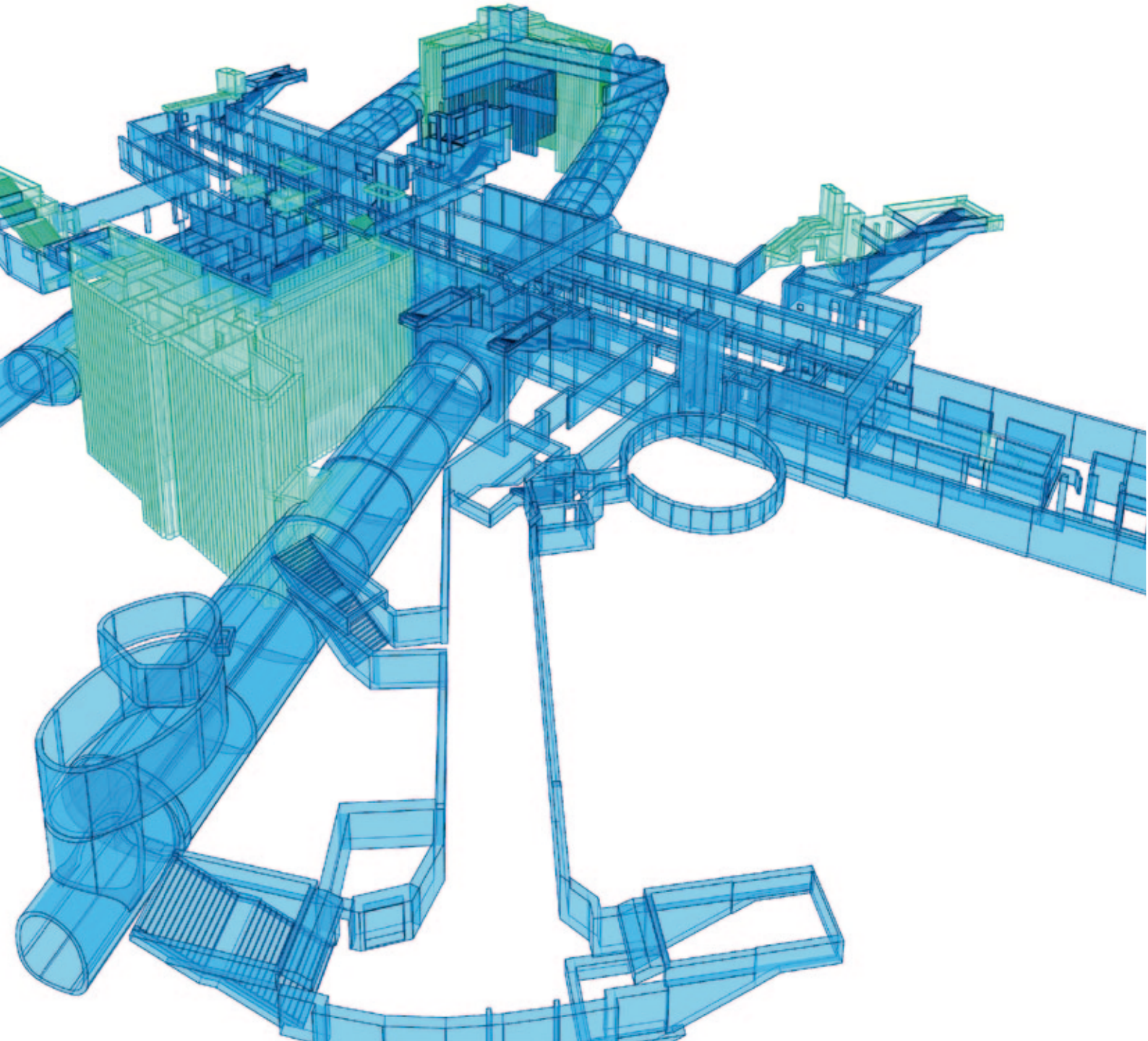
BIM

UND DIE DIGITALISIERUNG DES PLANENS UND BAUENS **IN DER SSF INGENIEURE AG**



BIM

UND DIE DIGITALISIERUNG
DES PLANENS UND BAUENS
IN DER SSF INGENIEURE AG

SSF Ingenieure und die Digitalisierung des Planens und Bauens

Als Ingenieure, Architekten, Konstrukteure, Modellierer, Geologen, Umweltplaner und Sonderfachleute auf vielen Gebieten widmen wir uns der technischen Umsetzung von komplexen und multiplen Anforderungen unter Berücksichtigung aller Faktoren, welche die Planung, die Bauausführung, die Nutzung und den Betrieb beeinflussen. Transparente und leichte Bauwerke, klare und zurückhaltende Konstruktionen, beste Qualität sowie ein maximales Maß an Wirtschaftlichkeit entsprechen unserem Streben nach Funktionalität und Ästhetik im Einklang mit technischer Machbarkeit, Nachhaltigkeit und Robustheit. Building Information Modeling (BIM) unterstützt uns in diesem Prozess; diese neue Planungsmethode findet in jüngster Zeit mehr und mehr Anwender. Doch was verbirgt sich hinter der Abkürzung? Meist liest man Building Information Modeling, seltener Building Information Management. Die deutsche Übersetzung für Modeling, also Modellieren, erweckt den Eindruck, BIM sei lediglich ein weiteres 3D-Werkzeug. Tatsächlich aber können mit dieser Methode weitere Attribute dem 3D-Modell zugeordnet werden: zum Beispiel der zeitliche Ablauf oder die Kosten für das Bauwerk, ein ganzheitliches digitales Management der gesamten Planung, eine Digitalisierung der Planung, baubegleitend bis hin zur Erstellung und zum Betrieb des Bauwerkes, sind so zum ersten Mal durchgängig möglich.

SSF Ingenieure lebt seit mehr als zehn Jahren diesen digitalisierten Planungsprozess. *Erst digital planen, dann bauen* steht bei vielen Bauherren heute im Vordergrund. Hierdurch wird das Risiko minimiert und die Qualität erhöht. Insgesamt verkürzen sich Planungs-, Genehmigungs- und Bauprozess, da unter anderem zu einem frühen Stadium die Öffentlichkeit eingebunden werden kann – digitale Modelle veranschaulichen das jeweilig geplante Projekt. Die Baumaßnahme kann unter Zugrundelegen der BIM-Modelle hinsichtlich Zeit- und Finanzbedarf besser koordiniert und kontrolliert werden.

Seine größte Verbreitung fand BIM bisher im Hochbau. Auch SSF Ingenieure setzen bei der Konzeption und Planung von Hoch- und Industriebauprojekten BIM seit mehreren Jahren erfolgreich ein, wobei die Methode zumindest in den Anfangsjahren überwiegend als »Insellösung«, intern als little BIM bezeichnet, genutzt wurde. Die Methode hat gerade im Austausch von Informationen mit möglichst allen Planungsbeteiligten ihre

Stärken – im sogenannten BIG BIM, das bei einer Anwendung vom Projekt-Konzept bis zur Ausführung und Überwachung des Baus seine Vollendung findet.

Projekte aus dem Bereich der Infrastruktur rücken mittlerweile immer stärker in den Fokus der Öffentlichkeit. Straßen und Brücken, Flughäfen und Bahnstationen, der Spezialtiefbau und Tunnelbau sowie der U-Bahn-Bau in Metropolregionen stellen die Herausforderungen im Hinblick auf eine Integration aller Planungsbeteiligten und deren Schnittstellen dar – hier bietet BIM erstklassige Lösungen. Zudem wird diese Planungsmethode in internationalen Projekten wie dem Metro-Bau vom Bauherrn immer häufiger verlangt. Die Planungsdigitalisierung ist weltweit ein Schritt zu verbesserter integraler Planung und beschleunigt damit die Transformationsprozesse in der Baubranche. Die Digitalisierung der Planung entspricht einer optimierten Wertschöpfungskette im Bauen – sie verbessert Planungsergebnisse, schafft Sicherheit hinsichtlich Termintreue und Kosten, bestimmt Fortschritt, definiert neue Standards und begründet neue Tätigkeitsfelder sowie Aufgaben in der Planung.

Für ausgewählte BIM-Projekte arbeiten in der SSF-Gruppe verschiedene Planungsteams – in Disziplinen wie Tragwerksplanung, Architektur, Gebäudetechnik, Geotechnik, GIS und Vermessung – im gemeinsamen Projektraum an einem Modell. Das Design-Management stellt dabei einen zuständigen BIM-Manager, der für die BIM-Koordination der Disziplinen untereinander verantwortlich ist. Auch der Bauherr entsendet immer häufiger einen BIM-Manager, der in direktem Kontakt mit dem BIM-Team bei SSF Ingenieure steht.

Die Vorteile von BIM sind klar: optimierte Planungsprozesse, größere Transparenz durch bessere Kommunikation, Effizienzsteigerung und höhere Wirtschaftlichkeit sind unanfechtbare Argumente für die neue Planungsmethode.
BIM funktioniert jedoch nur bei konsequenter wie strukturierter Handhabung – SSF Ingenieure ist darauf eingestellt: Sie hat entsprechende Positionen geschaffen, Mitarbeiter geschult und verfolgt konsequent das Ziel, BIM in allen Bereichen des Planens und Bauens einzusetzen.

Vorteile der Digitalisierung im Planen und Bauen

Um die Vorzüge von BIM deutlich zu machen, betrachten wir den Lebenszyklus eines Bauwerkes: seine Entstehung, den Betrieb, den Rückbau. Die längste Periode eines Bauwerks ist also seine Nutzung – die Vorteile für alle am Projekt Beteiligten durch das BIM-Modell liegen auf der Hand.

Idealerweise sind wir als Planer in die Entwicklung und Entstehung des Modells von Anfang an eingebunden. Auch wenn uns der Bauherr nicht explizit mit BIM beauftragt, erzielen wir mit einer integralen BIM-Planung wertvolle Vorteile. Durch die Planung mit einem 3D-Tool können wir zum Beispiel frühzeitig Planungs- und Koordinationsfehler ausschließen. Die dreidimensionale Modellierung ermöglicht es, das virtuelle Bauwerk von allen Seiten zu betrachten. Gerade bei komplizierten Bauwerken mit einer schwierigen Geometrie oder einer komplexen Einbindung in die Topografie werden Fehler in der Planung eher erkannt.

Mit BIM können wir unserem Auftraggeber frühzeitig ein realitätsnahes Modell präsentieren. Ein zu planendes Projekt wird anschaulicher, das Verständnis für das Bauwerk auf beiden Seiten größer: eine ideale Diskussionsgrundlage für Auftragnehmer und Auftraggeber. Insbesondere bei öffentlichkeitswirksamen Bauvorhaben können die Planungsinhalte der Öffentlichkeit über realitätsnahe Visualisierungen besser vermittelt werden.

Massenermittlungen mit Materialangaben können wir auch bei schwierigen topografischen, trassierungs- und geotechnischen Verhältnissen mit hoher Präzision von einem BIM-Volumenmodell ableiten. Damit sind wir in der Lage, Kosten sehr genau zu ermitteln und durch Planungsoptimierungen noch effizientere und wirtschaftlichere Bauwerke zu entwerfen.

Auf Änderungen reagieren wir flexibler. Alle Informationen werden im Modell vorgehalten und können somit einfach modifiziert werden. Sämtliche Schnitte, Details, Planableitungen sind mit diesem Modell verknüpft und müssen nicht neu erzeugt werden. Die Änderungen werden übernommen, lediglich die 2D-Pläne müssen neu geplottet werden.

