

Vorwort

Wie im Vorjahr führte die am TMB jährlich in der Woche nach Pfingsten stattfindende große Exkursion auch 2016 zu diversen für Bauingenieure interessanten Zielen in Deutschland. Mit einer Gruppe von 19 Studierenden reisten 3 Betreuer sowie Herr Professor Haghsheno vom 17. bis zum 20. Mai in die „Neuen Bundesländer“ nach Erfurt, Jena und Weimar. Als erstes Exkursionsziel gab es auf der Hinreise eine ausführliche Werksbesichtigung bei der FingerHaus GmbH in Frankenberg/Eder. FingerHaus produziert seit 1948 Fertighäuser und gilt damit als einer der Pioniere dieses Wirtschaftszweigs. Neben interessanten Einblicken in die verschiedenen Produktionsschritte wurde auch am Beispiel eines Musterhauses über die Möglichkeiten dieser Art des Bauens informiert. Den Abschluss des ersten Tages bildete dann eine Führung durch die geschichtsträchtige Innenstadt von Erfurt.

Der zweite Exkursionstag hielt drei Stationen bereit. Zunächst wurde die Baustelle des Kommunikations- und Rechenzentrums der Uni Erfurt besichtigt. Auf ehemaligem Außengebiet entsteht dort ein hochmodernes Hörsaalgebäude mit zusätzlichen Pool- und Arbeitsräumen für Studierende. Bei der Führung im Gebäude wurden viele Schwierigkeiten bei der Erstellung dieses speziellen Gebäudes wie z.B. der komplizierte Brandschutz angesprochen. Der zweite Programmpunkt des Tages führte nach Jena. Dort wird derzeit ein neues Universitätsklinikum gebaut, um die in der Stadt verteilten Kliniken an einem Ort zu konzentrieren und damit die Versorgung der Patienten zu verbessern. Große qualitätstechnische Herausforderungen finden sich dabei v.a. im Bereich der Haustechnik. Bei der Führung durch das Gebäude konnten die Studierenden u.a. einen einmaligen Eindruck von der Menge an Technik hinter einem Operations- oder Röntgenraum sowie auch im Versorgungstrakt einer modernen Klinik gewinnen. Den Abschluss dieses Tages bildete der Besuch einer Ausbaustrecke der Bundesstraße B88. Es handelt sich dabei um eine wichtige Pendlerstrecke südliche von Jena zwischen Rothenstein und Altendorf. Durch den Ausbau soll dem starken Verkehrsaufkommen, Rechnung getragen. Besonderes Augenmerk lag hier neben Bautechnik und Sonderbauwerken auch

auf den Schwierigkeiten im Rahmen der Projektentwicklung. Zum einen musste auf viele Bedenken der Anwohner eingegangen werden und zum anderen vielen Forderungen von Umweltverbänden Rechnung getragen werden.

Der dritte Exkursionstag stand ganz im Rahmen des Trassenneubaus der Deutschen Bahn im Bereich Nürnberg, Erfurt und Leipzig im Rahmen des Teilprojektes VDE 8.1. Ausgangspunkt der Besichtigung vieler zugehöriger Brücken- und Tunnelbauwerke dieser topographisch außergewöhnlichen Schnellbahntrasse war Goldisthal. Eine Besonderheit der Trasse stellt die für mehrere Brücken angewandte „integrale Brückenbauweise“ dar, bei welcher der Brückenoberbau fest mit der Stützkonstruktion verbunden ist. Auf den eigens für die neue Trasse angelegten Versorgungsstraßen konnten auch sonst unzugängliche Stellen insbesondere aus dem Bereich der Sicherheitsbauwerke besichtigt werden.

Der vierte Tag führte noch nach Weimar. Dort wurde die Neubaustelle des Bauhausmuseums besucht. Der Bau des am Ende 30 Meter hohen Museums mitten in der Stadt brachte bereits beim Aushub einige Schwierigkeiten durch diverse Altlasten im Baugrund. So mussten zahlreiche zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen ergriffen werden, weil es beim Aushub zu einer Verpuffung kam. Nach einer Zeit zur freien Besichtigung der der historisch bedeutsamen Stadt Weimar ging es schließlich zurück nach Karlsruhe.

Das TMB bedankt sich bei allen Personen und Unternehmen, die durch ihr Engagement vor Ort oder finanzielle Unterstützung diese für alle Teilnehmer sehr lehrreiche Pfingstexkursion ermöglicht haben.

Der vorliegende Exkursionsbericht wurde maßgeblich mit Beiträgen unserer Studierenden erstellt, in denen sie ihre Eindrücke und Erfahrungen wiedergeben. Ich wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre.

Prof. Dr. Shervin Haghsheno

Karlsruhe, den 02.11.2016

Danksagung

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

Joseph Vögele AG, Ludwigshafen

Ed. Züblin AG, Karlsruhe

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

Herr Fröbel, DB Netz AG

Herr Kessler, Ed. Züblin AG

Herr Raab, Ed. Züblin AG

Herr Schmidt, Ed. Züblin AG

Herr Kaufmann, FingerHaus GmbH

Frau Glaser, Klassik Stiftung Weimar

Herr Möckel, Landesamt für Bau und Verkehr in Thüringen

Herr Saalfeld, Landesamt für Bau und Verkehr in Thüringen

Frau Schuhmann, Landesamt für Bau und Verkehr in Thüringen

Herr Wegner, Landesamt für Bau und Verkehr in Thüringen

Frau Weinmann, Landesamt für Bau und Verkehr in Thüringen

Herr Müller, VIC Planen und Bauen

Ziele Pfingstexkursion



Route Pfingstexkursion 2016 (Quelle Karte: www.weltkarte.com)

Karlsruhe – Frankenberg/Eder – Erfurt – Jena – Goldisthal – Weimar – Karlsruhe

Teilnehmer Pfingstexkursion



Teilnehmer der Pfingstexkursion

Institutsangehörige

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Kfm. Shervin Haghsheno
Dr.-Ing. Harald Schneider
M.Sc. Simone Müller
Ronja Breithaupt

Studenten

Isabelle Beckmann, Jakob Boretzki, Maximilian Rolf-Dieter Budau, Michael Eldracher, Amelie Franz, Marco Göhler, Juliane Gölz, Tobias Graf, Angela Hähne, Simon Hoffmann, Juliane Jonath, Naiá Maccarini, Nicole Mayer, Aike Ojus, Jonas Schmid, Raphael Svetlik, Ali Tamizifar, Jonas Teichmann und Sonia Vettori

Inhaltsverzeichnis

Dienstag, 17. Mai 2016

Werksführung FingerHaus GmbH	1
------------------------------	---

Mittwoch, 18. Mai 2016

KIZ der Universität Erfurt	10
Universitätsklinikum Jena	19
Ausbau B88	29

Donnerstag, 19. Mai 2016

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 8 (VDE 8.1)	40
--	----

Freitag, 20. Mai 2016

Neubau Bauhaus-Museum Weimar	64
------------------------------	----

Eindrücke und Erkenntnisse	69
-----------------------------------	-----------

Werksführung FingerHaus GmbH

Jakob Boretzki, Isabelle Beckmann, Juliane Gölz

Die erste Station unserer Exkursion war das Werksgelände der FingerHaus GmbH in Frankenberg/Eder. Hier besichtigten wir unter Führung von Manfred Kaufmann, welcher in leitender Funktion in Sicherheit und Qualitätsmanagement tätig ist, die Produktion, die Ausstellungsflächen und das Musterhaus „Aveo“ (siehe Abb.). Herr Kaufmann arbeitet bereits seit 34 Jahren im Unternehmen und konnte uns aufgrund dessen alle Fragen, auch technischer Natur, kompetent beantworten.



Abb. 1: Firmengelände & Musterhäuser FingerHaus¹

¹ FingerHaus GmbH (2016), „Werk – Verwaltung - FingerHaus“ FingerHaus.de; <https://www.fingerhaus.de/unternehmen/werk-verwaltung/standort/> (abgerufen am 11.06.2016)

Die FingerHaus GmbH

Aus dem 1820 in Burgwald-Bottendorf durch Heinrich Finger gegründeten Zimmerbetrieb "Finger" entstand im Zuge des im Jahre 1948 ersten hergestellten Fertighauses die Marke "FingerHaus". 1991 zog das Unternehmen auf das neue Werksgelände in Frankenberg an der Eder, auf dem zuvor eine neue Produktionshalle und unterschiedliche Verwaltungsgebäude errichtet wurden. Im Jahre 2000 folgte eine weitere Produktionshalle und 2010 wurden noch einmal 10.000.000 € in Modernisierung und Ausbau investiert. Heute ist die Kernfirma FingerHaus GmbH Arbeitgeber für 635 Mitarbeiter und zählt zu den führenden Fertighausherstellern Deutschlands. Zudem gehören der Gruppe die FingerTreppen GmbH, die FingerKeller GmbH, sechs Sägewerke und ein Betonwerk an, welche insgesamt weitere 300 Mitarbeiter beschäftigen. Weiterhin sind durch Sub- und Nachunternehmerfirmen 330 Mitarbeiter und 85 freie Handelsvertreter angestellt. Zusätzlich bietet das Unternehmen 52 kaufmännische und gewerbliche Ausbildungsplätze an, sowie die Möglichkeit als Bauingenieur oder Betriebswirtschaftler ein Duales Studium zu absolvieren.

Im Jahre 2008 erfolgte in der FingerHaus GmbH ein Generationswechsel, welcher zu einer Umstrukturierung des Unternehmens führte. Kaufmännischer Geschäftsführer ist seitdem Herr Dr. Mathias Schäfer, während Klaus Cronau für die technische Geschäftsführung zuständig ist. Sie arbeiten jeweils in Verbindung mit einem Seniorchef. Trotz der Unternehmensgröße ist die FingerHaus GmbH weiterhin ein Familienunternehmen geblieben und bewerkstelligt sämtliche Investitionen aus eigener Hand. Durch diese wirtschaftliche Unabhängigkeit kann das Unternehmen den Kunden eine glaubwürdige Garantie von 30 Jahren gewährleisten, welche sich auf die Grundkonstruktion der Fertighäuser bezieht. Um die Kundenzufriedenheit zusätzlich zu steigern, bietet das Unternehmen zusätzlich vier Mal im Jahr einen Bauinformationstag für Interessenten an.

Das Thema Nachhaltigkeit spielt in der Firma eine große Rolle. Bei den produzierten Häusern sind hohe Standards, was Wärmedämmung und Energieeinsparung angeht, gesetzt. Außerdem bietet die GmbH den Einbau

einer regenerativen Energieversorgung an, welche 85% aller Kunden wählen. Auch die firmeneigenen Gebäude zielen auf hohe Energieeffizienz und Einsparung ab. Die neu gebaute Fertigungshalle für Treppen wurde mit Photovoltaikanlagen bestückt und kann dadurch bei Sonnenschein komplett energieautark betrieben werden.

Mittlerweile baut die FingerHaus GmbH 700 Häuser im Jahr, dies entspricht etwa drei Häusern pro Tag. Es handelt sich hierbei vorwiegend um Einfamilienhäuser. Neuerdings werden jedoch auch Mehrfamilienhäuser in Hybridbauweise hergestellt. Wirtschaftlich ist das Unternehmen gut aufgestellt, da im Moment die Auftragsbücher bis zu 12 Monate im Voraus gefüllt sind.

Produktion

Auf insgesamt 8.200 m² Fläche verteilen sich die Produktionsstraßen der Fertigteile. Weitere 3.400 m² stehen der Firma für Lagerhaltung und Logistik zur Verfügung.² Im Werk in Frankenberg arbeiten von Montag bis Samstag 130 Angestellte in einem Zwei-Schicht-System. Hier werden pro Woche ca. 1.800 bis 2.000 m Wand hergestellt. Eine fertige Außenwand mit 9 m Länge hat etwa ein Gewicht von einer Tonne. Dementsprechend wiegt ein Fertighaus zwischen 15 und 20 Tonnen, wobei pro Haus zusätzlich eine Tonne Stahl für statische Zwecke verbaut wird. Für die Wände wird Fichtenholz mit einer Restfeuchte von 11 bis 16 % verwendet, das sich durch seine guten mechanischen Eigenschaften auszeichnet. Pro Haus werden 25 m² Fichtenholz verbaut. Insgesamt hat die Firma einen jährlichen Holzverbrauch von 18.000 m², was ca. 600 Sattelzügen entspricht. Wenn ein Fertighaus die Produktionshallen verlässt verfügt es über einen Fertigungsgrad von etwa 80 %, der Rest erfolgt auf der Baustelle Vorort.

² Johannes Fuhr (2010). „Fingerhaus investiert 5,6 Millionen“, **Waldeckische Landeszeitung**, <http://www.wlz-online.de/frankenberg/fingerhaus-investiert-millionen-5404931.html> (abgerufen am 31.05.2016)

Die Herstellung erfolgt zu 80 % durch Handarbeit, die restlichen 20 % werden durch drei vollautomatische Anlagen bewerkstelligt.

Die Produktion eines Fertighauses beginnt bei der Planung (Elementierung) der Architekten und Bauingenieure der Firma FingerHaus. Das Zuschneiden des benötigten Holzes erfolgt mithilfe der elektronischen Daten der Elementierung in der Abbundanlage und dem Plattenzuschnitt. Durch die exakten Daten der Elementierung kann die Menge des Abfallholzes so gering wie möglich gehalten werden. Bei der Herstellung der Wände müssen bereits Elektro- und Sanitärinstallationen berücksichtigt werden, um später einen problemlosen Einbau auf der Baustelle zu ermöglichen. Die Planung erfolgt zuvor derart detailliert, dass die Mitarbeiter die Materialien nur bis zu 5 % selber anpassen müssen (schneiden, kleben, usw.). Alles andere erfolgt maschinengesteuert. Nach dem Zuschnitt werden die einzelnen Teile pro Bauvorhaben zusammenfasst und zu den Weiterverarbeitungsstationen in der Produktion gebracht. Eine hiervon ist die Riegelwerkstation. Hier wird das Grundgerüst der Wände hergestellt, das anschließend beplankt und gedämmt wird.

Nach diesem Schritt werden die Außenwände gedämmt und verputzt. Hierbei kommt eine automatisierte Putzanlage zum Einsatz, die von der FingerHaus GmbH in Kooperation mit dem Putzzulieferer Stotmeister selbst geplante und konstruierte wurde. Sie stellte die erste Station unserer Werksführung dar. Das besondere an der Anlage ist, dass die Wände im Gegensatz zu den normal gebräuchlichen Systemen in senkrechter Lage verputzt werden können. Zu Beginn der Putzanlage steht das, was den Holzbau anbelangt, fertige Wandelement. Auf die auf das Fachwerk aufbrachte Systemträgerplatte wird Kleber aufgesprüht (siehe Abb. 2), welcher als Befestigung der 60 mm starken Dämmung fungiert.

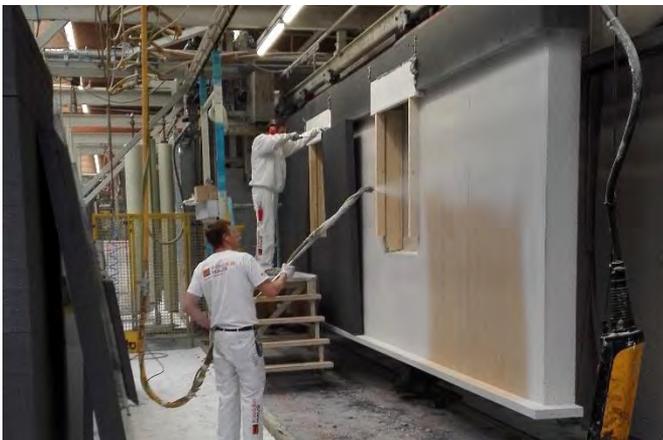


Abb. 2: Vorbereitung für das Verputzen einer Außenwand³

Ist die Dämmung aufgebracht, wird anschließend der Armierungsputz mittels Druckluft aufgebracht. Darauf folgend wird das Armierungsgewebe durch Vibration einmassiert. Abschließend folgt die Glättung der Wände. Alle Arbeiten der Anlage werden protokolliert und unterliegen einem durchgehenden Monitoring, sodass eine ständige Gewährleistung der vorgeschriebenen Putzschichtdicke von 1,8 mm gegeben ist. Da gewisse Abweichungen beim automatisierten Aufbringen des Putzes nicht ausgeschlossen werden können, hat es sich bewährt, planmäßig eine Dicke von 2 mm anzustreben, um geringe Abweichungen ohne Zusatzaufwand tolerieren zu können. Pro Tag können mit der Anlage etwa 180 m Wand verputzt werden.

