniestedt, Deutsche Bahn AG*
Herr Siegmar Lies*, DB Netz AG*
Herr Hans Kremer*, INGE Bauüberwachung BA3212Thüringer Wald*
Herr Hermann Schmalfuß, *Verband Deutscher Eisenbahn-Ingenieure*
Herr Martin Jack, *ARGE Tunnel Silberberg*
Herr Uwe Geiger, *Ingenieurgemeinschaft Bauüberwachung Finnetunnel*
Herr Sascha Meyer, *Adam Hörning Baugesellschaft mbH & Co.KG*
Herr Johannes Theuse, *Theuse Bauüberwachung Bauleitung*
Herr Holger Althaus, *Krebs und Kiefer*
Frau Gudrun Bode, *Vattenfall Europe AG*

Herr Steffan Kahle, *HOCHTIEF AG*
Herr Gerhard Menke, *HOCHTIEF AG*
Frau Petra Folkerts, *DESY*
Herr Andreas Schenkelberg, *Wirtgen GmbH*

Um auch den Studenten andere Institute und Fakultäten das Studium des Bauingenieurwesens etwas näher zu bringen, haben wir diesen Exkursionsbericht, neben der Ihnen vorliegenden Veröffentlichung, auch auf unserer Instituts - Homepage www.tmb.kit.edu für alle Interessierten zugänglich gemacht. Alle Spender können daher sicher sein, dass ihr Beitrag auch von dieser Seite her eine gute Anlage war.

Neben der Pfingstexkursion wurden im Verlauf des Jahres auch Tagesexkursionen zu den folgenden Firmen und Baustellen durchgeführt.

Baustelle Pfinztalbrücke
Informationspavillon Stadtbahntunnel Karlsruhe
Klinikum Region Hannover GmbH
Mensa Adenauerring Karlsruhe
Kernkraftwerk Obrigheim
Merzwegforschungsreaktor Karlsruhe

Für die hervorragende örtliche Betreuung auf den Tagesexkursionen sei folgenden Herren herzlich gedankt:

Herrn Stöhr, *Max Bögl Bauunternehmung GmbH & Co. KG*
Herr Göppelsröder*, Regierungspräsidium Karlsruhe*
Herr Uwe Konrath, *KASIG – Schieneninfrastruktur-Gesellschaft mbH*
Herr Thomas Küster*, Klinikum Region Hannover GmbH*
Herr Claus Konrad, *Studentenwerk Karlsruhe*
Herr Achim Haag, *Kernkraftwerk Obrigheim GmbH*
Herr Erwin Prechtl, *MZFR Forschungszentrum Karlsruhe*

Die Exkursionsziele

Die Exkursionsteilnehmer

Institutsangehörige Dipl.-Wi.-Ing. Annett Schöttle
Dipl.-Ing. MBA. Alexander Hofacker

Studenten

Merlin Best, Marco Binninger, Nadja Dies, Michael Drummer, Alexander Ehret, Yannick Harter, Lars Häusler, Maximiliean Kracher, Lisa Johr, Felix Kaufmann, Heiko Langel, Jonas Läufer, Daniel Pfrommer, Alexander Piepenbrock, Magdalena Protz, Moreno Viola

Inhaltsverzeichnis

Dienstag, 25.05.2010

Brücken- und Tunnelbaustellen der Neubaustrecke Ebensfeld – Erfurt..... 2

Froschgrundseebrücke..... 2

Grümpentalbrücke..... 5

Truckenthalbrücke..... 7

Silberbergtunnel..... 9

Mittwoch, 26.05.2010

Brücken- und Tunnelbaustellen der Neubaustrecke – Erfurt – Leipzig/Halle..... 13

Hauptbahnhof Erfurt…… 13

Scherkondetalbrücke…….. 19

Finnetunnel..... 25

Unstruttalbrücke..... 30

Donnerstag, 27.05.2010

Kohlekraftwerk Moorburg..... 33

Allgemeine Informationen..... 35

Das Kohlekreislager..... 36

Der Kesselblock..... 38

Die Kaimauer..... 40

European XFEL..... 42

Eckdaten der Anlage..... 42

Standort Hamburg Schenefeld…….. 44

Führung über die Baustelle Schenefeld..... 45

Allgemeine Problematik…… 51

Freitag, 28.05.2010

Wirtgen GmbH in Windhagen..... 53

Vorstellung der Wirtgen Group..... 53

Weksbesichtigung..... 57

Eindrücke und Erkenntnisse..... 61

Freitag, 05.11.2010

Herbstexkursion - Pfinztalbrücke…….…….…… 67

Die Baustellenbesichtigungen

VDE 8.1 – Teilbesichtigung NBS Ebensfeld - Erfurt

Merlin Best, Magdalena Protze, Daniel Pfrommer, Michael Drumm

Froschgrundseebrücke

Nach unserem Zwischenhalt in Coburg stellte das Panorama der Froschgrundseebrücke (Abb. 1) die Eröffnung des bautechnischen Teils der Exkursion dar.

Abb. 1: Aktueller Bauzustand

Nachdem uns Herr Schmalfuß, ein Pensionär der DB Projektbau kurz in seine Berufslaufbahn und sein Tätigkeitsfeld als Projektmanager einführte, bekamen wir einen Überblick über die Ausschreibungs- und Angebotsbearbeitung bei der Deutsche Bahn (DB). Konkret wurde jede der 29 Brücken der Neubaustrecke (NBS) in europaweiter, komplexer Einzelausschreibung, (teilweise mit Präqualifikation) auf Basis der Entwurfsplanung, ausgeschrieben und die erhaltenen Angebote technisch (nach Machbarkeit) bzw. preislich geprüft.

Hier liegt auch der Grund für die teilweise sehr unterschiedlichen Bauverfahren und Bautechniken, auf die wir im Folgenden exemplarisch eingehen werden.

Die Froschgrundseebrücke stellt im Referenzkatalog der Adam Hörnig GmbH & Co. KG nicht umsonst ein Bonbon dar. Sie löst die „Wilde Gera“ als größte Bogenbrücke ab und ist mit ihren 270 m Bogenspannweite und 70 m Höhe die längste Eisenbahn-Bogenbrücke Europas. Diese eindrucksvollen Zahlen spiegeln sich auch in der Bautechnik und der baubetrieblichen Umsetzung wieder.

Der Bau des Bogens erfolgt von beiden Ufern des Froschgrundsees. Nach Abschluss der Gründungsarbeiten werden Pfeiler und Bogen geschalt und betoniert, wobei der Pfeiler mit entsprechenden Ankern und Abspannungen im Boden abgespannt ist (Abb. 2). Dieser wiederum spannt den im Freivorbau hergestellten Bogen ab. Die Kräfte werden über temporäre Stahlbetonpylone oder über einbetonierte Verbindungsstellen am Hauptpfeiler umgeleitet und mittels Spannlitzen und Verankerung im Bogen abgeleitet (Abb. 3). Das gewählte Verfahren des abgespannten Freivorbaus minimiert insbesondere Taktzeiten, Gerüste und sorgte für einen kontinuierlichen Arbeitsprozess.

Abb. 2: Abspannung der Pfeiler

Abb. 3: Spannlitzen

Nachdem sich die Bögen im beeindruckenden 7-Tage-Takt genähert haben, erfolgte in der letzten Septemberwoche 2008 der Lückenschluss. Durch sogenannte „Druckstücke“ (vier Stahlträger, Abb. 4) können die Bögen verbunden, eingeschalt und betoniert werden, sodass nach Bogenschluss und Aushärtung die Schalung und Abspannung mit Hilfe eines 500 t Telekrans rückgebaut werden kann. Der Oberbau wird anschließend im einseitigen Taktschiebeverfahren mit Vorschubschnabel (Abb. 5) bewerkstelligt. Da „bergauf“ geschoben wird, unterstützt eine Zugvorrichtung auf der anderen Seite den Vorschub ab einem kritischen Punkt.

Abb. 4: Druckstücke

Abb. 5: Vorschubschnabel

Konstruktiv ist die Brücke aus drei Durchlaufträgern errichtet. Diese sind in Längsrichtung voll vorgespannt und in Querrichtung beschränkt vorgespannt (Anforderungsklasse B, bzw. C). Bei der beschränkten Vorspannung sind geringe Zugspannungen im Beton zulässig, die Rissweiten sind dabei so begrenzt, dass sie keinesfalls bis zur Spanngliedlage reichen.

Quellen: Vortrag/Führung Herr Schmalfuß
Bautechnik 7/2008 S. 484-492 „Deutscher Brückenbau preis und 18. Dresdner Brückenbausymposium; http://www.vde8.de; http://www.doka.com/doka/de_global /services/ presscorner/pages/06357/index.php

Grümpentalbrücke

Nach der Besichtigung der Froschgrundseebrücke führt uns die Exkursion im direkten bautechnischen Vergleich zur Grümpentalbrücke. Bei identischen Bogendimensionen wählte das Bauunternehmen allerdings eine andere Bauweise: Der große Bogen wird während der Bauphase durch Stahlbetonpfeiler unterstützt (Abb. 6), die nach Fertigstellung des Bogens und des Brückenüberbaus wieder weggesprengt werden.

Der Brückenüberbau wird von Pfeiler zu Pfeiler separat betoniert. Die Hilfspfeiler nehmen dabei die Mehrlast, welche durch das Vorschubgerüst entsteht, auf. Die Bauzeit ist länger als bei der Bauweise der Talbrücke Froschgrundsee (s. o.). Der Vergleich der beiden Bauverfahren im Hinblick auf Kosten, Qualität und Termintreue wird im Nachhinein klären, welche der beiden Bauweisen die wirtschaftlichere ist.

Abb. 6: Stahlbetonpfeiler

Überblick

Bauherr:	DB Netz AG
Architekt:	Obermeyer Planen und Beraten GmbH, München
Ausführung:	Gerdum und Breuer Bauunternehmen GmbH, Kassel
Bauzeit:	2006 - 2009

Auftragsvoluman:	ca. 20 Mio. Euro
Konstruktion:	Spannbetonhohlkasten als Durchlaufträgerkette mit drei Durchlaufträgern, Bogenbrücke mit aufgeständerter Fahrbahn
Bauverfahren:	Brückenüberbau mit Vorschubgerüst, Bogen auf Hilfs-unterstützungen, bzw. im Freivorbau
Quellen:	Vortrag/Führung Herr Schmalfuß Bautechnik 7/2008 S. 484-492 „Deutscher Brückenbau preis und 18. Dresdner Brückenbausymposium; http://www.vde8.de; http://www.effrau.de/verkehri ce.htm

Truckenthalbrücke

Anschließend führt uns die Fahrt weiter zur 425 m langen Truckenthalbrücke (Abb. 7). Dies ist eine von acht baugleichen Brücken, die auf der Neubaustrecke enge Täler überspannen. Die Brücken werden als Durchlaufträger mit 13 Feldern hergestellt. Der als Hohlkasten ausgebildete Überbau ist in Längsrichtung vorgespannt. Zusätzlich dazu ist die Fahrbahnplatte in Querrichtung vorgespannt. Der Oberbau der Truckenthalbrücke wird im Vorschubverfahren errichtet. Beim Bogen wird der Freivorbau durch jeweils zwei Gerüsttürme abgestützt. Die durch den Betoniervorgang auftretenden Verformungen werden anschließend durch hydraulische Pressen wieder ausgeglichen.

Abb. 7: Aktueller Bauzustand

Während der Bauphase versagte jedoch eine der Pressen (Abb. 8), wodurch die Bewehrung am Kämpferfundament (Widerlager des Bogens) ins Fließen kam und irrreparabel überdehnt wurde. Der betroffene Bogenabschnitt musste

gesprengt (Abb. 9) und neu aufgebaut werden. Die daraus resultierenden Bauverzögerungen und Gerichtsprozesse dieses Bauunfalls führten zu einer Auflösung der ARGE, da der beteiligte Mittelständler Insolvenz anmelden musste.