Die Vorteile auf einen Blick:

- Dreidimensionale Modellierung; Bauwerk / Bauteil kann von allen Seiten betrachtet werden
- Besseres Verständnis des Bauwerks / Bauteils für Auftragnehmer und Auftraggeber / optimale Diskussionsgrundlage
- Frühere Fehlererkennung, insbesondere bei komplexen Geometrien und hohem Detaillierungsgrad oder bei schwieriger Topografie
- Exakte Schnitt- und Ansichtsdarstellung an jedem beliebigen Punkt
- Einfache und exakte Kollisionsprüfung
- Erhöhte Planungstiefe durch effektive Planung der Baustelle, virtuelle Simulation von Bauphasen und Bauablauf
- Fehlervermeidung, Risikominimierung und Termintreue durch präzise Vorausplanung mit objektorientierten Planungsmethoden
- Digitales Abbild eines Projekts, das Entscheidungen nach sich zieht
- Zeitnahe Prüfung von Varianten, frühe Chancen der Optimierung
- Exakte Massen- / Höhen- und Flächenberechnung aufgrund von Volumenmodellen
- Verwendung des Modells für Planableitung / Werkstattplanung / statische Berechnung / Maschinenansteuerung / Visualisierung / Simulation etc.
- Exakte Auf- und Abtragsberechnung im Erdbau bei Verwendung von DGM
- Mit Laserscan-Daten exakte Aufnahme des Bestandes und Integration in das Modell
- Einfache Übertragung von BIM-Daten in die GIS-Umweltdatenbank mit dem ArcGIS FME / ETL-Prozess, Georeferenzierung
- Datenaustausch zwischen BIM- und GIS-Daten
- Aufbau einer gemeinsam nutzbaren 2D-und 3D-Geodatenstruktur für Ingenieure und Umweltplaner
- Kostensicherheit in einer frühen Phase und Steigerung der Kostentreue
- Aufzeigen von Kapazitätsgrenzen
- Effizienzsteigerung
- Qualitätssteigerung bei der Bauausführung
- Transparentes und vollständiges (digitales) Informationsmanagement im Planungs- und Bauprozess
- Optimierung ökologischer Kennwerte, CO_2-Reduzierung durch frühzeitigen Datenabgleich in der Planung und Verfügbarkeit transparenter Daten in der Bauausführung
- Umfassende Möglichkeiten zur Weiterverarbeitung der Daten für Baufirma / Bauherr

SSF Ingenieure

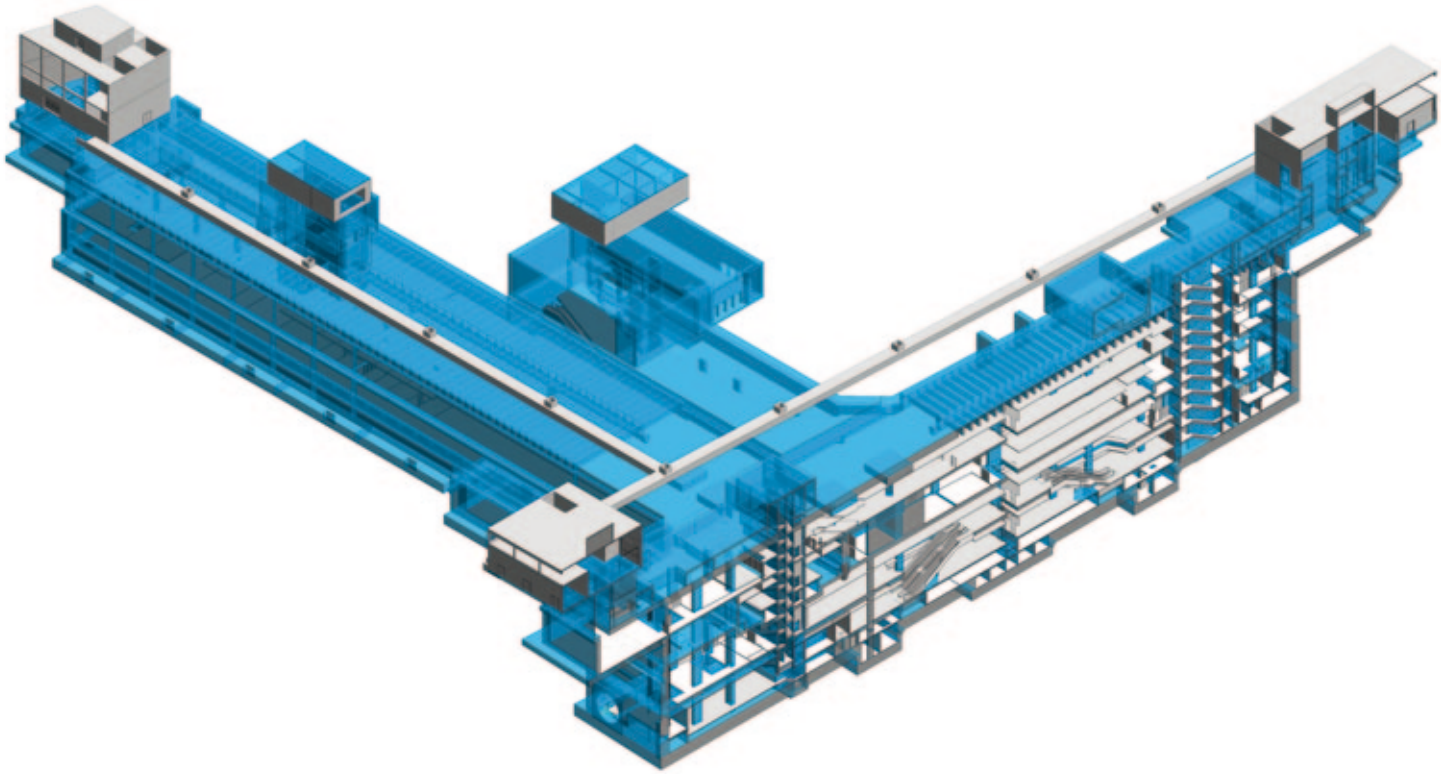
BIM
PROJEKT BEISPIELE

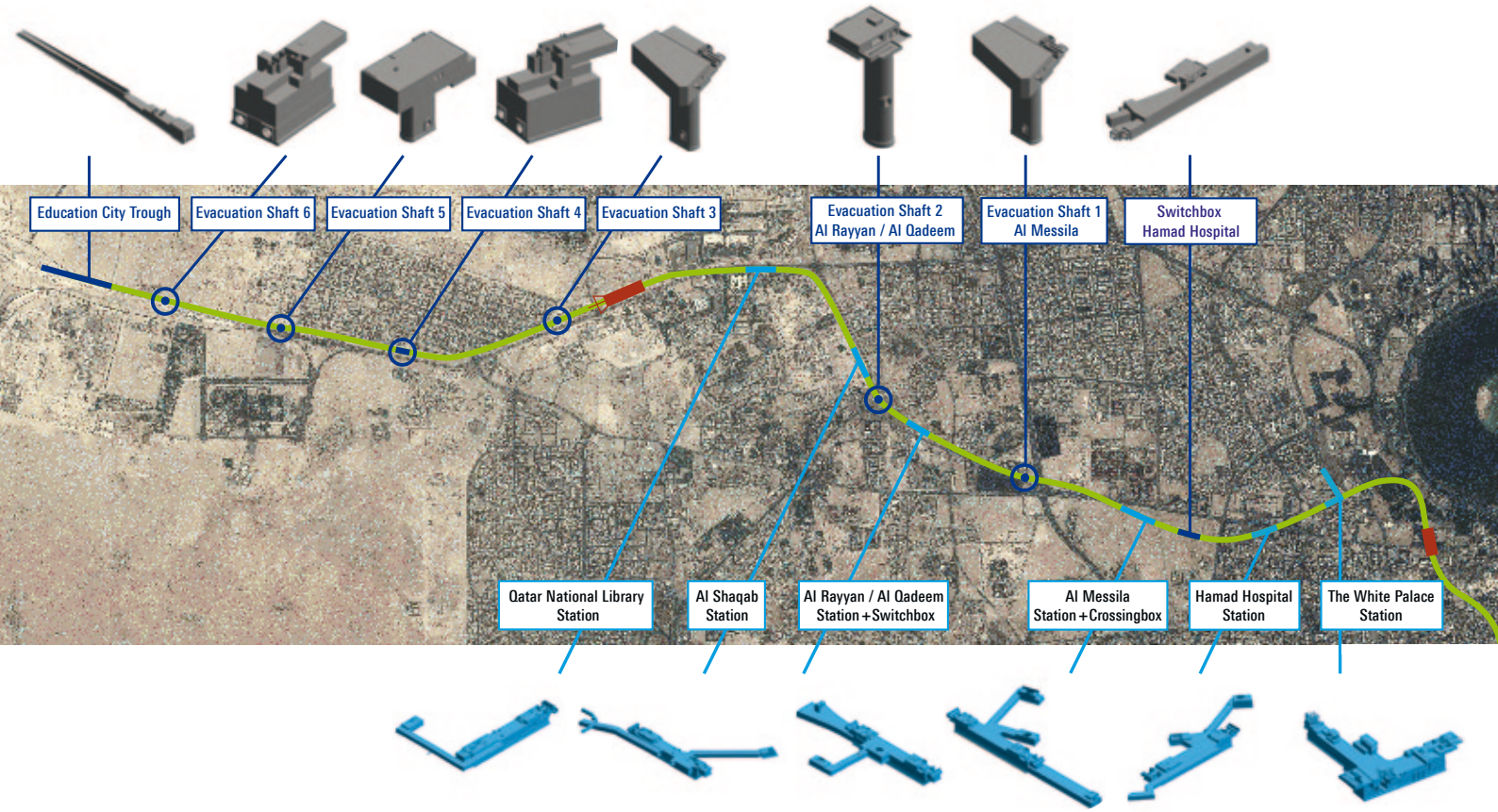
Metro Doha, Katar – Planung und Realisierung der U-Bahnlinie Education Line/Green Line

Bauherr	Qatar Railways Company
Gesamtlänge	18,5 km
Planungszeitraum	2013 – 2018
Bauausführung	2014 – 2018
Leistungsbereiche	Objektplanung § 43 HOAI* Lph 1 – 8
	Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph 1 – 6

* bezieht sich auf Ausgabe HOAI 2013 – wie in allen folgenden Projekten

In Doha, der Hauptstadt Katars, wird derzeit ein modernes U-Bahn-Netz erstellt. Das im Jahr 2011 ausgeschriebene Milliardenprojekt ist integraler Bestandteil des Qatar-Rail-Entwicklungsprogramms. Die vier Hauptlinien des U-Bahn-Netzes, ca. 90 km Strecke (50 % Tunnel) und ca. 30 Stationen, 24 davon unterirdisch, werden im Zentrum von Doha unterirdisch geführt und verlaufen am Stadtrand hauptsächlich oberirdisch.





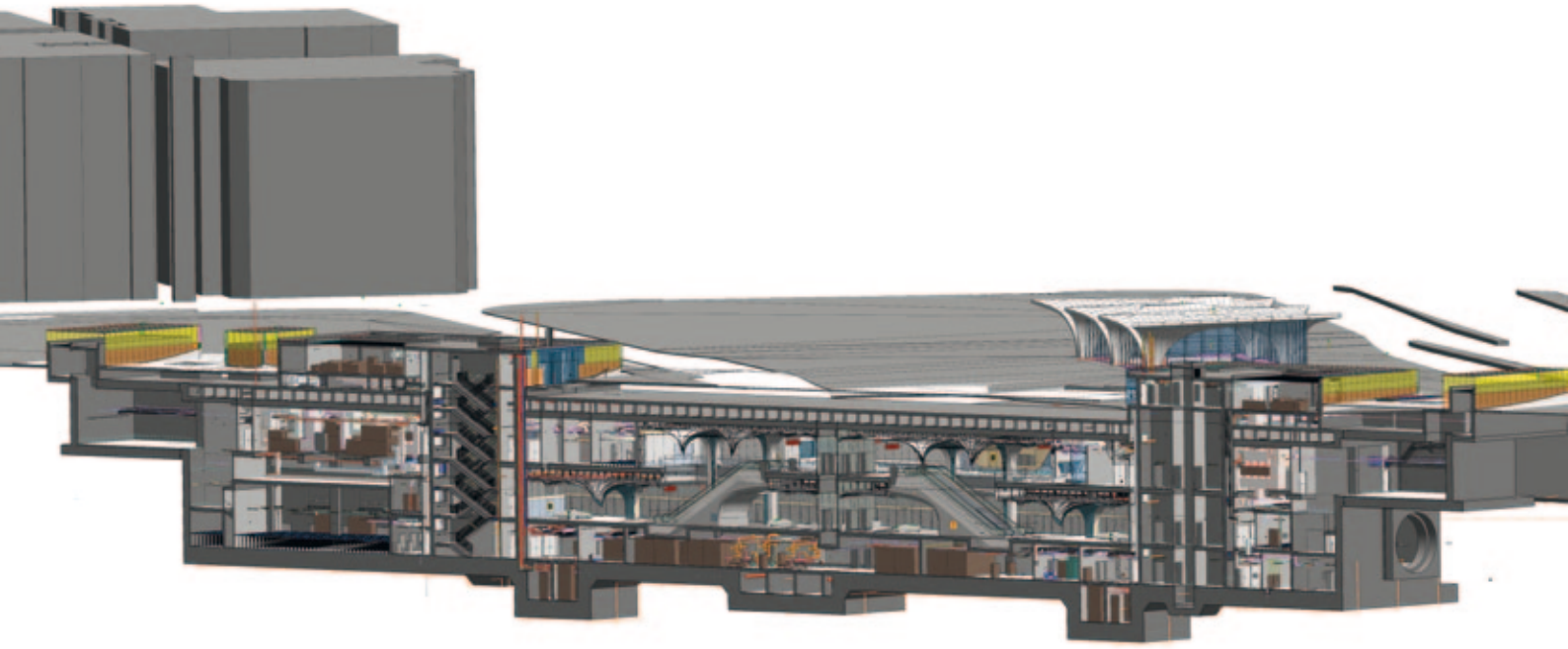
Die Green Line, auch Education Line genannt, ist der unterirdische Teil einer der vier Hauptlinien des Metro-Doha-Projekts. Die Gesamtlänge dieser U-Bahn-Strecke beträgt ca. 16,50 km, im Querschnitt handelt es sich um einen doppelröhrigen Tunnel. Neben sechs unterirdischen Stationsgebäuden entstehen zehn Notausstiegsschächte und Gleiswechselanlagen entlang der Strecke. Das Projekt wird als Design-and-Build-Vertrag von einem Joint Venture der Firmen Porr AG Österreich, Saudi Binladen Group Saudi-Arabien und dem lokalen Bauunternehmen Hamad Bin Khalid Contracting Company (PSH) realisiert.

