



Technische Universität München  
Lehrstuhl für Massivbau



**SHELKLINGEN – HORB – SCHWANAU – PARIS**

**Exkursion 07. – 11. Oktober 2024**



**Technische Universität München**

Lehrstuhl für Massivbau

Univ.-Prov. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Oliver Fischer

Oktober 2024

Organisation: M. Olabi, J. Gebhardt

Bearbeiter Exkursionsbericht: J. Gebhardt

Berichte: Exkursionsteilnehmerinnen und -teilnehmer

Die Verfassung der Berichte dieses Exkursionsberichts erfolgte durch die Studierenden. Nicht anders gekennzeichnete Abbildungen stammen von den Exkursionsteilnehmenden und durften mit deren Zustimmung verwendet werden.

# Vorwort

Dieses Jahr führte uns die Exkursion durch Baden-Württemberg über die französische Grenze nach Paris. Dabei konnten die Studierende spannende Baustellen, die Herstellung von Baustoffen, Baugeräten und Bauteilen, eine Universität sowie interessante Unternehmen kennenlernen.

Insgesamt 26 Masterstudierende des Studiengangs Bauingenieurwesen mit der Vertiefung Massivbau der Technischen Universität München erhielten die Möglichkeit vom 07. bis 11. Oktober 2024 an dieser Exkursion teilzunehmen. Die Exkursion begann mit einer Besichtigung eines Zementwerks von Heidelberg Materials, bevor die Studierenden die Baustelle der Neckartalbrücke bei Horb besichtigen konnten. Am nächsten Tag erhielten sie eine Werksführung bei Herrenknecht in Schwanau. Anschließend wurde an der Rhein-Brücke Pierre Pflimlin gehalten, welche Deutschland und Frankreich verbindet und zu der Herr Prof. Fischer persönlich spannende Informationen teilen konnte. In Paris angekommen besuchten die Studierenden das Unternehmen XtreeE Lab und die Universität Gustav Eiffel. Am Mittwochabend wurden bisherige Erlebnisse der Exkursion bei einem gemeinsamen Abendessen diskutiert und die Vorfreude auf noch folgende Besichtigungen geteilt. Der darauffolgende Tag wurde mit einer ausgiebigen Baustellenbesichtigung einer neuen Haltestelle für den Grand Paris Express verbracht. Am letzten Tag besuchten die Studierenden das Headquarter der Bouygues Construction, woraufhin der Abschied folgte.

Diese Exkursion wurde vom Lehrstuhl für Massivbau der Technischen Universität München organisiert, um den Studierenden Einblicke in die Baupraxis, Herstellungsabläufe und in den Arbeitsalltag verschiedener Berufe zu ermöglichen. Die Werksführungen brachten den Studierenden Herstellungsprozesse nahe. Durch Besichtigungen deutscher und europäischer Baustellen konnten die Studierende unterschiedliche Arbeitsweisen sowie Normungen kennenlernen. Beim Besuch einer anderen Universität erhielten sie einen Einblick in den aktuellen Stand der Forschung auf internationaler Ebene. Das Kennenlernen unterschiedlicher Unternehmen im Bausektor bot den Studierenden die Möglichkeit verschiedene Tätigkeitsfelder zu sehen.

Bei Exkursionen wie dieser werden theoretische Kenntnisse aus dem bisherigen Studium vertieft und in Zusammenhang mit der Praxis gebracht. Neben der Möglichkeit eines fachlichen Austauschs mit Projektbeteiligten, können Studierende auch Einblicke in den beruflichen Alltag verschiedener Berufe erhalten und erstes Networking betreiben.

Ein großer Dank gilt dem Förderverein für Massivbau der TU München e.V.. Durch die großzügige Unterstützung ermöglichte dieser die Realisierung dieser eindrucksvollen Exkursion. Ebenfalls möchten wir uns bei allen beteiligten Unternehmen dafür bedanken, dass sie uns so freundlich willkommen heißen haben. Mit diesem Exkursionsbericht sollen die zahlreichen Eindrücke und Erfahrungen der Exkursionsteilnehmenden in Wort und Bild zusammengefasst werden und einen Einblick in die Erlebnisse dieser Reise ermöglichen.

München, Oktober 2024

# Teilnehmende

## Lehrstuhl für Massivbau

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Oliver Fischer

Mohammad Olabi, M.Sc.

Jennifer Gebhardt, M.Eng.