Abb. 8: Hydraulisches Pressen

Abb. 9: Sprengung

Überblick

Bauherr:	DB Netz AG
Ausführung:	ARGE; HOCHTIEF Construction AG, Hermann Kirchner GmbH
Bauzeit:	2007 - 2009
Auftragsvolumen:	10,4 Mio. Euro
Konstruktion:	Spannbetonhohlkasten, Bogenbrücke mit aufgeständerter Fahrbahn
Bauverfahren:	Bogen im Freivorbau mit Abstützung, Oberbau im Taktschiebeverfahren
Quellen:	Vortrag/Führung Herr Schmalfuß; http://www.vde8.de

Silberbergtunnel

Nach Besichtigung der verschiedenen Brückenbauprojekte und einer kurzen Mittagspause folgte ein Besuch des Infocenters Goldisthal. Dort wurde uns der Silberbergtunnel vorgestellt.

Im Anschluss fuhren wir mit einem bereitgestellten LKW in den Silberbergtunnel (Abb. 10 und 11). Dieser ist einer von den 21 Tunneln der Neubaustrecke Ebensfeld - Erfurt. Mit 7.391 m Länge ist er der zweitlängste dieser Strecke und gleichzeitig europaweit der größte unter einer Stadt verlaufende. Der Tunnel selbst ist einröhrig gebaut und besitzt zwei Fahrgleise (Abb. 12).

Abb. 10: Portal Notausgang 2 (NA 2)

Abb. 11: Bereitgestellter LKW

Das Bauprojekt ist eines der bedeutendsten der Neubaustrecke, da es zusammen mit dem Tunnel Bleßberg bauzeitbestimmend ist.

Nach Fertigstellung des Zwischenangriffs (Hilfsstollen für den Bau und späterer Rettungstunnel) bei Altenfeld und Möhrenbach (Abb. 13) wird die Röhre in beide Richtungen mit der „Neuen Österreichischen Tunnelbauweise“ (NÖT) hergestellt. Hierbei wird der Ausbruch durch Sprengungen herbeigeführt, die viermal am Tag stattfinden. Die Schwierigkeit dabei besteht

in einer Begrenzung des Ausbruchs. Anschließend muss möglichst schnell mittels Stahlbögen und Spritzbeton (Abb. 14) temporär gesichert werden.

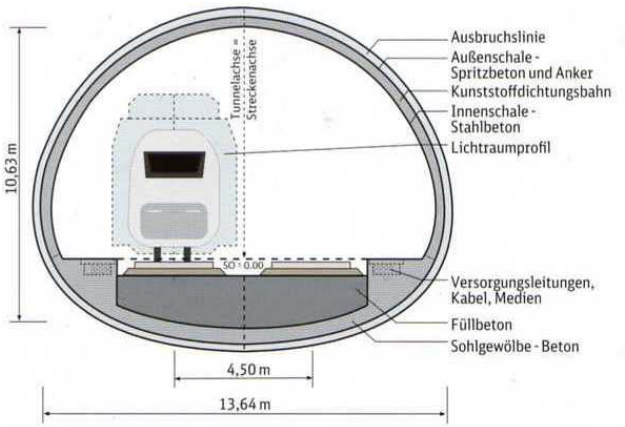

Abb. 12: Querschnitt Silberbergtunnel

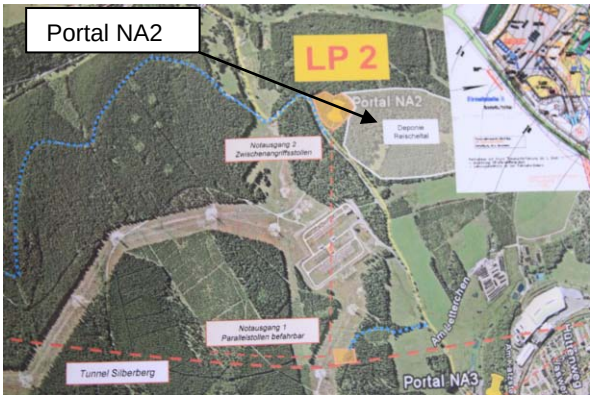

Abb. 13: Übersichtskarte

Die Vortriebsleistung ist bei diesem aufwändigen Verfahren z. B. im Abschlag 4.2 auf 5 - 6 m/Tag begrenzt. Der Abschlag ist je nach Anzahl der freien Flächen und dem Gestein unterschiedlich und bestimmt sowohl Anzahl der Bohrlöcher als auch den benötigten Sprengstoff – in diesem Falle sind es auf 150 Bohrlöcher ca. 250 - 300 kg Sprengstoff.

Abb. 14: Stützung der Tunnelwand

Bemerkenswert ist, dass auch die Ortsbrust beim Vortrieb mit Spritzbeton geschützt wird. Diese Schicht hat hier jedoch keine Stützfunktion, sondern dient lediglich dazu, eventuell entstehende Risse oder Klüfte in der Front zu erkennen. Dadurch lässt sich ein drohender Fronteinbruch rechtzeitig vorhersehen.
Die Sicherung der Wände durch Spritzbeton ist nur im Bauzustand nötig, die eigentliche Lastaufnahme erfolgt durch die 35 - 95 cm dicke Innenschale. Hierfür werden Schalwagen eingesetzt, welche mit einer Leistung von 20 m/Tag einen schnellen Betoniervorgang garantieren.

Nach dieser gelungenen Baustellenführung von Herrn Martin Jack ging es weiter zu unserer Unterkunft nach Erfurt. Auf unserem Rückweg führte uns Herr Schmalfuß noch zur Ilmtalbrücke.

Überblick

Bauherr:	DB Netz AG
Ausführung:	ARGE; Bilfinger Berger Ingenieurbau GmbH Wayss und Freytag Ingenieurbau AG Max Bögl Bauunternehmung GmbH & Co. KG Bickhardt Bau AG
Bauzeit:	2009 - 2012
Auftragsvolumen:	200 Mio. Euro
Konstruktion:	einröhriger Tunnel mit zwei Fahrgleisen
Bauverfahren:	Neue Österreichische Tunnelbauweise (NÖT); Ausbruch durch Sprengen, Sicherung mit Spritzbeton, anschließend Anbringen Innenschale
Quellen:	Vortrag/Führung; http://www.vde8.de

Wir möchten uns auf diesem Wege für die kompetente und angenehme Führung von Herrn Schmalfuß bedanken. Des Weiteren gilt unser Dank allen Beteiligten. Wir hoffen dass Ihnen und allen weiteren Leser unser Bericht gefallen hat.

VDE 8.2 – Teilbesichtigung NBS Erfurt – Leipzig/Halle

Nadja Deis, Lars Häusler, Marco Binniger, Alexander Ehret

Hauptbahnhof Erfurt

Nach einer kurzen Nacht im Augustinerkloster und im Gästehaus Nikolai in Erfurt und einem reichlichen Frühstück machten wir uns zu Fuß auf den Weg zum naheliegenden Erfurter Hauptbahnhof (Abb. 1).
Dort wurden wir von Herrn Geiger, dem Betreuer des Infocenter Finnetunnel und unser Begleiter für diesen Tag, in Empfang genommen. Herr Geiger stellte uns Frau Krunke vom Leitungsmanagement der Deutsche Bahn vor, die uns den Umbau und die Erweiterung des Erfurter Hauptbahnhofes erläuterte.

Abb. 1: Hauptbahnhof Erfurt

Geschichtliches

Das erste Empfangsgebäude des Erfurter Hauptbahnhofes, welches sich westlich des heutigen Hauptbahnhofes befindet, wurde 1852 fertig gestellt.

1893 wurde das zweite Hauptbahnhofsgebäude in Betrieb genommen. Die Pläne hierfür stammen von dem Eisenbahnbauinspektor Eduard Keil und dem Regierungsbaumeister Otto Erlandsen. Heute dient es als Hauptempfangsgebäude des Erfurter Hauptbahnhofes.

Umbau

Grundlegende Idee für den Umbau und die Neubaustrecke (Nürnberg – Leipzig/Halle – Berlin) war es, eine wirtschaftliche Verbindung zwischen Italien und Skandinavien durch die Bundesrepublik Deutschland zu ermöglichen.
168 Architekturbüros haben bei der Ausschreibung dieses Projektes ein Angebot abgegeben. Gössler & Partner bekamen schließlich den Zuschlag. Die Kosten für den Umbau sollen ca. 260 Mio. Euro betragen. Diese werden von der Deutschen Bahn AG, vom Bund, vom Land und von der Stadt Erfurt getragen.
Momentan wird der Erfurter Hauptbahnhof von durchschnittlich 34.000 Reisenden pro Tag genutzt. Die Prognose für die Zukunft unter Einbezug der neuen Strecken liegt bei 40.000 Reisenden pro Tag. Zum Vergleich: In Dresden sind es ca. 60.000 Reisende pro Tag.

Bauablauf

1999 wurde zunächst ein elektronisches Stellwerk zur Steuerung des Eisenbahnknotens Erfurt erstellt und in Betrieb genommen.
1999 - 2002 wurde der zentrale Omnibusbahnhof in Sichtweite zum Erfurter Hauptbahnhof nordöstlich des Willy-Brandt-Platzes errichtet. Dieser dient als Bindeglied zum Straßennetz der Innenstadt. Zeitgleich wurde eine Tiefgarage mit 106 Stellplätzen unterhalb des Empfangsgebäudes gebaut. Von dort gibt es direkte Zugänge zum Bahnhof sowie Aufzüge zu den Bahnsteigen. Unmittelbar oberhalb der Tiefgarage befinden sich frei zugänglich die Leitungen für Heizung, Lüftung und Sanitär, wodurch eine optimale Wartung

ermöglicht wird. Jedoch geht dies zu Lasten der Durchfahrtshöhe der Tiefgarage.

2002 wurde gleichzeitig mit der Sanierung des denkmalgeschützten Empfangsgebäudes und der umfassende Neugestaltung der Gleisanlage begonnen.
Mit Blick auf die technischen und funktionalen Anforderungen und in Absprachen mit dem Denkmalschutzamt wurde das Vorempfangsgebäude umgebaut. Hierbei wurde großen Wert auf die Verknüpfung des historischen Bahngebäudes mit der aktuellen Bahnhofsnutzung gelegt. Dabei sind die historischen Räume, wie z. B. das heutige Informations- und Reisezentrum, der Öffentlichkeit jetzt zugänglich.
Anschließend wurde ein Dienstleistungscenter mit unter anderem einer integrierten Shopping-Mall errichtet, um den Reisenden die gelegentlich aufkommenden Wartezeiten zu verschönern.

Die Bahnsteige des Erfurter Hauptbahnhofes wurden funktional neu gestaltet. Die beiden äußeren Gleise dienen nun dem Fernverkehr und die inneren dem Nahverkehr. Damit werden kurze Fußwege beim Umsteigen angestrebt, um eine optimale Nutzung zu ermöglichen. Die Fertigstellung des neuen Bahnhofes war ursprünglich für 2007 vorgesehen, doch momentan befinden sich die Gleise 9 und 10 immer noch im Bau. Die voraussichtliche Fertigstellung wird 2012 erfolgen.

2008 wurden die Bus- und Straßenbahnhaltestellen unter der Eisenbahnbrücke neu verlegt, so dass der Fern- und Nahverkehr der Deutschen Bahn optimal mit dem öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) in Erfurt verknüpft werden konnte.
Zusätzlich wurde eine überdachte Fahrradstation errichtet, welche Platz für 300 Fahrräder bietet und rund um die Uhr zugänglich ist.