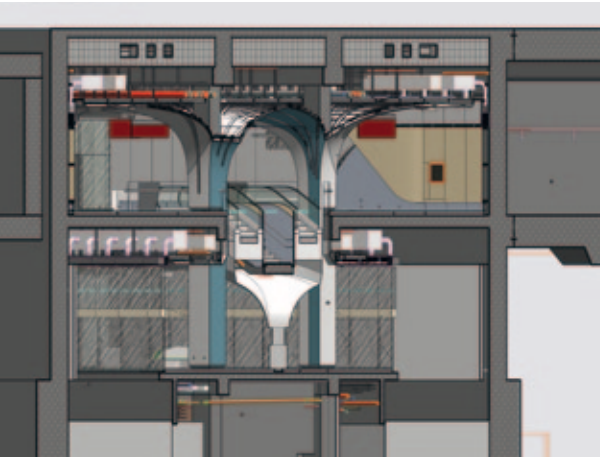
Der konzeptionelle Entwurf der Bauwerke wurde vom Bauherrn Qatar Rail mit 2D-Planungsunterlagen übergeben. Im Auftragsumfang ist die Gesamtplanung enthalten, von der Entwurfsplanung, dem Preliminary Design (Basis für Gebäudekonzept mit Raumaufteilungen und abschließender Definition der Nutzungen in Abstimmung mit allen Beteiligten) bis hin zur Ausführungsplanung, dem sogenannten Detailed Design der einzelnen Gewerke. Für das Projekt wurde vom Bauherrn Qatar Rail die Anwendung von BIM als fester Ausschreibungsbestandteil gefordert.

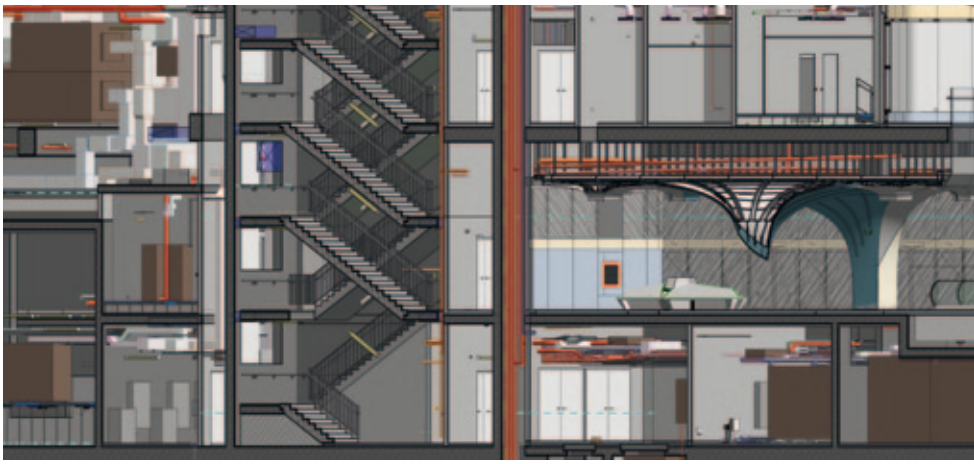
BIM DIE DIGITALISIERUNG DES PLANENS UND BAUENS

Nachdem die Ausschreibungsunterlagen in der Bearbeitungstiefe einer konventionellen Planung lediglich in 2D erstellt wurden, sind die weiteren Phasen Entwurfs- und Ausführungsplanung durchgängig mit der BIM-Methode umzusetzen, um so auch den späteren Betrieb und die Instandhaltung des Metrosystems zu unterstützen.

SSF Ingenieure wurde mit der Gesamtplanung und den Disziplinen Geotechnik, Tragwerk (Baugruben, Stationen) und Architektur für die Ausbildung der Stationen und den nicht öffentlichen Bereich beauftragt. Andere Disziplinen wie Landschaftsplanung, Gebäudetechnik und Tunnelplanung werden von gesondert beauftragten Planern (aus London, Paris und Wien) durchgeführt. In dem anspruchsvollen Projekt stellen Planer wie das Design-Management jeweils ihre BIM-Manager, die verantwortlich sind für die BIM-Koordination untereinander und die Umsetzung im jeweiligen Unternehmen.
Da sowohl die Architektur als auch die Tragwerksplanung von SSF Ingenieure erbracht werden, erfolgt die BIM-Koordination dieser beiden Disziplinen über einen koordinierenden BIM-Manager.







Besonderheiten

- Plangrundlagen gehen auf die konventionelle Ausschreibung zurück, digitale Planunterlagen in 2D
- Dreidimensionale Nachführung des Tender-Designs
- Überführung in ein Preliminary Design nach BIM-Standards
- Teilweise Visualisierung in der PD-Phase zur Entscheidungsfindung Architektur
- Modell dient als Diskussions- und Entscheidungsgrundlage für die geplanten Ausbauten
- Durchgängige und integrale BIM-Planung Architektur und Tragwerk
- Erstellen eines Compilation File in Revit (Verwaltung der Modellstandards) – einer Datei, welche alle Bauteilkataloge zur Erstellung der Modelle als Vorlage enthält
- Analog den BIM-Guidelines werden die Eigenschaften dieser einzelnen Bauteilkataloge, der sogenannten Revit-Familien, erarbeitet
- Das Compilation File enthält neben den Revit-Familien auch Vorlagen für Ansichten, Stiftbelegungen oder Tabellen; aus dieser Datei speisen sich alle Modelle, die für das Projekt generiert werden

A99, achtstreifiger Ausbau AK München Nord bis AS Haar, Ersatzneubau des Bauwerks 27/1 über die Bahnstrecke 5556

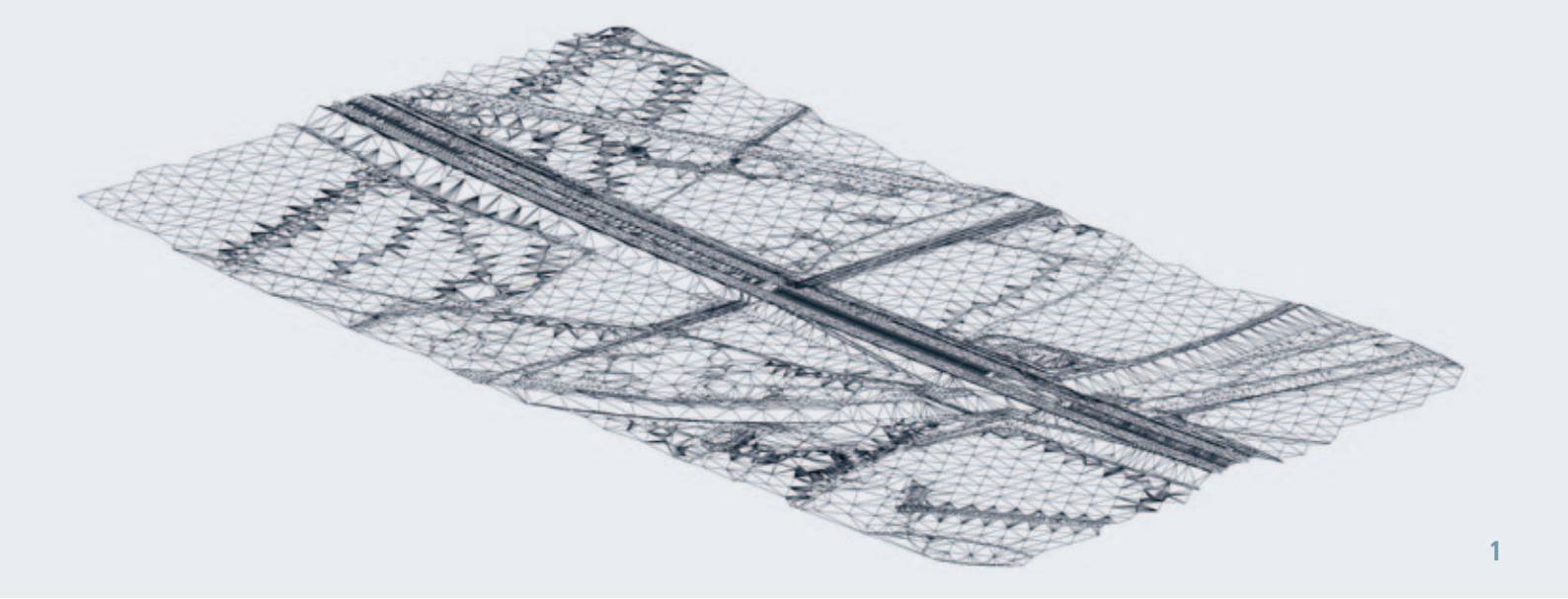
Bauherr	Autobahndirektion Südbayern
Planungszeitraum	2016 – 2017
Fertigstellung	2018 / 2019
Leistungsumfang	Objektplanung § 43 HOAI Lph 1 – 3, 6 Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph 1 – 3, 6 Ergänzende BIM-Leistungen

Die A99 stellt die Autobahnumfahrung von München dar. Sie nimmt Verkehrsströme von fünf Autobahnen auf und leitet sie am Stadtgebiet von München vorbei. Die derzeitigen Verkehrsbelastungen liegen bei ca. 150.000 Kfz/24 h. Die A99 ist derzeitig sechsspurig ausgebaut und verfügt in diesem Bereich seit 2005 über eine temporäre Seitenstreifenfreigabe (TSF). Trotz dieser Verbesserung kann der bestehende Fahrbahnquerschnitt dem mittelfristig steigenden Verkehrsaufkommen nicht gerecht werden. Die Autobahndirektion Südbayern plant deshalb auf einer Strecke von 18,6 km den achtstreifigen Ausbau der A99 zwischen AK München Nord und der AS Haar. Neben Erneuerung der Brückenbauwerke und des Oberbaus sind auch Maßnahmen zum Lärmschutz – Errichtung eines lärmmindernden Fahrbahnbelages und und höherer Lärmschutzwände – geplant.
In Zusammenarbeit mit dem Partnerunternehmen in der SSF Gruppe, Prof. Schaller Umwelt-Consult GmbH (PSU), wird die Integration von BIM- und GIS-Ingenieurplanungs- und Umweltdaten in der Praxis getestet.
Dabei stehen die zukünftigen Anforderungen an einen reibungslosen gegenseitigen Datenaustausch zwischen Ingenieuren und Umweltplanern im Fokus, um alle erforderlichen Umweltbelange schon von Planungsbeginn an über die Projektdurchführung bis zur Fertigstellung zu optimieren und zu überwachen.

Besonderheiten

Autodesk Revit als interaktives BIM-CAD-System für eine komplette durchgängige 3D-Planung

- 3D-Erfassung des Bestandsbauwerks für die Abbruchplanung – Bauen im Bestand unter Verkehr
- Kostenschätzung und Kostenberechnung auf Basis des Modells (Volumen, Oberfläche, Attribute)
- Bessere Abstimmung mit den geotechnischen Sachverständigen anhand des 3D-Modells
- Ableitung der wesentlichen Bauwerkspläne aus dem konsistenten 3D-Modell
- Das 4D-Modell entsteht aus der Verknüpfung des 3D-Modells mit dem Bauablauf
- Einzelne Bauphasen mit den erforderlichen Verkehrsführungen sind am 3D-Modell übersichtlich zur Abstimmung darstellbar
- Einfache Übergabe von Massen und Flächen einzelner Bauteile
- Simulation des zeitlichen Verlaufs der Kosten: 5D-Modell, Verknüpfung des 4D-Modells mit den Kosten zur Herstellung der betreffenden Bauteile
- Nutzung des 3D-Modells als Grundlage für die statischen Berechnungen
- Aussicht für die Zukunft: Nutzung für den Unterhalt/den Betrieb/die Instandsetzung – Übernahme von Daten in SIB-Bauwerke, Hinterlegung des Modells, Einbindung an das beim Auftraggeber verwendete GIS-System



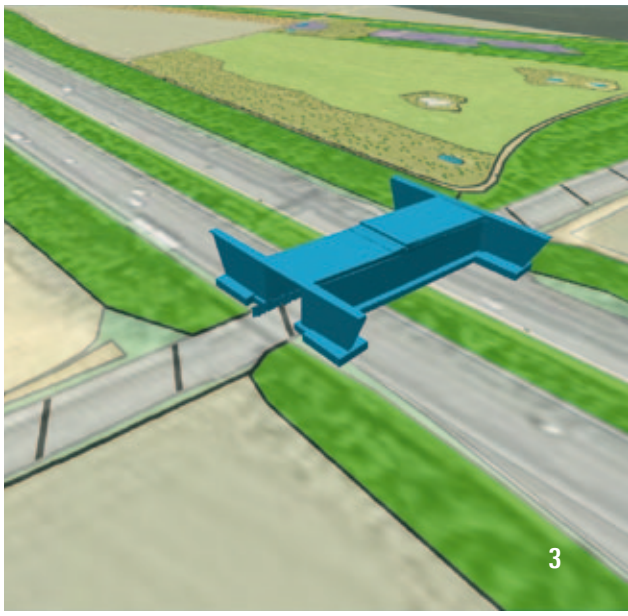
1

BIM- und GIS-Datenintegration und Auswertung

- Einfache Übergabe von BIM-Daten in die GIS-Umweltdatenbank mit dem ArcGIS FME/ETL-Prozess, Georeferenzierung
- Datenaustausch zwischen BIM- und GIS-Daten
- Aufbau einer gemeinsam nutzbaren 2D- und 3D-Geodatenstruktur für Ingenieur- und Umweltplaner
- Integration der Höhenmodelle und Vermessungsdaten
- Integrierte Analysen und Visualisierung des Bauwerkes in der Landschaft

diese könnten zukünftig beinhalten

- Wirkungsanalysen, Eingriffsbilanzierung, Umweltverträglichkeitsprüfung
- Natur- und Artenschutz-Erfordernisse
- Landschaftspflegerische Begleitplanung und Ausführungsplanung
- Landschaftspflegerische Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen
- Ökologische Bauüberwachung und ökologisches Monitoring