## Studierende

Ableitner, Korbinian

Antolini, Luciano

Auer, Miriam

Baumann, David

Brücklmayr, Franz

Buttermann, Sophie

Capua, Daniel

Fitterer, Claudia

Fournier, Hortense

Fuchs, Dominik

Gerz, Lisa

Hirschvogel, Lukas

Höpp, Lisa Marie

Karl, Markus

Kirmaier, Christoph

Lange, Nalani

Lattermann, Tobias

Lehrer, Niclas

Muth, Nadja

Prankl, Johannes

Röhrner, Vincent

Stocker, Felix

Weidemann, Greta

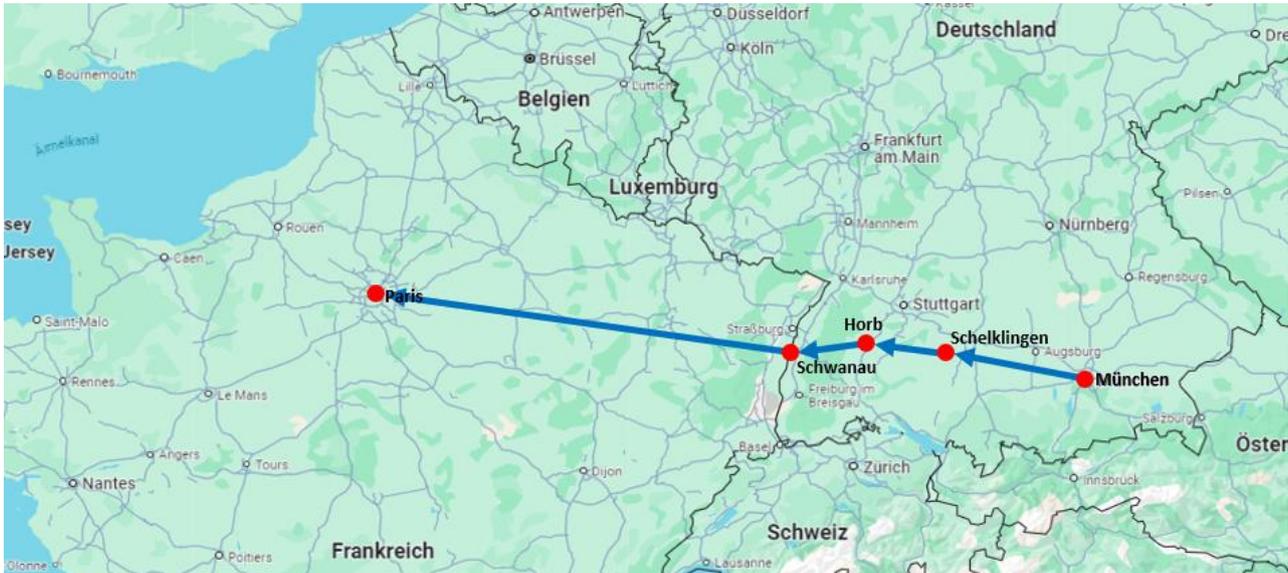
Wiedemann, Jonas

Wolf, Anna

Zauner, Patrick



# Programm



## 07.10.2024 – Montag

- 06:30 Uhr Abfahrt nach Schelklingen
- 09:00 Uhr Besichtigung: Zementwerk, Heidelberg Materials
- 14:00 Uhr Besichtigung: Neckartalbrücke, Regierungspräsidium Karlsruhe
- 17:30 Uhr Check-In im Hotel

## 08.10.2024 – Dienstag

- Frühstück und Check-Out
- 08:30 Uhr Abfahrt nach Schwanau
- 09:00 Uhr Besichtigung: Werksführung, Herrenknecht
- 13:30 Uhr Besichtigung: Brücke „Pierre Pflimlin“, Prof. Fischer
- 14:30 Uhr Abfahrt nach Paris
- 18:00 Uhr Check-In im Hotel

## 09.10.2024 – Mittwoch

- 08:00 Uhr Abfahrt
- 10:00 Uhr Besichtigung: XtreeE Lab
- 14:00 Uhr Besichtigung: Université Gustave Eiffel
- 18:00 Uhr gemeinsames Abendessen

## 10.10.2024 – Donnerstag

- Zeit zur freien Verfügung
- 11:30 Uhr Gruppenfoto am Eiffelturm
- 14:00 Uhr Besichtigung: Grand Paris Express, Demathieu Bard, Wayss+Freitag

## 11.10.2024 – Freitag

- Frühstück und Check-Out
- 08:00 Uhr Abfahrt
- 10:00 Uhr Besuch: Headquarter – Challenger, Bouygues Construction
- 13:00 Uhr Ende der Exkursion

# Heidelberg Materials

07.10.2024

Den Auftakt der TUM Massivbau Exkursionswoche machte Heidelberg Materials in Schelklingen, Baden-Württemberg.

Heidelberg Materials ist der zweit größte Zementhersteller weltweit und der größte in Deutschland. Am Werk in Schelklingen werden 18 verschiedene Zemente hergestellt.

Zuerst wurden die einzelnen Herstellungsschritte an einem Modell des gesamten Geländes erklärt, um einen Einstieg in die Herstellung von Zement zu bekommen (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Einführungsvortrag

Nach der interessanten Einleitung und Erklärung der Herstellung von Zement durften wir die Produktion live sehen. Zunächst ging es mit dem Aufzug auf den ca. 130 m hohen Turm, in welchem das Rohmaterial, der Kalkstein, auf ca. 800°C erwärmt wird. Von dort oben konnten wir die Ausgangsmaterialanlieferung, die Lagerung des Zementes in Silos sowie den Drehrohrofen sehen.



Abbildung 2: Brennrohr

Nachdem wir oben ein Gruppenbild gemacht haben (siehe Abbildung 5) und die Aussicht genossen haben ging es wieder nach unten, wo uns kurz der Mahlprozess erklärt wurde. Dabei wird in einer Kugelmühle das gebrannte Ausgangsmaterial unter Zugabe von Zusatzmitteln zu dem endgültigen Zement gemahlen (siehe Abbildung 3).