Die unten stehende Grafik zeigt den typischen Wandaufbau, welcher nach dem Durchlaufen der Putzanlage abgeschlossen ist (siehe Abb. 3). Von außen nach innen sind folgende Schichten eingebaut: Putzschicht (1), Dämmung (2), Systemträgerplatte für die Dämmung (3), Holzrahmenkonstruktion mit dazwischenliegender Schall- und Wärmedämmung (4), Holzwerkstoffplatte (5), Dampfbremsvlies (6), Gipsbauplatte (7), eventuelle Fugenverspachtelung an Stößen (8).

³ Eigene Fotoaufnahme in der Produktionslinie (Stand: 17.05.2016)



Abb. 3: Außenwandaufbau⁴

Weitere Bearbeitungsschritte sind die Vorinstallation der Sanitäranlagen, wie Rohre und Spülkästen und der Einbau der Fenster und Türen (siehe Abb. 3). Bei FingerHaus werden ausschließlich Fenster von Schüco und VEKA verbaut.

⁴ FingerHausGmbH (2015), „THERMO+ Wärmedämmung“, FingerHaus.de, <https://www.fingerhaus.de/energie-sparen/thermo-waermedaemmung/> (abgerufen am 31.05.2016)



Abb. 4: Einbau der Fenster und Türen⁵

Bei der Station der Deckenherstellung wird analog zu den Wänden zuerst eine Grundkonstruktion errichtet, die anschließend beplankt und mit dem vorgesehenen Innenleben (Rohre, Leitungen) ausgestattet wird. Alle sichtbaren Heizelemente werden im Lasurbereich witterungsfest bearbeitet. Hierfür wird eine schnelltrocknende Lasur verwendet, bei der die Farbe vom Kunden frei gewählt werden kann. Die Dachelemente werden ebenfalls im Werk hergestellt. Pro Haus sind das 10 bis 11 einzelne Elemente, die aus den bereitgelegten Latten (30 x 50) zusammengefügt werden. Sind alle Einzelteile gefertigt, werden sie verladen und deutschlandweit auf die Baustellen gefahren.

Ist ein Fertighaus fertig zum Aufbau muss die Montage innerhalb eines Tages durchgeführt werden und zwar bei jeder Wetterlage (außer bei Sturm). Hierfür beschäftigt FingerHaus 21 Montagetruppen mit je vier Monteuren. Die Montage erfolgt nach folgendem Zeitplan:

06:30 Uhr	Aufbau der Außen- und Innenwände,
09:30 Uhr	Fertigstellung des Erdgeschosses,
13:00 Uhr	Beginn der Deckenarbeiten,

⁵ Eigene Fotoaufnahme in der Produktionslinie (Stand: 17.05.2016)

17:00 Uhr	Bau des Giebels und Innenwände Obergeschoss,
19:00 Uhr	Restarbeiten zur Regenabdichtung.

Am nächsten Tag findet die Dacheindeckung statt und der Innenausbau beginnt. Für Estricharbeiten werden ca. 6 Wochen und für die Fertigstellung des Innenausbaus weitere 2 Wochen benötigt. Demnach ist das Fertighaus nach Beginn der Montage innerhalb von 8 Wochen bezugsbereit.

Alles in allem ist der Bau eines Fertighauses der FingerHaus GmbH im Schnitt schneller als bei konventioneller Bauweise. Die Kosten belaufen sich in etwa auf den gleichen Betrag. Jedes Haus ist individuell und wird vorweg mit einem Architekten und Statiker geplant und berechnet. Ein weiterer Vorteil ist der feste Preis nach der Bemusterung.

Ausstattungsberatung

Auf einer Fläche von 1.800 m² stellt die FingerHaus GmbH ein großes Repertoire an Ausstattungsmöglichkeiten für die Fertighäuser aus. (siehe Abb. 5)



Abb. 5: Gruppenbild vor dem Ausstellungsgebäude

Musterhaus „Aveo“

Mittlerweile besitzt die FingerHaus GmbH in Deutschland 25 Musterhäuser. Am Standort Frankenberg stehen zwei davon: Aveo und Medley. Das Musterhaus „Aveo“ konnten wir am Ende unserer Führung besichtigen (siehe Abb. 1). Das Haus verfügt über eine Fläche von 160 m² und wurde vor 6 Jahren zu einem Preis von 280.000 € gebaut. In den Kosten sind alle Leistungen inklusive Heizung, Bad, Küche, etc. ab Oberkante Bodenplatte enthalten.

Danksagung

Abschließend möchten wir uns bei der FingerHaus GmbH für die Möglichkeit einen Einblick in die Fertighausherstellung zu erhalten bedanken. Besonderer Dank gilt Herrn Kaufmann für die interessante Führung

Firmendaten

Firmensitz:	Frankenberg, Eder
Gründungsjahr:	1820
Umsatz (2013):	144 Mio. € ⁶
Mitarbeiter:	ca. 1300
Aktuelle Geschäftsführer:	Dr. Mathias Schäfer und Klaus Cronau
Jährlich fertiggestellte Häuser:	704 (2012)
Holzbedarf (jährlich):	18.000 m ²

Quellen

- Fingerhaus GmbH-Website, <http://www.fingerhaus.de>
- „Waldeckischen Landeszeitung“, <http://www.wlz-online.de>
- Führung durch Herrn Kaufmann

⁶ Rouven Raatz (2013). „Fertighaushersteller FingerHaus peilt 710 Häuser an“, **Waldeckische Landeszeitung**, <http://www.wlz-online.de/frankenber/fertighaushersteller-fingerhaus-peilt-haeuser-5579290.html> (abgerufen am 06.07.2016)

„Kommunikations- und Informationszentrum“ der Universität Erfurt

Aike Ojus, Raphael Svetlik

Der erste Programmpunkt an diesem ereignisreichen Tag ist das Kommunikations- und Informationszentrum, kurz KIZ, der Universität Erfurt.



Abb. 1: KIZ Außenfassade¹

Unsere Führung durch den fast fertigen Neubau wird von Frau Weinmann und Frau Schuhmann geleitet. Frau Weinmann ist Dezernatsleiterin des Dezernats Hochschulbau im Landesamt für Bau und Verkehr und fungiert hier in der Position der Bauüberwachung. Frau Schuhmann hat die Projektleitung inne. Des Weiteren begleiten uns Herr Möckel, Bauleiter und Angestellter der Planungsfirma Nickl & Partner und später auch Herr Wegner als Fachkundiger bezüglich der Haustechnik und besonders des Energiekonzepts.

Beim Bau des KIZ handelt es sich um ein sogenanntes EFRE-Projekt, welches vom Europäischen Fonds für regionale Entwicklung finanziert wird. Das heißt,

¹ Eigene Fotoaufnahme, (Stand: 18.05.2016).

dass 75% der Kosten übernommen werden. Aus diesem Grund durfte das Gebäude nicht Hörsaal Gebäude benannt werden, da in der Förderperiode von 2007 bis 2015 Hörsäle nicht direkt gefördert wurden. Daher der Name Kommunikation- und Informationszentrum mit entsprechender Beschreibung.

Das Gebäude besticht beim ersten Blick durch seine außergewöhnliche Fassade, wie in Abb. 1 zu erkennen ist.

Die Fassade des Rohbaus wurde mit farbigen, gelochten Aluminiumpaneelen versehen, die – von außen nicht sichtbar – auch die Fenster überdeckt.

Das Gebäude besteht aus zwei Teilen und ist voll unterkellert. Auf der einen Seite ist das eigentliche Rechenzentrum mit Poolräumen und Arbeitsplätzen für Studierende und auf der gegenüberliegenden Seite befinden sich zwei Hörsäle unterschiedlicher Größe.

Foyer und Arbeitsräume

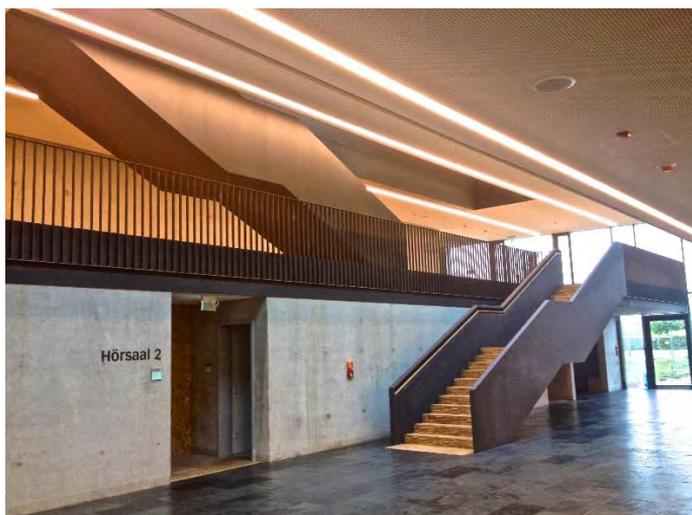


Abb. 2: Foyer²

² Eigene Fotoaufnahme, (Stand: 18.05.2016).

Unsere Führung durch das Gebäude beginnt im Foyer, welches die beiden Teile einerseits trennt aber auch verbindet. Hier ist die helle und offene Bauweise besonders deutlich erkennbar. Holztreppe, Sichtbeton und brasilianischer Naturstein auf dem Boden ergeben eine angenehme Farbkombination.

Hier berichten uns Frau Weinmann und Frau Schuhmann, dass das Landesamt Ende 2011 den Planungsauftrag für das Gebäude vom Ministerium erhalten hat. Der Kostenrahmen für Kostengruppe eins bis sieben, beschränkte sich zu dieser Zeit auf 14 Millionen Euro (die endgültige Summe beträgt allerdings 16,1 Millionen Euro). Nach einer neunmonatigen Vorbereitungsphase für die VOL-Vergabe konnte sich das Planungsbüro "Nickl & Partner" im September 2012 mit einem Stehgreifentwurf gegen die Mitbewerber durchsetzen. Die Planungsarbeiten nahmen den Großteil des Jahres 2013 in Anspruch, sodass Ende des Jahres mit Ausschreibung und baldigem Bau begonnen werden konnte. Dieser wurde allerdings durch archäologische Funde um kurze Zeit verzögert.



Abb. 3: Blick durch die Fassade³

³ Eigene Fotoaufnahme, (Stand: 18.05.2016).

Die Führung geht nun in einen der verschiedenen Arbeitsräume. Dort fällt auf, dass es ohne Deckenbeleuchtung im Raum recht dunkel ist, obwohl es draußen sehr hell ist und es nicht an Fenstern mangelt. Der Grund hierfür liegt an den bereits erwähnten Aluminiumpaneelen. Wie uns Frau Weinmann mitteilt, laufen derzeit arbeitsrechtliche Diskussionen, ob gerade im Winter diese Verdunklung zumutbar ist.

Herr Möckel geht weiter auf das besondere Heiz- und Kühlsystem des Gebäudes ein. Es wurden Heiz-Kühl-Decken verbaut, das bedeutet, dass es keine gesonderten Heizungen in den Räumen gibt. Im Erdgeschoss findet hierbei keine Betonkernaktivierung statt, im Obergeschoss ist dies jedoch der Fall. Decken und Wände sind außerdem aus Schallschutzzwecken perforiert.

Ein weiterer auffälliger Punkt in diesem Raum ist, dass alles fertig gebaut zu sein scheint. Auch die Einrichtung lässt nichts zu wünschen übrig. Es ist unbenutzt. Dies liegt daran, dass gegen Bauende eine der Subunternehmerfirmen insolvent gegangen ist und die noch zu erwartenden Restleistungen noch nicht beglichen werden konnten. Hierdurch verzögert sich die Eröffnung des Gebäudes um Monate. Der ursprüngliche Eröffnungstermin war der 31.12.2015.

Der Weg führte uns zunächst ins Atrium. Dieser Ort lässt wiederum die offene Bauweise gut erkennen, da natürliches Licht durch den verglasten Dachbereich scheint. Hier kommen wir auf das Thema "Brandschutz" zu sprechen, welches sich als sehr arbeitsintensiv herausstellt.

Besondere brandschutzfachliche Anforderungen müssen an das Gebäude gestellt werden, da es gesamtheitlich als ein Brandabschnitt gilt.



Abb. 4: Für den Brandschutz geschlossenes Geländer im Atrium⁴

Der nahegelegene Konferenzraum überzeugt mit seiner einfachen, puristischen Art. Die Glasfassade nach außen sowie in Richtung Atrium lassen den Raum sehr hell wirken.

Hier berichtet uns Frau Schuhmann, dass es bei der Gewerkvergabe keinen Generalunternehmer gab sondern, dass jedes Gewerk einzeln ausgeschrieben und vergeben wurde. So war es wohl einfacher Nachtragsverhandlungen zu führen.

Hier stößt nun auch Herr Wegner zu uns und geht auf die Beheizung des Gebäudes näher ein. Damit nur so wenig wie möglich geheizt werden muss, wird die Abwärme des Gebäudes genutzt. Geheizt wird mittels Wärmepumpe und durch Abwärme aus einem externen Server Raum. Dessen 30 KW Abwärme

⁴ Eigene Fotoaufnahme, (Stand: 18.05.2016).

werden mittels einer Wärmeträgerflüssigkeit (Wasserglykol-Gemisch) in das Gebäude transportiert.

Für die Kühlung ist ein 400 Kubikmeter großer Speicher vergraben, der kaltes Wasser vorhält. Die Abkühlung erfolgt in der Nacht über das Dach. Bei voller Auslastung kann die Wärmepumpe auch zum kühlen genutzt werden. Eine Photovoltaikanlage ist derzeit noch nicht eingebaut.

Die Hörsäle



Abb. 5: Großer Hörsaal mit 400 Plätzen⁵

Die im Gebäude befindlichen Hörsäle sind – wie das gesamte Gebäude – behinderten gerecht und klimatisiert. Der große Hörsaal umfasst 400 Sitzplätze. Die Kühlung erfolgt durch Zuluft unter den Sitzreihen, unterstützt durch eine Deckenkühlung. Über die Decke kann durch Betonaktivierung ebenfalls geheizt werden. Alle Hörsäle haben an den Arbeitsplätzen eine Steckdose für den Betrieb von Laptops. Dies ist zu gewissem Maß bei der Kühllast berücksichtigt.

⁵ Eigene Fotoaufnahme, (Stand: 18.05.2016).

Für den Brandschutz ist eine Entrauchung über Lichtkuppeln, die sich im Dach automatisch öffnen lassen, sowie breite Rettungswege, die direkt ins Freie führen, vorgesehen.