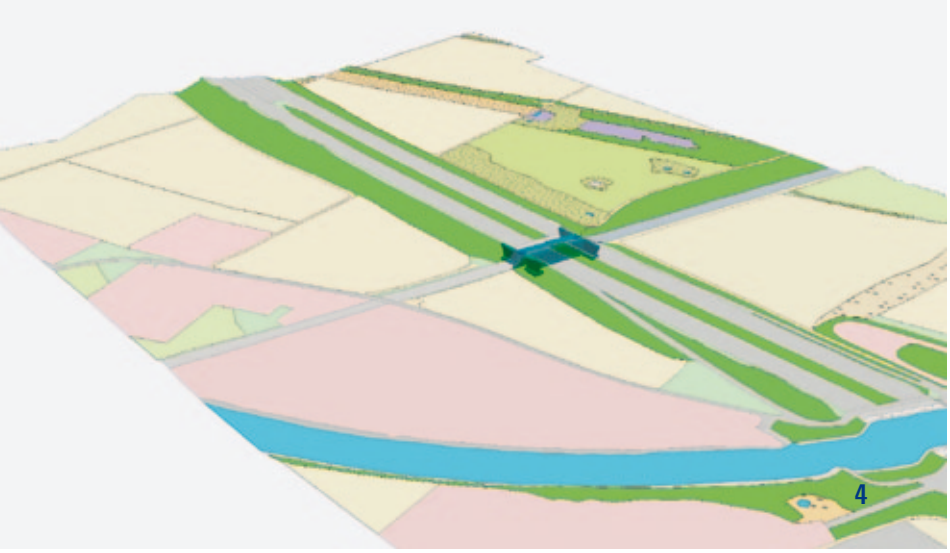


Abb. 1 Aus Vermessungsdaten generiertes TIN-Höhenmodell

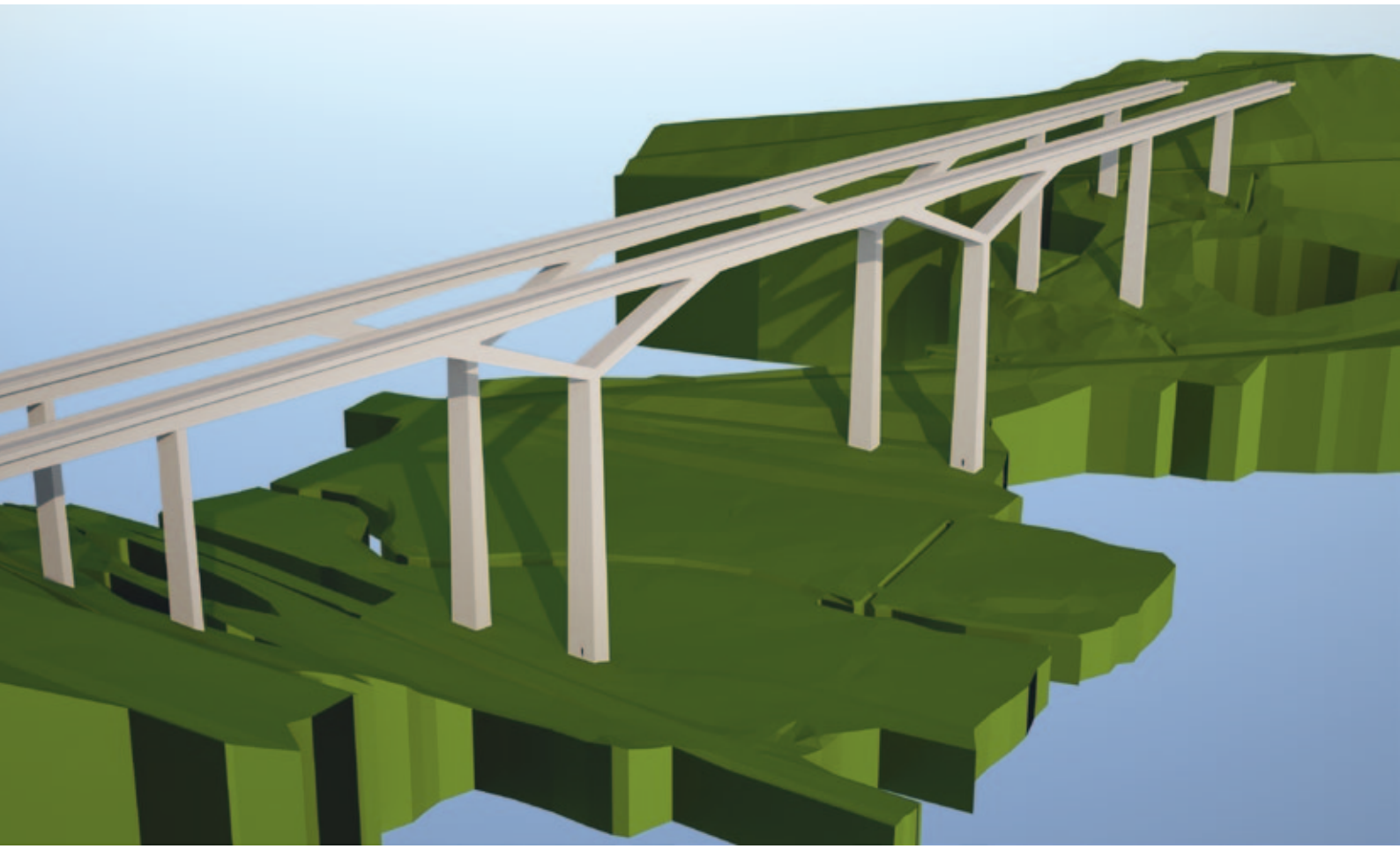
Abb. 2 In die 2D-GIS-Geodatenbasis importiertes BIM-Brückenplanungsmodell

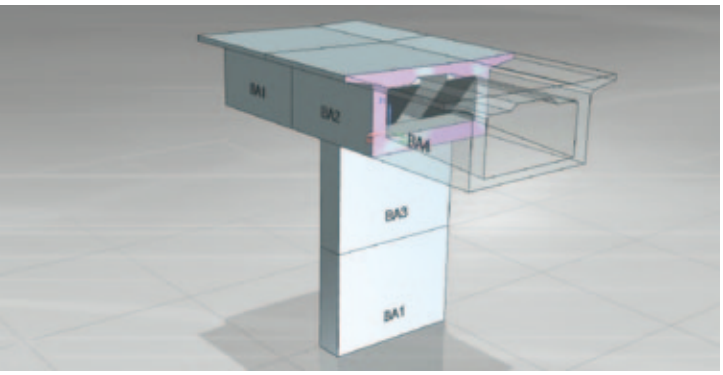
Abb. 3 Integration des Bauwerkes in den Geltungsbereich des landschaftspflegerischen Begleitplans

Abb. 4 Integration des Bauwerkes und der TIN-Daten in das 3D-GIS-Geo- und Planungsdatenmodell

NBS Stuttgart – Ulm, Neubau Filstalbrücke

Bauherr	DB Projekt Stuttgart – Ulm GmbH
Stützweite	44,00 m + 95,00 m + 150,00 m + 93,00 m + 58,00 m + 45,00 m = 485,00 m
Planungszeitraum	2013 – 2017
Fertigstellung	2018
Leistungsumfang	Objektplanung § 43 HOAI Lph 3 Tragwerksplanung HOAI § 51 Lph 3,4,5 für das integrale Bauwerk





Das ca. 485 m lange, zweigleisige und semiintegral entworfene Bauwerk quert mit zwei getrennten Überbauten, bis zu 80 m hohen Y-Stützen und einer Hauptspannweite von 150 m das Filstal und schließt zu beiden Seiten an Tunnelbauwerke an.
Das Bauwerk wird über eine obenfahrende Vorschubrüstung und mit bis zu 80 m hohen Hilfsstützen als einstegiger Hohlkastenquerschnitt hergestellt. Die Schrägstiele der Y-Stützen werden nachträglich betoniert und monolithisch an die Überbauten angeschlossen.
Die bahntypisch hohen Achs- und Bremslasten, die zukünftige Streckengeschwindigkeit von 250 km/h mit Fester Fahrbahn als Oberbausystem führen – in Verbindung mit dem Konzept einer semiintegralen Brücke, den Y-Stützen mit sehr flachen Schrägstreben und den schwierigen topografischen wie auch geotechnischen Randbedingungen – zu außerordentlich hohen Anforderungen an Planung, Arbeitsvorbereitung sowie an Bau- und Herstellprozesse.

Besonderheiten

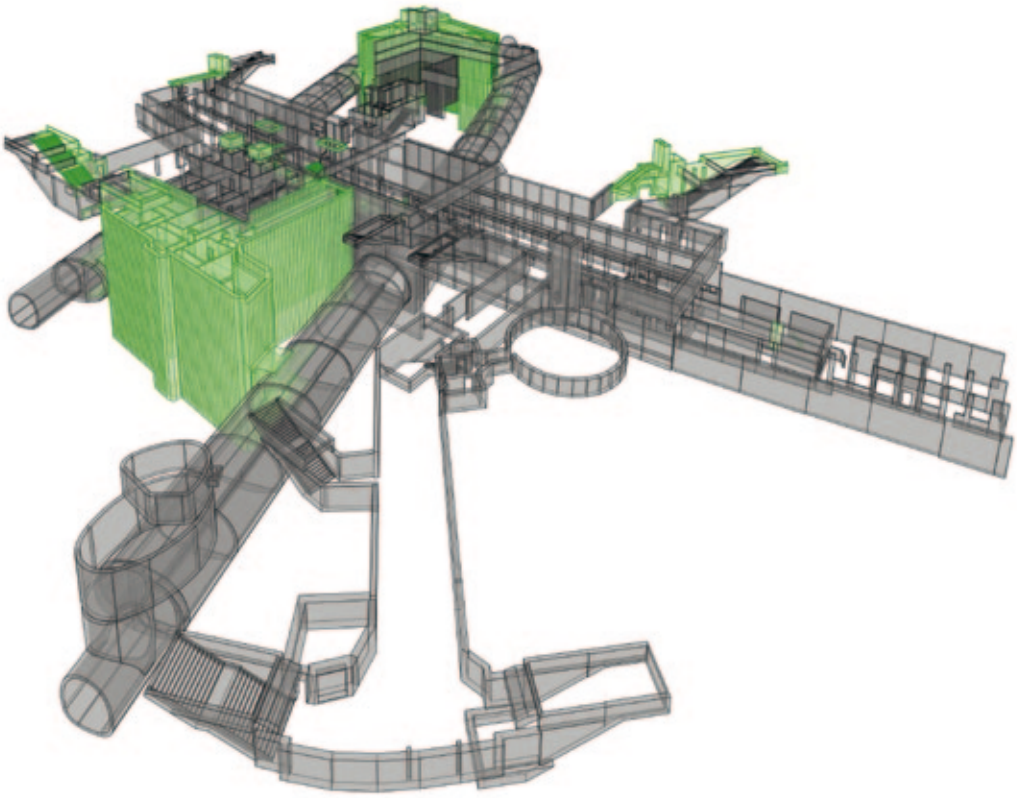
Dieses Projekt ist eines der vier BIM-Pilotprojekte des BMVI

- 4D-Bauablauf und Statusmeldung, Darstellung von Einzelobjekten des Herstellprozesses wie Bauwerke, Hilfsgerüste, Baugruben und Baustraßen, Verknüpfung der Einzelobjekte mit dem Bauzeitenplan
- Transparente und vollständige Abrechnung von pauschalen Teillosen mit BIM, parallele Abrechnung von Einheitspreis-Teillosen sowohl klassisch als auch mit BIM, Vergleich der beiden Abrechnungsmethoden
- Mobile Cloud-basierte BIM-Anwendung mit Zugang über iPad-App und Web-Portal, Bereitstellung von digitalen Informationen über die Software »BIM 360 Field«, Dokumentation der Bauausführung auf der Baustelle
- Anbindung der Planmanagement-Plattform (EPLASS) an BIM-Anwendungen (optional), Verknüpfung zwischen dem 3D-Modell und den zugehörigen Plänen auf Bauteilebene
- Einbindung und Verfolgung des Planlaufstatus im 3D-Modell