Abbildung 3: Kugelmühle

Als letzte Station durften wir noch die Schaltzentrale anschauen, in welcher alle technischen Stricke zusammenlaufen und koordiniert werden (siehe Abbildung 4).



Abbildung 4: Schaltzentrale

Zu guter Letzt wurde an die beiden Leiter der Führung noch ein kleines Geschenk übergeben. Das war ein sehr guter Start unserer Exkursion. Auf eine schöne Woche!



Abbildung 5: Gruppenbild

# Neckartalbrücke Horb

07.10.2024

Der zweite Programmpunkt der diesjährigen Mas-  
sivbauexkursion führte uns zur Neckartalbrücke  
Horb, die sich gerade noch im Bau befindet. Pro-  
jektleiter Rainer Gumz vom Regierungspräsidium  
Karlsruhe führte uns über die Baustelle, ermög-  
lichte uns Einblicke in den Bauablauf und teilte mit  
uns interessante Hintergrundinformationen.

## Hintergrund zum Bauvorhaben

Die Bundesstraße 32 verläuft direkt durch die  
Horber Innenstadt. Da es sich bei der B 32 um ei-  
nen wichtigen Zubringer zur Autobahn A 81 han-  
delt, entsteht durch den Durchgangsverkehr ein  
hohes Verkehrsaufkommen. Der Neubau einer  
Ortsumfahrung mit Neckartalbrücke soll dabei  
helfen, die das Verkehrsaufkommen zu halbieren  
und damit die Horber Innenstadt zu entlasten.

## Zahlen und Fakten

Tabelle 1 Zahlen und Fakten

Gesamtlänge	2.100 m
Brückenlänge	667 m
Brückenhöhe Fahrbahn	70 m
Max. Höhe der Pylone	90 m

## Brückenentwurf

Bei der Neckartalbrücke handelt es sich um eine  
Extradosed Bridge. Die Visualisierung ist in Abbil-  
dung 6 zu sehen. Diese Brückenart zeichnet sich  
dadurch aus, dass sie das Tragverhalten einer ab-  
gespannten Schrägseilbrücke und einer Balken-  
brücke kombiniert. Dadurch können niedrigere Py-  
lone verwendet werden und der Querschnitt kann  
filigraner gewählt werden.

Das statische System der Brücke in Längsrichtung  
wird durch einen sechsfeldrigen Durchlaufträger  
gebildet. Dieser wird als Spannbetonträger ausge-  
führt. Dies erfordert allerdings aufgrund der gerin-  
gen Steghöhe im Feldbereich zusätzliche untersei-  
tige Zugbleche. Der Durchlaufträger wird in semi-  
integraler Bauweise auf dem Unterbau aus Brü-  
ckenpfeiler und Widerlager gelagert.



Abbildung 6: Visualisierung der fertigen Neckartalbrücke [1]

Die Ausführung der drei mittleren Brückenpfeiler  
erfolgt mit einer V-förmigen Aufweitung der Py-  
lone oberhalb der Fahrbahn. Die benachbarten  
Felder werden dabei jeweils mit Seilen abge-  
spannt. Gegründet werden die Brückenpfeiler  
überwiegend mit Großbohrpfählen mit einem  
Durchmesser von 1,50 m und Längen bis zu 40 m.

## Bauablauf

Insgesamt wird das Projekt in drei Bauabschnitten  
abgewickelt (siehe Abbildung 7). Die Bauab-  
schnitte 1 und 2 wurden bereits fertig gestellt. Im  
Bauabschnitt 1 wurde ein Überführungsbauwerk  
gebaut, damit der kreuzende Verkehr zum Beispiel  
über Verzögerungstreifen ein- bzw. ausfahren  
kann. Im Bauabschnitt 2 wurde die B 32 ausge-  
baut, wobei Stützwände und Lärmschutzwände  
errichtet wurden. Im Bauabschnitt 3 wird schließ-  
lich die Neckartalbrücke errichtet. Dies erfolgt  
über drei Teillose. In den Teillosen 1 und 3 wird das

Baufeld erschlossen und die Straße bei Rauschbart gebaut. Das Teillos 2 beinhaltet den Bau der Neckartalbrücke, beginnend von der Nordstetter Seite, die im Rahmen der Exkursion besichtigt werden konnte. Derzeit erfolgt hier der Bau der Pylone und des anschließenden Brückenüberbaus.



Abbildung 7: Bauabschnitte [2]

Die Herstellung des Brückenüberbaus wird auf einem Traggerüst durchgeführt (siehe Abbildung 8).



Abbildung 8: Aktueller Baufortschritt

Die Fertigstellung und Verkehrsfreigabe waren zu Baubeginn für 2026 angesetzt. Im September 2024 teilte das beauftragte Bauunternehmen mit, den geplanten Fertigstellungstermin nicht einhalten zu können. Die voraussichtliche Fertigstellung wurde nun auf 2030 verschoben.