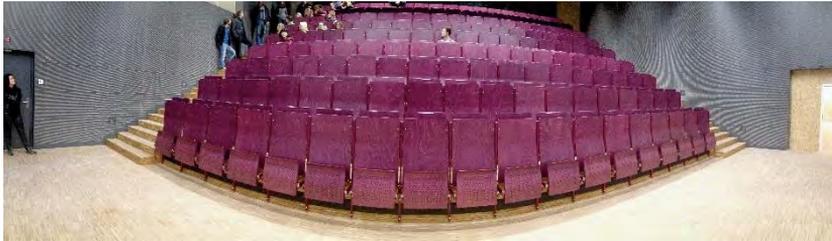


Abb. 6: Kleiner Hörsaal mit 260 Plätzen⁶

Der zweite kleinere Hörsaal ist mit einer Bestuhlung von 260 Plätzen ausgestattet. Eine Besonderheit bildet die nachträgliche Forderung der Feuerwehr: Der Hörsaal muss innerhalb von 15 Minuten rauchfrei sein. Dazu wurde eine mechanische Entrauchungsanlage auf dem Dach installiert. Diese saugt den Rauch über die Decke ab und eine Nachströmanlage führt rauchfreie Luft hinzu. Durch die Änderungen im Brandschutzkonzept ist der Hörsaal steiler als ursprünglich geplant. Dies führt unter anderem dazu, dass der Beamer aufgrund der hohen letzten Sitzreihe an die Decke gehängt werden muss.

Nachträge und zusätzliche Kosten

Es entstehen zusätzliche ungeplante Kosten aus der Genehmigung. Die Stadt Erfurt hat das Gebäude als Außenbereich betrachtet. Daher müssen erhebliche kostenintensive Ausgleichspflanzung, für die Versiegelung der Fläche, erbracht werden.

Die Anbindungen an die Versorgung wie Strom, Wasser und Abwasser kosten zusätzlich 350.000 €.

⁶ Eigene Fotoaufnahme, (Stand: 18.05.2016).

Ein Nachtrag von 60.000 € bilden außerdem die Stahlbetonbinder für den großen Hörsaal, da die Statik in der Ausschreibung noch nicht komplett durchgerechnet wurde.

Die Verspätung der Fertigstellung führt nicht zu wesentlichen Mehrkosten, da die Universität Erfurt den Bestand weiter nutzen kann.

Ungeplante Unterkellerung

Ursprünglich sollte das Gebäude nicht voll unterkellert werden. Nachdem der Statiker nachgewiesen hat, dass Bohrpfehlgründung notwendig seien, wurde ein Kostenvergleich verschiedener Alternativen durchgeführt. Das Ergebnis zeigte, dass nur geringe Mehrkosten bei einer Vollunterkellerung entstehen.

Im Keller befinden sich die Räume für die Heiz- und Kühltechnik. Der Raum für die Heiztechnik ist sehr kompakt, der für die Lüftungs- und Kühltechnik ist wesentlich geräumiger. Die Befeuchtung der Luft erfolgt mit Hochdruckbefeuchter über Spritzdüsen für die Hörsäle und das Archiv. Zusätzlich kann das Archiv auch entfeuchtet werden.

Danksagung

Im Namen aller Teilnehmer möchten wir uns bei Frau Weinmann, Frau Schuhmann, Herrn Wegner und Herrn Möckel bedanken. Es hat uns sehr gefreut, dass wir im Rahmen dieser Exkursion die Möglichkeit bekommen haben, die Baustelle zu besichtigen. Die Führung hat uns einen sehr umfangreichen Überblick über das gesamte Bauvorhaben ermöglicht. Wir möchten uns für die von Ihnen investierte Zeit und die Bereitschaft, uns so offen über die Baustelle zu führen, sehr herzlich bedanken und wünschen Ihnen weiterhin alles Gute für die Fertigstellung dieses Projekts.

Projektdaten

Bauherr:	Thüringer Landesamt für Bau und Verkehr (TLBV)
Architekt:	Nickl & Partner
Bauzeit:	4,5 Jahre
Auftragsvolumen:	16,1 Millionen Euro

Quellen

- Führung durch Frau Weinmann, Frau Schuhmann, Herrn Wegner und Herrn Möckel

Universitätsklinikum Jena

Simon Hoffmann, Jonas Schmid, Maximilian Budau

Am 6. Juni 2013 begann die zweite Phase für Thüringens größtes Bauprojekt. Bis zum Jahr 2018 sollen die Patientenversorgung am Klinikstandort in Jena-Lobeda zusammengeführt und eine der modernsten Unikliniken entstehen. Momentan sind die vielen, zum Teil historischen Klinikbauten der Universitätsklinikum Jena noch über das gesamte Stadtgebiet verteilt (siehe Abb. 1). Auf insgesamt rund 49.000 Quadratmetern Nutzfläche für 15 Kliniken und Institute, 710 Betten und Einrichtungen für Forschung und Lehre sollen diese fortan gebündelt für eine noch bessere Versorgung der Patienten sorgen.



Abb. 6: Lageplan Universitätsklinikum¹

¹ http://www.uniklinikum-jena.de/MedWeb_media/Lagepl%C3%A4ne/Plan_Jena_Uebersicht_2.pdf (Stand: 16.05.16).

Beteiligte Unternehmen

Der Bauherr des Projekts ist das Thüringer Universitätsklinikum. Für die Ausführung wurde als Generalunternehmer die Ed. Züblin AG beauftragt. Die Planung wurde vom Architekturbüro Wörner Traxler Richter übernommen.

Beschreibung des Projekts

Der Bau der neuen Universitätsklinik Jena erfolgt in zwei Phasen. Die erste Phase wurde Anfang 2016 beendet. Im Bau befindet sich noch Phase zwei bis voraussichtlich 2018. Den Zuschlag für Phase zwei bekam Züblin nach einer europaweiten öffentlichen Ausschreibung. Entscheidend für den Zuschlag waren die Nebenangebote Züblins und deren Finanzierungsvorschlag. Teil der Nebenangebote war ein Optimierungsvorschlag für die Ausführung der Außenwände. Die vorgeschlagene und nun ausgeführte Ausführung in Fertigteilbauweise sorgte für eine schnellere Ausführung bei gleichbleibender Qualität. Mit diesem und weiteren Vorschlägen konnte Züblin das wirtschaftlichste Angebot vorlegen und bekam den Zuschlag für eine Angebotssumme von insgesamt ca. 166 Millionen Euro.

Vertragsbestandteil sind die Erstellung und Ausführung folgender Einrichtungen und sonstiger Leistungen (siehe Abb. 2):

- Nutzfläche ca. 49.000 Quadratmeter
- 710 Betten
- 12 Operationssäle (8 stationär, 4 ambulant), zusätzlich 1 Sectio-OP, 1 Hybrid-Op
- 3 Medizinische Zentren und 2 Forschungsgebäude mit 15 Kliniken und Instituten
- Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Kinderchirurgie,
- Augenklinik, HNO-Klinik, Kliniken für Urologie, Radioonkologie, Dermatologie, Geriatrie, Kliniken für Innere Medizin I bis IV

- Institute für: Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Pathologie, Rechtsmedizin
- Einrichtungen für Forschung und Lehre (2 Hörsäle, 11 Seminarräume, 10 Kursräume)
- Cafeteria mit 250 Plätzen
- Gartenhalle als zentraler Aufenthalts- und Eingangsbereich
- Campus als öffentlicher Platz
- Verwaltungsgebäude
- Erweiterung des Dienstleistungszentrums

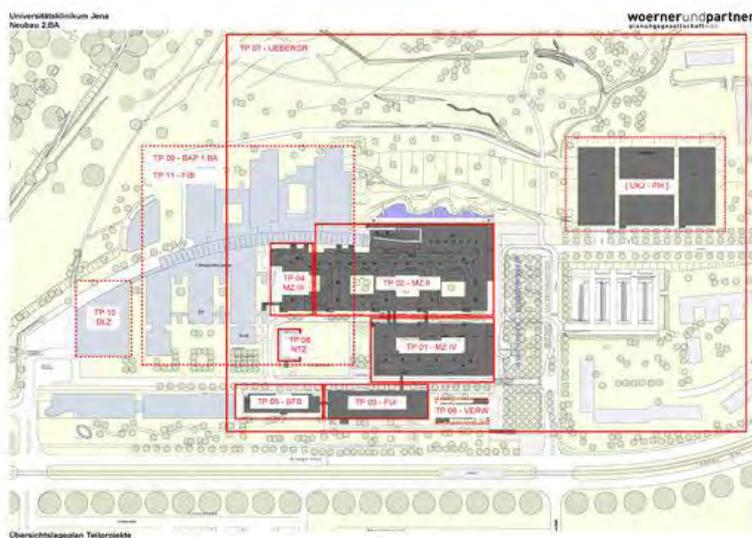


Abb. 7: Klinikbauten²

Die gesamten Baukosten betragen ca. 223,7 Mio. Euro. Der Freistaat Thüringen fördert diese anteilig und trägt zusätzlich die auf seinen Baukostenanteil entfallenen Finanzierungskosten. Der Eigenanteil der Universitätsklinik Jena für den Bau des neuen Klinikums liegt bei ca. 85 Mio. Euro.

² <http://www.uniklinikum-jena.de/Startseite/Neubau+des+UKJ/Informationen/Teilprojekte.html> (Stand: 21.05.2016).

Architektonische Gestaltung

Der Entwurf des Architekturbüros Wörner Traxler Richter konnte v. a. aufgrund seines offenen, gemütlichen und weniger sterilen Designs überzeugen. Auch wenn die Mindestmaße für möglichst hohe Nutzflächenanteile ausgereizt werden, sorgt die Farbgestaltung und Einrichtung für eine möglichst große Behaglichkeit. Eine weitläufige Magistrale und Außenanlagen mit großen Pflanzungen und einem Wasserspiel sorgen für Aufenthaltsflächen außerhalb der Krankbetten und Erholungsflächen der Studierenden (siehe Abb. 3).



Abb. 8: Klinikmodell³

³ <http://www.uniklinikum-jena.de/Startseite/Neubau+des+UKJ/Informationen/Visualisierungen.html> (Stand: 21.05.2016).

Beschreibung der Baustelle

Die Gründung des gesamten Universitätsklinikums ist mit Bohrpfählen vorgenommen worden. Bei dieser Gründungsvariante wird der Bohrpfahl bis zur nächsten tragenden Gesteinsschicht vorgetrieben bzw. gebohrt, um die Lasten in stabilen Boden abzuleiten. Starke Verwerfungen im Untergrund ließen die Bohrpfahlängen zwischen zwei und zwanzig Metern schwanken. Der hier vorzufindende Sandstein ragte an wenigen Stellen soweit unter die Geländeoberkante, dass dieser abgefräst werden musste, um die Bodenplatte an ihre vorgesehene Stelle zu verlegen.

Über der Bodenplatte im Kellergeschoss befindet sich neben den Lagerräumen und der Krankenhausversorgung die Nuklearmedizin, welche den GU vor weitere Herausforderungen in Planung und Ausführung stellte. In den zugehörigen Laborbereichen werden Strahlungswerte erwartet, welche eine bis zu 3 cm dicke Bleischicht zur Abschirmung der Umgebung benötigen würde. Bautechnisch umsetzbar wäre diese Variante, welche aus Kostensicht nicht zu wählen ist. Eine vergleichbare Betonwandung ohne spezielle Zusätze wäre nach Auffassung des Bauleiters mehrere Meter dick zu wählen, technisch schwer umzusetzen und den engen Gegebenheiten an dem Standort nicht angemessen. Eine dritte Möglichkeit zum Strahlenschutz bieten Zuschlagsstoffe – Baritt – im Beton, welche in oberen Geschossen mit geringerer Strahlungsbelastung gewählt wurden. Die Wahl im Untergeschoss fiel auf Kalksandsteine mit erhöhter Dichte, welche mit einem speziellen Mörtel kombiniert wurden, sodass die Strahlungsabschirmung gegeben ist.

Das Kellergeschoss beherbergt des Weiteren die Hauptdocking-Stationen der automatisierten Versorgungseinheiten. Anforderungen stellen die „kleinen Helfer“ vor allem an den Boden im gesamten Einsatzgebiet und die immer aktuell zu haltenden Pläne, da nach Fertigstellung des Gebäudes der gesamte Gebäudeplan in die Roboter eingelesen wird. Anschließend können die mittels Ultraschall fahrenden Maschinen ihren Weg vom Versorgungs- zum Einsatzort selbst finden, ohne mit Menschen, Gegenständen oder Einrichtungen zu kollidieren.

Ein Highlight für uns angehenden Ingenieure war zu erfahren, wie mit innovativen Elementen im Bereich der konstruktiven Tragelemente umgegangen wurde. So wurden in vom Bauherrn vorgegebenen Bereichen Cobiax-Decken eingebaut. Die Firma Cobiax bietet ein System an, bei dem Hohlkörper aus recyceltem Kunststoff in die mittlere Ebenen in berechneten Deckenbereichen eingebracht werden. Die statische Tragfähigkeit der Decke bleibt unverändert bei einer Gewichtsreduktion von bis zu 35%. Dies hat einen positiven Einfluss auf die Energiebilanz des Gebäudes im Betrieb und bei der Energiebetrachtung während der Gebäudeherstellung. Zu Baubeginn stellte sich bei der Wahl der Cobiax-Decke das Problem, dass sie noch nicht für die Brandschutzklasse F90 zugelassen wurde. Inzwischen ist diese Zulassung mit dem Hersteller eingeholt und der Brandschutz sichergestellt.

Ein zuvor erwähntes Nebenangebot von Züblin war die Ausführung der Außenwände in Fertigteilbauweise. Dieser Schritt hat positive Auswirkungen auf Kosten, Dauer und Qualität in der Ausführung. Nachteilig war zunächst die Inkompatibilität mit dem Architektenentwurf, da durch die Fertigteile eine „verspringende Fassade“ nicht realisierbar ist. Doch im Zuge der Energieeffizienzbetrachtung mit dem Sonnenschutz und der Dämmung wurde eine solche Fassadengestaltung ermöglicht.

Die Haustechnik eines Krankenhauses ist wohl eine der größten Herausforderungen. So sind für die vielen OP Bereiche, Nuklearmedizin, normalen Bereiche und besonders schutzwürdigen Bereiche zum Beispiel eine gesonderte Lüftungstechnik und Abwassersystem zu installieren. Die Haustechnik ist im Deckenbereich unter Senk-Schiebe-Decken untergebracht. Der ursprüngliche Entwurf des Architekten sah hier geschlossene Decken vor, jedoch bestünde in diesem Fall nicht die Möglichkeit einer regelkonformen Wartung und Instandhaltung, welche speziell in einem Krankenhaus ein besonderes Augenmerk geschenkt werden muss.

Außenanlagen

Beim Neubau des Universitätsklinikums Jena wurde nicht nur viel Wert auf eine hochmoderne Ausstattung innerhalb des Krankenhauses gelegt, sondern auch im Außenbereich hat sich einiges getan. So wurde bereits im Vorfeld ein Parkhaus mit insgesamt 1.300 Stellplätzen in Krankenhaushöhe errichtet, sodass allen Besuchern, Patienten und Mitarbeitern genügend Parkplätze zur Verfügung gestellt werden können. Das Parkhaus selbst wird von einer externen Firma (Contipark) betrieben.

Die Außenanlage des Klinikums wird gezielt offen gestaltet. Eine Grünanlage mit Bäumen, Sitzmöglichkeiten und großzügig angelegten Brunnen sollen das Bild eines „sterilen“ Krankenhauses nicht schon vor dem Betreten widerspiegeln. Auch im Innenbereich setzt sich dieses Anliegen fort. Eine Gartenhalle als zentraler Aufenthalts- und Eingangsbereich, eine Cafeteria mit 250 Sitzplätzen und ein Campus als öffentlicher Platz sollen den Aufenthalt möglichst angenehm werden lassen. Zudem dominieren grüne Farben die Aufenthaltsbereiche.

Danksagung

Wir möchten uns bei Herrn Schmidt und Herrn Raab für ihr Engagement und ihre ausführlichen Erläuterungen des Projekts bedanken. Es ist nicht selbstverständlich einen ganzen Vormittag mit einer Gruppe von Studenten zu verbringen, wenn gleichzeitig ein 166 Millionen Euro Projekt beendet werden muss. Der Dank gilt auch Herrn Kessler der Firma Züblin, der uns diesen Besuch erst ermöglicht hat und uns darüber hinaus mit Speisen und Getränken versorgte.