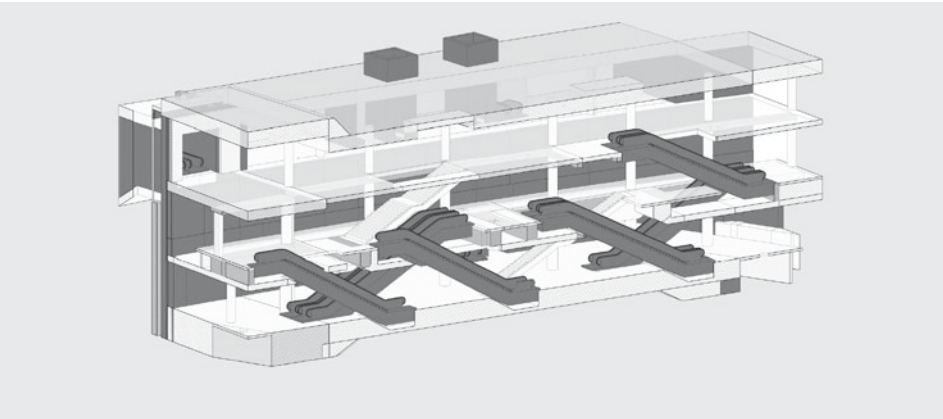
Erweiterung, Umbau, Modernisierung des U-Bahnhofs Sendlinger Tor, München

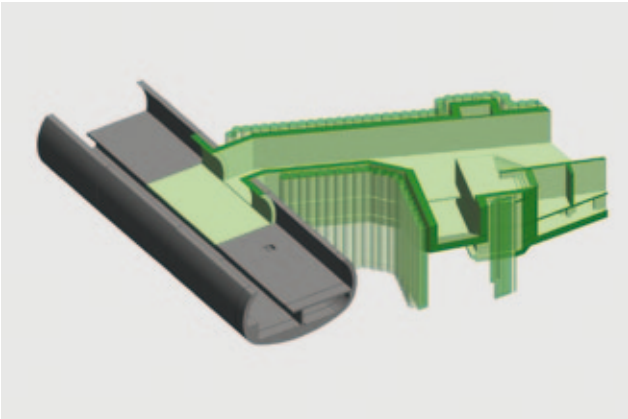
Bauherr	Stadtwerke München GmbH
Architekt	Planungsgemeinschaft Raupach + Bohn
Planungszeitraum	2012 – 2017
Bauausführung	bis 2022
Leistungsbereiche	Objektplanung § 43 HOAI Lph 2–8 Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph 3–6 BIM-Management

Um bestehende Leistungsdefizite des ca. 40 Jahre alten U-Bahn-Bahnhofs zu beheben und die subjektive Sicherheit zu erhöhen, werden komplexe Umbau- und Modernisierungsmaßnahmen durchgeführt. Dazu gehören die brandschutztechnische Ertüchtigung des Stationsbauwerkes und die Verbesserung der Umsteigebeziehungen bei laufendem Betrieb (U-Bahn, Straßenbahn und Straßenverkehr an der Oberfläche).



Die Maßnahmen beinhalten den Rückbau von Technik- und Betriebsräumen, um zusätzlichen Platz zu schaffen, die Neuanordnung der vorhandenen (Roll-)Treppen und die Errichtung zusätzlicher Fahrtreppen, den Umbau verschiedener Zugangssituationen und den Bau von zwei neuen Querschlägen an beiden Bahnsteigenden der Ebene U1/U2.





Besonderheiten

Im Zuge einer von SSF Ingenieure im Jahre 2011 durchgeführten Machbarkeitsstudie (im Auftrag der Stadtwerke München) wurden die zu planenden Lösungen gefunden, vorbereitet und zur weiteren Bearbeitung empfohlen.

- Plangrundlagen gehen auf das Ende der 1960er Jahre zurück, wenige digitale Planunterlagen vorhanden
- 3D-Nachbildung des Bestandes auf Grundlage von handgezeichneten Plänen
- Darstellung von Bestand/Abbruchmaßnahmen/Neubauten/Endzustand
- Teilweise Visualisierungen
- Modell diente als Diskussions- und Entscheidungsgrundlage für die geplante Umbaumaßnahme

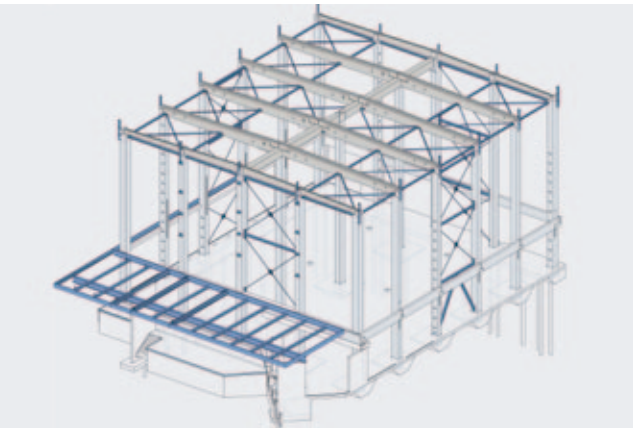
Einen wesentlichen Aspekt der Gesamtmaßnahme stellt auch die gestalterische Aufwertung des U-Bahnhofes dar.

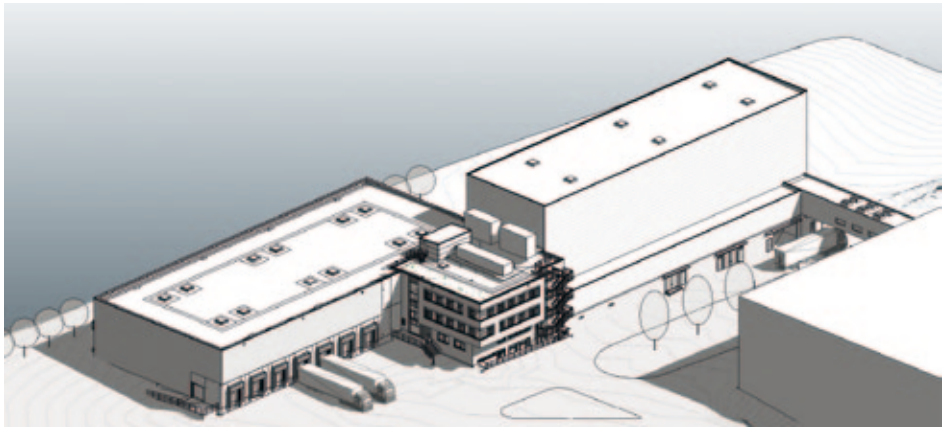
- Komplette 3D-Planung der vorgesehenen Umbau-/Modernisierungsarbeiten mit Autodesk Revit
- Verknüpfung der 3D-Planungsdaten mit 3D-Baulogistik-Tool zur Darstellung des Bautenstandes (4D-Planung)
- Planung und Bau der Umbau-/Modernisierungsmaßnahmen mit nachhaltig geringem Aufwand für Unterhalt und Wartung sowie dauerhafter Funktionalität, Robustheit und Langlebigkeit

Neubau und Erweiterung des Logistikzentrums der Molkerei Gropper GmbH & Co. KG

Bauherr	Molkerei Gropper GmbH & Co. KG
Planungszeitraum	2011 – 2012
Fertigstellung	2013
Leistungsbereiche	Objektplanung § 33 HOAI Lph 1 – 8
	Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph 1 – 6

Die Erfolgsgeschichte der Molkerei Gropper in Bissingen geht Hand in Hand mit zunehmendem Platzbedarf und dem daraus erforderlichen Neubau eines Logistikzentrums für Lagerung und Versand der Molkereiprodukte einschließlich zugehöriger Verwaltung.
Der Neubaukomplex wurde mit einer Brücke an das bestehende Produktions- und Lagergebäude angeschlossen.
Das Logistikzentrum besteht aus einer zweigeschossigen gekühlten Versandhalle mit Kommissionierung und LKW-Ladebrücken in Stahlbeton-Skelettbauweise, einem viergeschossigen Bürogebäude mit Verwaltungs- und Sozialbereichen in Massivbauweise und einem vollautomatisch gekühlten Hochregallager in selbsttragender Stahl-System-Bauweise.
Eine über ca. 31 m frei tragende, gekühlte Stahlfachwerkbrücke mit ISO-Paneel-Fassade und Fördertechnikanlagen dient zur Anbindung des neuen Logistikzentrums an den Bestand.





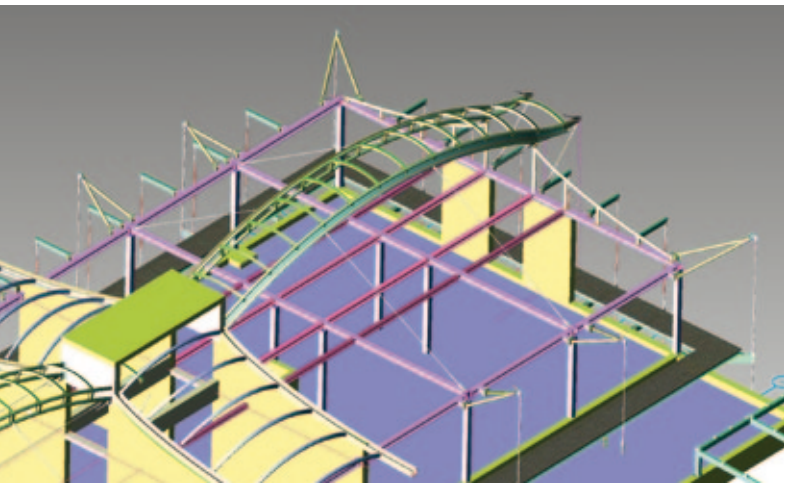
Besonderheiten

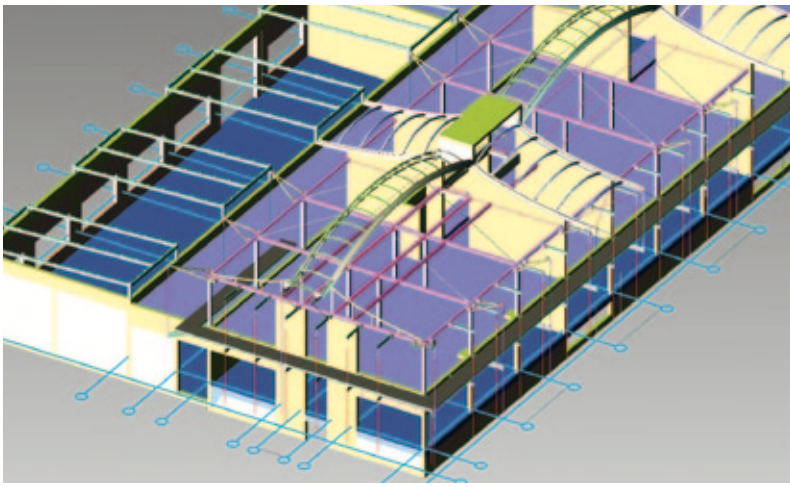
- Durchgängige Ableitung der Objekt- und Schalplanung des Gebäudekomplexes vom 3D-Modell mit AutoCAD Revit
- Nutzung der 3D-Funktionalität zur Entwurfskontrolle, zur Veranschaulichung komplexer Geometrien sowie für Visualisierungen
- Nutzung der BIM-Funktionalität für Massenermittlungen, Raumbuch und Türlisten
- Integration der externen Ausführungsplanung von Hochregallager und Fördertechnik; Baubetriebsplanung / Baulogistik – Bauen unter laufendem Betrieb
- Abstimmung von Gründung und Tragwerk auf die bestehende Rohrleitungstrasse
- Energieausweis / Nachweise nach ENEV

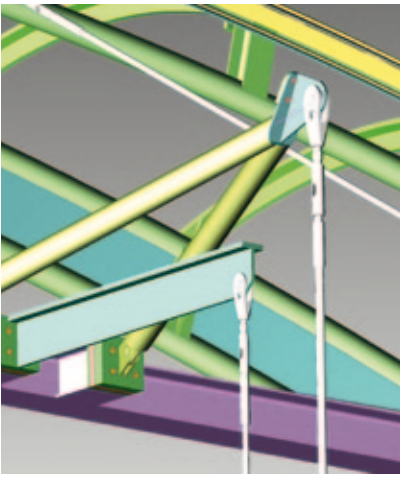
ZAE-Neubau, Energy Efficiency Center

Bauherr	Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e. V.
Architekt	Lang Hugger Rampp GmbH Architekten
Planungszeitraum	2010 – 2013
Leistungsbereiche	Objektplanung Stahlbau § 43 HOAI Lph 1 – 6, Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph 1 – 6, Ingenieurtechnische Kontrolle der Ausführung in Zusammnearbeit mit Lang Hugger Rampp GmbH Architekten

Das Energy Efficiency Center wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Rahmen des Forschungsschwerpunkts EnOB – Forschung für Energieoptimiertes Bauen – sowie vom Freistaat Bayern gefördert.
Vorrangiges Ziel des Gebäudes ist der Einsatz von innovativen und effizienten Materialien, Systemen und Technologien, um deren Anwendbarkeit beispielhaft im Gebäudebestand wie auch für Neubauten zu verifizieren, zu demonstrieren und einem Monitoring zu unterziehen.
Das Tragwerk (Massivbau und Stahlbau) wurde von SSF Ingenieure als BIM-»Insellösung« geplant. Neuartige Lösungen in der Energiespeicherung, Heizung und Kühlung erforderten ein interaktives und gesamtheitliches Wirken zwischen Architekten, TGA-Fachleuten und Tragwerksplanern.