Architektur

Deutlich sichtbares Zeichen des Erfurter Hauptbahnhofes ist eine Stahl- und Glaskonstruktion, die die neue Bahnhofshalle samt den Bahnsteigen und den Verkaufs- und Dienstleistungseinrichtungen überspannt (Abb. 2). Die Konstruktion des Daches ist aus räumlichen Stahlfachwerkbindern konstruiert. Das Hallendach besteht aus zwei sogenannten Schiffen. Das Seitenschiff überspannt mit einer Weite von 20 m und das Hauptschiff 65 m. Beide sind 154 m lang und haben eine maximale Höhe von 20 m.
Die verglaste nördliche Fassade wird auch als „Schaufenster der Stadt“ bezeichnet.

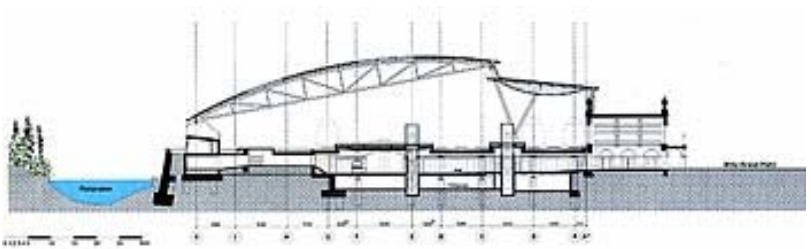

Abb. 2: Detailskizze

Das nördliche Seitenschiff wurde in der Höhe an die Traufen der benachbarten Gebäude angepasst. Hinter der hohen Glasfassade wird der Bahnverkehr sichtbar. Problematisch an der Konstruktion dieser Halle ist der häufig auftretende West-Ost Wind, der im Sommer für Erfrischung sorgt, an Wintertagen jedoch zu Unannehmlichkeiten führt. Bei Schneefall kommt hinzu, dass die Treppen von den Gleisen zur unteren Ebene ständig geräumt werden müssen. Sicherheitstechnisch stellt dies ein Risiko dar, da es leicht zu Stürzen kommen kann. Um die öffentliche Vorgabe – die Luftzufuhr zur Stadt – zu gewährleisten, ist es nicht möglich gewesen den Gleisbereich windgeschützt zu gestalten.

Ein natürlicher Lichteinfall wird durch eine partiell transparente Dachkonstruktion ermöglicht. Durch die ellipsenförmigen Fenster über den Bahnsteigen kann das Licht bis zur unteren Ebene durchdringt (Abb. 3).

Abb. 3: Stahlfachwerkbinder und ellipsenförmige Glasfenster

Die auf dem Willy-Brandt-Platz stehenden Bäume mussten in Kübel gepflanzt werden, da das Wurzelwerk die Konstruktion der Tiefgarage beschädigen könnte.

Überblick

Bauherr:	Deutsche Bahn AG
Architekt:	Gössler & Partner
Bauzeit:	1999 – Voraussichtlich 2012
Auftragsvolumen:	260 Mio. Euro

Quellen: Vortrag/Führung Frau Krunke
http://www.nationaler-radverkehrsplan.de/neuigkeiten,
http://www.architekten24.de/projekt/erfurter-hauptbahn
hof/uebersicht/erfurter-hauptbahnhof/index.html;
http://www.vde8.de/media/public/downloads
/KnotenErfurt.pdf; http://www.worldarchitects.com/

Im Anschluss an die Führung sind wir zur Besichtigung der Scherkondetalbrücke aufgebrochen.

Scherkondetalbrücke

Nach einer kurzen Busfahrt von Erfurt erreichten wir die Scherkondetalbrücke (Abb. 4). Dort stellte uns Herr Geiger den Bauleiter Herr Meyer vor, der uns über die Baustelle führte.

Lage der Scherkondetalbrücke

Abb. 4: Lage der Scherkondetalbrücke im Streckenverlauf

Wir befinden uns nördlich der Gemeinde Krautheim im Landkreis Weimarer Land. Hier überquert die Trasse der Neubaustrecke Erfurt–Halle/Leipzig das Scherkondetal. Die Scherkondetalbrücke ist eine im Bau befindliche, zweigleisige Eisenbahnbrücke.

Zahlen und Fakten

Bauwerkslänge:	576,5 m
Breite:	13,95 m
Stützweiten:	27,0 m – 2 x 36,50 m – 10 x 44,0 m – 36,50 m
Bauhöhe:	2,94 m im Feld und 4,44 m am Pfeiler
Max. Höhe:	34 m

Tragwerksbeschreibung

Der Überbau läuft als 14-feldiger Durchlaufträger über die gesamte Bauwerkslänge. Ausgeführt wird dieser als breiter Balken, welcher in Spannbetonbauweise hergestellt wird (Abb. 5). Die Konstruktionshöhe beträgt im Feldbereich 2 m. An den Stützen vergrößert sich die Höhe über den Vouten auf 3,50 m, da hier die Stützmomente des Überbaus aufgenommen werden müssen.

Zur Herstellung der Pfeiler werden schmale Vollwandscheiben verwendet. Der Überbau ist mit dem Widerlager West und den Pfeilern verbunden.
Die Pfeiler nehmen in Längsrichtung Verformungen des Tragwerks auf. Um Zwangskräfte ableiten zu können, wird der Überbau auf sogenannte längsbewegliche Karlottenlager gelagert.

Abb. 5: Scherkondetalbrücke

Die semiintegrale Bauweise ist eine Innovation im Talbrückenbau der Deutschen Bahn AG. Erstmalig wird eine Talbrücke bei der DB durch diese Konstruktionsweise erbaut. Die Kosten für den Unterhalt fallen hierbei geringer aus, da Lager, Fugen und zudem aufwändige Besichtigungseinrichtungen, wie bei üblichen Spannbetonhohlkästen, eingespart werden können.

Resultierend aus den Setzungsbeschränkungen bei Eisenbahnbrücken erfolgte die Gründung der Brücke durch Bohrpfähle. Bei diesem Verfahren werden die Lasten der Pfeiler in eine tragfähige Schicht im Untergrund abgeleitet, in diesem Fall in eine Tonschicht. Bei der Scherkondetalbrücke wurden die Bohrpfähle bis zu 19 m tief in den Boden eingebracht.

Bauablauf

Im Jahr 2005 wurden die Freileitungen der Energieversorgung umverlegt. Der bauvorbereitende Landschaftsbau wurde 2007 durchgeführt, wobei unter anderem ein 17 ha großes Weißstorchhabitat entstand.
Ab 2008 begann dann die eigentliche Bauausführung. Ausgehend von den Wiederlagern wurde der Spannbetonüberbau mittels Vorschubgerüstes feldweise hergestellt. Die Gründungen, die Pfeiler und die Widerlager mussten mit einem Vorlauf zum Überbau hergestellt werden. Die Pfeiler entstanden mit Hilfe einer Kletterschalung.

Um unnötige Umwege zu vermeiden ist im Bereich des Speichers Großbrembach eine Baustraße mit Hilfe eines Fangedammes errichtet worden, der nach Fertigstellungen der Brücke wieder vollständig zurückgebaut wird.

Abb. 6: Auf der Scherkondetalbrücke

Momentan befindet sich die Talbrücke kurz vor der Fertigstellung des Rohbaus (Abb. 6). Es werden Bewehrungskörbe für die Randbebauung vor Ort geflochten (Abb. 7) und in die Schalung eingebracht. Anschließend wird betoniert und verdichtet. Zur Randbebauung gehören unter anderem Kabelkanäle (Abb. 8), welche zum Schutz und zur einfachen Wartung der Hochspannungsleitungen dienen. Auf der Südseite sind diese Baumaßnahmen bereits abgeschlossen. Die nördliche Seite befindet sich noch im Bau.

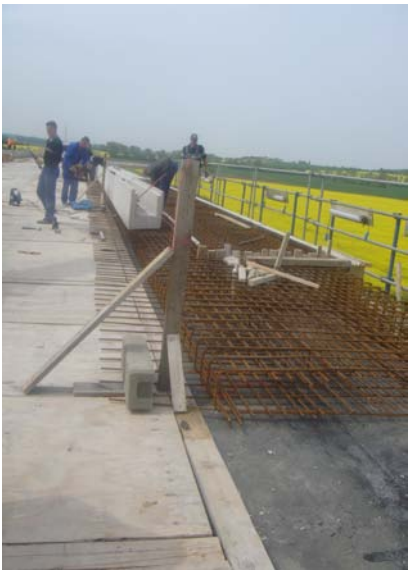

Abb. 7: Bewehrung für Randbebauung

Abb. 8: Kabelkanäle für Hochspannungsleitungen

Überblick

Bauherr:	DB Netz AG
Planung:	BÜCHTING + STREIT
Ausführung:	ARGE , Adam Hörnig Baugesellschaft GmbH & Co, Stutz GmbH & Co. KG
Bauzeit:	Februar 08 - Oktober 2010
Auftragsvolumen:	20 Mio Euro
Konstruktion:	Semiintegrale Spannbetonbrücke aus einem Durchlaufträger mit schlanken Pfeilerscheiben
Bauverfahren:	Pfeiler mit Kletterschalung, feldweise Herstellung des Überbaus mit Vorschubgerüst
Quellen:	Vortrag/Führung Herr Meyer Informationsblatt DB Netze, Neubaustrecke Erfurt – Leipzig/Halle: Eisenbahnüberführung Scherkondetalbrücke; http://www.baustellen-doku.info/grossprojekte/ice-neubaustrecke_erfurt-leipzig-halle/scherkondetalbruecke.php; http://www.stutz-bau.de

Für die ausführliche und interessante Führung möchten wir uns bei Herrn Meyer herzlich bedanken.

Finnetunnel

Nach der Besichtigung der Scherkondetalbrücke setzten wir unsere Reise zu dem Informationszentrum Finnetunnel fort. Dort zeigte uns Herr Geiger einen Ausschnitt von „Die Sendung mit der Maus“, der die Entstehung eines Eisenbahntunnels mit Hilfe einer Tunnelbohrmaschine (TBM) gut und einfach verdeutlichte. Danach führte er uns zu einer kleinen Plattform (Abb. 9), von der wir das Tunnelportal sah und beantwortete unsere Fragen.

Abb. 9: Blick von der Aussichtsplattform

Der Finnetunnel gehört zu dem Bauabschnitt 8.2 der Neubaustrecke Erfurt – Leipzig/Halle und hat ein Bauvolumen von 250 Mio. Euro, wobei die beiden Tunnelbohrmaschinen alleine schon ca. 40 Mio. Euro gekostet haben. Über den Wiederverkaufswert wurden keine Zahlen genannt.
Der Tunnel wird auf einer Länge von 6.970 m mit zwei Röhren (Durchmesser ca. 10 m) gebaut (Abb. 10).

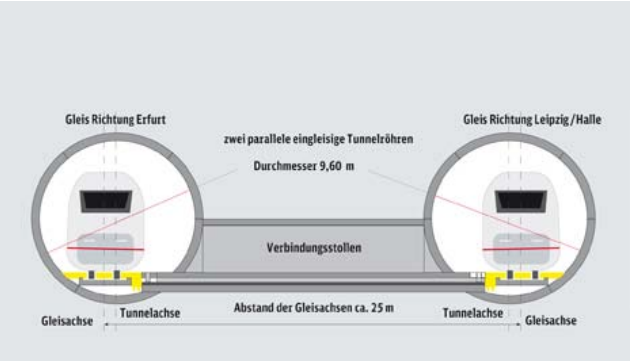

Abb. 10: Querschnitt durch den Tunnel

Dies entspricht der europäischen Norm und hat den Vorteil, dass es keine Störung von aneinander vorbei fahrenden Zügen gibt und der Tunnel im Falle eines Brandes sicherer ist. Die beiden Röhren sind alle 500 m durch einen 25 m langen Querstollen miteinander verbunden. Abb. 2 zeigt den Querschnitt durch die zwei Röhren und den Verbindungsstollen. Im Falle eines Brandes dient die andere Tunnelröhre als Rettungstunnel. Der Querstollen ist mit Schleuseneinrichtungen ausgestattet, damit die Rauchentwicklung nicht übergreift.