Projektdaten

Bauherr:	Thüringer Universitätsklinikum Jena
Architekt:	Wörner Traxler Richter
Ausführung:	Ed. Züblin AG als Generalunternehmer
Bauzeit:	6. Juni 2013 bis voraussichtlich 2018
Auftragsvolumen:	ca. 166 Millionen Euro
Konstruktion:	Rahmenkonstruktion
Bauverfahren:	Stützen und Platten in Ortbeton kombiniert mit Einsatz von Fertigteilelementen

Quellen

- Präsentation: Herr Schmidt (Architekt der Firma Züblin)
- Führung: Herr Raab (Mitarbeiter der Firma Züblin)
- http://www.uniklinikum-jena.de/MedWeb_media/Lagepl%C3%A4ne/Plan_Jena_Uebersicht_2.pdf (Stand: 16.05.16)
- <http://www.uniklinikum-jena.de/Startseite/Neubau+des+UKJ/Informationen/Teilprojekte.html> (Stand: 21.05.2016)
- <http://www.uniklinikum-jena.de/Startseite/Neubau+des+UKJ/Informationen/Visualisierungen.html> (Stand: 21.05.2016)

Baustellenbegehung – Impressionen



MZ II



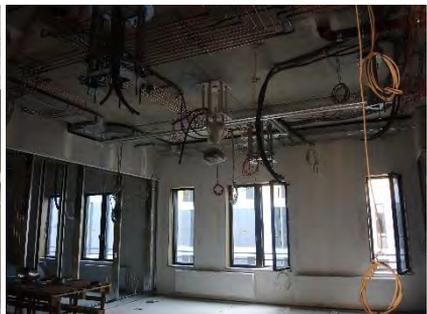
Dämmungssystem



Hörsaal



Magistrale



Abgehängte Decke



Versorgungsroboter

Operationsraum



Verbindungsbrücke

Ausbau B88

*Michael Eldracher, Marco Göhler, Juliane Jonath,
Nicole Mayer*

Die dritte Besichtigung am Mittwoch, den 18.05.2016 fand beim Ausbau der Bundesstraße 88 statt. Bei dieser handelt es sich um eine wichtige Verkehrsachse mit Nord-Süd-Ausrichtung im Osten Thüringens zur Verbindung der zentralen Orte mit dem Oberzentrum Jena. Der Ausbau dient der Verbesserung der Verkehrssituation in Maua und Rothenburg und der Reduzierung der Reisezeit von 15 Minuten in der *Rush Hour* auf knapp 5 Minuten. Außerdem können Unfallschwerpunkten beseitigt werden, die beispielsweise durch Linksabbieger entstehen. Darüber hinaus sollen leistungsfähigere Knotenpunkte geschaffen werden, um das prognostizierte zukünftige Verkehrsaufkommen von bis zu 24.000 Kfz/24h bewältigen zu können.

Bauvorhaben

Die Baustelle umfasst einen Streckenabschnitt der B88 von ca. 5,2 km und gliedert sich in drei räumlich unterteilte Bauabschnitte:

- B88 VDE 15 AS Göschwitz von der A 4 bis südlich der Brücke Maua
- Neubau der Ortsumgehung Rothenstein
- Ausbau der Knotenpunkte L 2309 / K168 Altendorf/Schöps



Abb. 1: Bauabschnitte¹

Im Rahmen unserer Führung besichtigten wir alle drei Bauabschnitte. Diese befanden sich jeweils in einem anderen Ausführungsstatus. Es konnte daher ein guter Einblick in die unterschiedlichen Prozesse einer Baustelle gewonnen werden.

Während die B88 vor dem Ausbau der Straßenkategorie LS II entsprach, wird die neue Strecke der Entwurfsklasse 1 (EKL 1) angehören. Dies beinhaltet u.a. teilplanfreie Knotenpunkte und eine durchgängige, dreistreifige Fahrbahn unter der Verwendung der neuen, grünen Fahrbahnmarkierung.

Im Rahmen der Baumaßnahme entstehen u.a. 13 Brücken, 11 Stütz- und Lärmschutzwände, sowie ein Tunnel. Die Abschnitte der B88, die nach dem Ausbau nicht mehr zur Bundesstraße gehören, werden als Rad- und Landwirtschaftswege genutzt werden.

Straßenaufbau

Der Oberbau der Straße besteht von oben nach unten aus einer 4cm dicken Asphaltdeckschicht (Splitmastix) und einer 8cm dicken Asphaltbinderschicht, die in mehreren Schichten aufgetragen wird. Darunter befindet sich eine 14cm dicke Asphalttragschicht.

¹http://www.thueringen.de/th9/infoportal/bauundverkehr/verkehr/aktuell/bundesstrassen/b88_rothenstein/

Herausforderungen

Eine der Herausforderungen der Baumaßnahme ist die Aufrechterhaltung des Verkehrs, da eine Vollsperrung der B88 nicht möglich ist. Somit ist eine sorgfältige Planung der häufig wechselnden Verkehrszustände erforderlich.

Eine weitere Herausforderung ergibt sich aus Gründen des Artenschutzes. Die Baustelle befindet sich in der Heimat der kleinen Hufeisennase, einer schützenswerten Fledermausart. Dies bringt den Bau eines Fledermausdurchflugtunnels (Bauwerk 2.3, Abb. 3) sowie eines 3,50 m hohen Überflugschutzes (Bauwerk 2.3.1) mit sich.



Abb. 2: Portal des Fledermausdurchflugtunnels

Des Weiteren befinden sich Teile der Um- und Ausbaustrecke in einer Trinkwasserschutzzone der Stufe II. Die Straße ist hier ausnahmsweise zulässig. Daraus ergibt sich die Besonderheit, die Straße nicht über das Bankett zu entwässern, sondern die Querneigung des Banketts zur Straße hin zu gestalten um das Wasser dort zu sammeln. Dieses wird dann in Regenklärbecken gesäubert und in den Forellenbach eingeleitet.

Zeitlicher Ablauf

Die Ausführungsphase der Gesamtmaßnahme begann 2010 und wird voraussichtlich 2021 fertiggestellt. Bereits viel früher, nämlich 1993, begann die Planung des Ausbaus. In den Jahren 1994/95 folgte das Raumordnungsverfahren und 2002 das Linienbestimmungsverfahren. 2006 begann das Planfeststellungsverfahren, welches 2009 mit dem Planfeststellungsbeschluss endete. Daraufhin wurde 2010 mit dem 1. Bauabschnitt begonnen, der 2014 fertiggestellt wurde. Im Folgejahr 2015 begannen die Bauarbeiten im 3. Bauabschnitt und 2016 im 2. Bauabschnitt. Wie oben bereits erwähnt, soll die Gesamtfertigstellung im Jahr 2021 erfolgen.

1. Bauabschnitt: B88 VDE 15 AS Göschwitz von der A 4 bis südlich der Brücke Maua

Der 1. Bauabschnitt ist bereits fertiggestellt. Besonders beeindruckend stellt sich der neue, über der B88 liegende Kreisverkehr am Knotenpunkt B88/AS Jena-Göschwitz Süd dar, der die Bundesstraße mit der Autobahnrampe und Maua verbindet. In den folgenden Abbildungen kann der visualisierte Entwurf (Abb. 3) mit der Ausführung (Abb. 4) verglichen werden. Für die Abwicklung der prognostizierten Verkehrsströme von bis zu 25.000 Kfz/24h wurden mehrere Entwürfe betrachtet und mittels einer Simulation getestet.



Abb. 3: Visualisierung des Kreisverkehrs am Knotenpunkt B88/AS Jena Göschwitz Süd²



Abb. 4: Kreisverkehr am Knotenpunkt B88/AS Jena Göschwitz Süd

Der Kreisverkehr ist im Gegensatz zu den in Deutschland weit verbreiteten, einspurigen Kreisverkehren teilweise mit zwei Spuren geplant und gebaut worden. Resultierend aus den hohen Verkehrslasten durch Pendlerverkehr in den Morgenstunden war eine einzelne Spur nicht ausreichend. Da man für den besseren Verkehrsfluss nicht auf einen Kreisverkehr verzichten wollte, musste dieser in einer besonderen Form konstruiert werden. Von Süden kommend wird

²http://www.thueringen.de/th9/infoportal/bauundverkehr/verkehr/aktuell/bundesstrassen/b88_rothenstein/

der Hauptverkehrsstrom auf die A4 Richtung Osten mit einer doppelten Auf- und Abfahrt geführt. Die innenliegende wie auch die außenliegende Spur können für die Auffahrt auf die A4 genutzt werden.

Eine weitere Besonderheit ist die Anhebung des Kreisverkehrs über die Bundesstraße. Der Durchgangsverkehr auf der B88 kann dadurch ohne Behinderung fließen.



Abb. 5: Draufsicht des Kreisverkehrs³

Ein weiterer Bestandteil des ersten Bauabschnitts ist die neue, etwa 105 m lange Brücke mit transparenten, hochabsorbierenden Schallschutzwänden, auf der nun die B88 über die Ortschaft Maua verläuft.

³ Google Maps



Abb. 6: Brücke mit Lärmschutzwand über Maua

Diese Lösung bot sich aufgrund der Tallage des Orts an, um die Immissionsgrenzwerte hinsichtlich des Schallschutzes einzuhalten. Die Führung des schnellen Verkehrs auf der Brücke sowie der Bau einer Bushaltestelle und Gehwegen unter dieser bringen einen weiteren Vorteil mit sich: Die zuvor durch die B88 getrennten Ortsteile von Maua sind nun verbunden. Durch die Brücke kann der Verkehr auf der B88 ungestört fließen, da der Verkehr innerhalb von Maua nicht mehr mittels einer Lichtsignalanlage die B88 kreuzt. Stattdessen entstand ein teilplanfreier Knotenpunkt, wie gemäß Richtlinie auf einer Straße der EKL 1 vorgesehen.

2. Bauabschnitt: Neubau der Ortsumgebung Rothenstein

Der zweite Bauabschnitt umfasst die Ortsumgebung Rothenstein. Hier soll ein einröhriger, zweistreifiger Tunnel von etwa 365 m Länge entstehen, der durch den Trompeterfelsen führt. Dessen Bau beginnt voraussichtlich Ende 2018.



Abb. 7: Geplante Trasse der Ortsumgehung Rothenstein⁴

Die Trasse zum nördlichen Tunnelportal wird derzeit vorbereitet. Dazu wird der anstehende Boden aus Frostschutzgründen mit Kalksandstein vermischt. Wo steile Böschungen entstehen, werden diese mit Totholzbündeln gesichert. Zeitgleich wird die Brücke (Bauwerk 2.2, Abb. 8) zur Anbindung von Rothenstein errichtet.



Abb. 8: Schal- und Bewehrungsarbeiten am Bauwerk 2.2

⁴http://www.thueringen.de/th9/infoportal/bauundverkehr/verkehr/aktuell/bundesstrassen/b88_rothenstein/

3. Bauabschnitt: Ausbau der Knotenpunkte L 2309 / K168 Altendorf/Schöps

Die Arbeiten im 3. Bauabschnitt begannen wie bereits beschrieben 2015 und sollen voraussichtlich noch in diesem Jahr fertiggestellt werden. Der Knotenpunkt Altendorf/Schöps wurde südlich der Wasserschutzzone geplant und ausgeführt, da die B88 innerhalb dieser Zone nicht gekreuzt werden darf. Wie im 1. Bauabschnitt handelt es sich dabei um einen teilplanfreien Knotenpunkt.



Abb. 9: Visualisierung des Knotenpunkts L 2309 / K168 Altendorf/Schöps⁵

Wie beispielsweise an der lichten Breite unter dem Brückenbauwerk 2.10 im Hintergrund der Abb. 10 gut ersichtlich, besteht die Option, den Querschnitt der Straße zu einem späteren Zeitpunkt um einen Fahrstreifen zu erweitern.

⁵http://www.thueringen.de/th9/tlbv/bauprojekte/projektliste/bundesstrassen/b88_rothenstein/bauabschnitte/ba3/



Abb. 10: Baumaschinen zum Einbau des Straßenoberbaus mit dem Brückenbauwerk 2.10 im Hintergrund

Danksagung

Unser Dank gilt Herrn Saalfeld und Herrn Müller, die sich für uns Zeit genommen und uns eine sehr informative und kurzweilige Führung bereitet haben.

Projektdaten

Bauherr:	Bundesrepublik Deutschland, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung vertreten durch das Straßenbauamt Ostthüringen
Planung:	Sehlhoff GmbH (Verkehrsanlagen)
Ausführung:	Streicher GmbH (Verkehrsanlagen und Ingenieurbauwerke)
Bauzeit:	2010-2021
Auftragsvolumen:	ca. 50 Mio. €
Konstruktion:	13 Brücken, 11 Stütz- und Lärmschutzwände, 1 Tunnel

Quellen

- Führung durch Herrn Saalfeld und Herrn Müller
- Informationsbroschüre „B88, BAB A 4 bis Rothenstein“
- Informationsbroschüre „Straßenbaumaßnahme B88 Ortsumgehung Rothenstein“
- http://www.thueringen.de/th9/infoportal/bauundverkehr/verkehr/aktuell/bundesstrassen/b88_rothenstein/
- Skript zur Vorlesung „Bemessungsgrundlagen im Straßenwesen“ von Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Ralf Roos (2015)

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 8 Nürnberg-Berlin – Neubaustrecke Ebensfeld – Erfurt VDE 8.1

Ali Tamizifar, Amelie Franz, Jonas Teichmann, Naiá Maccarini, Tobias Graf

Das Projekt VDE 8.1 im Überblick

Im Zuge unserer Exkursion besuchten wir Goldisthal im Thüringer Wald. Dort stellt Herr Fröbel der Exkursionsgruppe im DB Informationszentrum das Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 8 (VDE 8) vor. Dieses ist eines von insgesamt 17 Projekten, die von der Bundesregierung am 9. April 1991 beschlossen wurden. Sie bilden das Grundgerüst leistungsfähiger und moderner Verkehrsverbindungen zwischen den neuen und alten Bundesländern. Neun dieser Projekte werden im Schienenbau, sieben im Autobahnbau und eines im Wasserwegebau realisiert. Das 1991 für die gesamten Verkehrsprojekte zugrunde gelegte Kapital von 39,7 Mrd. € wurde bereits 2013 zu rund 86 Prozent erschöpft.¹

Das ca. 10 Mrd. Euro teure VDE 8-Vorhaben bezweckt die Bereitstellung einer schnelleren Transportmöglichkeit und trägt zur Bewältigung des wachsenden Personen- und Güterverkehr bei. Die Trasse ist auf eine Geschwindigkeit von 300 km/h ausgelegt und ermöglicht somit eine Fahrzeit von unter 4 Stunden von Berlin nach München. Hierdurch schafft sich die Bahn eine konkurrenzfähige Alternative zum Flugverkehr. Die rund 500 Kilometer lange Aus- und Neubaustrecke reicht von Nürnberg-Erfurt-Leipzig/Halle bis Berlin (Abb. 1).

¹ **Sachstandsbericht Verkehrsprojekte Deutsche Einheit**, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Stand: Juni 2014, S. 1 f.



Abb. 1: Übersicht über die Haltepunkte der VDE 8- Strecke²

Der von uns besichtigte Streckenabschnitt gehört zu dem Teilprojekt VDE 8.1. Dieses umfasst die Neubaustrecke zwischen Erfurt und Ebensfeld, sowie die Ausbaustrecke zwischen Ebensfeld und Nürnberg. Durch die unebene Topographie des Thüringer Waldes besteht die Neubaustrecke hauptsächlich aus Brücken- und Tunnelbauwerken. Die Streckenlänge von insgesamt 107 Kilometer setzt sich unter anderem aus 22 Tunnelbauwerken (41 km) und 29 Talbrücken (12,3 km) zusammen. Die längste Tunnelstrecke ist der Bleißberg Tunnel mit einer Länge von 8,4 Kilometer. Die Neubaustrecke wird 2017 eröffnet. In Abb. 2 ist eine Übersicht über die Bauwerke auf dem von uns besuchten Streckenabschnitt zu sehen.