Besonderheiten

- 3D-Entwicklung der stählernen Dachtragwerke unter Berücksichtigung verschiedener Membrandachgeometrien
- Konstruktion der Übergänge zwischen den Dachkonstruktionen und Anbindedetails an den Massivbau als Grundlage der Ausführungsplanung
- Nutzung des 3D-Modells für Abstimmungen mit dem Bauherrn und für Visualisierungen

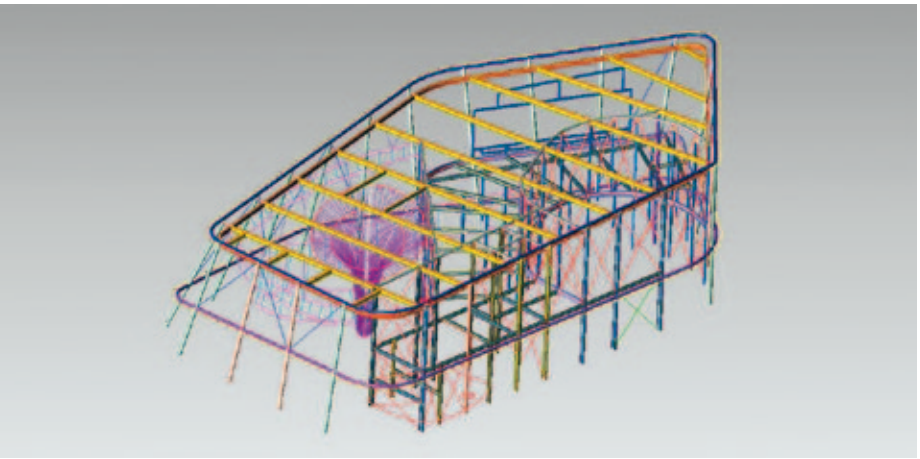
EDF-Pavillon, Olympiapark London

Bauherr	iLuka Ltd, London für EDF
Architekt	SCHMIDHUBER, München
Kommunikation	MET Studio Design, London
Planungszeitraum	2012
Fertigstellung	2012
Leistungsbereiche	Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph 4, 5

In Zusammenarbeit mit dem Architekturbüro SCHMIDHUBER hat SSF Ingenieure für EDF, den offiziellen Partner und Stromversorger der London Olympic Games 2012, im Olympiapark einen Pavillon errichtet, in dem das Thema »Energie« erlebbar gemacht wird und der Besucher eingeladen wird, durch seine eigene Bewegung Energie zu erzeugen.
Die Olympischen Spiele in London setzen ausdrücklich auf nachhaltige Planung und Organisation. Aus diesem Grund haben SSF Ingenieure und das Architekturbüro SCHMIDHUBER eine leichte und komplett rückbaubare Konstruktion entwickelt. Das dynamische Gebäude setzt die Turbine räumlich um, die EDF als Logo zeigt. Die Fassade besteht aus einer weißen Membran. Das dynamische Raumvolumen wird durch gekrümmte und verdrehte Boden- und Deckenkonturen gestaltet.
Der Besucher wird von einer Wartezone über ein Kino zu einem geschwungenen Rundgang geführt, der über die Aspekte CO_2-freier Energieversorgung informiert. Finalen Höhepunkt bildet die Energiesäule, eine raumfassende LED-Skulptur, die interaktiv über Bodenplatten mit Energie versorgt werden kann. Durch Bewegungen der Besucher wird die Skulptur heller beleuchtet, wodurch Energie sichtbar gemacht wird.

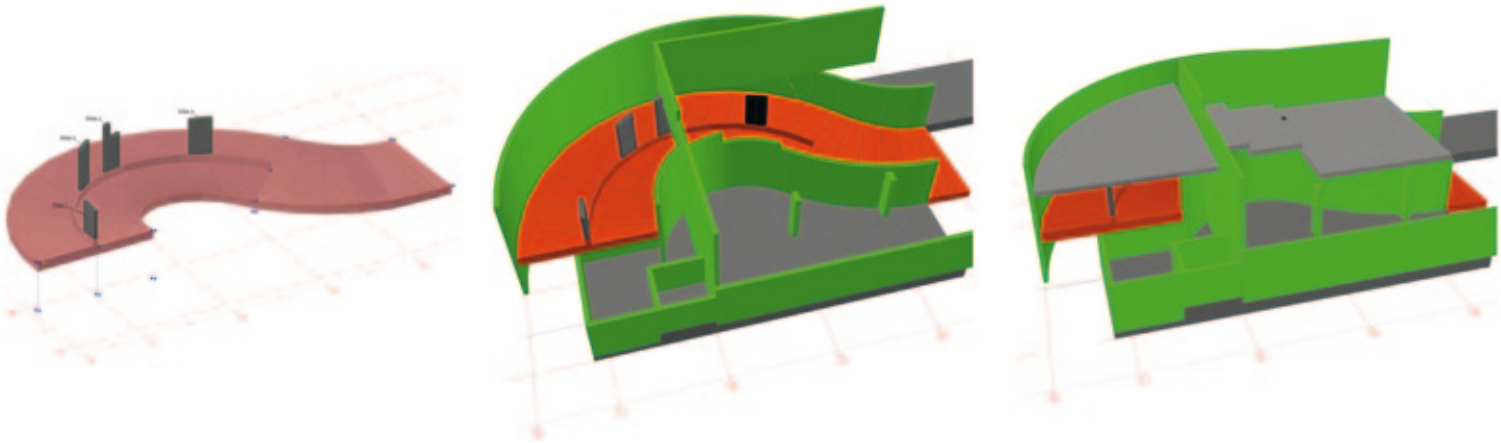
Besonderheiten

- Temporärer Stahlskelettbau mit Membranbespannung der Fassade
- Ausstellungsgestaltung mit leichten Seilkonstruktionen im Inneren
- Nutzung des Architektenmodells für die 3D-Konstruktion des stählernen Tragwerks
- 3D-Systemmodell des Tragwerks als Grundlage für die Werkstattplanung



Neubau eines Hotel- und Gewerbekomplexes am Moosacher Bahnhof

Bauherr	MO-Projekt GmbH, München
Auftraggeber	bucher properties GmbH, München
	Geiger Schlüsselfertiges Bauen GmbH
Entwurfsplanung	KP Plitzko Architekten, München
Planungszeitraum	2009 – 2010
Fertigstellung	2010
Leistungsbereiche	Objektplanung § 43 HOAI Lph 3 (in Teilen), 5
	ARGE SSF Ingenieure / Lang Hugger Rampp



Dieser Neubau eines Hotel-, Ärzte- und Gewerbegebäudes befindet sich im Münchner Norden. Das fünfgeschossige, circa 17 m breite und 110 m lange Gebäude ist durchgängig mit einem Kellergeschoss mit 48 Stellplätzen versehen. Der Hotelbereich besteht aus rund 3.000 m² Nutzfläche für unter anderem 94 Zimmer. Aufgrund der angrenzenden Bahnstrecke war eine schwingungsentkoppelte Lagerung sowie die Integration eines städtischen U-Bahn-Zugangs erforderlich.

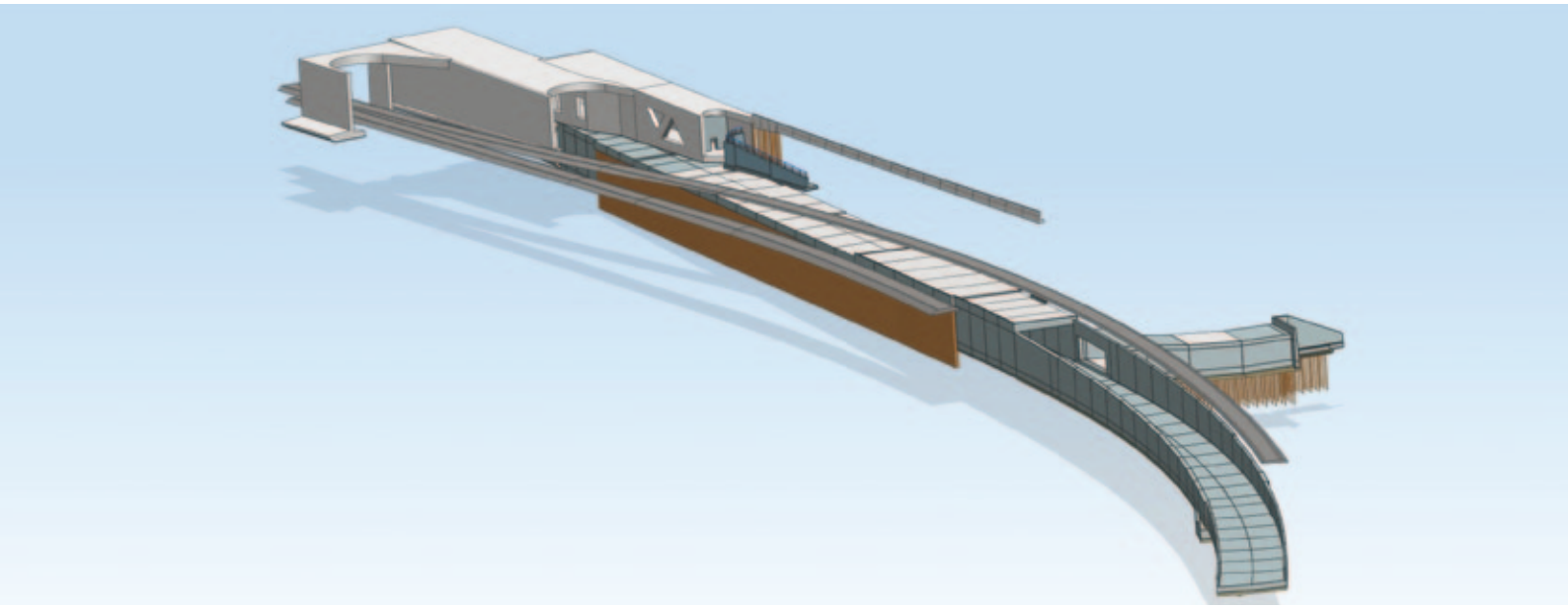
Besonderheiten

- Dreidimensionale Entwicklung der gewendelten Tiefgaragenabfahrt zur Geometriefestlegung und Kollisionsprüfung
- 3D-Modell des Untergeschosses als Diskussionsgrundlage für die Abstimmung mit dem Bauherren
- Umfassende Koordinierung sämtlicher Gewerke der Technischen Gebäudeausrüstung mit dem Ziel, die Trassenverläufe aufeinander abzustimmen
- Minimierung des baulich-konstruktiven Aufwands und Flächenbedarfs für TGA-Trassen sowie Gewährleistung eines reibungslosen Bauablaufs
- Kellergeschoss im Grundwasser als »Weiße Wanne«
- Konzipierung einer elastischen Gebäudelagerung zur Körperschallminimierung aus der angrenzenden Bahnstrecke (in enger Abstimmung mit hausinternen Baudynamikern)
- Baugrubenherstellung mit einfach rückverankerten Spundbohlen und Grundwasserhaltung mit Absenkbrunnen; Einholung der wasserrechtlichen Genehmigungen

Feuerbach-Tunnel Stuttgart
Zweigleisiger Fernbahntunnel PFA 1.5 Stuttgart

Bauherr	DB Projekt Stuttgart–Ulm GmbH
Tunnellänge	238 m
Planungszeitraum	2015 – 2018
Fertigstellung	2019
Leistungsumfang	Objektplanung § 43 HOAI Lph 2, 3, 5, 6 Verkehrsanlagen § 47 HOAI Lph 3, 5 Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph 2 – 6 Generalplanung und baubegleitender Gleisober- und Tiefbau in der Verkehrsanlagenplanung

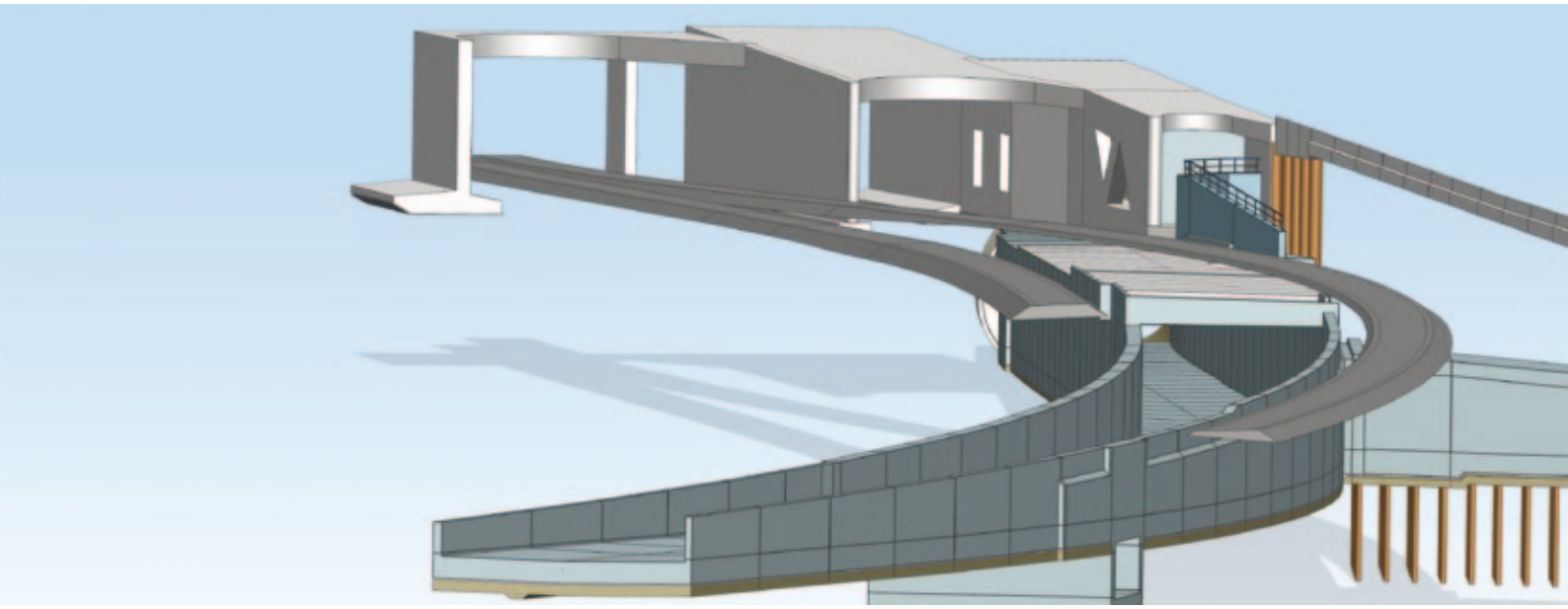
Der Tunnel Feuerbach wird auf einer Länge von ca. 238 m ab dem Portal des in bergmännischer Bauweise hergestellten Tunnels bis zum Trogbauwerk zweigleisig geführt. Die Blöcke 1 – 9 werden in einer besonderen Bauweise im Bereich des bestehenden S-Bahn-Tunnels hergestellt.