Beim Ausbau des Finnetunnels wurde im Gegensatz zu den zuvor besichtigten Tunneln auf einen Vortrieb mittels zweier Tunnelbohrmaschinen gesetzt. Der Grund dafür war der Zeitfaktor und der Zufall, dass gerade die Maschinen bei Herrenknecht vorhanden waren. Aufgrund des anstehenden Grundwassers, das wegen der vorhandenen Muschelkalkschicht (Abb. 11) nicht abgesenkt werden durfte, erfolgte der Vortrieb auf den ersten 1.500 m im Hydroschildmodus (Closed-Mode).

Im restlichen Abschnitt konnte mit dem Festgesteinsmodus durch den unteren bis mittleren Buntsandstein vorgetrieben werden. Die Verbindungsstollen wurden im Nachhinein gefräst.

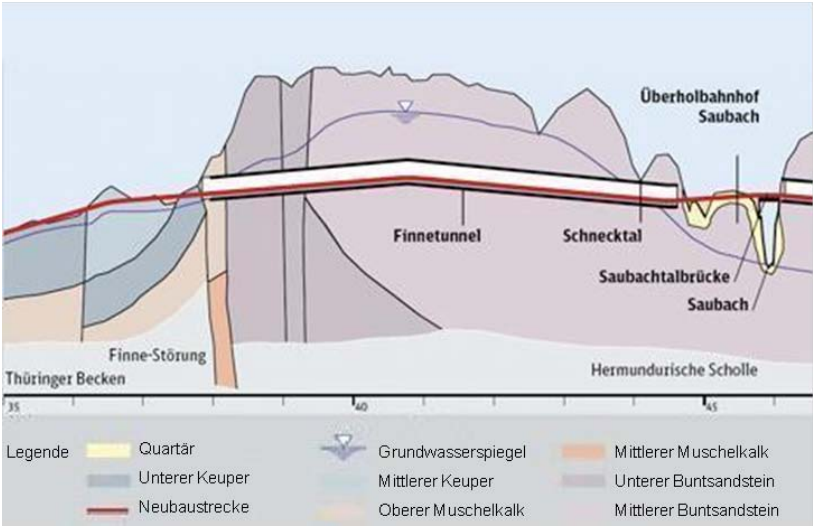

Abb. 11: Geologie

Die Funktionen der TBM

Der Hydroschildmodus wird benutzt, wenn Grundwasser ansteht und dieses nicht abgepumpt werden kann. Hinter dem Bohrkopf befindet sich eine Kammer, in der durch eine Stützflüssigkeit (Bentonitsuspension) ein Überdruck erzeugt wird. Dieser Druck soll dem anstehenden Erd- bzw. Wasserdruck entgegenwirken. Das Bohrgut wird mit der Stützflüssigkeit abgesaugt und über Seperationsanlagen abgeschieden. Anschließend wird die Betonitsuspension wieder zurückgeführt.

Im Hartgesteinsmodus gibt es keine Druckkammer, da das anstehende Gestein eine ausreichende Dichtigkeit vorweist. Das Gestein wird mit Disken bearbeitet und platzt in Form von Chips ab. Die Chips werden von den Räumern am Schneidrad aufgenommen und durch Rotation des Schneidrads auf Bahnen zum Förderband transportiert.

Die Aushubmasse des Finnetunnels belief sich auf ca. 1,4 Mio. m³, welche in drei Geländemodellierungen eingebaut wurden.

Im Schutze des Schildes entstand durch sieben Tübbinge ein Betonring. Die Tübbinge wurden in einem speziell vor dem Tunnelportal gebauten Tübbingwerk erstellt. In Spitzenzeiten (etwa 42 m Vortrieb pro Tag) war das Tübbingwerk langsamer als der Verbrauch der TBM und somit musste schon im Voraus ein großes Tübbinglager entstehen. Für den gesamten Tunnel wurden 48.000 Tübbinge benötigt. Einer der sieben Tübbinge ist kleiner und wird auch Schlussstein genannt. Dieser wird, wie der Name schon sagt, als letztes eingesetzt. Die Tübbinge wiegen ca. 12 t und sind konisch. Mit dieser Formgebung können durch unterschiedliche Anordnung verschiedene Kurvenradien verbaut werden.

Direkt nach dem Tübbingverbau erfolgte die Verpressung. Es wurde ein Zementmörtel in den ca. 16 cm breiter Abstand zwischen Tübbingring und Fels injiziert, so dass sich ein kraftschlüssiger Verbund ergab.
Im späteren Verlauf wurde festgestellt, dass vor dem Tunnel ein Sonic-Boom-Bauteil gestellt werden musste, um den sonst entstehenden Knall im Tunnel durch vorheriges Absorbieren des Schalls zu vermeiden. Dieses Bauteil wurde durch einen Nachtrag abgerechnet.

Schwierigkeiten bei diesem Ende 2006 begonnenen Projekt, waren die Umrüstung von Hydro- auf Hartgesteinsschild und die geringe Überdeckung von 3 m im Schnecktal (Abb. 11). Der Tunnel hat zwar nur eine maximale Überdeckung von 65 m, musste aber auf Grund der Tatsache, dass eine Hochgeschwindigkeitsstrecke (v = 300 km/h, geringe zulässige Steigung) entstehen sollte, gebaut werden.
Der aktuelle Stand der Baustelle ist, dass die beiden Tunnelbohrmaschinen schon durchgebrochen sind und nun Ausbauarbeiten am Querstollen stattfinden.

Nach der Besichtigung des Informationszentrums Finnetunnel fuhren wir weiter zum Bibratunnel. Diesen besichtigten wir zwar nicht, genossen aber das vorzügliche Kantinenessen auf dieser Baustelle. Nach dem Essen ging es dann weiter zur Unstruttalbrücke.

Überblick

Bauherr:	DB Netz AG
Ausführung:	Max Bögl Bauunternehmung GmbH & Co. KG Wayss & Freytag Ingenieurbau AG
Bauzeit:	ca. 5 Jahre
Auftragsvolumen:	250 Mio. Euro
Konstruktion:	Tunnel mit zwei getrennten Röhren
Bauvorhaben:	Vortrieb durch Tunnelbohrmaschine
Quellen:	Vortrag/Führung Herr Geiger; Informationsbroschüre DB Finnetunnel; www.vde8.de (Abb. 10+11)

Unstruttalbrücke

Als letzte Station des zweiten Tages stand die Unstruttalbrücke (Abb. 12), zwischen Erfurt und Halle, auf dem Programm. Mit einer Länge von 2.668 m ist sie die längste Brücke in diesem Großprojekt und damit die zweitlängste Eisenbahnbrücke Deutschlands. Die von der Brücke gequerte Senke kennzeichnet sich durch im Osten steil abfallende und im Westen flach ansteigende Hänge. Aufgrund der Weitläufigkeit der überspannten Fläche, der maximalen Höhe von 49 m und der daraus resultierenden weitläufigen Sichtbarkeit des Bauwerkes, musste zusätzlich zu der konstruktiven Beschaffenheit auch auf eine ansprechende Architektur geachtet werden. Schließlich wurde eine Spannbetonhohlkastenbrücke aus sechs Durchlaufträgern und vier Bögen in Form eines Sprengwerks als Konstruktionsgrundlage gewählt, in dieser Form einmalig in Deutschland.

Abb. 12: Überblick über die Baustelle mit Vorschubgerüst

Der Spannbetonüberbau ist mit einer Konstruktionshöhe von 4,75 m konzipiert und besteht aus 46 Feldern mit je 58 m Stützweite. Er ist unterteilt in sechs Durchlaufträgerabschnitte. Die beiden Endsegmente vor den

Widerlagern bestehen aus drei Öffnungen mit jeweils 58 m Stützenabstand. Die dazwischen liegenden vier Abschnitte weisen jeweils in der Mitte einen bogenförmig gestalteten „A-Bock“ (Abb. 13) mit einer Stützweite von 108 m auf und sind als 580 m lange sowohl fugen- als auch lagerlose Rahmenbrücke geplant.

Abb. 13: Bogenschalung “A-Bock“

Nach unserer Ankunft und dem Empfang durch Herrn Theuse (Bauüberwachung Unstruttalbrücke) konnten wir zuerst beobachten, wie gerade auf der Ostseite der Baustelle ein Bohrpfahl mit 1,2 m Durchmesser ausgehoben und bewehrt wurde (Abb. 14). Die Bohrpfähle haben eine Tiefe von 36 m. Es können täglich zwei Stück fertig gestellt werden.

Dann ging es weiter zum neuesten Bauabschnitt, dem letzten Bogen. Hier war gerade die Gründung abgeschlossen, ein kleiner Teil des Bogens bereits betoniert und der nächste Abschnitt eingerüstet und eingeschalt (Abb. 15). Aufgrund des Verlaufs der Unstrut durch das Tal musste ein stark schwankender Grundwasserspiegel mit eingeplant werden. Teilweise war eine direkte Gründung im Flussbett nötig.

Abb. 14: Einbringen der Bewehrung

Abb. 15: Rüstung

Überblick

Bauherr:	DB Netz AG
Ausführung:	ALPINE Bau Deutschland AG
Bauzeit:	bis 12/2010
Auftragsvolumen:	50,9 Mio. Euro
Konstruktion:	Spannbetonhohlkastenbrücke, integrale Bauweise
Bauverfahren:	Pfeilerbau mit Traggerüst, Oberbau mit Vorschubgerüst
Quellen:	Vortrag/Führung Herrn Theuse von, www.vde8.de, www.alpine-bau.de

An dieser Stelle möchten wir uns für die interessante Führung und die lehrreichen Ausführungen im Namen aller Beteiligten bedanken. Ein ganz besonderer Dank gilt Herrn Geiger, der uns mit viel Engagement über den gesamten Tag begleitet hat.

Kohlekraftwerk Moorburg

Felix Kaufmann, Markus Gohl, Viola Moreno

Die Baustellenbesichtigung begann mit einer kurzen Sicherheitsbelehrung und Einführung in dem eigens dafür eingerichteten Info-Container der Firma Vattenfall. Hierbei wurden verschiedene Fakten zum Bauvorhaben, zum Kraftwerk und zur Kraftwerkstechnik genannt. Unsere Ansprechpartnerin und Betreuerin während der Baustellenführung war Frau Gudrun Bode, tätig im Bereich Kommunikation bei der Vattenfall AG.