² **DB (Deutsche Bahn)**. Die Neubaustrecke (NBS) VDE 8.1, Ebensfeld-Erfurt, <http://www.vde8.de/de/vde-81-neubau/ueberblick> (abgerufen am 28.05.2016)

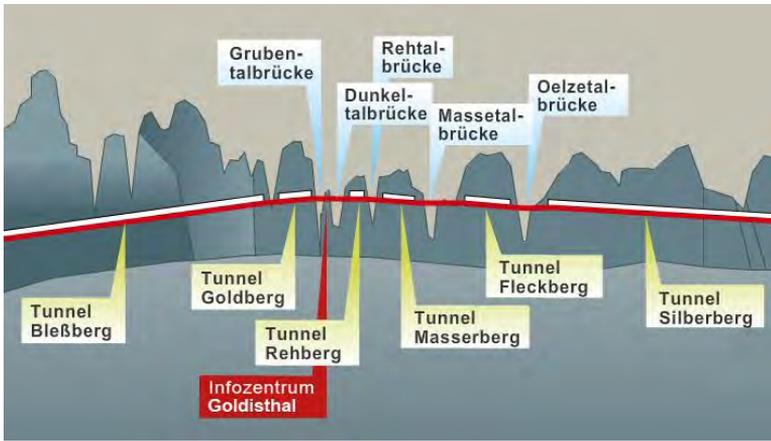


Abb.2: Übersicht über den Besuchten Streckenabschnitt³

Tunnelbauwerke – Bauverfahren und Ausbau der Tunnel



Abb. 3: Schematischer Aufbau des Tunnelvortriebverfahrens⁴

³ **DB (Deutsche Bahn)**. Die 22 Tunnelbauwerke der Neubaustrecke VDE 8.1, <http://www.vde8.de/de/vde-81-neubau/tunnel> (abgerufen am 23.05.2016)

⁴ **DB (Deutsche Bahn)**. Die 22 Tunnelbauwerke der Neubaustrecke VDE 8.1, <http://www.vde8.de/de/vde-81-neubau/tunnel> (abgerufen am 23.05.2016)

Die von uns besuchten Tunnel bestehen aus einer Röhre mit zwei verlegten Gleisen, im Gegensatz zu einem Zweiröhrensystem, welches auf anderen Streckenabschnitten gewählt wurde. Der Ausbruchquerschnitt beträgt bis zu 160 m². Die Tunnel sind von Norden nach Süden und teilweise von zwei Seiten vorgetrieben. Der Ausbruch erfolgt entsprechend den Gebirgseigenschaften im Spreng- oder Baggervortrieb (Abb. 3). Der anfallende Tunnelaushub wird „geschuttert“, also mit Spezial-Fahrzeugen abtransportiert. Der dadurch entstandene Hohlraum wird zunächst mit Stahlbögen, Stahlgittermatten, Ankern und Spießern gesichert. Eine Schicht Spritzbeton gewährleistet den Verbund dieser Bauteile mit dem Gebirge. Hierbei bestimmen die jeweiligen vorhandenen geologischen Verhältnisse den Umfang dieser Sicherungsmaßnahmen. Die nächste Schicht der Röhre ist eine Kunststoffdichtungsbahn, die den Wassereintrag in den Tunnel verhindert. Der weitere Ausbau der Tunnelinnenschalen besteht aus Stahlbeton mit Hilfe eines Schalwagens. Im letzten Arbeitsschritt entsteht die Sohle, entweder in Form einer Sohlplatte oder eines Sohlgewölbes. Auch hier dienen Kunststoffbahnen als Dichtung, ergänzt durch Sohl- und Längsentwässerungen.

Tunnel Masserberg

- | | |
|--------------------------|---------|
| - Länge: | 1.051 m |
| - Lichte Höhe: | 8,23 m |
| - Lichte Weite: | 13,64 m |
| - Maximale Längsneigung: | 4 ‰ |
| - Maximale Überdeckung: | 55 m |
| - Dicke der Innenschale: | > 35 cm |
| - Notausgänge: | 1 |



Abb. 4: Masserbergtunnel⁵

Der Masserberg Tunnel unterquert zwischen Streckenkilometer 52,853 und 53,904 auf einer Länge von 1.051 Meter den Masserberg. Auch dieser Tunnel wird als zweigleisige Röhre ausgebildet und hat einen maximalen Ausbruchquerschnitt von ca. 160 m². Der bergmännische Vortrieb weist eine Länge von 1.011 Meter auf. Der Tunnel Masserberg verläuft im Streckenverlauf unter unbebautem und überwiegend bewaldetem Gelände sowie einige Forst- und Transportwege. Die beiden Portale im Norden und Süden haben eine Länge von jeweils 20 Meter. Der Masserberg Tunnel steigt von Norden nach Süden an. Bei Tunnelmeter 550 liegt die maximale Überdeckung bei zirka 55 Meter über der Schienenoberkante. In diesem Bereich zeichnet sich das Gelände durch enge, tief eingeschnittene, steile Täler mit Bächen und kleinen Flüssen sowie breite Bergrücken mit ausgedehnten Nadelwäldern aus. Im Bereich des Südportals wurde früher Bergbau betrieben.

⁵ **DB (Deutsche Bahn)**. Tunnel Masserberg, <http://www.vde8.de/de/vde-81-neubau/tunnel-masserberg> (abgerufen am 23.05.2016)

Tunnel Silberberg

- Bauwerkslänge: 7.391 m
- Lichte Höhe: 10,63 m
- Lichte Weite: 13,64 m
- Maximale Überdeckung: 120 m
- Gleise: 2
- Notausgänge: 8
- Tunnelausbruchsmassen: 1,5 Millionen m³
- Bauweise: bergmännisch
- Entwurfsgeschwindigkeit: 300 km/h



Abb. 5: Nordportal Tunnel Silberberg im November 2015⁶

Der Tunnel Silberberg in der Nähe der Stadt Großbreitenbach ist nach dem Bleißbertunnel mit einer Länge von 7.391 Meter der zweitlängste Tunnel der Neubaustrecke (NBS) Ebensfeld–Erfurt. Am nördlichen Hanganschnitt des Oelzetales befindet sich das Südportal des Tunnels. Hier taucht die Tunnelachse

⁶ **DB (Deutsche Bahn)**. Tunnel Silberberg, <http://www.vde8.de/de/vde-81-neubau/tunnel-silberberg> (abgerufen am 23.05.2016)

in das Thüringer Schiefergebirge ein und führt unter das Hochplateau von Großbreitenbach, wo der westliche Teil der Stadt unterfahren wird. Der Bau des Tunnels erfolgte in zwei Abschnitten (Süd/Nord), wobei beide Tunnelabschnitte zeitgleich hergestellt wurden. Der Vortrieb erfolgte dabei nicht wie allgemein üblich von den Tunnelportalen aus, sondern über zwei Zwischenangriffsstollen, welche später als Notausgänge genutzt werden. Diese beiden Zwischenangriffsstollen wurden bei Altenfeld mit 752 Metern Länge und bei Möhrenbach mit 352 Metern Länge jeweils seitwärtsfallend, senkrecht zur Tunnelachse in den Berg bis zur eigentlichen Tunnelröhre vorgetrieben. Der Abtransport des gelösten Materials erfolgte durch den aufgefahrenen Tunnel und die Zwischenangriffsstollen im Süden direkt mit Baustellenfahrzeugen auf die Deponie Reischetal und im Norden mit Straßenfahrzeugen über die L 1047 auf die ca. 1,7 Kilometer entfernte Deponie Ilmsenberg.

Brückenbauwerke

Auf der Neubaustrecke des Teilabschnittes VDE 8.1 werden insgesamt 29 Brückenbauwerke über eine Strecke von 12,3 km realisiert. Die Längen der Bauwerke variieren dabei von 87 m (Schobsetalbrücke) bis zu 1681 m (Ilmtalbrücke). Des Weiteren unterscheiden sich die Konstruktionsarten. Alle Brücken sind in Massivbauweise ausgeführt, jedoch teilweise mit Stahl-Stabbögen oder Stahl-Fachwerk verstärkt, wie beispielsweise die Mainbrücke Wiesen oder die Itztalbrücke. Die Fahrbahn liegt meist auf einem Spannbetonhohlkasten auf und wird durch Bögen, Rahmen oder Stützen gehalten. Dabei ist eine Durchlaufträgerkette die häufigste verwendete statische Lösung, neben der Einfeldträgerkette. Auf der Exkursion besuchten wir die Massetal- (385 m), die Grubental- (215 m) und die Ilmtalbrücke (1681 m).

Massetalbrücke

Bei der Massetalbrücke handelt es sich um eine Bogenbrücke mit aufgeständerter Fahrbahn (Abb. 6). Die Fahrbahntragkonstruktion ist als Durchlaufträger mit einem Spannbetonhohlkastenprofil ausgeführt. Die Bogenstützweite beträgt 165 m. Der Werkstoff Beton eignet sich besonders für Bogenbrücken, da die Lastabtragung im Bogen hauptsächlich über Druck-Normalkräfte geschieht. Durch diese Druckkraft, die aus der Schwerkraft in Kombination mit einer unverschieblichen Lagerung an den Auflagerpunkten des Bogens (Kämpferpunkte) entsteht, ergeben sich entlastende Biegemomente. Im Idealfall, bei einer Bogenform analog zu einer Seillinie, wirken daher keine Momente. Die Biegebelastung tritt in den Hintergrund.



Abb. 6: Massetalbrücke⁷

⁷ **DB (Deutsche Bahn)**. Massetalbrücke, <http://www.vde8.de/de/vde-81-neubau/massetalbruecke> (abgerufen am 24.05.2016)

Hierdurch können die Querschnitte der Bauteile besser ausgenutzt werden. Die Klassifizierung der Fahrbahn als aufgeständert ergibt sich aus der Lage der Fahrbahn. Diese ist mit Stahlbetonstützen auf den Bogen aufgestellt.⁸

Da die Kämpferpunkte eingespannt werden, sind gute Bodenverhältnisse nötig. Die Bogenkonstruktion ist daher am sinnvollsten auf felsigem Untergrund auszuführen, der die nötige Festigkeit besitzt. Sind diese gegeben, ist diese Variante zur Überbrückung von tiefen Tälern im Vergleich zu einer Balkenkonstruktion wirtschaftlicher, da keine hohen Stützen auszuführen sind.⁹ Während der Ausführen werden zuerst die seitlichen Stützen und Auflager des Bogens geschalt und betoniert. Die Auflager können dann das Gewicht der Schalung für den Bogen tragen. Diese steht dabei zunächst noch auf zusätzlichen Stützgerüsten. Die Fahrbahn entsteht im Taktschiebeverfahren und wird mit Hilfe eines Stahlschnabels über die bereits fertig gestellten Auflagerstützen geschoben. Die Kappen der Brücke werden in einem weiteren Arbeitsschritt betoniert.

Grubentalbrücke



Abb. 7: Grubentalbrücke¹⁰

⁸ **Aigner, F. und Petraschek, T. (2007).** „Handbuch Brücken.“ Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. S. 312 f.

⁹ **Holst, R. und Holst H. H. (2014).** „Brücken aus Stahlbetonbau und Spannbeton.“ Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin. S. 137

¹⁰ **DB (Deutsche Bahn).** Grubentalbrücke, <http://www.vde8.de/de/vde-81-neubau/grubentalbruecke> (abgerufen am 24.05.2016)

Die Grubentalbrücke (Abb. 7) ist eine der 5 Konstruktionen in Integralbauweise auf der Strecke. Der Baukörper ist fugenlos und ohne Fahrbahnauflager ausgeführt. Diese Bauweise bringt diverse Vor- und Nachteile mit sich¹¹:

Vorteile:

- Geringere Instandhaltungskosten und Ermüdungserscheinungen durch das Fehlen von wartungsintensiven Bauteilen (Lager, Übergangskonstruktionen, Wiederlager)
- Statische Systeme halten größere Sicherheitsreserven vor, vorteilhaft in Erdbebengebieten
- Ästhetische und wirtschaftliche Vorteile durch schlankere Bauteile, da die Brücke besser an den Kraftfluss angepasst werden kann

Nachteile:

- Umfassende Betrachtung der Umgebung in Bezug auf das Bauwerk, insbesondere abweichende Bodenverhältnisse wirken sich stark auf die Konstruktion aus
- Teilweise Anwendung von nichtlinearem Werkstoffverhalten aufgrund von Zwangsschnittgrößen (z. B. Temperaturdehnung)
- Aufwendige Berechnung
- Eingeschränkte Bauverfahrenswahl (z. B. kein Taktschiebeverfahren möglich)

Ein weiterer Vorteil ist die kostengünstigere Ausführung einer baugleichen Integralbrücke im Vergleich zu einer Brücke mit Fahrbahnauflager. Weiterhin sind spätere Erweiterungen ebenfalls kostengünstiger durchzuführen. Ein positiver Aspekt in statischer Hinsicht ist, dass Pfeiler und Wiederlager die auf

¹¹ **Holst, R. und Holst H. H. (2014).** „*Brücken aus Stahlbetonbau und Spannbeton.*“ Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin. S. 136

die Überkonstruktion aufgebrachten Horizontalkräfte nicht aufnehmen. Diese werden durch die starren Verbindungen der Fahrbahnplatte mit den Wiederlagern und Stützen sowie der Wiederlager mit den angrenzenden Böschungen direkt in die Auflagerböschungen geleitet. Daher sind die Stützen lediglich zur Aufnahme der Vertikallasten zu konzipieren. Ausnahmen bilden dabei Horizontallasten, die direkt auf die Stütze aufgebracht werden, wie Strömungserzeugende oder Windlasten. Darin begründet sich die schlankere Bauweise der Bauteile. In der Ausführung ist darauf zu achten, dass die schlanken Stützen erst nach der Verbindung mit dem Überbau in ihrer Querrichtung belastet werden, da sie dadurch ihre horizontale Aussteifung erhalten. Folglich beginnt der Bau der Brücke mit der Erstellung der Auflagerböschungen.¹²

Die Länge von Integralbrücken ist beschränkt, da sonst passive Spannungen und Verformungen zu groß werden. Außerdem besitzen sie einen vergleichsweise großen Auftrieb bei Umspülung mit Wasser. Bei einer Anwendung in entsprechenden Bereichen ist es nötig, die Auftriebssicherheit durch zusätzliche Maßnahmen zu gewährleisten.¹³

Bei der Ausführung stehen wie bereits erwähnt die Auflagerböschungen an erster Stelle. Daraus ergibt sich die Schwierigkeit, dass der Einfluss von Setzungen und Konsolidierung des Bodens sehr groß ist. Da der Betoniervorgang bei den starren Anschlüssen der Bauteile von Integralbrücken stark von den äußeren Temperaturen abhängig ist, sollte der Ablauf dies berücksichtigen.¹⁴

Aufgrund der fugenlosen Bauweise müssen alle Betonierabschnitte einzeln geschalt werden, wobei die Stützen und der Bogen zuerst entstehen.

¹² **Burke Jr, M. P. (2009).** „Integral and Semi-Integral Bridges.“ John Wiley & Sons Ltd, Chichester. S. 42 ff

¹³ **Burke Jr, M. P. (2009).** „Integral and Semi-Integral Bridges.“ John Wiley & Sons Ltd, Chichester. S. 52 f

¹⁴ **Burke Jr, M. P. (2009).** „Integral and Semi-Integral Bridges.“ John Wiley & Sons Ltd, Chichester. S. 54 f

Ilmtalbrücke

Die Ilmtalbrücke ist die längste der 29 Brücken. Es handelt sich dabei ebenfalls, ähnlich wie bei der Massetalbrücke, um eine Bogenbrücke mit aufgeständerter Fahrbahn. Allerdings besitzt sie 3 Bögen und überspannt in 50 m Höhe den breiten, ebenen Querschnitt des Ilmtals.