Da hier der Ausschreibungsentwurf grundsätzlich geändert werden musste, wurde dieser Bereich in einer besonderen Variantenuntersuchung optimiert. Die gegenständliche Entwurfsplanung umfasst in Folge die Blöcke 1 – 28. Davon werden die Blöcke 10 – 24 in Abänderung zur Ausschreibungsplanung in Deckelbauweise, die Blöcke 25 – 28 wie ursprünglich vorgesehen in offener Bauweise ausgeführt. Die Herstellung der Blöcke 1 – 9 erfolgt in einer quasi bergmännischen Bauweise.

Besonderheiten

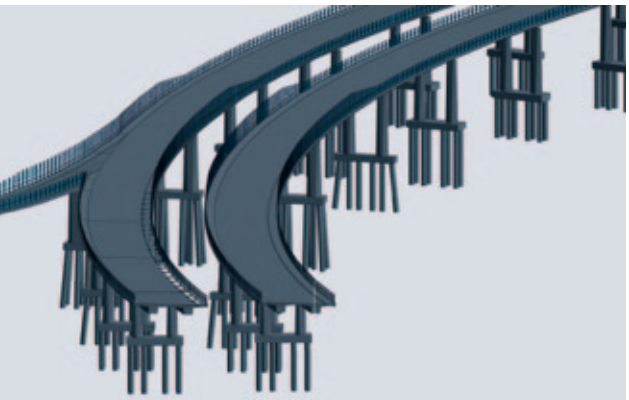
- NX (Siemens) als interaktives CAD-System für eine komplett durchgängige 3D-Planung
- Schwierige Geometrie der Unterfahrung des bestehenden Tunnels (Anschlüsse Bestand – Neubau)
- Ableitung aller Entwurfs- und Schalpläne aus dem 3D-Modell möglich
- Einzelne Bauphasen am 3D-Modell mit Baufirma besser abstimmbar
- Einfache Übergabe von Massen und Flächen einzelner Bauteile
- Nutzung des 3D-Modells als Grundlage für die statische Berechnung
- Mit dem 3D-Gesamtmodell konnten alle baulichen Einflüsse während der Tunnelunterfahrung – Abgrabung, Baubehelfe, erforderliche Verkehrsführungen und Gleisverlegungen – aufeinander abgestimmt werden
- Einfache Abstimmung mit geotechnischen Sachverständigen anhand des 3D-Modells

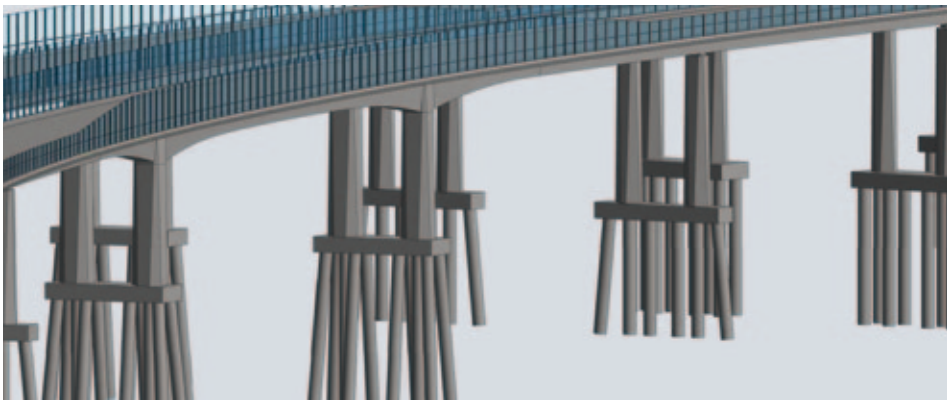


A44, AS Waldkappel – AS Ringgau
Neubau der Wehretalbrücke

Bauherr	DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
Stützweiten	30,00 m + 2 x 43,00 m + 55,10 m + 67,50 m + 56,00 m + 8 x 43,00 m + 30,00 m = 668,60 m
Planungszeitraum	2013 – 2015
Fertigstellung	2018
Leistungsbereiche	Objektplanung § 43 HOAI Lph 1, 2, 3, 6 Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph 2, 3, 6

Die Talbrücke über das Wehretal im Zuge des Neubaus der A44 Kassel – Herleshausen wird als zweiteiliger Querschnitt mit jeweils zweistegigem Spannbetonplattenbalken mit integraler Pfeileranbindung und integriertem Rampenbauwerk für die Anschlussstelle Eschwege ausgeführt. Im Bereich der Wehre erhält der Überbau entsprechend der größeren Stützweite einen gevouteten Verlauf.
Die Brücke befindet sich zwischen den beiden Tunnelbauwerken Trimmberg und Spitzenberg und überführt die DB-Strecke 3600 Frankfurt (M) Hbf – Göttingen, die B 27, die B 452 und verschiedene Wirtschaftswege.



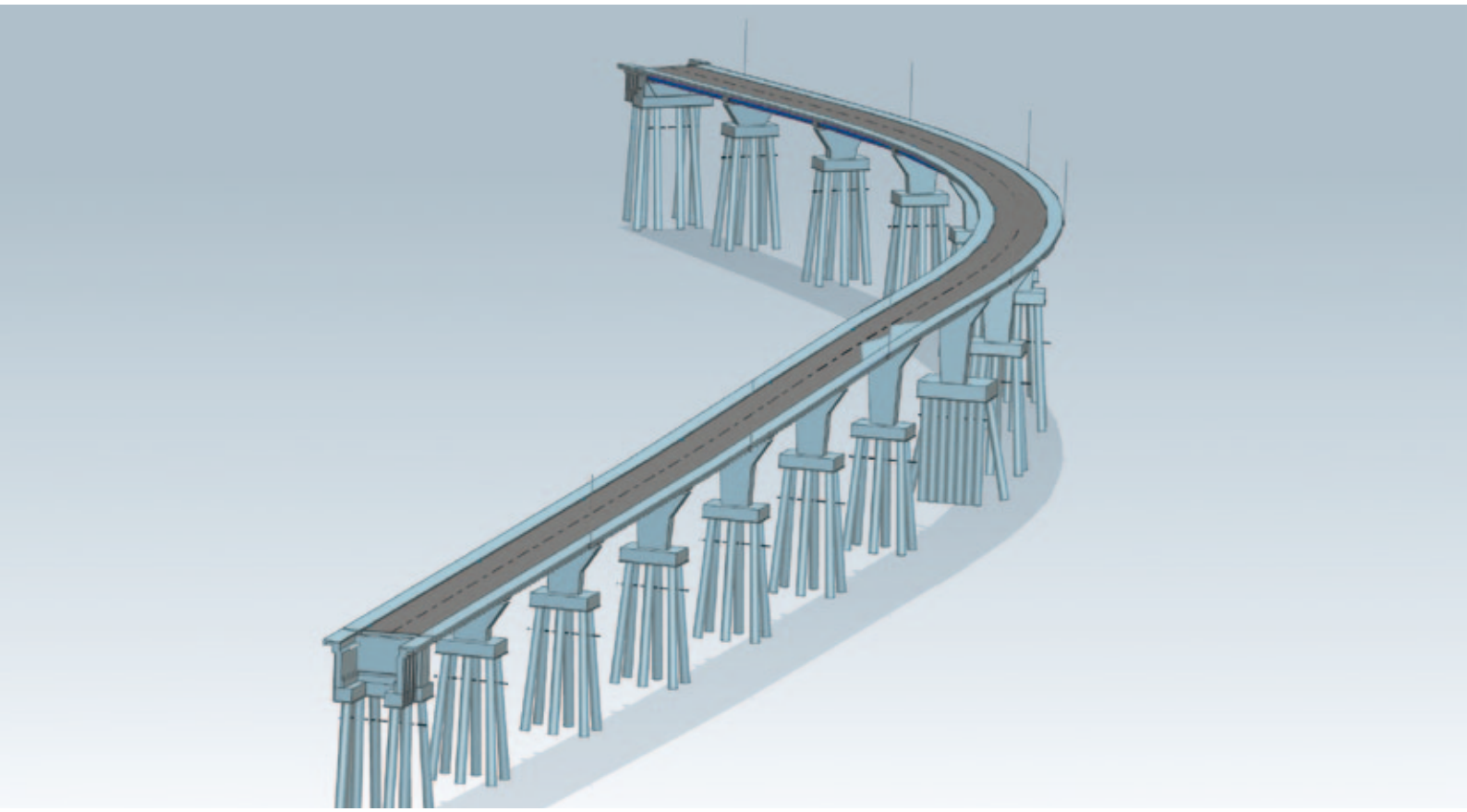


Besonderheiten

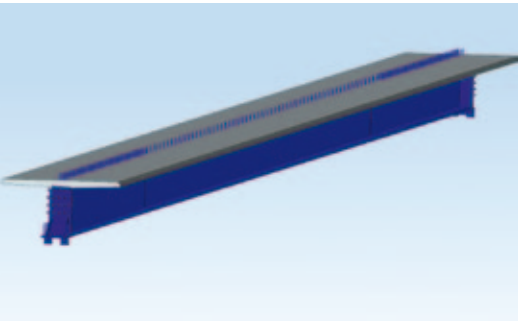
- Autodesk Revit als interaktives CAD-System für eine komplett durchgängige 3D-Planung
- Ableitung aller Entwurfspläne aus dem 3D-Modell möglich
- Einzelne Bauphasen am 3D-Modell übersichtlich zur Abstimmung darstellbar
- Einfache Übergabe von Massen und Flächen einzelner Bauteile
- Nutzung des 3D-Modells als Grundlage für die statische Berechnung
- Mit dem 3D-Gesamtmodell konnten alle baulichen Einflüsse sowie die erforderlichen Verkehrsführungen und Gleisverlegungen aufeinander abgestimmt werden
- Einfache Abstimmung mit geotechnischen Sachverständigen anhand des 3D-Modells

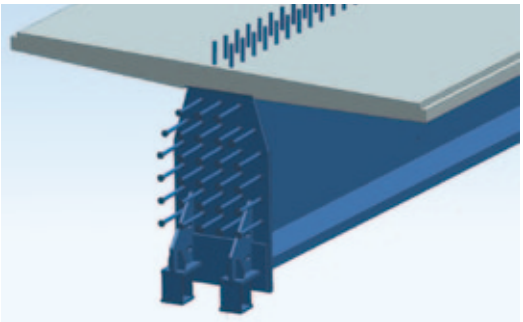
Neubau Bahnbrücke Kattwyk, Hamburg
Landseitige Erschließung Ost

Bauherr	Hamburg Port Authority AöR
Stützweiten	25,50 m + 5 x 30,00 m + 31,50 m + 27,25 m + 6 x 30,00 m + 26,70 m = 440,95 m
Planungszeitraum	2014 – 2015
Fertigstellung	2016
Leistungsumfang	Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph 4, 5 Objektplanung § 43 HOAI Lph 5



Die Hamburg Port Authority AöR (HPA) plant für die Querung der Süderelbe durch die Hafenbahn den Neubau der Bahnbrücke Kattwyk (BW 220) in Form einer zweigleisigen Hubbrücke. Im Zusammenhang mit diesem Bauvorhaben werden jeweils landseitig (Landseite West = Moorburg; Landseite Ost = Hohe Schaar) für die Anbindung der Hafenbahn, die Neuordnung der örtlichen Straßenverkehrsführung und für die Anpassung des Hochwasserschutzes (HWS) umfangreiche Baumaßnahmen erforderlich. Neben den Hafenbahnstrecken, Straßenführungen und Hochwasserschutzwänden handelt es sich dabei um verschiedene Brückenbauwerke, Stützwände und Betriebsgebäude.
Das hier dargestellte Bauwerk 223, geplant als Durchlaufträger-Überbau in Verbund-Fertigteilträger-Bauweise mit Ortbetonergänzung, überführt kreuzungsfrei die Kattwykstraße über den Kattwykdamm sowie die Bahngleise der neuen Bahnbrücke Kattwyk.
Die Kattwykstraße bindet im Südosten wieder in den Kattwykdamm ein. An den Widerlagern sind jeweils Rampen von 100,00 m und 32,00 m vorgesehen.