Abb.1: Baugrundstück und computergerenderter Endzustand (Presseveröffentlichung Vattenfall Europe AG)

Übersicht und Beschreibung des Projektes

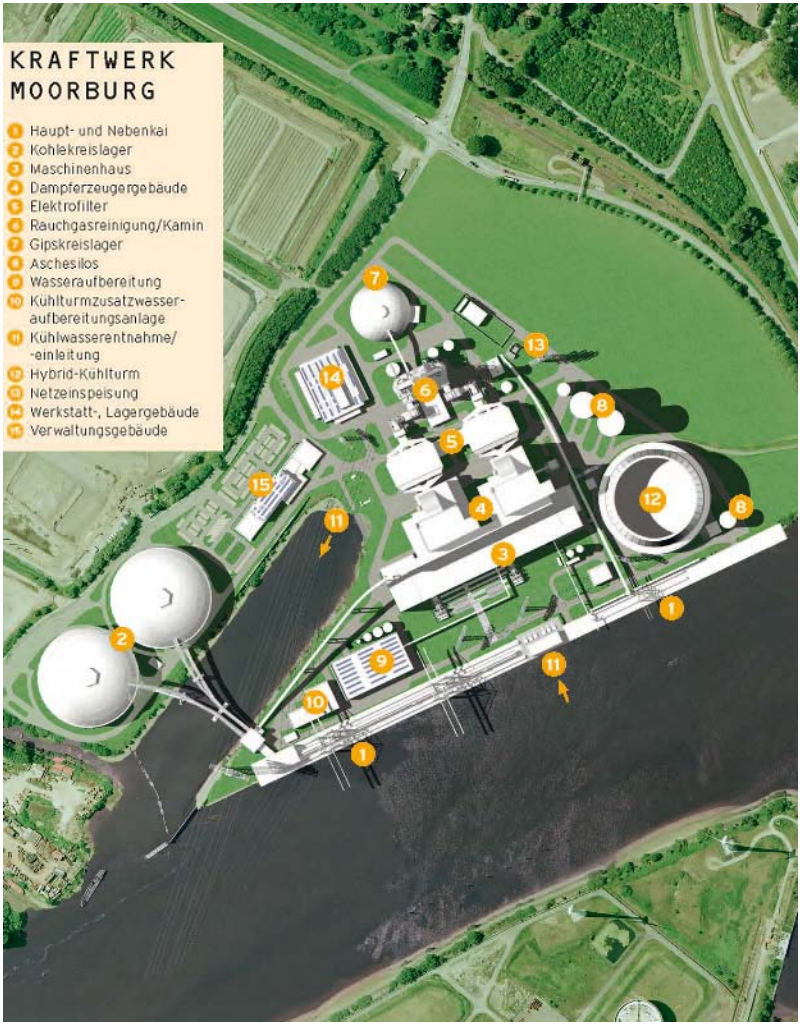

Abb. 2: Übersichtskarte mit computergerendertem Endzustand (Presseveröffentlichung Vattenfall Europe AG)

Allgemeine Informationen, zum Kraftwerksbau und zur Anlagentechnik

Mit einem Nettowirkungsgrad von ca. 46,5 % wird das Kohlekraftwerk Moorburg eines der effektivsten Kohlekraftwerke in Deutschland überhaupt sein**.** Wird auch die Ausnutzung der Fernwärme genehmigt, kann der Wirkungsgrad auf bis zu 61 % gesteigert werden. Insgesamt kommt das Kraftwerk mit den beiden Kesselblöcken auf eine Nennleistung von 1.640 MW (zwei Blöcke à 820 MW), wobei die Fernwärme weitere 650 MW bringen würde. Mit dieser Leistung sollen etwa 11,3 TWh im Jahr produziert werden. Somit soll zukünftig ein Großteil des gesamten Strombedarfs (ca. 13 TWh/Jahr) der Hansestadt Hamburg gedeckt werden. Der CO_2-Ausstoß beträgt bei Inbetriebnahme rund 8,7 Mio. t pro Jahr. Dies entspricht ca. 50 Mrd. km, gefahren mit einem handelsüblichen PKW. Dies führte immer wieder zu Genehmigungsverzögerungen und ist Hauptkritikpunkt verschiedenster Bürgerbewegungen. Vattenfall versucht durch Aufklärung, kostenlose Führungen über die Baustelle und freiwillige ökologische Ausgleichsmaßnahmen Kritiker und Gegner von Moorburg zu überzeugen.

Die maßgeblichen Herausforderungen der Planungsphase waren, die strengen Auflagen der Stadt und des Bundes zu beachten und zu erfüllen**.** Beispielsweise darf das zur Kühlung entnommene Wasser nicht um mehr als 6 °K erwärmt werden (in den Wintermonaten 7,5 °K). Dies führt dazu, dass im Betrieb an ca. 200 Tagen im Jahr keine Volllast gefahren werden darf. Des Weiteren verpflichtete sich Vattenfall im Zuge der Nachhaltigkeit und der Umweltschonung eine Fischtreppe, im vom Kraftwerk ca. 30 km entfernten Geesthacht, zu bauen. Diese stellt zum heutigen Zeitpunkt die größte Fischtreppe Europas dar.
Eine weitere Auflage der Stadt Hamburg war die nachträgliche Verklinkerung aller Verwaltungsgebäude, um die gesamte Anlage besser in das bestehende Landschaftsbild einzupassen. Die Mehrkosten dieser Maßnahme belaufen sich auf rund 20 Mio. Euro.

Bei der Bauausführung selbst hat vor allem der erhebliche Platzmangel zu erschwerten ingenieurtechnischen Herausforderungen beigetragen. So kam es, dass für den Bau auf dem 23 ha großen Gelände weitere 800.000 m^2 von der Stadt Hamburg angemietet werden mussten, um einen flüssigen Bauablauf gewährleisten zu können. Der enorme Platzmangel für Baulager und im Besonderen für Verkehrswege innerhalb der Baustelle hat die Projektleiter zu kreativen Lösungen gezwungen, wie z. B. die Entgasungsanlage von oben nach unten zu bauen. Mittels hydraulischer Pressen wurde der fertig gestellte Abschnitt angehoben und das nächste Segment untergeschoben. Platz für zusätzliche Gerüste und Kräne konnte auf diese Weise eingespart werden.

In Spitzenzeiten wurde das Projekt von etwa 2.800 Arbeitern von insgesamt etwa 600 Nachunternehmern, 60 Bauleitern, 4 Sicherheitsbauleitern und 10 Oberbauleitern vorangetrieben, was ein effizientes Vorwärtskommen ermöglichte.

Das Kohlekreislager

Abb. 3: Außenansicht des Kreiskohlelagers

Der Baustellenrundgang führt uns zuerst zu den beiden Kohlekreislagern (Abb. 3). Im Betrieb wird hier die über Schiffweg angelieferte Kohle gelagert. Beide Lager haben einen Durchmesser von jeweils 110 m, eine Höhe 62 m und eine Kapazität von etwa 160.000 t Kohle. Die Lagerwände sind auf jeweils 360 Ortbetonrammpfählen, die in eine Tiefe von 18 m reichen, gegründet.

Die eingelagerte Kohle selbst liegt auf Mutterboden (Abb. 4). Die Lageraußenwände bestehen aus Stahlbeton und werden mit DOKA - Systemschalungen taktweise nach oben gebaut. Sobald ein Abschnitt (ca. vier Meter) ausgehärtet ist, wird an diesen eine nach unten abgespannte Faltbühne angehängt, um den nächsten Abschnitt einschalen, bewehren und betonieren zu können. Das Abspannen verhindert ein eventuelles Abheben der Faltbühnen (Abb. 5).

Abb. 4: Kohlekreislager von innen

Abb. 5: Abgespannte Faltbühne

Der Kesselblock

Der nächste Teil der Besichtigung war der Kesselblock. Die Kesselhäuser sind jeweils 99 m hoch und bestehen fast ausschließlich aus Stahl. Im Inneren der Kesselhäuser befinden sich die eigentlichen Herzstücke des Kraftwerks, die Stahlkessel.

Abb. 6: Vorderansicht des Kesselhauses mit den beiden Kesseln

Aufgrund der enormen Hitzeentwicklung dehnt sich der Kessel im Betriebszustand bis zu 0,75 m nach unten aus. Diese extremen Belastungen an das Material können nur aufgenommen werden, indem der gesamte Kessel freitragend aufgehängt wird und somit die Ausdehnung kontrolliert nach unten verläuft. Bei einer Gründung auf dem Boden würde sich der Kessel zu weit in horizontaler Richtung dehnen.

Jeder der beiden Dampferzeuger verfügt über vier Kohlebunker mit jeweils einer Mühle zur Bereitstellung des Kohlestaubes. Diese Mühlen bedienen je sechs Kohlestaubbrenner.
Während der Verbrennung entstehen in den Dampferzeugern Asche (13 Massenprozent der zugeführten Steinkohle werden zu Asche; hiervon sind etwa 90 % Flugasche und 10 % Schlacke) und Rauchgase, die nach der Verbrennung von der Entstickungsanlage, der Elektrofilteranlage, dem Saugzug und der Rauchgasentschwefelungsanlage kontinuierlich aufbereitet werden.

Seitlich der Kesselhäuser befindet sich je ein 107 m hoher Treppenturm, welche das Personal zu den einzelnen Ebenen des Kesselhauses führen. In diese im Gleitschalungsverfahren (2,50 m/Tag) gefertigten Stahlbetontürme sind gleichzeitig mehrere Versorgungsschächte integriert. Im vorderen Bereich befinden sich zwei Rauchgaswäscher, welche die Abluft reinigen und kühlen und dann das reine CO_2 durch einen Kamin in die Umgebung ableiten.

Um die Kesselhäuser herum sind mehrere Kräne unterschiedlichen Typs zu sehen (Abb. 7). In Spitzenzeiten waren bis zu 35 Kräne auf der Baustelle aktiv, von denen der höchste eine Hakenhöhe von 153 m hatte und der stärkste (Raupenkran) ein Bauteil mit 230 t heben konnte.

Abb. 7: Rundumblick über die Baustelle, Kesselhaus mit Entgasungsanlage

Die Kaimauer

Die nächste Station führt in Richtung Kaimauer, wo später einmal auf einer Länge von ca. 600 m die Schiffe anlegen und ihre Kohleladung löschen sollen.

Geschlossene Güterbandförderer transportieren zukünftig die Steinkohle aus den Kreislagern in die Dampferzeugeranlage, die im Schnitt rund 480 t Kohle pro Stunde verwerten kann. Hochgerechnet ergibt dies eine Masse von 4,21 Mio. t Kohle pro Jahr. Ferner befinden sich hier sechs Einlässe für das Kühlwasser. Insgesamt können diese Einlässe 64 m^3 Kühlwasser pro Sekunde bereitstellen. Damit können die Auflagen der Stadt Hamburg hinsichtlich des Faktors Natureinwirkung eingehalten werden.

Überblick

Bauherr:	Vattenfall Europe AG
Ausführung:	Vattenfall Europe AG als GU mit ca. 600 Nachunternehmern, insbesondere Wayss & Freytag Ingenieurbau AG Bilfinger Berger SE
Bauzeit:	Baubeginn 2007, voraussichtliche Inbetriebnahme 2013
Auftragsvolumen:	2,6 Mrd. Euro (anfangs 1,8 Mrd. Euro)
Quellen:	Führung durch Frau Gudrun Bode; Publikationen der Vattenfall Europe AG - Neubauvorhaben Kraftwerk Moorburg, Umwelterklärung 2008 - Investition in Hamburgs Zukunft - Offizielle Internetpräsenz des Bauvorhabens http://www.vattenfall.de

- Initiative „Moorburg stoppen“ http://www.moorburgtrasse-stoppen.de

Abschließen wollen wir uns bei Frau Bode für die gelungene Baustellenbesichtigung bedanken. Das Projekt gab uns zukünftigen Baubetrieblern einen sehr guten Einblick in den Bauablauf und die Bauprozesse einer komplexen Baustelle.

European XFEL

Lisa Johren, Jonas Läufer, Alexander Piepenbrock

Am Donnerstag, den 27.05., besichtigten wir nachmittags den Bau des Röntgen-Freien-Elektronen-Lasers European XFEL in Hamburg-Schenefeld. Nach einer kurzen Begrüßung durch Herrn Menke erläuterte uns Frau Folkerts die physikalischen Zusammenhänge. Sie ist Physikerin und für die Öffentlichkeitsarbeit bei Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY) zuständig.
Im 3,4 km langen Teilchenbeschleuniger werden Elektronenpakete mit Hilfe von Magneten auf ein höheres Energieniveau gebracht. Bei diesem Vorgang geben die Teilchen Licht ab, das sich verstärkt, bis ein Röntgenblitz entsteht. Diese Blitze tragen aufgrund ihrer einzigartigen Eigenschaften unter anderem zur Grundlagenforschung in der Physik, Chemie, Pharmazie, Medizin und Energietechnik bei.