Abb. 8: Ilmtalbrücke

Feste Fahrbahn

Zur der Realisierung der Neubaustrecke (NBS) Ebensfeld-Erfurt VDE 8.1 müssen insgesamt 196 Kilometer Feste Fahrbahn (FF) errichtet werden. Hierbei wird sowohl das System ÖBB-PORR der Firma Porr AG sowie das System FF Bögl der Firma Bögl verbaut. Aufgrund der anspruchsvollen Streckenführung ist der Abschnitt in Los Süd, Los Mitte und Los Nord aufgeteilt. Auf den Losen Süd und Mitte kommt das System ÖBB-PORR und auf Los Nord das System FF Bögl zum Einsatz.

In Abb. 9 ist ein Regelquerschnitt auf Erdkörper mit Oberbau und Oberleitungsanlage dargestellt. Das Planum der Bahntrasse ist um die Entwässerung zu gewährleisten mit einer Neigung ausgeführt und besteht aus einem hochwertigem Boden. Darüber ist eine Frostschuttschicht aufgebracht, an die sich eine hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT) anschließt. Die HGT

kann bei Bedarf durch eine bewehrte Betontragschicht ersetzt werden. Sie sind zugleich Sauberkeitsschicht und Auflager für die Gleistragplatten, auf denen die Schienen montiert sind. Der Raum zwischen den Fahrbahnen ist mit Schotter aufgefüllt und einer Asphalt- oder Betondeckung versehen, da der Schotter andernfalls an dieser Stelle durch die starken Luftverwirbelungen der Hochgeschwindigkeitszüge ausgetragen wird. Die Außenkanten der HGT werden ebenfalls angeschottert, um Auswaschungen und Frosteinwirkungen zu vermeiden.

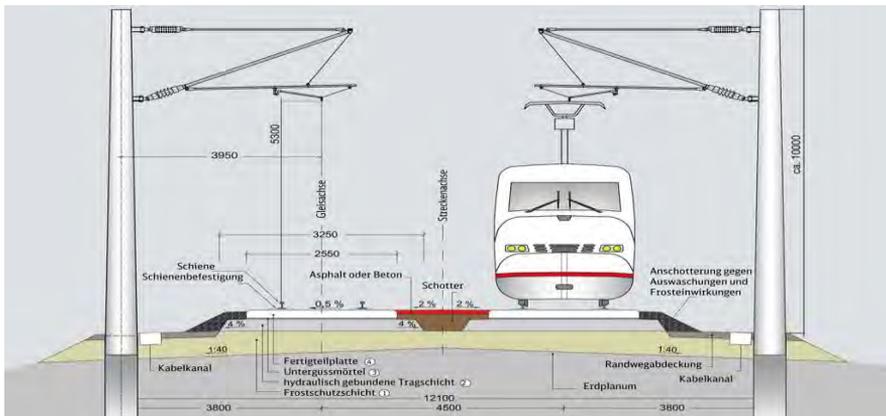


Abb. 9: Feste Fahrbahn: Regelquerschnitt auf Erdkörper mit Oberbau und Oberleitungsanlage¹⁵

Die Unterkonstruktion bei Tunnelsohlen und Brücken unterscheidet sich deutlich von der Ausführung auf Mutterboden. Tunnelsohlen sind in der Regel setzungsarm, weshalb das System hier direkt auf der Sohle montiert wird. Alle 50 Meter, in den Portalbereichen alle 25 Meter, dienen diagonal in den Vergussbeton eingelegte Halbschalen zur Oberflächenentwässerung. Brückentragwerke können analog zur Tunnelsohle als direkte Unterkonstruktion für die Feste Fahrbahn genutzt werden. Die Horizontalkräfte werden hierbei sicher über Schubnoppen in die Brückenkonstruktion abgetragen.

¹⁵ **DB (Deutsche Bahn)**. System ÖBB-Porr, <http://www.vde8.de/de/vde-82-neubau/feste-fahrbahn-oebb-porr> (abgerufen am 08.06.2016)

„ÖBB-PORR“-Schienensystem

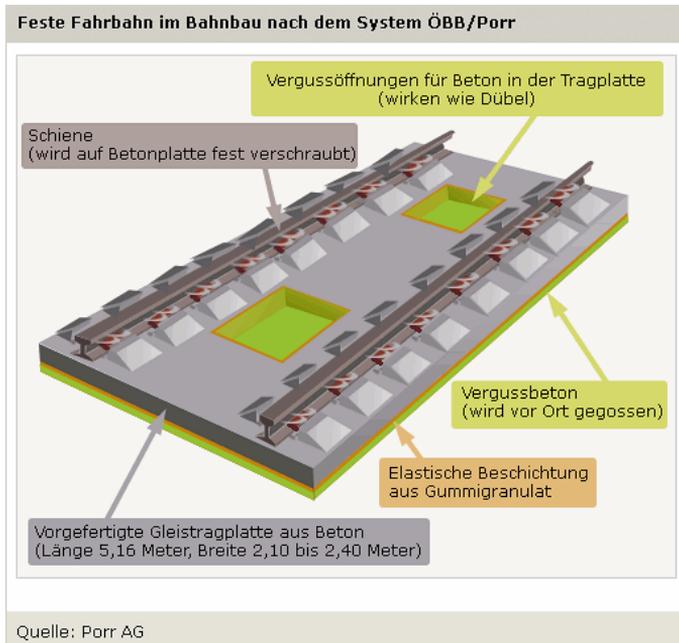


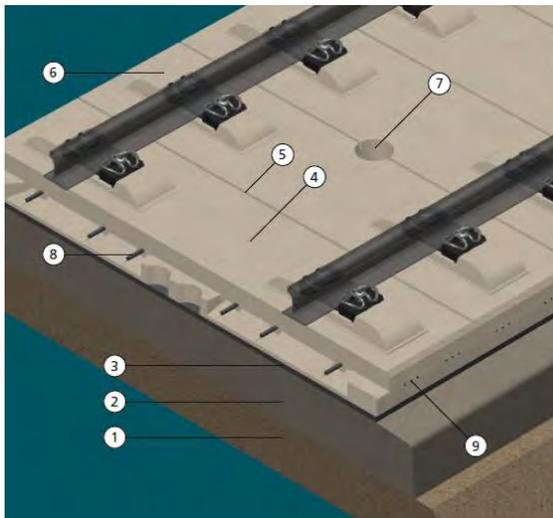
Abb. 10: Standardplatte des Systems ÖBB-Porr¹⁶

Eine Standardplatte des Systems FF PORR ist in Abb. 10 zu sehen. Diese hat eine Plattenhöhe von 0,16 m, ein Gewicht von 500 kg und 8 Paar Schienenstützpunkte mit einem Abstand von 0,65 m. Das Hauptelement des Systems PORR ist die elastisch gelagerte Gleistragplatte (GTP), welche aus schlaff armiertem Stahlbeton und integrierten Schienenstützpunkten besteht. Sowohl an der Plattensohle als auch an den konisch ausgebildeten Vergussöffnungen ist zur konstruktiven Entkopplung und Reduzierung von Vibrations- und Körperschall eine elastische Trennschicht aufgebracht. Eine 40 mm breite Fuge zwischen den einzelnen Gleistragplatten lässt zwängungsfreie

¹⁶ **Mitteldeutscher Rundfunk (MDR)**. Gutachter geben grünes Licht für ICE-Trasse, <http://www.mdr.de/themen/verkehrsprojekt-de8/genuehmigung-ice-trasse100.html> (abgerufen am 08.06.2016)

Bewegungen infolge Kriechen, Schwinden und Temperaturschwankungen zu und kann für das Entwässerungskonzept oder Kabelquerungen herangezogen werden. Die GTP wird nachdem sie über 5 Spindeln, die in jeder Platte vorgehalten werden, eingerichtet ist mit einem selbstverdichtenden Beton untergossen. Somit wird eine hohe Gleislagergenauigkeit erreicht und durch den Ortbetonverguss entsteht eine gleichförmige Oberfläche. In die zwei konisch ausgebildeten und ebenfalls mit einer elastischen Trennschicht versehenen Vergussöffnungen werden zusätzlich Bewehrungskörbe eingesetzt. Dadurch wirken diese nach dem Abbinden wie Dübel, welche die GTP horizontal und vertikal fixieren.

„FF BÖGL“-Schienensystem



- (1) Frostschuttschicht (FSS)
- (2) Tragschicht mit hydraulischem Bindemittel (THB), $d = 30\text{ cm}$
- (3) Unterguss
- (4) Gleistragplatte
- (5) Sollbruchstellen
- (6) Schienenstützpunkt
- (7) Vergussöffnungen
- (8) GEWI-Stahl
- (9) Spannstahl

Abb. 11: Detailansicht System FF BÖGL¹⁷

¹⁷ Firmengruppe Max Bögl. Broschüre: FFB Feste Fahrbahn Bögl, Neumarkt, <https://www.max-boegl.de/downloads/168-ffb-feste-fahrbahn-boegl/file.html> (abgerufen am 08.06.2016)

Das System FF Bögl, siehe Abb. 11, besteht aus vorgefertigten, vorgespannten Gleistragplatten, die in Längsrichtung gekoppelt sind. Diese Bauweise führt zu einem homogenen Fahrweg mit gutem Langzeitverhalten. Das System kann auf Erdbauwerken, Rahmenbauwerken, in Tunneln und Trögen wie auch auf Brücken eingesetzt werden. Bei Erdbauwerken werden anstehende oder einzubauende Böden so stabilisiert, dass die Kriterien zur Einhaltung der tolerierbaren Restsetzungen erfüllt werden. Die Gleistragplatten werden mit einem nominalen Fugenabstand von 5 cm verlegt. Die Justage erfolgt mit spindelbaren Vorrichtungen und einem computergestützten Messsystem. Der verbleibende Spalt zwischen Platte und Tragschicht wird abgedichtet und anschließend mit einem eigens entwickelten Unterguss vollflächig verfüllt. Es folgt der Koppelvorgang der Platten. Damit wird ein monolithisches, durchlaufendes Band mit hohem Längs und Querschriebewiderstand hergestellt. Die Längskoppelung wirkt dem sogenannten Aufschüsseln entgegen, einer Verwölbung an den Plattenenden durch thermische Unterschiede. Ein charakteristisches Merkmal der Gleistragplatten sind die zwischen den Schienenstützpunkten angeordneten Sollbruchstellen. Durch diese wird eine gesteuerte Rissbildung erzielt. Zur Ableitung des Oberflächenwassers wird jede Gleistragplatte standardmäßig mit 0,5 % Quergefälle hergestellt. Mit einer computergesteuerten Schleifmaschine können die Auflagerflächen der Schienenbefestigungen mechanisch bearbeitet werden. Dadurch wird eine extrem hohe Genauigkeit der Gleislage erzielt.

Vorteile: Die Verwendung einer Festen Fahrbahn ist deutlich teurer als eine Gleisführung in einem Schotterbett. Dem gegenüber stehen jedoch einige Vorteile die zur Verwendung der FF führten.

- wartungsarmes System geeignet für Schwerlasttransporte, Güterverkehr und Personentransporte für Hochleistungs- und Hochgeschwindigkeitsstrecken;
- hoher Quer- und Längsverschiebewiderstand;

- gleichbleibend hohe Qualität und Herstellungsgenauigkeit durch Fertigteilbauweise;
- keine Verzögerungen durch einzuhaltende Abbindezeiten von Ortbeton auf der Baustelle;
- Schwind- und Kriechvorgänge im Beton sind zum Zeitpunkt der Plattenverlegung weitgehend abgeklungen;
- hoher Fahrkomfort;
- geringer Verschleiß am rollenden Material und an den Schienen;
- schnelle Inbetriebnahme bzw. Wiederbefahrbarkeit der Gleise nach Korrektur-/ Reparaturmaßnahmen;
- jeder zugelassene Schienenbefestigungs- Typ ist einsetzbar;
- die Möglichkeit der uneingeschränkten Setzungsregulierung im Bedarfsfall;
- Austausch der Gleistragplatten (GTP) innerhalb weniger Stunden möglich;
- die geringe Bauhöhe und Baubreite sind auch für kleinere Tunnelquerschnitte geeignet.

Schutzmaßnahmen

Beim Neubau und wesentlichen Änderungen von Bahnverkehrswegen gelten die gesetzlichen Regelungen zum Lärmschutz, die im Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vorgegeben sind. Vor Ort haben wir diesbezüglich Information zu Maßnahmen, die im Tunnelbau und auf der offenen

Strecke eingesetzt werden erhalten. Zusätzliche Informationen wurden der Quelle ¹⁸ entnommen.

Das BImSchG greift, sobald „durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel um mindestens 3dB (A) oder auf mindestens 70 dB (A) am Tage oder mindestens 60 dB (A) in der Nacht erhöht wird“. Die geltenden Grenzwerte liegen in reinen Wohngebieten bei 59 dB (A) am Tag und 49 dB (A) in der Nacht.

Zur Lärmreduktion ist eine Kombination von aktiven und passiven Maßnahmen anzuwenden. Abb. 12 zeigt die verschiedenen Möglichkeiten an Schallschutzmaßnahmen, die im Folgenden beschrieben sind.



Abb. 12: Aktive und Passive Schallschutzmaßnahmen¹⁹

Die aktiven schallreduzierenden Maßnahmen wirken direkt dort, wo der Lärm entsteht, sowie auf dem Ausbreitungsweg des Schalls. Die häufigste Form sind hoch absorbierende Schallschutzwände und –wälle.

¹⁸ **DB (Deutsche Bahn)**. Broschüre: Lärmschutz – Der leisen Bahn gehört die Zukunft. Berlin, Februar 2014.

¹⁹ **DB (Deutsche Bahn)**. Broschüre: Lärmschutz – Der leisen Bahn gehört die Zukunft. Berlin, Februar 2014. S.11

Schallschutzwände

Die Schallschutzwände haben eine Höhe von zwei bis vier Metern und reduzieren eine horizontale Ausbreitung des Schalls. Um eine Reflexion der Schallwellen zu vermeiden, sind die Schallschutzwände zur Gleisseite hin hochabsorbierend gestaltet. Insbesondere auf Brücken und in eng bebauten Wohngebieten eignet sich diese platzsparende Maßnahme.

Am Häufigsten wird Aluminium als Baumaterial für Schallschutzwände eingesetzt, da das Material leicht handhabbar ist und gut in den Wertstoffkreislauf zurückgeführt werden kann. Neben Aluminium werden auch Beton, Glas und Holz zum Schallschutzwandbau eingesetzt.

Schallschutzwälle

Schallschutzwälle sind eine ökologischere Alternative zu Wänden, da kaum Folgekosten für Instandsetzung und Unterhalt auftreten. Jedoch sind sie aufgrund ihres hohen Flächenverbrauchs insbesondere in dicht bebauten Gebieten oft nicht realisierbar.

Innovative Maßnahmen

Neben den Schallschutzwänden und –wällen setzen sich zunehmend auch andere lärmindernde Techniken durch. Zu diesen gehören:

- Niedrige Schallschutzwände: Diese können näher an das Gleis gebaut werden und beeinträchtigen durch ihre niedrige Höhe das Landschaftsbild nicht so stark wie herkömmliche Schallschutzwände. Mit ihnen gelingt eine Schallreduktion um bis zu 6 dB (A) bei einer Höhe von 74 cm²⁰.

²⁰ **DB (Deutsche Bahn)**. Broschüre: Lärmschutz – Der leisen Bahn gehört die Zukunft. Berlin, Februar 2014. S.20

- Gabionen: Gabionen sind mit Steinen befüllte Drahtkörbe, die durch ein zusätzlichen Kern aus recycelbarem Material als Schallabsorber dienen können.
- Schienenstegdämpfer: Sie funktionieren wie ein Masse-Feder-System und dämpfen auf diese Weise die Schwingungen des Schienenstegs. Dadurch mindern sie die Lärmabstrahlung am Ort der Entstehung um ca. 2 dB (A)¹⁹;
- Schienenschmiereinrichtung: Quietschgeräusche in Kurvenabschnitten können durch automatisches Schmieren der Schienen vermindert werden.