Abbildung 9: Gruppenbild vor der Neckartalbrücke

## Quellen

- [1] <https://rp.baden-wuerttemberg.de/rpk/presse/pressemitteilungen-aktuelle-meldungen/artikel/b-32-ortsumfahrung-horb-teil-neckartalbruecke-1/>
- [2] <https://hochbruecke-horb.de/Informationen>

# Herrenknecht AG

## 08.10.2024

Die Herrenknecht AG ist ein deutscher Hersteller von Tunnelbohrmaschinen und bietet innovative Technologien für den maschinellen Vortrieb. Das Unternehmen mit Firmensitz in Schwanau in Baden-Württemberg setzt sich aus rund 70 weiteren Tochtergesellschaften auf allen Kontinenten zusammen und zählt so weltweit zu den führenden Premiumanbietern im maschinellen Vortrieb. Das Unternehmen ist auf die Weiterentwicklung und Herstellung von Vortriebsmaschinen für unterschiedliche Anwendungsfelder in verschiedensten geo- und hydrologischen Verhältnissen spezialisiert. Die Tunnelbohrmaschinen von Herrenknecht sind bekannt für ihre Genauigkeit, Effizienz und Anpassungsfähigkeit. [1]

### Historie

Gegründet wurde die Herrenknecht AG 1977 von Dr.-Ing. E.h. Martin Herrenknecht in Schwanau, unweit des heutigen Firmensitzes. Martin Herrenknecht war Anfang der 70er Jahre als Bauleiter auf der Großbaustelle Seelisbergtunnel, in der Schweiz, aktiv. Dabei wurde die damals größte Tunnelbohrmaschine (TBM) namens „Big John“ eingesetzt, die großen Probleme beim Vortrieb im harten Gestein aufwies. Martin Herrenknecht erkannte die Nachteile der Maschine, gründete ein eigenes Ingenieurbüro und entwickelte auf Basis der damaligen TBM, innovativere Lösungen mit effizienterem Vortrieb. Das Unternehmen entwickelte sich schnell zu einem globalen Marktführer und entwickelte bereits in den frühen 1980er Jahre sog. Mixschild-TBM, die bei heterogenen geologischen Verhältnissen und hohen Wasserdrücken eingesetzt werden können. Über die Jahre hat das Unternehmen seine Techniken stetig weiterentwickelt und international expandiert. [2,3]

### Zahlen und Fakten

Die Firma hat insgesamt 5.125 Mitarbeiter, einen Umsatz von 1,217 Mrd. Euro und 6.700 Projekte im Jahr 2023 [1].

### Tätigkeitsfelder

Die Tätigkeitsfelder von Herrenknecht umfassen:

- Tunnel für den Auto- und Zugverkehr (Traffic und Utility Tunneling)
- Urban Mining revolutioniert den Bergbau, indem Maschinen selbstständig die abzubauenen Erze unter Tage lokalisieren und entsprechend gezielt abbauen.
- Exploration: mit Hochleistungsbohranlagen von Herrenknecht können Bohrunternehmen in große Tiefen vordringen, um neue Energiequellen schnell und sicher zu erschließen.
- Zusätzlich bieten sie „Navigation und Monitoring“, „Steuerung von Vortriebsprozessen“ sowie „geologische Vorauserkundungen“ in ihrem Portfolio an. [1]

### Projekte

Als Marktführer in seinem Gebiet war Herrenknecht an zahlreichen Großprojekten auf der ganzen Welt beteiligt.

Aktuelle Projekte, für die Herrenknecht die benötigten TBMs liefert, sind zum einen der Brennerbasistunnel. Dieser wird die längste unterirdische Eisenbahnverbindung der Welt sein und sowohl Personen als auch Güter unter dem Brennerpass von Österreich nach Italien bringen. [1]

Weiterhin lieferte Herrenknecht für das Projekt „Grand Paris Express“ 21 TBMs. Paris erweitert sein ÖPNV Netz um 200 Streckenkilometer sowie 68 neue Stationen. [1] Eine dieser Baumaßnahmen haben wir ebenfalls im Laufe unserer Exkursion besichtigen dürfen.

Der 57,5 Kilometer lange Mont-Cenis-Basistunnel ist das Herzstück der neuen Eisenbahnverbindung zwischen Lyon (Frankreich) und Turin (Italien). Diese Eisenbahnverbindung ist Teil des Transeuropäischen Verkehrsnetzes (TEN-V) und bildet einen Abschnitt des Mittelmeer-Korridors, der Südspanien mit Ungarn verbindet. [1] Bei unserem Besuch des Werksgeländes konnten wir eine der Maschinen im aufgebauten Zustand sehen.



Abbildung 10: Besuch der TUM bei Herrenknecht AG

## Fazit

Alles in allem war es ein sehr interessanter Besuch, der uns die Möglichkeit gab, die verschiedenen Typen von Tunnelbohrmaschinen, die wir bereits in der Theorie kennengelernt hatten, in der Praxis zu sehen, um sich die enormen Dimensionen besser vorstellen zu können.



Abbildung 11: Gruppenbild während der Werksführung

## Literatur

- [1] <https://www.herrenknecht.com/de/>
- [2] [https://www.zeit.de/2007/26/Der\\_Man\\_n\\_im\\_Berg/seite-2](https://www.zeit.de/2007/26/Der_Man_n_im_Berg/seite-2)
- [3] <https://www.martin-herrenknecht.de/>

# XtreeE - The large-scale 3d

## 09.10.2024

Am dritten Tag unserer Exkursion führte uns unser Weg am Vormittag zu „XtreeE – The large-scale 3D“ in Paris. Dieses innovative Unternehmen hat sich auf die Entwicklung und den Einsatz von Robotern für die additive Fertigung mit Beton spezialisiert und zählt zu den weltweit führenden Akteuren in diesem Bereich.