Eckdaten der Anlage

Bei der Anlage handelt es sich um einen 1,7 km langen Linien-Beschleuniger (Abb. 1). Andere große Teilchen-Beschleuniger, wie beispielsweise CERN bei Genf, waren bislang ringförmig.
XFEL besteht aus fünf Lichtquellen mit fünf Röntgentunneln, wodurch an mehreren Forschungsprojekten gleichzeitig gearbeitet werden kann. Pro Sekunde entstehen ungefähr 30.000 Blitze, diese Anzahl macht den European XFEL weltweit einzigartig. Um diese Rate zu erreichen, müssen die Leitungselemente konstant auf –271 °C heruntergekühlt werden. Dadurch arbeitet die Anlage nahezu verlustfrei und besonders effizient. Die niedrigen Temperaturen werden durch flüssiges Helium erzeugt. Eine Erwärmung von nur wenigen Grad Celsius würde dazu führen, dass die Bauteile schmelzen.

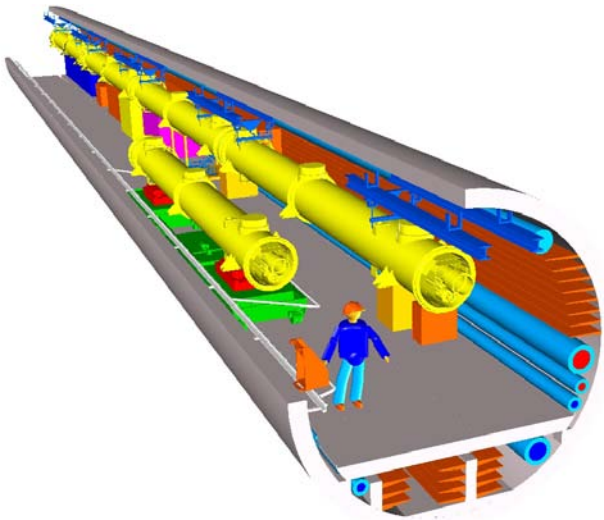

Abb. 1: Beschleunigungsröhre

Baubeginn der Röntgenanlage European XFEL durch die Ausführende „Arge Tunnel XFEL“ (ein Zusammenschluss von Bilfinger Berger und HOCHTIEF) war 2009, die Inbetriebnahme ist für 2014 vorgesehen und ein Jahr später sollen die 300 wissenschaftlichen Mitarbeiter mit den Forschungen beginnen. An dem Projekt beteiligen sich derzeit 13 Länder (Dänemark, Deutschland, Frankreich, Griechenland, Italien, Polen, Russland, Schweden, Schweiz, Slowakei, Spanien, Ungarn und Großbritannien, China plant den Beitritt). Die Kosten belaufen sich voraussichtlich auf 1 Mrd. Euro.

Abb. 2: Baustellenschiele der ARGE

Standort Hamburg-Schenefeld

Bei der Standortwahl (Abb. 3) war die Nähe zum bereits existierenden Forschungszentrum DESY mit ausschlaggebend, da dort die Kühltechnologie bereits vorhanden war. Weitere Kriterien für den Standort Hamburg-Schenefeld waren zum einen die hohe Akzeptanz von DESY in der Bevölkerung, sowie die ausreichend vorhandene Fläche für das Bauvorhaben.

Insgesamt gibt es drei große Baustellen. Dort entstehen sieben oberirdische Gebäude und acht Schächte, die zu den Tunneln führen. Die Röhren verlaufen unterirdisch, um den Strahlenschutz zu gewährleisten. Hierfür ist eine Mindestüberdeckung von 6 m erforderlich.

Das Projekt wurde nach eineinhalbjähriger Planungsphase, die unter anderem eine Umweltverträglichkeitsstudie umfasste, in ungefähr 90 Plänen und einer 1.410 seitigen Beschreibung festgehalten.

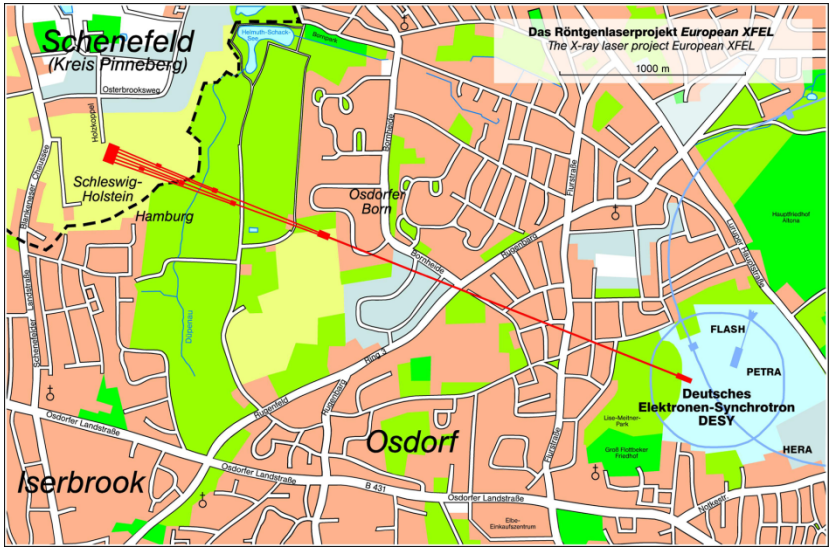

Abb. 3: XFEL Umgebungskarte

Führung über die Baustelle Schenefeld

Neben dem Verwaltungsgebäude der Baustelle befindet sich die Baugrube für die Versuchshalle. Wie in Abb. 4 zu erkennen ist, ist die Baugrube noch mit Wasser gefüllt. Die Wände sind als Schlitzwände ausgeführt. In der Nähe der Schlitzwände werden Lockerungssprengungen durchgeführt. Dies geschieht mit Hilfe von PVC-Rohren, in denen die Sprengladungen platziert werden. Beim Sprengen entstehen größere Gesteinsbrocken, welche durch Taucher aus der Baugrube geholt werden. Insgesamt sind 23 Taucher auf der Baustelle im Einsatz.

Anschließend wird die Sohle der Versuchshalle durch weitere Schlitzwände ausgesteift. Das ist notwendig, um selbst kleinsten Deformationen (z. B. Deformationen <1 nm durch Personen) vorzubeugen.

Abb. 4: Baugrube der Versuchshalle

Da die Elektronenpakete sehr viel Energie besitzen, werden sie aus ihrer Flugrichtung zum Abbremsen nach unten in einem Graphit-Absorber gelenkt. Der zugehörige Schacht besteht aus dicken Stahlbetonwänden. Zusätzlich wird eine Kühlung installiert, um eine übermäßige Erwärmung zu vermeiden.

Die Baugrube des Schachts, in dem später die hochenergetischen Elektronen abgebremst werden, wurde wie alle anderen Baugruben durch Schlitzwände und eine Unterwasserbetonsohle hergestellt. Hierzu werden in einem Graben zunächst Leitwände aus Ortbeton erstellt. Während der Schlitzherstellung werden die Grabenwände durch Bentonit gegen Einsturz gesichert. Anschließend werden die Zwischenräume mittels

Kontraktorverfahren betoniert. Die erhaltene wasserdicht umschlossene Baugrube wird durch die Unterwasserbetonsohle komplett abgedichtet, so dass das Wasser abgepumpt werden kann.
Bei dieser Baugrube konnten wir sehen, wie die Bewegungen der Sohle überwacht werden. Dies geschieht, da selbst kleine Veränderungen zu Ungenauigkeiten bei den späteren Versuchen führen können. Die Überwachung findet mit Hilfe eines Nivelliergerätes statt (Abb. 5).

Abb. 5: Bauschacht mit Überwachung der Sohllage

Die feuchten Stellen, die an den Betonwänden zu sehen sind, treten an den Lamellengrenzen der Schlitzwand auf. Große Lücken zwischen den Schlitzwänden werden von Tauchern verfüllt, bevor das Wasser aus der Baugrube gepumpt wird.

Am Ende der Führung wurde uns noch eine Baugrube gezeigt, in der gerade der Einsatz einer Tunnelbohrmaschine (TBM) vorbereitet wurde. In Abb. 6 ist der vordere Teil der Maschine zu erkennen. Am Rand der Baugrube ist die sogenannte Einfahrbrille zu sehen (Abb. 6). Daneben befindet sich das blaue Schneidrad, welches einen Durchmesser von 6,19 m hat, und im Betriebszustand mit fünf Umdrehungen pro Minute rotiert.

Abb. 6: Tunnelbohrmaschine mit Aussteifungen

Von außen wird die TBM vom Schildmantel umschlossen, der die Maschine vor Einbrüchen schützt. Beim Vortrieb mittels TBM wird mit einer Suspension (Bentonit) gearbeitet. Die sogenannte Tauchwand trennt den Arbeitsbereich des Schneidrades, der mit Suspension verfüllt ist, vom Rest der TBM. Über den Austausch der Suspension findet der Abtrag des Bodens statt. Weiter hinten befindet sich der Ringerektor. Dort werden die Tübbinge zusammengefügt und eingebaut. Bei dieser TBM kam ein Mixschild für instabile Ortsbrust zur Anwendung.

Der Vortrieb wird über hydraulische Pressen gesteuert. Die hohen Kräfte, die dabei auftreten, werden über die Aussteifungen abgetragen (Abb.7).

Abb. 7: Aufbau der TBM

Die Stelle, an der die TBM in die Wand der Baugrube einfährt, ist mit Fasern bewehrt. Herkömmliche Bewehrung wäre von der TBM kaum zu durchbrechen und würde zu Schäden an der Maschine führen. Die homogenverteilte Faserbewehrung hingegen stellt kein größeres Hindernis da. Abb. 8 veranschaulicht die enorme Größe der TBM.

Abb. 8: Gruppenfoto vor der Tunnelbohrmaschine

Allgemeine Problematik

Über einen großen Teil der Baustelle und Baustraßen verlaufen Hochspannungsleitungen. Dies stellt ein Problem für die Baumaschinen dar, da zu den Leitungen ein Mindestabstand von 5 m eingehalten werden muss. Um diesem Problem entgegen zu wirken, wurden an der Straße unterhalb der Hochspannungsleitung Durchfahrtssperren für Fahrzeuge über 4,5 m errichtet (Abb. 9).

Abb. 9: Hochspannungsleitung mit Durchfahrtssperre

Überblick

Bauherr:	DESY/Deutschland (Bund, Hamburg, Schleswig Holstein und 13 internationale Partner)
Architekt:	IG WTM Engineers/Amberg
Ausführung:	Generalunternehmer ARGE Tunnel XFEL (HOCHTIEF Construction AG, Bilfinger Berger SE)
Bauzeit:	Januar 2009 bis April 2013

Auftragsvolumen:	ca. 1 Mrd. Euro
Bauverfahren:	Herstellung der Baugruben durch Schlitzwände und Unterwasserbetonsohlen, Tunnelröhre mit Tunnelbohrmaschine gebohrt
Quellen:	Vortrag/ Präsentation von Frau Folkerts, Führung von Herrn Menke; Informationsbroschüre XFEL; www.xfel.eu; Baubetriebsplanung I, Technologie und Management im Baubetrieb

Abschließend wollen wir uns ganz herzlich bei der ARGE Tunnel XFEL, Herrn Menke und Frau Volkert für die interessante Führung und die physikalischen Einblicke sowie Herrn Kahlen für die Organisation bedanken.