Die Lärmgrenzwerte können Aufgrund städtebaulichen und topographischen Situationen nicht immer eingehalten werden. Auch kann ein ungünstiger Kosten-Nutzen-Faktor der aktiven schallreduzierenden Maßnahmen für den Einsatz von anderen Mitteln sprechen.

Um den nach BImSchG erforderlichen Schallschutz zu erreichen, sind ergänzende Maßnahmen auszuführen. Hierbei handelt es sich um Methoden, die zusätzlich in Wohnbauwerken durchgeführt werden, wie Schallschutzfenster, Dämmung von Außenwänden und Dächern. Weiterhin ist der Einsatz von Dämmlüfter bei solchen Wohnbauwerken empfehlenswert, um eine Belüftung der Wohnräume auch bei geschlossenen Schallschutzfenstern zu garantieren.

Auch bei Tunnelbauwerken kommen lärmindernde Maßnahmen zum Einsatz. Üblicherweise wird der Querschnitt des Tunnels vergrößert, so dass die Schallwellen Raum zum dissipieren haben. Bei längeren Tunneln wird der Lärmschutz mit Hilfe von Sonic-/Luftschallhauben gewährleistet. Diese können auch das Auftreten von Tunnelknallen durch Luftstauung beim Eintreten bzw. Verlassen des Tunnels durch den Zug vermindern.

Rettungskonzepte und Brandschutz

Das Flucht- und Rettungskonzept bei Tunnelbauwerken sieht Notausgänge in einem Abstand von maximal 500 m verteilt im gesamten Tunnel vor. Bei der Besichtigung wurden zwei unterschiedliche Rettungskonzepte anhand der Beispiele Silberbergtunnels und Masserbergtunnels vorgestellt.

Im Falle des Silberbergtunnels (Abb. 13) sind diese Notausgänge Rettungstürme mit nichtbrennbaren Treppen und Lastenaufzügen. Diese Fluchtwege sind eigenständige Bauwerke, die an die Tunnelröhre angeschlossen werden (Abb. 13). Die Notausgangschächte weisen eine Sicherheitsschleuse auf und bieten weitere Sicherheitsmaßnahmen, wie zum Beispiel Löschleitungen.



Abbildung 13: a) Konzept des Notausgangs²¹; b) Notausgang vom Silberbergtunnel, eigene Fotoaufnahme

Abb. 14: zeigt das Rettungs- und Brandschutzkonzept des Masserbergtunnels. In diesem Fall ist zusätzlich zu einer Flucht über den Haupttunnel ein weiterer Fluchtweg über einen 264 m langen Paralleltunnel möglich. Dieser ist über einen Notausgang, der mit rauchdichten Sicherheitsschleusen versehen ist und Anlagen zur Abführung von giftigem Rauch aufweist, erreichbar.

²¹ **DB (Deutsche Bahn)**. Rettungskonzept, http://www.vde8.de/Rettungskonzept-----_site.site..ls_dir._nav.39_likecms.html (Abgerufen am 29. Mai 2016)

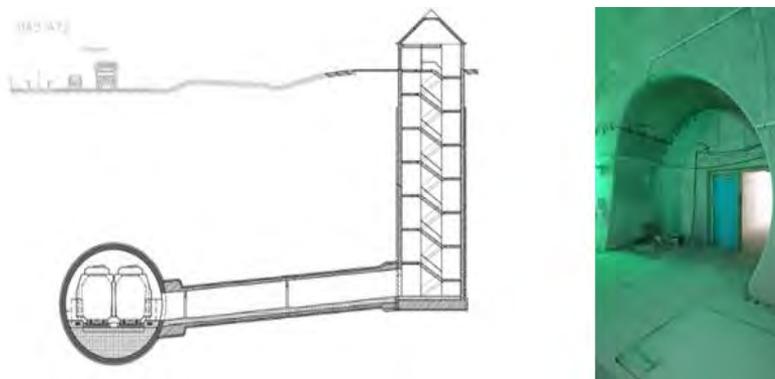


Abb. 14: Rettungskonzept des Masserbergtunnels (Eigene Fotoaufnahme, Mai 2016)

Weiterhin weist der Masserbergtunnel eine durchgehende Löschwasserleitung auf, die von außen gesteuert werden kann und eine Verteilung des Löschwassers im ganzen Tunnel im Fall einer Brandes garantiert.

Schutzgüter

Im öffentlich-rechtlichen Planfeststellungsverfahren hat sich, für die Neubaustrecke Ebensfeld–Erfurt, die Variante der kürzesten Verbindung durch den Thüringer Wald durchgesetzt.

Zur Verminderung dieses Naturangriffs (Fauna und Flora) durch Streckenneubau bzw. -erweiterung sind Kompensationsmaßnahmen durch die landschaftspflegerische Begleitplanung (LBP) festgelegt.

Ein Beispiel hierfür sind die sogenannten Deponien, die als langfristiger Lagerplatz für die Ausbruchmassen (die bei Tunnel- und Fundamentbau sowie bei Geländeeinschnitte anfallen) dienen. Um das Landschaftsbild soweit wie möglich unberührt wirken zu lassen, werden die Deponien entsprechend der ursprünglichen Topographie angelegt und mit Vegetation aufgeforstet.

Danksagung

Wir möchten uns recht herzlich bei Herrn Fröbel bedanken, der nicht nur die unterschiedlichen Bauwerke und Baustellen des Projektes vorgestellt hat, sondern uns zusätzlich sicher durch den Thüringer Wald lotste. Dabei erklärte er die Hintergründe zur Stromversorgung des Gebietes durch das Pumpspeicherwerk Goldisthal, wodurch die Führung einen umfassenden und abgerundeten Charakter erhielt. Des Weiteren gilt es der DB Netz AG zu danken, dass sie uns einen kompetenten Mitarbeiter für einen vollen Tag zur Seite stellte und Einblick in eines ihrer größten Bauvorhaben gewährte.

Projektdate

Bauherr:	Deutsche Bahn AG
Projektleitung:	DB Netze AG
Ausführung:	Diverse Firmen, losweise Vergabe
Bauzeit:	VDE 8.1 Neubau seit 2008 und noch im Bau, VDE 8.1 Ausbau August 2006 bis November 2011
Auftragsvolumen:	ca. 10 Milliarden
Konstruktion:	Tunnelbauten, Brückenbauten (Integrale, Massivbau- und Stahlbaubrücken)

Quellen

- www.vde8.de
- Vortrag und Informationen von **Herrn Fröbel**
- „*Sachstandsbericht Verkehrsprojekte Deutsche Einheit.*“, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Stand: Juni 2014
- **Aigner, F. und Petraschek, T. (2007).** „*Handbuch Brücken.*“ Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- **Burke Jr, M. P. (2009).** „Integral and Semi-Integral Bridges.“ John Wiley & Sons Ltd, Chichester.
- **DB (Deutsche Bahn).** Broschüre: Lärmschutz – Der leisen Bahn gehört die Zukunft. Berlin, Februar 2014.
- **DB (Deutsche Bahn).** Rettungskonzept, http://www.vde8.de/Rettungskonzept-_site.site..ls_dir._nav.39_likecms.html
- **DB ProjektBau GmbH,** Broschüre: Neubaustrecke Ebensfeld-Erfurt Streckenausrüstung Ebensfeld-Ilmenau, Erfurt, September 2013.
- **Firmengruppe Max Bögl,** Broschüre: FFB Feste Fahrbahn Bögl, Neumarkt
- **Holst, R. und Holst H. H. (2014).** „*Brücken aus Stahlbetonbau und Spannbeton.*“ Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.
- **Mitteldeutscher Rundfunk (MDR).** Gutachter geben grünes Licht für ICE-Trasse, <http://www.mdr.de/themen/verkehrsprojekt-de8/genehmigung-ice-trasse100.html>
- **Porr Bau GmbH,** Broschüre: Slab Track Austria, Wien, 2012

Neubau Bauhaus-Museum Weimar

Sonia Vettori, Angela Hähne

Walter Gropius gründete 1919 das Staatliche Bauhaus in Weimar. Diese Kunstschule zeichnete sich durch ein völlig neues Konzept aus. Sie verband Kunst und Handwerk und entwickelte sich zur einflussreichsten Architekturbildungsstätte des 20. Jahrhunderts. Somit wurde Weimar zur Geburtsstadt der Avantgarde der klassischen Moderne. Selbst heute beeinflusst der Bauhausstil noch viele Architekten. Trotz dieser Bedeutsamkeit konnte bis heute noch kein eigenständiges Bauhaus-Museum in Weimar seine Pforten öffnen. Es gab lediglich ein provisorisches Bauhaus-Museum in der ehemaligen Kunsthalle (siehe Abb.1).



Abb. 9: Ehemalige Kunsthalle

Darum möchte die Klassik Stiftung Weimar anlässlich des 100. Gründungsjubiläums ein neues und würdevolleres Bauhaus-Museum errichten (siehe Abb.2).



Abb. 10: Entwurf des neuen Bauhaus-Museums Weimar

Architekturwettbewerb und Ausschreibungen

Die Klassik Stiftung schrieb einen internationalen zweiphasigen Architekturwettbewerb aus, bei dem insgesamt 536 Arbeiten eingingen. Davon kamen 27 Arbeiten nach der ersten Preisgerichtssitzung im November 2011 in die zweite Wettbewerbsrunde. Ab März 2012 nahmen die vier Gewinner der zweiten Runde am VOF-Verfahren teil, bei dem sich der Entwurf des Büros Heike Hanada im Juni durchsetzen konnte. Außerdem qualifizierte sich der Fachplaner ARGE IB Dr. Krämer für die Tragwerksplanung, das Ingenieurbüro HKL für die Haustechnik, und das Ingenieurbüro Raible für die Elektrotechnik. Für die Ausstellungsgestaltung wurde im Dezember 2015 das Büro Holzer und Kobler beauftragt.

Der Bebauungsplan, in welchem die Ergebnisse der Vorplanung des Bauhaus-Museums berücksichtigt wurden, konnte im Januar 2014 durch den Stadtratbeschluss genehmigt werden. Somit war die rechtliche Grundlage zur weiteren Bebauung des Gebietes geschaffen. Ferner erhielt im Sommer 2014 das Planungsbüro Vogt den Auftrag, für die in der unmittelbaren Umgebung des Museums gelegenen Grünflächen (siehe Abb.3). Nach der Kostenschätzung der Entwurfsplanung wird das Bauwerk 22.645.000 € kosten.



Abb. 11: Grünfläche (vor der Umbauung)

Bauausführung

Im Oktober 2014 begann die Erschließung des Areals durch die Verlegung von Leitungen, den Umbau der Tiefgaragenzufahrt und die Erbauung der nördlichen Verkehrsspanne, welche Mitte August fertiggestellt wurde.

Am 10.11.2015 setzten Prof. Dr. Benjamin-Immanuel Hoff (Thüringer Minister für Kultur, Bundes- und Europaangelegenheiten und Chef der Staatskanzlei), Stefan Schmitt-Hüttebräuker (Vertreter der Beauftragten der Bundesregierung für Kultur und Medien), Stefan Wolf (Oberbürgermeister der Stadt Weimar) und Hellmut Seemann (Präsident der Klassik Stiftung) den Spatenstich für das Bauhaus-Museum Weimar.

Die Firma Himmel & Papesch erhielt im Oktober 2015 den Auftrag für die Verbau- und Erdarbeiten und begann diese mit leichter Verzögerung am 03.12.15. Dazu wurden für die Träger des Verbaus Bohrungen unternommen. Die Abbildungen 4 bis 6 zeigen den heutigen Stand der Erdarbeiten.

Am 21.12.2015 wurde die Tankanlage der ehemaligen Minoltankstelle in der Nord-West-Ecke des Baufeldes umweltschonend entfernt und der Boden auf Rückstände untersucht. Während der Schweißarbeiten kam es über dem Bohrloch zu einer Verpuffung, die einen Mitarbeiter der Firma Himmel & Papesch leicht verletzte. Nach einer Versammlung des Sicherheits- und

Gesundheitskoordinators, des Baugrundgutachters und der Baufirma wurden die Arbeiten vom 22. bis zum 23.12.2015 ausgesetzt. Als Konsequenz daraus wurden notwendige Sicherheitsmaßnahmen zur Weiterführung der Arbeiten beschlossen. Des Weiteren wurde die DEKRA mit der Erstellung eines Arbeits- und Sicherheitsplans gemäß BGR 128 aufgrund der offensichtlichen Risikosituation beauftragt. Nach Erstellung des Arbeits- und Sicherheitsplans und deren Umsetzung wurden die Arbeiten im Januar 2016 wieder aufgenommen.



Abb. 12: Baustellenansicht



Abb. 13: Erdarbeiten



Abb. 14: Verbundwand

Danksagung

Wir bedanken uns bei Frau Ulrike Glaser von der Klassik Stiftung Weimar, die uns eine interessante Baustellenführung gegeben hat.

Projektdaten

Bauherr:	Klassik Stiftung Weimar
Architekt:	Heike Hanada mit Benedict Tonon, Berlin
Ausführung (Verbau- Erdarbeiten):	Himmel & Papesch
Bauzeit:	10.11.15 bis voraussichtlich 2019
Auftragsvolumen:	22.645.000€
Tragwerksplanung:	ARGE IB Dr. Krämer/ IB Prof. Trabert, Weimar
Technische Ausrüstung:	Ingenieurbüro HKL, Erfurt (HLS); Ingenieurbüro Raible, Wittenberg (Elektro)

Quellen

- Führung und Bericht durch Frau Glaser (Klassik Stiftung Weimar)

Eindrücke und Erkenntnisse

Eindrücke und Erkenntnisse

Auf den folgenden Seiten haben unsere Studierenden ihre wichtigsten Eindrücke und Erkenntnisse aus der Pfingstexkursion 2016 zusammen-gefasst.

Isabelle Beckmann

1. Eine detaillierte Planung sollte immer gegeben sein, aber selbst die beste Planung schützt nicht vor Problemen in der Umsetzung.
2. Es ist nicht wichtig, schon während des Studiums eine genaue Vorstellung von seiner Zukunft zu haben, da im Nachhinein doch alles anders kommt.
3. Es kann durchaus Sinn machen, sich bautechnisch auch mal bei den Nachbarn umzusehen.
4. Man kann nicht alles wissen.
5. Straßenbau finde ich langweilig.

Jakob Boretzki

1. Im FingerHaus-Werk in Frankenberg hat mich beeindruckt, in welcher Weise es möglich ist handwerkliche Aufgaben in sonst vollautomatisierte Abläufe ohne Unregelmäßigkeiten einzubinden.
2. Beim Besuch des Neubaus der Uniklinik Jena habe ich realisiert, wie umfangreich die TGA eines Krankenhauses ist.
3. Beim Besuch der Baustelle Ausbau B88 hat mich überrascht, dass Umweltbehörden tatsächlich auf Leitstrukturen für Fledermäuse bestehen und letztere auch gewissen Nutzen bergen.
4. Beim Besuch der VDE 8.1 einmal in einem Eisenbahntunnel mitten im Berg zu stehen war eine beeindruckende Erfahrung.
5. Wie weit die Renaturierung bei zuletzt genanntem Projekt trotz nur knapp zurückliegendem Abschluss der Rohbauarbeiten schon fortgeschritten war hat mich ebenfalls beeindruckt.

Maximilian Rolf-Dieter Budau

1. Fertighausproduktion ist und bleibt Handwerk. Automatisieren lässt sich nur wenig.
2. Teilvergabe hat seine Vor- und Nachteile.
3. Brandschutz ist ein schwieriges und oft teures Thema.
4. Hinter einer Bahntrasse steckt viel Technik.
5. Man sollte immer pünktlich beim Bus sein.