Bei unserer Ankunft wurden wir herzlich von Victor De Bono empfangen, der uns zunächst eine umfassende Einführung in die Geschichte und die Philosophie von XtreeE gab, bevor er uns auf spannende Art und Weise die aktuellen Projekte und Technologien des Unternehmens vorstellte (siehe Abbildung 12).



Abbildung 12: Einführung in das Themenfeld der additiven Fertigung und aktuelle Projekte durch Victor De Bono. [2]

XtreeE hat sich einen Namen gemacht, indem es fortschrittliche 3D-Drucktechnologien entwickelt, die maßgeblich zur Transformation der Bauindustrie beitragen (siehe Abbildung 13). Die Drucker von XtreeE arbeiten mit dem sogenannten 2K-Verfahren, bei dem Erhärtungsbeschleuniger direkt am Druckkopf und nicht bereits im Mischer zum Einsatz kommen. Diese Methode erlaubt eine präzise Steuerung des Druckvorgangs und erhöht die Robustheit des Drucks erheblich. Das Unternehmen nutzt dabei eine Vielzahl von Materialien –

von zementbasierten Werkstoffen bis hin zu innovativen, umweltfreundlichen Materialien wie kohlenstoffarmen Betonen, Geopolymeren und erdbasierten Substanzen. Dadurch können maßgeschneiderte, nachhaltige Bauprojekte realisiert werden.

Ein herausragendes Merkmal der XtreeE 2K+ Technologie ist die Multi-Komponenten-Drucktechnik, die nicht nur eine perfekte Schichtbindung ermöglicht, sondern auch eine außergewöhnliche Formfreiheit bietet. Während herkömmliche Drucksysteme bei Überhängen oft an ihre Grenzen stoßen, erreicht die Technologie von XtreeE problemlos einen Winkel von bis zu 90°. Auch die Schichtgenauigkeit ist mit einer Toleranz von +/- 1 mm unübertroffen, was insbesondere bei der Realisierung komplexer Bauvorhaben von großem Vorteil ist.



Abbildung 13: Darstellung der verwendeten Drucktechnologie. [2]

Victor De Bono zeigte uns anhand mehrerer Beispiele, wie die XtreeE-Technologie bereits erfolgreich in verschiedenen Projekten zum Einsatz gekommen ist, darunter in der Architektur und im Städtebau (siehe Abbildung 14). Es war faszinierend zu sehen, wie der 3D-Druck von Beton nicht nur die Bauzeiten verkürzt, sondern auch zu einer

Reduktion von Materialabfällen und somit zu einem nachhaltigeren Bauen beiträgt.



Abbildung 14: Beispielprojekte aus der Versuchshalle. [2]

Ein weiterer Aspekt, den Victor De Bono betonte, ist die Flexibilität der XtreeE-Technologie in Bezug auf die Integration in bestehende Systeme. Die 3D-Drucker und Softwarelösungen sind mit einer Vielzahl von Robotern kompatibel, unabhängig von deren Größe oder Hersteller. Diese Vielseitigkeit ermöglicht es, die Technologie an spezifische Projektanforderungen anzupassen und eine nahtlose Integration in bestehende Bauprozesse zu gewährleisten.

Abschließend bleibt zu sagen, dass der Besuch bei XtreeE ein Höhepunkt unserer Exkursion war. Wir haben einen tiefen Einblick in die Zukunft des Bauens erhalten und konnten hautnah erleben, wie innovative Technologien wie der 3D-Druck die Bauindustrie revolutionieren. Für diesen spannenden und lehrreichen Vormittag möchten wir uns ganz herzlich bei Victor De Bono und dem gesamten Team von XtreeE bedanken.



Abbildung 15: Abschiedsfoto in der Versuchshalle. [2]

## Literatur

- [1] "Technology - XtreeE," XtreeE. <https://xtreee.com/en/technology/>
- [2] Eigenes Bild.

## Besichtigung der Université Gustave Eiffel

09.10.2024

Der Besuch begann mit einem spannenden Vortrag von Vizepräsident Jean-Bernard Kovarik und Franziska Schmidt, welche die Universität und deren Forschungsgebiete vorstellten (Abbildung 16). Gefolgt von einer Führung durch die Sense-City und die neue Prüfhalle für diverse Versuche.