Stammwerk der Wirtgen GmbH in Windhagen

Heiko Langel, Yannick Harter, Maximilian Karcher

Am letzten Tag unserer Exkursion fuhren wir von Hamburg zurück nach Karlsruhe und besichtigten auf dem Weg das Stammwerk der Wirtgen GmbH in Windhagen. Dort wurden wir von Herrn Andreas Schenkelberg empfangen, der als Produkttrainer bei der Wirtgen GmbH tätig ist.

Vorstellung der Wirtgen Group

Nach dem gemeinsamen Mittagessen in der werkseigenen Kantine, lud uns Herr Schenkelberg in einen Konferenzraum ein, um uns die Wirtgen Group allgemein und die Wirtgen GmbH im Besonderen vorzustellen.
Die Wirtgen Group ist ein Unternehmensverbund, unter deren Dach sich die Wirtgen GmbH, die Joseph Vögele AG, die Hamm AG und die Kleemann GmbH zusammengeschlossen haben. Neben vier Stammwerken in Deutschland verfügt die Wirtgen Group über drei Produktionsstätten im Ausland, die länderspezifische Maschinen für den lokalen Markt herstellen. Mit 4.500 Mitarbeitern hat die Wirtgen Group 2009 einen Umsatz von 1,18 Mrd. Euro erwirtschaftet, was einen Einbruch von 21 % im Vergleich zum Vorjahr bedeutet. Dies war der erste Umsatzrückgang in den vergangenen 12 Jahren, verursacht durch die Wirtschaftskrise 2009. Um die schwachen Zeiten zu meistern und die Krise gut zu überstehen hat die Wirtgen Group innerhalb des Unternehmensverbunds folgende Lösungsstrategien vorgesehen: Weitere Innovationen, um auch in Zukunft Vorreiter im Bereich der mobilen Straßenbaumaschinen zu sein, konsequente Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter und Investitionen in neue Produktionsanlagen. So wurde in allen Unternehmen der Wirtgen Group zwischen 2008 und 2010 zum einen in den Bau einer völlig neuen Produktionsstätte investiert und zum anderen bestehende Produktionsstätten erheblich ausgebaut.

Die Wirtgen GmbH mit Hauptsitz in Windhagen verfügt über 55 Vertriebs- und Servicestandorte in 40 Ländern und ist damit Weltmarktführer im Bereich der mobilen Straßenbaumaschinen. Die Joseph Vögele AG aus Mannheim ist weltweit führend im Bereich Straßenfertiger. Die Hamm AG aus Tirschenreuth baut Walzen und gehört in ihrem Marktsegment zu einer der bedeutendsten Hersteller weltweit. Das jüngste Mitglied der Wirtgen Group ist die Kleemann GmbH aus Göppingen. Sie ist Spezialist für raupenmobile Brecheranlagen zur Aufbereitung von mineralischen Rohstoffen.

In der rheinland-pfälzischen Gemeinde Windhagen befindet sich der Stammsitz der 1961 gegründeten Wirtgen GmbH. Reinhard Wirtgen gründete mit 18 Jahren das Unternehmen als Ein-Mann-Betrieb und war zuerst im Transport von Baumaterialien tätig. Vier Jahre später baute er einen „Betonzertrümmerer“ und arbeitete damit selbst als Nachunternehmer im Straßenbau. In den 70er Jahren entwickelte er die erste Heißfräse und Maschinen zum Heißrecycling. Ende der 70er Jahre machte er dann den entscheidenden Schritt mit der Konstruktion einer Kaltfräse. 1980 konzipierte die Wirtgen GmbH einen Surface Miner zum Abbau von Rohstoffen. Im gleichen Jahrzehnt begann die Produktion von Maschinen zum Kaltrecycling, während die Kaltfräsen stetig weiterentwickelt wurden. Ende der 80er Jahre stieg das Unternehmen in den Markt für Gleitschalungsfertiger ein, nachdem es ein belgisches Unternehmen aufgekauft hatte. 1996 kaufte Wirtgen die Joseph Vögele AG, im Jahr 2000 die Hamm AG und 2006 die Kleemann GmbH. Zusammen bieten sie nun unter dem Dach der Wirtgen Group die gesamte Produktpalette im Bereich der mobilen Straßenbaumaschinen an.

Die Wirtgen GmbH ist nach wie vor im Familienbesitz. Stefan und Jürgen Wirtgen sind nach dem Tod ihres Vaters in dessen Fußstapfen getreten und führen heute die Geschäfte. Die Wirtgen GmbH hat 1.200 Mitarbeiter und 2009 einen Umsatz von 347 Mio. Euro erwirtschaftet.

Die Produktpalette umfasst neben den Kaltfräsen auch Kalt- und Heißrecycler, Gleitschalungsfertiger und Surface Miner. Das gesamte Spektrum wird im Stammwerk in Windhagen auf 320.000 m^2 (entspricht ca. 45 Fußballfeldern) gefertigt (Abb. 1).

Abb. 1: Werksgelände der Wirtgen GmbH in Windhagen

Im Jahr 2009 wurden etwa 1.570 Maschinen von 47 verschiedenen Typen produziert. In Windhagen sitzt auch die Entwicklungsabteilung der Wirtgen GmbH. Alle entscheidenden Entwicklungsprozesse finden innerhalb der Firma statt, um möglichst wenig eigenes Know-how nach außen zu geben. Trotz der streng abgeschirmten Entwicklung gelangen Nachbauten, vor allem aus dem asiatischen Raum, auf den Markt. Dabei handelt es sich häufig um Verschleißteile, wie z. B. Meißel, aber auch schon ganze Maschinen wurden kopiert.

Darüber hinaus verfügt die Wirtgen Group über drei Produktionsstätten im Ausland. Ein Werk in den USA stellt ausschließlich Straßenfertiger von Vögele für den amerikanischen Markt her. Eine weitere Produktionsstätte befindet sich in China. Dort laufen Produkte von Wirtgen, Hamm und Vögele vom Band, die allerdings nur in Asien vertrieben werden. In Brasilien werden

unter dem Namen Ciber ebenfalls Deckenfertiger, Straßenfräsen und Walzenzüge gefertigt, die in Lateinamerika und in Afrika zum Einsatz kommen. Die Wirtgen Group hat sich entschieden, getreu ihres Mottos „Close to our customers“, auch außerhalb von Deutschland zu produzieren, um den länderspezifischen Anforderungen gerecht zu werden. So wird zum Beispiel in Schwellenländern deutlich weniger Wert auf Ergonomie gelegt und in den USA müssen Straßenfertiger eine höhere Einbaugeschwindigkeit erreichen, als in Europa üblich ist.

Im Gegensatz zu anderen Baumaschinenherstellern ist die Wirtgen GmbH ein reiner Hersteller. Die Maschinen werden also nur verkauft und stehen nicht zum Verleih oder zum Miet-Kauf zur Verfügung. Allerdings bietet die Wirtgen GmbH Sonderfräswalzen an, die nach Kundenwunsch entwickelt und produziert werden. Ein weiterer Service der Wirtgen Group ist das weltumspannende Netz an Servicestationen, die das komplette Lieferprogramm warten und instand setzen können. Dies kann auch dazu führen, dass Servicetechniker 24 Stunden am Tag direkt am Einsatzort der Maschinen sind, um die Ausfallzeiten möglichst gering zu halten. Ein Beispiel dafür ist eine Eisenerzmine in Australien, in welcher 16 Surface Miner eingesetzt werden und ein Serviceteam von Wirtgen immer vor Ort ist.
Im Anschluss an den Vortrag führte uns Herr Schenkelberg durch die Produktion.

Werksbesichtigung

Zunächst ging es in die Halle der Pulverbeschichtungsanlage, welche seit 2007 in Betrieb ist. Der entscheidende Unterschied im Vergleich zum herkömmlichen Lackierverfahren ist das Aufbringen einer Pulverschicht anstelle einer Flüssigkeit, die anschließend im Ofen eingebrannt wird. Der Vorteil dieses Verfahrens besteht in der Herabsetzung des Lösungsmittelanteils. Der Transport in der Lackierstraße ist vollständig computergesteuert. Die Gesamtlänge des Fördersystems beläuft sich auf 1.400 m. Es werden dort 38.000 verschiedene Teile lackiert.

Danach ging es in die großen Produktionshallen, in denen wir den Weg vom Einzelteil bis hin zum Endprodukt verfolgen durften. Zu Beginn sahen wir die computergesteuerten Brennschneidanlagen, welche Platten bis zu einer Dicke von 150 mm bearbeiten können. Materialien mit Dicken bis zu 20 mm werden durch moderne Laserschneidanlagen in nahezu jede erdenkliche Form geschnitten.
Die hohe Qualität und Genauigkeit dieser Maschinen haben zur Folge, dass rund 70 % aller Einzelteile mit diesem Verfahren gefertigt werden.

Unsere Route führte uns anschließend vorbei an dem Biegezentrum mit seinen Gesenk-Biege-Pressen, die die Bleche kanten. Sowie den üblichen Einrichtungen (Abb. 2) der Metallverarbeitung wie beispielsweise sämtlichen Schweißplätzen, CNC-Maschinen und der Blechschlosserei.

Abb. 2: Werkshalle

Ein Highlight der Begehung war die Walzenfertigung. In Windhagen entstehen 330 verschiedene Fräswalztypen (Abb. 3), die eine Breite von 14 cm bis hin zu 4,40 m haben. Mit 4,40 m ist diese hier hergestellte Fräswalze die größte der Welt.

Die Meiselhalter werden entweder per Hand oder per Schweißroboter (bei großen Stückzahlen) montiert. Die korrekte Position der Halter wird durch eingefräste Markierungen auf dem Rohr gewährleistet. Wichtig bei der gesamten Produktion der Walzen ist die ständige Sichtprüfung (Qualitäts- und Genauigkeitskontrolle). Die Meißel werden erst in der Endmontage eingesetzt oder als Ersatzteile ausgeliefert.

Abb. 3: Fräswalze

Am Ende unserer ausgezeichnet geführten Besichtigung sahen wir die Taktmontage (Abb. 4) der Klein- und Großfräsen. Interessant hierbei waren die Countdownuhren jeder einzelnen Montagestation, welche den Mitarbeitern eine Rückmeldung über die verbleibende Arbeitszeit geben. Die einzelnen Arbeitsschritte sind zeitlich genau aufeinander abgestimmt, um dauerhaften Produktionsfluss sicherzustellen. Durch diese Arbeitsweise werden pro Woche ungefähr 20 Kaltfräsen hergestellt.

Abb. 4: Montagestation

Quellen: Vortrag/ Führung von Herrn Schenkelberg; Abb. 1, http://www.wirtgen.de/de/ueber_uns/das_werk/ueberblick/ueberblick.html; www.wirtgen-group.com; Wirtgen Group (2009): Forum - Die Zeitung für Kunden, Mitarbeiter und Freunde der Wirtgen Group, Nr. 38, Windhagen; Wirtgen Group (2010): Innovative Bautechnologie – Unsere Leidenschaft, Windhagen

Wir möchten uns ganz herzlich bei Herrn Andreas Schenkelberg für die sehr interessante Vorstellung der Wirtgen Group und die sehr aufschlussreiche Werksführung bedanken.

Eindrücke und Erkenntnisse

Eindrücke und Erkenntnisse

Auf den folgenden Seiten haben unsere Studenten ihre wichtigsten Eindrücke und Erkenntnisse aus der Pfingstexkursion niedergeschrieben.