Michael Eldracher

1. Technische Richtlinien und Normen zum Bau von Fluchtwegen bei Tunnelbauwerken der Bahn
2. Einsparungspotenzial und Ausführung von Brückenbauwerken in integraler Form
3. Notwendige Koordination von Subunternehmen bei der technischen Gebäudeausrüstung von Operationssälen
4. Historische Verbundenheit von Mainz und Erfurt mit den daraus folgenden Einflüssen auf die Erfurter Entwicklung
5. Maßnahmen der preußischen Besatzung in Erfurt zur Verteidigung ihrer Festung gegen Angreifer (Zitadelle Petersberg)

Amelie Franz

1. Integralbrücken sind ein spannendes Thema. Insbesondere, dass sie in den USA schon länger Verwendung finden und hier in Deutschland jetzt erst eingesetzt werden.
2. Ein Bahntunnel besteht nicht nur aus einer Tunnelröhre. Der Aufwand und die baulichen Maßnahmen für den Brandschutz und die Fluchtmöglichkeiten sind erheblich.

3. Der Krankenhausbau im Allgemeinen ist ein sehr komplexes Unterfangen, sowohl in der Planung als auch in der Ausführung. Sogar ein Botensystem mit Robotern kann realisiert werden.
4. Bei der Erschließung und Bebauung eines Grundstücks mit Altlasten ist großer Wert auf den Arbeitsschutz zu legen. Nicht nur bei Altlasten, auch bei im Untergrund vorhandenen geologischen Besonderheiten, wie Methanvorkommen aufgrund eines übersättigten Sumpfgebietes, können unangenehme Überraschungen auftreten.
5. Erfurt ist eine wirklich schöne Stadt mit gut erhaltenem mittelalterlichem Stadtkern, da es von den Bombenangriffen des zweiten Weltkrieges weitestgehend verschont wurde.

Marco Göhler

1. Komplexe Bauvorhaben wie die Gleislinie im Wechsel „Tunnel – Brücke“ sind gut realisierbar.
2. Dass sehr viele statistische Auswertungen nötig sind um ein Straßenbau zu realisieren. Bsp. Turbokreisel: Vor dem Kreisel muss per Schild geregelt sein, welche Fahrbahn wohin führt, da ein Fahrbahnwechsel nicht angenommen wird.
3. Probleme bei der Planung, da im ersten Moment nicht immer ersichtlich auf was beim Bau geachtet werden muss. Bsp. zum Schutz der Fledermäuse eine Flugumleitung.
4. Komplexität bei der Umsetzung eines Krankenhauses. Bsp. die Außenwände/ Decken müssen mit schweren Zusatzstoffen vermischt werden um ein durchdringen der Strahlung zu verhindern. Wichtig, dass beim Bau darauf geachtet wird!
5. Beeindruckt hat mich die Integralbrücke, die aufgrund ihrer Konstruktion (Biegesteife Verbindung von Träger mit Fahrbahn, keine Lager) geringere Lebenszykluskosten aufweist.

Juliane Gölz

1. Die Schnelligkeit eines Fertighauses hat mich beeindruckt (innerhalb von 8 Wochen ab Beginn der Baustelle).
2. Die Koordination einer dermaßen großen Baustelle, wie der Neubau des Krankenhauses in Jena.
3. Ich habe die Integralbauweise von Brücken kennen gelernt und damit die Vor- bzw. Nachteile.
4. Schönheit des Thüringer Waldes
5. Die Dimensionen der Baustelle VDE 8.1 und wie der Thüringer Wald mittels aneinanderhängenden Brücken und Tunnel durchquert wird.

Tobias Graf

1. Es ist unvorstellbar, dass ein Fertighaus innerhalb von einem Tag aufgebaut werden kann.
2. Altlasten können einen sehr hohen Arbeitsaufwand bedeuten (siehe Weimar – Bauhaus Museum)
3. Ein Krankenhaus, bzw. in unserem Fall das Universitätsklinikum zu planen bedeutet einen sehr großen Aufwand. Die Anzahl der Kabel bzw. die Führung verschiedener Kabel und Leitungen hat mich sehr fasziniert.
4. Das VDE8 Projekt hat mich durch die große Anzahl an Brücken und Tunnel sehr beeindruckt, da es kaum Flächen für oberflächennahe Straßen im Thüringer Wald gibt.
5. Umweltfaktoren können einen erheblichen Mehraufwand für das Projekt bedeuten(siehe Straßenbau → Fledermäuse).

Angela Hähne

1. Mir hat die Baustelle „Deutsche Bahn VDE 8.1 Neubau“ gut gefallen, da ich es eindrucksvoll fand einmal in einem ICE-Tunnel zu stehen
2. Die Transportroboter in der „Baustelle Universitätsklinikum“ fand ich auch besonders spannend. Außerdem war es sehr interessant zu erfahren wie ein modernes Krankenhaus geplant wird.
3. Ich hatte vor der Baustellenführung der B88 noch nicht gewusst, dass es Fledermaustunnel gibt
4. Die Problematik der Altlasten im Boden der Baustelle „Bauhaus-Museum“ war für mich eindrucksvoll
5. Das Kulturprogramm in Weimar hat mir gut gefallen, da der Führer sehr viel Hintergrundwissen hatte und es einem Anschaulich erklären konnte.

Simon Hoffmann

1. Beeindruckt hat mich die Komplexität der Neubaustrecke der Bahn und die reale Größe des Projekts.
2. Die Herausforderungen die an das technische Knowhow eines Bauleiters gestellt werden gehen beim Krankenhausbau weit über das universitär erlernte Wissen hinaus und muss im Bereich der Materialkunde auf dem Projekt erworben werden.
3. Der Fertighausbau hat mich in seiner bandartigen Fertigung beeindruckt. Im speziellen sind für mich die kurzen Durchlaufzeiten, der Vorplanungs-/Fertigungsgrad und das Verbesserungspotential herauszustellen.
4. Bei mehreren Projekten der öffentlichen Hand wurden die Bürger mit in den Entscheidungsfindungsprozess eingebunden, jedoch hätte der Prozess, mit einem professionellen Konfliktmanagement besser gehandhabt werden können.

5. Baugrubenerkundungen - wie bei dem neuen Bauhausmuseum in Weimar – sind immer sinnvoll können uns allerdings nur einen Eindruck und keinen Gesamtüberblick über die tatsächlichen Bodenbeschaffenheiten liefern.

Juliane Jonath

1. Es war schön, die Vielseitigkeit der Projekte zu sehen – sowohl hinsichtlich der Projekte an sich, als auch hinsichtlich des Projektfortschritts – und damit erneut festzustellen, wie vielfältig das Berufsbild eines Bauingenieurs ist.
2. Besonders beeindruckend war für mich die Neubaustrecke der Deutschen Bahn, die aufgrund der Topologie zu großen Teilen aus Brücken- und Tunnelbauwerken besteht.
3. Der Aspekt der Öffentlichkeitsarbeit eines Projekts wird im Studium wenig behandelt und wenn doch, geht es meistens um misslungene Bürgerbeteiligung. Dabei ist in guter Publicity durchaus auch ein Wert für den Kunden bzw. Auftraggeber zu sehen. Deshalb waren die Beispiele der Deutschen Bahn oder des Straßenbauamts sehr interessant, die mit umfangreichen Internetauftritten, Visualisierungen und ähnlichem arbeiten.
4. Sehr positiv fand ich, dass fast alle Baustellenführer/innen sehr offen über die Probleme auf der Baustelle gesprochen haben und wie mit diesen umgegangen wurde.
5. Eine der spannendsten Führungen war die Führung bzgl. des Bauhausmuseums in Weimar, da mit der Bodenkontaminierung ein völlig neues Thema angesprochen wurde und die Projektleiterin sehr sympathisch darlegte, wie sie mit der neuen Situation umging.

Naiá Maccarini

1. Es ist interessant, wie die gesamte Struktur eines Hauses an einem Tag errichtet werden kann. Das Prinzip von Fertighäusern ist in Brasilien unüblich.
2. Die Komplexität, die hinter dem Bau von Krankenhäusern steckt und wie teuer es sein kann (auch im Vergleich zu VDE 8.1);
3. Die Tatsache, dass Umweltfaktoren wie z.B. Fledermäuse die Entwicklung und Ausführung von Projekten sehr stark beeinflussen können.
4. Die Anstrengungen der Deutsche Bahn beim Bau von kürzeren Strecken. Die hohen Investitionen, die in den Bau von vielen Brücken und Tunnel gesteckt wird.
5. Bei wie vielen Bauwerken Deckenheizungen eingesetzt werden. Auch wenn PPD-Grafiken (Predicted Percentage of Dissatisfied) zeigen, dass durch warme Decken im Vergleich zu kühlen ein höherer Anteil an Unzufrieden zu erwarten ist.

Nicole Mayer

1. Größe der Bauprojekte, sowohl Bausumme als auch Bauvolumen
2. Besonders beeindruckend waren die Baustellen der Deutschen Bahn. Die Herausforderungen durch die Topologie der Landschaft und die Lösungen in Form von Tunnel- und Brückenbau.
3. Die Erklärungen und Hinweise der Baustellenführer über die Fehler und Baumängel der Projekte war ebenfalls sehr interessant. So konnte man die Schwierigkeiten der verschiedenen Baustellen besser verstehen und nachvollziehen.

4. Die Beachtung von Umwelteinflüssen bzw. Natur- und Tierschutz beim Bau war ein neues Thema, welches in den Vorlesungen kaum berührt wird.
5. Die verschiedenen Arbeitsmöglichkeiten für Bauingenieure wurden durch die unterschiedlichen Begehungen deutlich.

Aike Ojus

1. Am meisten beeindruckt hat mich, dass niemals alles so läuft wie geplant und es trotzdem funktioniert.
2. Ich bin nun absolut davon überzeugt, dass ich mit Bauingenieurwesen absolut das Richtige studiere.
3. Das Finger-Haus-Werk hat mich sehr begeistert. Individuelle Häuser, die wie am Fließband hergestellt werden hätte ich mich davor nicht vorstellen können.
4. Mich hat besonders erfreut, dass wir die Möglichkeit hatten Erfurt kennen lernen zu dürfen. Eine wirklich schöne, kleine Stadt, die sehr viel an Kultur und Sehenswürdigkeiten zu bieten hat.
5. Außerdem hatte ich das Gefühl, dass alle führenden Personen sehr glücklich mit dem sind, was sie machen, denn das wünsche ich mir später auch in meinem Beruf.

Jonas Schmid

1. Allgemein: Weimar und speziell Erfurt sind tolle Städte mit einer wunderbaren Altstadt und einer spannenden Geschichte rund um Martin Luther und die Festung auf dem Petersberg.
2. Der erste Exkursionspunkt bei der Fingerhaus GmbH war insofern beeindruckend, dass man Einblicke in die Fertighausindustrie gewinnen konnte und die Vor- und Nachteile näher gebracht bekommen hat. So gibt es mittlerweile eine riesige Produktpalette, aus welcher man sich sein

Eigenheim innerhalb kürzester Zeit gestalten kann. Der garantierte schnelle Aufbau ist ebenso imposant, wie der Zuspruch, der speziell bei der Fingerhaus GmbH bei Fertighäusern erhält (mindestens 12 Monate Wartezeit bei einer 6-Tage-Schichtarbeitswoche).

3. Das bundesweite Eisenbahnprojekt Ausbau der Strecke Nürnberg – Berlin, im Detail die Ausbaustrecke VDE 8.1 (Ebensfeld – Erfurt) bringt sehr viele Hindernisse mit sich. Im ersten Moment erscheint eine Gesamtprojektsumme von 10 Mrd € riesig, aber in der Gesamtheit betrachtet ist diese Summe nachvollziehbar. Eine hochmoderne Strecke mit teilweise fünf Gleisen parallel (Haltepunkt, Hochgeschwindigkeitsstrecke und Güterzugüberholgleise), unzähligen Brücken- und Tunnelbauwerken, Brandschutzbestimmungen, die Gelder verschlucken, aber auch der Sicherheit dienen, Genehmigungsverfahren, die sich in die Länge ziehen (z.B. Maßnahmen zum Schutz von bedrohten Tierarten), Grundstückskäufe, Ausgleichsbauten zum Schutz der Natur, Stromversorgung der Strecke etc... Ein Projekt für die Zukunft und eine wichtige Verbindung der Nord-Süd-Achse.
4. Am meisten beeindruckt hat mich jedoch der logistische und planerische Aufwand, der aufgrund der Topographie für die Neubaustrecke VDE 8.1 aufgebracht werden muss.
5. Abschließend möchte ich betonen, dass es eine wirklich interessante erfahrungsreiche Exkursion war, wo man auch die Möglichkeit hat, neue Leute kennen zu lernen und beispielsweise Gespräche mit Dozenten außerhalb des Universitätsalltags kann. Bei Gelegenheit gerne wieder!

Raphael Svetlik

1. Am meisten beeindruckt hat mich das milliardenschwere Bahnprojekt.
2. Mir war nicht bewusst, dass Erfurt eine so schöne Stadt ist.

3. Der Begriff „Turbokreisverkehr“ war mir bisher nicht bekannt.
4. Ich habe gelernt, dass Brandschutz zwar wichtig ist aber unter Umständen auch übertrieben werden kann.
5. Das Fertighauswerk hat mir ebenfalls gut gefallen.

Ali Tamizifar

1. Die Fertighäuser von Fa. Fingerhaus habe ich, als Alternative zur normale Bauweise, sehr interessant gefunden.
2. Bei der Besichtigung von Fa. Fingerhaus, habe ich große Potenziale im Sinne von Lean Management bemerkt.
3. Ich habe auch in dieser Exkursion, die Arbeitsatmosphäre von öffentliche Straßenbauämter kennengelernt.
4. Bei der Baustelle Uniklinikum, habe ich die Strahltherapiebereiche und die OP Räume sehr interessant gefunden.
5. Bei dem DB Projekt habe ich außer die Tunnelprojekte auch die Hochleistungsstreckensysteme kennengelernt.

Jonas Teichmann

1. Sehr interessant war es die Ausmaße und die Komplexität der TGA eines Krankenhauses zu sehen.
2. Weiterhin gefielen mir bis dahin unbekannte Technologien, wie das Robotersystem des KH oder die Feste Fahrbahn, kennen zu lernen.
3. Der Vorfertigungsgrad, die kurz Errichtungszeit und die Fertigungsstraße bei FingerHaus fand ich erstaunlich.
4. Erfurt ist eine wirklich schöne Stadt und dank der Führungen konnte ich auch einiges an Hintergrundwissen erfahren.
5. Der Vortrag zum Bauhausmuseum in Weimar gab einen guten Einblick in den Berufsalltag.

Sonia Vettori

1. Mir hat am meisten die Baustelle „Ausbau der B88“ in Rothenstein gefallen, weil unter anderem ökologische Aspekte im Vordergrund standen. So gibt es einen Tunnel für Fledermäuse unterhalb der Straße und eine Wand am Straßenrand, um die Fledermäuse außerhalb der Gefahrenzone zu halten.
2. Die Werksbesichtigung vor FingerHaus GmbH hat mich auch sehr fasziniert, weil man beobachten konnte, wie die einzelnen Bauteile am Ende ein gesamtes Haus bilden. Die Bauteile werden in der Werkstatt hergestellt und gesammelt und zur Baustelle gebracht.
3. Die Besichtigung der Baustelle vom Rechenzentrum und Kommunikationszentrum der Uni Erfurt war interessant.
4. Sehr schön waren beide Führungen der Altstadt Erfurt und der Zitadelle Petersberg, weil ich noch nie in Erfurt war.
5. Mir halfen die Kopfhörer sehr, weil man auch in größerer Entfernung gut verstehen kann, was der Referent und Baustellenführer sagt.