Abbildung 16: Vortrag von Jean-Bernard Kovarik (Aufnahme der Verfasser, 09.10.2024)

### Neue Versuchshalle und Tunnelprüfstand

In der neuen Versuchshalle der UGE lernten wir einen Prüfstand kennen, der entwickelt wurde, um die anisotrope Beanspruchung von Tunnelringen zu simulieren, die die realen strukturellen Belastungen widerspiegelt. Dies geschieht mithilfe von 20 Zylindern, die auf einem Reaktionsring aus Spannbeton gelagert sind. In Abbildung 17 ist der fertige Versuchsaufbau in der Prüfhalle zu sehen. [1]

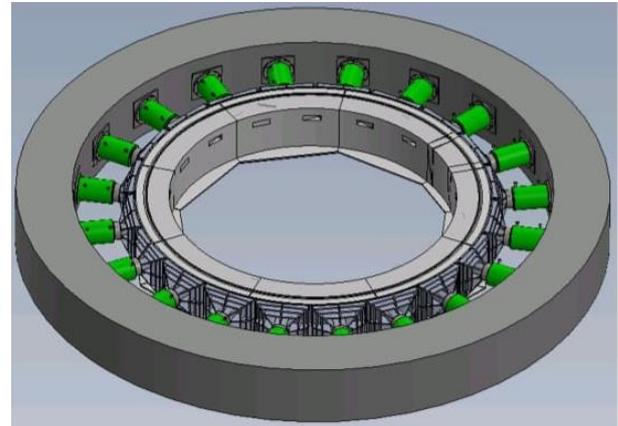


Abbildung 17: Prüfstand Tunnelring [1]

### Sense-City

Stéphane Laporte stellte uns Sense-City vor (siehe Abbildung 18), eine Klimakammer, die aus zwei 400 m<sup>2</sup> großen Bereichen (so genannte „Mini-Villes“) besteht und zur Simulation von Klimabedingungen über längere Zeiträume mit beliebiger Anzahl an Wiederholungen dient. Dabei kann ein Überbau zwischen den beiden Bereichen variieren und so das jeweils zu simulierende Mini-Ville überdecken, um perfekte Bedingungen für eine Simulation herzustellen. [2]



Abbildung 18: Sense-City, Außenansicht [2]

Bei unserem Besuch besichtigten wir Mini-Ville 1 (siehe Abbildung 19). Mini-Ville 1 verfügt über folgende Simulationselemente:

- zwei Gebäude
- einen Keller
- ein Trinkwassernetz mit einer Gesamtlänge von ca. 40 m und ein Abwassernetz
- eine Geothermie
- einen variablen Grundwasserspiegel
- Ein zweistöckiges Gebäude
- ein Bio-Haus mit Holzstruktur und verschiedenen Sensoren
- intelligente Stadtausstattung (Beleuchtung, automatisches Parken usw.) [3]

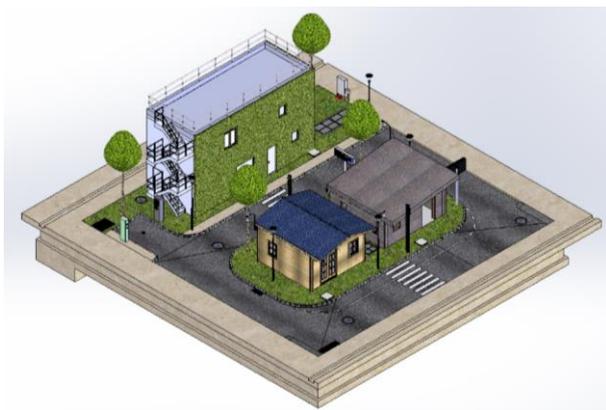


Abbildung 19: Sense-City, Mini-Ville 1 [3]

In Mini-Ville 2 (siehe Abbildung 20) sind hingegen die folgenden Strukturen aufgebaut:

- eine kreisförmige Straße
- eine Baumreihe
- ein Wassergarten
- ein Gebäude im Lehm [4]

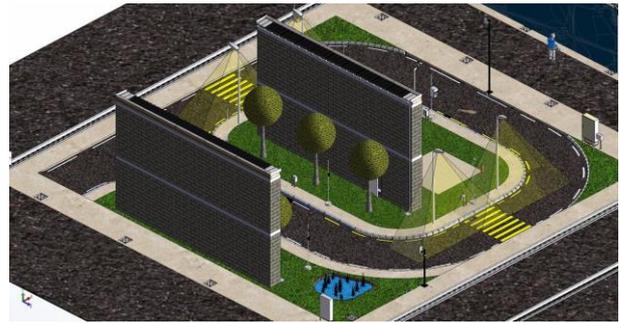


Abbildung 20: Sense-City, Mini-Ville 2 [4]



Abbildung 21: Gruppenbild

## Literatur

- [1] Laura Kerner; Benjamin Terrade; François Toutlemonde; Zghondi Jad; Armand Gilles (2022): Chargements mécaniques anisotropes sur anneaux de tunnel. In: Journées Ouvrages d'Art, 14 p. Online verfügbar unter <https://hal.science/hal-04475136>, zuletzt geprüft am 23.02.2024.
- [2] Sense-City (2024). Online verfügbar unter <https://sense-city.ifsttar.fr/>, zuletzt geprüft am 16.10.2024.
- [3] Mini-ville 1 (2024). Online verfügbar unter <https://sense-city.ifsttar.fr/presentation/mini-ville-1>, zuletzt geprüft am 16.10.2024.
- [4] Mini-Ville 2 (2024). Online verfügbar unter <https://sense-city.ifsttar.fr/presentation/mini-ville-2>, zuletzt geprüft am 16.10.2024.