Merlin Best

1. Eindruck von Problemen am Bau (Platzmangel, Unfälle)
2. Silberbergtunnel und (Arbeits-) Bedingungen unter Tage
3. HafenCity Hamburg und die Elbphilharmonie

Marco Binninger

1. Bessere Einschätzung über Größe und Komplexität einer Baustelle
2. Funktion eines Sonic Boom Bauteils
3. Größe der Kohlebunker auf der Kraftwerksbaustelle

Nadja Dies

1. Wie ein Forschungsprojekt für Röntgenlaser bei XFEL in Schenefeld entsteht.
2. Werksbesichtigung bei Wirtgen: Wie aus einer einfachen Platte eine Maschine hergestellt wird.
3. Die Dimension des Neubauprojekts

Alexander Ehret

1. Verschiedene Brückenbauverfahren näher kennengelernt
2. Taucher kommen häufiger als gedacht auf Baustellen zum Einsatz
3. Der Kohlebedarf des Hamburger Kraftwerks

Michael Drumm

1. Eine erfolgreiche Baustelle beginnt in erster Linie bei der Kalkulation und Arbeitsvorbereitung - dort geleistete Fehler ziehen sich wie eine rote Spur durch das gesamte Projekt
2. Anker, Unterwasserbeton und Fugenverpressungen in natura zu sehen war eine gute Sache.
3. Respekt vor der Arbeit von Mineuren.

Markus Gohl

1. Selbst die größte Baustelle kann geplant, koordiniert und letztlich fertiggestellt werden, wenn die Arbeiter und Ingenieure bzw. Bauleiter einen unermüdlichen, kreativen und niemals enden wollenden Einsatz zeigen
2. Die Auflagen an Kraftwerksbetreiber werden immer strenger. Aufgrund dieser Einschränkungen müssen kreative und neue Ideen umgesetzt werden.
3. Die gewaltigen Ausmaße z. B. die Ausmaße der Kohlekreislager, die Höhen und Anzahl der Krane oder Zahl an Arbeitern beim Kraftwerk Moorburg.

Yannick Harter

1. Die unterschiedlichen Tunnelbauweisen waren beeindruckend, insbesondere die Schildvortriebsweise bei der das Gewölbe durch Tübbinge gestützt wird, die von der Vortriebsmaschine verlegt werden. Gelernt habe ich hierbei auch, wie die Tübbinge eingebaut werden um einen Richtungswechsel zu ermöglichen.
2. Den Begriff „Feste Fahrbahn“ habe ich erstmals so wirklich wahrgenommen, da ich es bisher gewohnt war, dass die Gleise auf Schotteroberbau verlegt werden. Bei Besichtigung der Neubaustrecke wurde mir nun erklärt, dass die Schienen direkt fest im Untergrund installiert werden, um unter anderem die

Gleislagenstabilität zu erhöhen und die Wartungskosten zu verringern.

3. Die Innenstadt von Erfurt bzw. die Altstadt mit ihren sanierten Altbauten empfand ich als besonders gelungen. Auch die Sauberkeit der Stadt im Allgemeinen hat mich als Ost-Neuling besonders erstaunt.

Lars Häusler

1. Gelernt habe ich, dass eine TBM von einer wasserdichten Baugrube ins Grundwasser bohrt, ohne dass Wasser in die Baugrube eintritt.
2. Dass die Anzahl der Nachunternehmer auf einer Großbaustelle mehrere hundert betragen kann hat mich beeindruckt.
3. Probleme beim Bauablauf sind hauptsächlich von nicht kalkulierbaren Faktoren abhängig, selten von mangelhafter Planung

Lisa Johren

1. Einige Erkenntnisse zum Thema Brücken- und Tunnelbau
2. Der gute Zusammenhalt innerhalb unserer Gruppe
3. Das unser Busfahrer mit dem Bus einfach überall hinkam

Maximilian Karcher

1. Die unterschiedlichen Verfahren des Brückenbaus
2. Tunnelbauverfahren (Sprengung oder Bohrung)
3. Die Champagne Lounge des Old Commercial Room

Felix Kaufmann

1. Wie effektiv sich durch detaillierte Koordination der Logistik Lagerzeiten und Lagerflächen einsparen lassen.
2. Wie weit politische und populistische Aktionen realitätsfern weder Umweltschutz noch wirtschaftliche Interessen vertreten und für alle Projektbeteiligten oft ein ernsthaftes Problem darstellen (z.B. Blockade der Effizienz steigernden Fernwärmepipeline; der zusätzliche Bau des energieintensiven Kühlturms)
3. Wie viele extrem verschiedene Gewerke mit unterschiedlichen Spezialgebieten und Know-how nötig sind um ein derart komplexes Projekt umzusetzen und in wie viele verschiedene Fachgebiete ein Oberbauleiter Einblicke haben sollte um eine reibungslose Zusammenarbeit der Gewerke sicher zu stellen

Heiko Langel

1. Tunnelbohrmaschinen werden von den Bauunternehmen gekauft und nach Gebrauch wieder von Herrenknecht zurückgekauft.
2. Welcher Infrastruktur es bedarf eine Baustelle zu betreiben (Baustraßen, Wohncontainer, Büros, Betonwerke, Kantinen, Stromanschluss, usw.)
3. Ordnung und Sauberkeit zwischen Baustellen kann stark variieren.

Jonas Läufer

1. Der Bahnhof von Erfurt ist optisch ansprechend und fügt sich gut in das Stadtbild ein. Jedoch ist die Form ungünstig gewählt, da man als Reisender das Gefühl hat in einem Windkanal zu stehen.
2. Anhand der Silos in Moorburg ist zu erkennen, dass die Wahl der Baustoffe für den Preis von hoher Bedeutung ist. Die Deckel der Silos werden beispielsweise aus Holz gefertigt.
3. Die Tatsache, dass die Bautaucher den größten Teil ihrer Arbeit so gut wie nichts sehen können.

Viola Moreno

1. Politische Entscheidungen haben einen großen Einfluss auf Bauvorhaben wie das Kraftwerk Moorburg. Sie beeinflussen sowohl Zeit als auch Kosten in erheblichem Maße.
2. Die genauere Funktionsweise eines Kohlekraftwerkes mit anfallenden Nebenprodukten und technischen Aspekten wie Materialbelastung.
3. In komplexen Bauvorhaben gibt es scheinbar unüberwindbare Hürden, wie z. B. extremer Platzmangel, die bei genauerer Betrachtung und kreativen Lösungsansätzen jedoch Ansporn und Herausforderung für den Ingenieur sein sollen.

Alexander Piepenbrock

1. Wie arbeits- und zeitaufwendig es ist Sichtbeton nachzubehandeln.
2. Die unzählige Aneinanderreihung von Tunnel und Brücken zur Querung des Thüringer Waldes.
3. Das Wirtgen Werk und speziell der Einblick in die einzelnen Produktionsschritte.

Magdalena Protze

1. Wie umfangreich die Aufgaben der Baustellenorganisation sind (Platzmangel, Anlieferung von Materialien, Sicherheitsbestimmungen usw.)
2. Der Produktionsablauf bei Wirtgen und wie Abläufe in der Fertigung optimiert werden.
3. Die X-FEL Baustelle mit der Tunnelbohrmaschine

Baustellenbesichtigungen 05.11.10

Herbstexkursion – Pfinztalbrücke

Teilnehmer

Institutsangehörige

Dipl.-Wi.-Ing. Annett Schöttle, Dipl.-Ing. MBA. Alexander Hofacker, Dr.-Ing. Harald Schneider, Dipl.-Wi.-Ing. Gernot Hickethier

Studenten

Michael Heim, Yannick Harter, Stephan Berwanger, Thorsten Heid, Jonas Braun, Rebecca Scheffler, Enis Celebic, Paul Nacken, Tim Sutter, Nicole Prestel, Eugen Hoffmann, Kristof Schlüter, Fabian Kleinschnitz, Nadia Ota, Jean-Marc Zahnen, Nastasja Duda

Baustellenbesichtigung

Während unserer eintägigen Herbstexkursion besuchten wir die an der A8 liegende Pfinztalbrücke bei Remchingen. Die Pfinztalbrücke entsteht im Zuge des Ausbaus der A8 zwischen Pforzheim-West und Karlsbad von vier auf sechs Spuren. Durch den Bau wird die vorhandene Steigung der Fahrbahn verringert. Des Weiteren wird sie die zwei gegenwärtigen Brückenbauten ersetzen. Die Kosten der Brücke wurden mit 21,0 Mio. Euro kalkuliert. Baubeginn war im Mai 2010. Die eingeplante Bauzeit beträgt 26 Monate.

Die Herstellung der 470 m langen Brücke erfolgt mittels Taktschiebe-verfahren. Beim Taktschiebeverfahren werden die einzelnen Abschnitte hinter dem Widerlager in einer stationären Schalung gefertigt (Abb. 1 - 3). Über hydraulisches Pressen erfolgt dann der Vorschub.
Mit einer wöchentlichen Taktzeit soll das Bauwerk vorgeschoben werden. Für den ersten Takt ist eine Zeit von drei Wochen zur Einarbeitung eigeplant.

Die zu schiebenden Abschnitte haben eine Länge von 30 m. Während des Vorschubes treten, bis zum Erreichen der nächsten Stütze, Kragmomente auf. Um diese zu verringern wird ein stählerner Vorschubschnabel eingesetzt, dessen Gewicht geringer als der des Brückenoberbaus ist. Bei der Pfinztalbrücke wird der Vorschubschnabel mit einer Länge von 35 m um weitere 15 m verlängert, so dass Gewicht eingespart werden kann.

Abb. 1: Bewehrungsarbeiten in der Fertigungsstätte

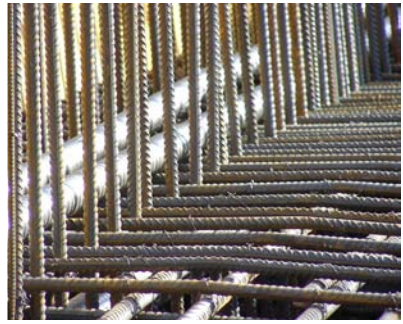

Abb. 2 + 3: Detailansicht der Bewehrung

Zur Feststellung der geologischen Gegebenheiten wurden in jeder Achse Erkundungsbohrungen sowie Schürf und Wassererkundungen vorgenommen. Hierfür wurden zwei unabhängige Geologen vom Regierungspräsidium und von Max Bögl beauftragt. Der Baugrund besteht aus Muschelkalk auf der Westseite und aus Sandstein auf der Ostseite. Die Entwässerung der Baustelle ist an die Entwässerung der Autobahn angeschlossen.

Die maximal 20 m hohen Stahlbetonpfeiler (Abb. 4 bis 6) stehen auf einer 2,50 m dicken Bohrpfahlplatte. Unter der Platte befinden sich neun Bohrpfähle (Abb. 7), die mittels Kontraktorverfahren hergestellt wurden. Über die Bohrpfähle wird die aufgenommene Last der Pfeiler in den Boden abgeleitet. Betoniert wird vor Ort mit einer eigenens aufgebauten Mischanlage.

Abb. 4: Sicht auf einen Pfeiler

Abb. 5: Aufriss eines Pfeilers

Abb. 6: Pfeilerbewehrung

Abb. 7: Arbeiten an der Anschlussbewehrung der Stahlbetonpfähle

Insgesamt werden bis zur Fertigstellung rund 3.000 t Stahl und 30.000 m^3 Beton verbaut sein.

Im Moment werden täglich acht bis zehn Stunden auf der Baustelle gearbeitet. Während dem Schiebeverfahren soll in Schichten 24-Stunden sieben Tage die Woche gearbeitet werden, um den wöchentlichen Schieberhythmus einhalten zu können. Hierbei soll laut Plan sonntags vorgespannt und montags geschoben werden.

Quellen: Vortrag/ Führung Herr Stöhr, Herr Goppelsröder
Lärmbelästigung: Tag und Nacht für die neue A8,
Pforzheimer Zeitung, http://www.pz-news.de

Ein herzliches Dankeschön aller Exkursionsteilnehmer an Herrn Stöhr von Max Bögl und Herrn Goppelsröder vom Regierungspräsidium Karlsruhe für die ausführlichen Erläuterungen und für ihre organisatorische Unterstützung.