# Grand Paris Express/ Demathieu Bard, Wayss & Freytag

## 10.10.2024

Am dritten Exkursionstag bekamen wir einen Einblick in das Projekt Grand Paris. Nachdem wir ein Gruppenbild vor dem Eiffelturm gemacht hatten, begaben wir uns zur Baustelle der Métro Linie 17 im Nordosten von Paris.

### Das Bauprojekt

Die M17 ist eine der vier neuen Linien des Grand Paris Express und wird dazu beitragen, die RER B Linie zu entlasten, indem sie einen zusätzlichen Zugang zum internationalen Flughafen Charles de Gaulle schafft. Sie erstreckt sich über etwa 22 Kilometer und umfasst insgesamt 9 Stationen. Der Bau der M17 wird voraussichtlich bis 2030 abgeschlossen sein und ist ein wesentlicher Bestandteil des Plans, den öffentlichen Verkehr in der Metropolregion Paris zu verbessern und die Mobilität zu fördern.

### Der Baustellenbesuch

Nachdem wir durch die Zugangskontrolle die Baustelle betreten haben, begaben wir uns zuerst ins Baubüro, wo uns der Leiter des gesamten Projekts, Herve Vallet, eine spannende Übersicht über das Bauvorhaben und den Ablauf der Arbeiten mit den damit verbundenen Herausforderungen gab. So wurde in dem entsprechenden Baulos eine Tunnelbohrmaschine (kurz: TBM) der Firma Herrenknecht eingesetzt, um den einröhrigen Tunnel für die zwei Gleise der neuen Metro herzustellen.

Die TBM wurde in einem vorab hergestellten Startschacht zusammengebaut und von dort der Tunnel in Richtung der Station Gare Le Bouget vorgetrieben. Nach dessen Fertigstellung wurde die TBM in einem, durch ein anderes Baulos hergestellten Zielschacht, in mehrere Teile zerlegt und

zur Station Gare Triangle de Gonesse transportiert. Von dort aus begann der zweite Vortrieb, welcher erst kürzlich fertiggestellt wurde.

Der nördliche Anschluss an die Station wurde aufgrund der geringen Überdeckung und nicht vorhandener Bebauung in offener Bauweise erstellt. Am Baulosende erreicht dieser die Oberfläche. Die Strecke wird im anschließenden Baulos auf einer Brücke Richtung Flughafen Charles de Gaulle fortgeführt.

Nach der Präsentation bekamen wir die Möglichkeit, den aktuellen Baufortschritt zu besichtigen. Hierbei gelangten wir über das noch im Rohbau befindliche Stationsgebäude zum Tunnelportal (siehe Abbildung 22).

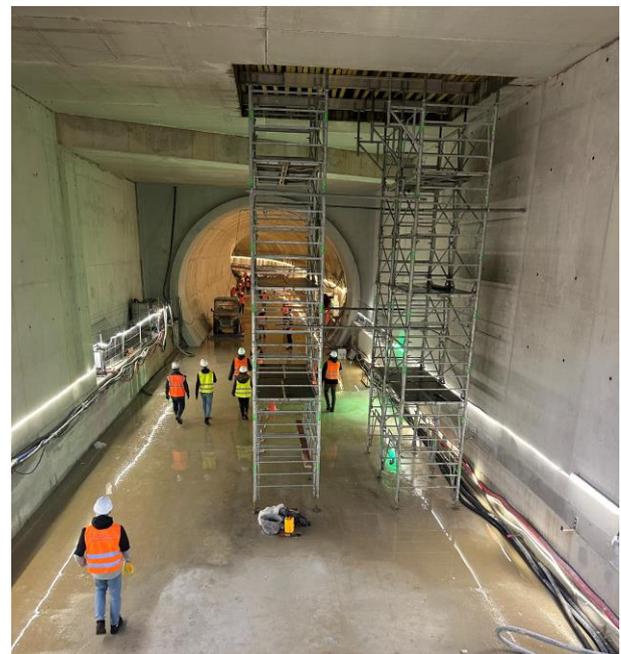


Abbildung 22: Tunnelportal

Vom Tunnelportal gingen wir mehrere hundert Meter in den Tunnel hinein. Dabei konnten wir die Auskleidung des Tunnels, welcher mit 6+1 Tübbing hergestellt wurde, begutachten. Wir erreichten den ersten Rettungsschacht. Die Rettungsschächte sind alle 800 Meter angeordnet, um eine Flucht aus dem Tunnel im Brandfall zu ermöglichen. Der Schacht wurde als erste französische Baustelle mit einer Vertical Shaft Maschine von Herrenknecht gebaut.

Vor Ort konnten wir uns ein Bild vom Querschlag durch die Tübbingauskleidung des Tunnels machen (siehe Abbildung 23). Da jeder Ring selbstständig die Lasten des Gebirges abträgt, musste eine Stahlkonstruktion zum temporären Lastabtrag eingebaut werden.



Abbildung 23: Querschlag zum Rettungsschacht

Nach der Besichtigung des Tunnels, konnten wir uns die laufenden Arbeiten am Stationsbauwerk ansehen. Dieses besteht aus drei Geschossen, wobei eines die Gleisebene, eines ein Zwischengeschoss und eines ein oberirdisches Eingangsgeschoss bildet. Bei der Besichtigung des Stationsbauwerkes konnten wir Schalungs- und Bewehrungsarbeiten ansehen, was uns ein Bild für die benötigte Bewehrung des Baus einer solchen Station verschaffen hat. Besonders interessant fanden wir hierbei den Übergang der mit Betonfertigteilen hergestellten Decke der Station zum in offener Bauweise hergestellten Tunnel.

Insgesamt war der Besuch sehr informativ und hat uns eine gute Übersicht über die verschiedenen Bauverfahren, die zur Erstellung eines komplexen Infrastrukturprojekts erforderlich sind, gegeben.



Abbildung 24: Gruppenbild im Tunnel

# Bouygues Construction

## 11.10.2024

Am fünften und letzten Tag unserer Exkursion besuchten wir den Hauptsitz von Bouygues in Paris, den „Challenger“. Bouygues Construction zählt zu den führenden Baukonzernen weltweit und bietet eine breite Palette an Bau-, Infrastruktur- und Entwicklungsdienstleistungen. Dieser Besuch bot uns die Möglichkeit, das Unternehmen aus nächster Nähe kennenzulernen und direkt von den Ingenieuren vor Ort zu erfahren, wie ihre täglichen Arbeitsabläufe und Projekte aussehen.



Abbildung 25: Einführung und Überblick über Bouygues Construction

Zu Beginn des Tages erhielten wir einen Überblick über die vielseitigen Tätigkeitsfelder der Bouygues-Gruppe (siehe Abbildung 25). Manon Testaert und Julie Claude führten uns im Anschluss über das beeindruckende, weitläufige Firmengelände, welches dem Schloss Versailles nachempfunden ist. Dabei wurden nicht nur die modernen Bürogebäude präsentiert, sondern auch das nachhaltige Energiekonzept des „Challenger“-Hauptsitzes (siehe Abbildung 26). Hierbei wurde besonders der Fokus auf die umweltfreundliche Ausrichtung und die Nutzung erneuerbarer Energien verdeutlicht. Nach einem umfassenden Umbau ist der

Hauptsitz mit ausreichend Photovoltaik und Geothermie ausgestattet, um nicht nur den eigenen Stromverbrauch zu decken, sondern Strom an das städtische Netz weiterzureichen. Die zusätzlichen weitläufigen Grün- und Brunnenanlagen sowie von Arbeitnehmern nutzbare Meetingräume im Freien zeigen den Fokus des Unternehmens auf Umweltfreundlichkeit und Behaglichkeit der ca. 3.200 Arbeitnehmer.

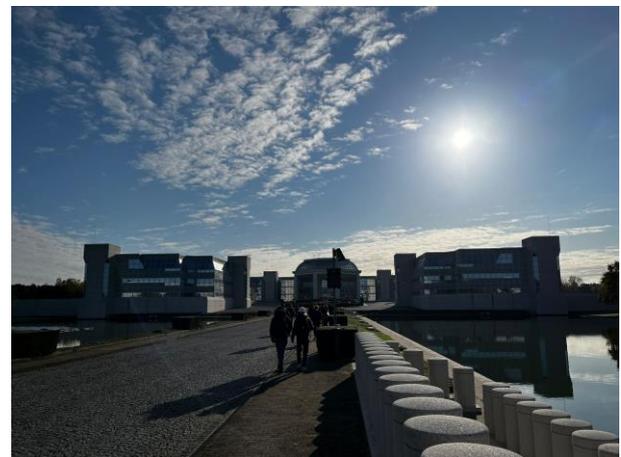


Abbildung 26: Challenger

Besonders wertvoll waren die darauffolgenden Vorträge von Rosemary Barakat Lamand, Joseph Sawaya und Alexandre Pujade, die uns detaillierte Einblicke in aktuelle und bereits abgeschlossene Projekte gaben. Rosemary Barakat Lamand und Alexandre Pujade stellten ihre Arbeit im Bereich der technischen Beratung der Kunden für Tunnelbauprojekte vor, während Joseph Sawaya uns Einblicke in den Arbeitsprozess für komplexe internationale Ausschreibungen gewährte.

Der Besuch gab uns einen umfassenden Einblick in den Alltag eines der weltweit größten Baukonzerne und war eine hervorragende Gelegenheit, mit den Ingenieuren über ihre Erfahrungen zu sprechen. Besonders beeindruckend war es, direkt von Fachleuten zu hören, welche Hürden und Herausforderungen in Großprojekten auftreten und wie diese mit technischem Know-how und präziser Planung gemeistert werden. Es war eine tolle Chance, um einen Einblick in den internationalen Markt zu bekommen und mit einem möglichen zukünftigen Arbeitgeber in Kontakt zu treten.

Wir möchten uns herzlich bei allen Beteiligten für diese einmalige Gelegenheit bedanken, insbesondere bei Melody Andrade und Fabrice Cayron, die uns den Besuch im Hauptsitz von Bouygues Construction ermöglicht haben. Der Besuch bildete einen würdigen und lehrreichen Abschluss unserer Exkursion und hinterließ bei uns allen bleibende Eindrücke über die Arbeitsweise eines Global Players in der Bauindustrie.



Abbildung 27: Unsere Exkursionsteilnehmer vor dem Hauptsitz von Bouygues Constructions