Besonderheiten

- NX (Siemens) als interaktives CAD-System für eine komplett durchgängige 3D-Planung
- Im Grundriss zwei verschiedene Radien und vier Klothoiden auf dem Brückenbauwerk
- Herstellung von geraden VFT-Trägern je Feld (polygonale Abbildung der Trassierung)
- Sehr enges Baufeld
- Ableitung aller Schalpläne aus dem 3D-Modell
- Schwieriger Baugrund im Hafenbereich
- Detailgenaue Ausarbeitung der Achsbereiche (Längsträger – Querträger)
- Einteilung Einbauteile sowie Kollisionsprüfung
- Unterstützung der Bewehrungsplanung durch 3D-Modell
- Einfache detailgerechte Übergabe von Massen und Flächen einzelner Bauteile
- Übergabe 3D-PDF an Baufirma und Bauherren zur umfassenden Abstimmung

Eisenbahnüberführung im Zuge der BÜ-Beseitigung Unterschleißheim Strecke 5500 München – Regensburg

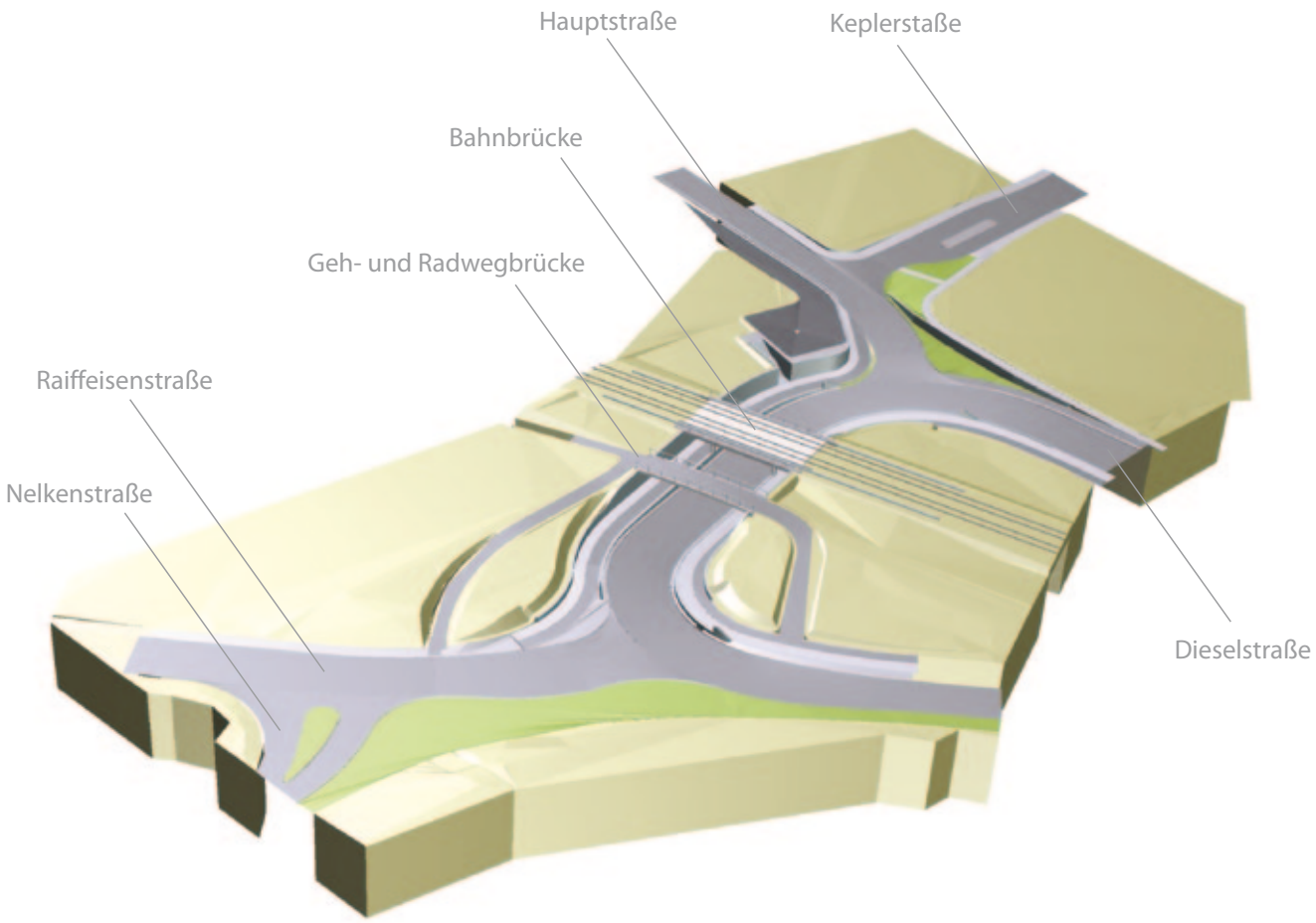
Bauherr	Stadt Unterschleißheim
Stützweiten/Länge	Eisenbahnüberführung 4,55 m + 11,10 m + 4,55 m Fußgängerbrücke 21,20 m, Grundwasserwanne 122,85 m
Planungszeitraum	11/2010 – 07/2015
Fertigstellung	12/2015
Leistungsumfang	Objektplanung § 43 HOAI Lph 1 – 7 Verkehrsanlagen § 47 HOAI Lph 1 – 8, Bauüberwachung Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph 1 – 6 Straßenplanung, Betriebstechnik, Umweltverträglichkeit

Die Auflassung des Bahnüberganges in Unterschleißheim erfolgte mittels einer Eisenbahnüberführung mit zugehöriger Grundwasserwanne, Hebeanlage und Fußgängerbrücke. Die Eisenbahnüberführung wurde als flachgegründeter Dreifeld-Vollrahmen mit zwei Stützenreihen geplant.
Die Grundwasserwanne wurde mit wasserundurchlässigem Beton ohne Abdichtung ausgeführt. Das Bauwerk wurde aufgrund der vorliegenden Bodenverhältnisse in offener Bauweise hergestellt.

Aufgrund des stark durchlässigen quartären Bodenmaterials und des hoch anstehenden Grundwassers war eine wasserundurchlässige Baugrubenumschließung erforderlich, welche in die tertiären Bodenschichten, die als Stauer zu sehen sind, einbinden musste. Die Baugrubenumschließung wurde nach der Hinterfüllung des Bauwerks größtenteils wieder rückgebaut.

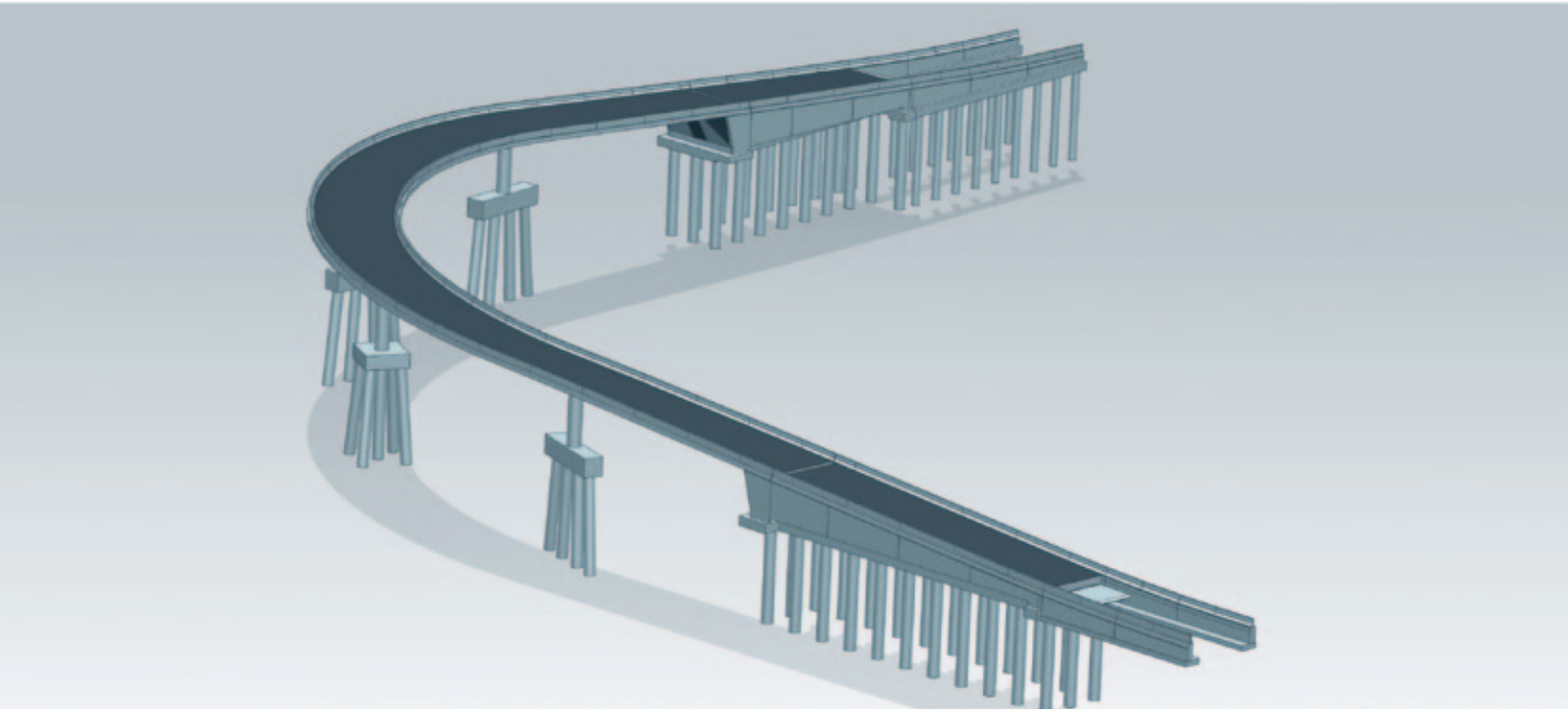
Besonderheiten

- Herstellung der Grundwasserwanne im Schutze eines wasserdichten Verbaus mit Wasserhaltung in Ortbetonbauweise
- Planung der technischen Ausrüstung der Grundwasserwanne (Pumpenanlage) und des Betriebsgebäudes

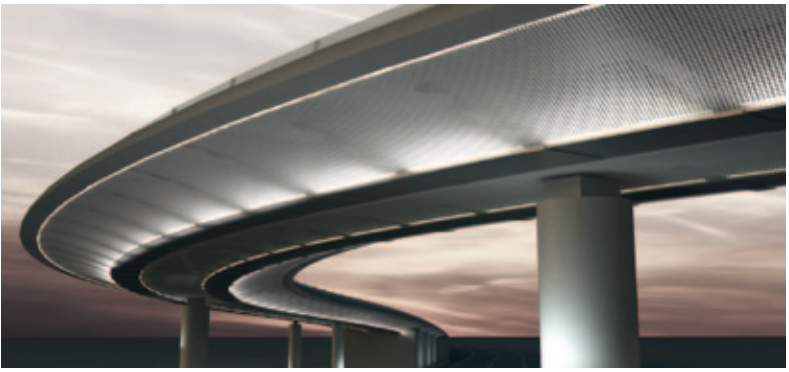


Flyover – Viaduto São Paulo, Brasilien

Bauherr	Wtorre São Paulo Empreendimentos Imobiliários S.A. São Paulo, Brasil
Stützweiten	28,00 m + 28,00 m + 28,15 m + 35 m + 34 m + 32 m + 29,15 m + 41,00 m + 15,00 m = 270,30 m
Planungszeitraum	2011 – 2012
Bauausführung	2011 – 2013
Leistungsbereiche	Objektplanung § 43 HOAI Lph 2, 3, 5, 6 Verkehrsanlagen § 47 HOAI Lph 3 Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph 2 – 6 Lichtplanung Viaduto, »Fassadenplanung« Viaduto, Montageüberwachung VFT-Träger



In Verbindung mit dem Bau der Luxus-Shoppingmall »Complexo WTorre JK« im Business District »Morumbi« erfolgte die Neugestaltung der Zufahrtssituation der Avenida Presidente Juscelino Kubitschek in die Marginal Pinheiros/Av. das Nações Unidas, die eine der Hauptverkehrsadern von São Paulo darstellen. Für die direkte Verkehrsanbindung der Av. Kubitschek in die übergeordnete Fahrspur der Av. das Nações Unidas erfolgte der Neubau einer Rampenbrücke (Flyover). Die im Grundriss als Kurve (Innenradius 55 m) und im Aufriss als Kuppe stark gekrümmte Spannbetonbrücke nimmt zwei Fahrstreifen auf. Das Bauwerk wurde semiintegral mit Einspannung an beiden Widerlagern und dynamischen Widerlagerausformungen konzipiert.



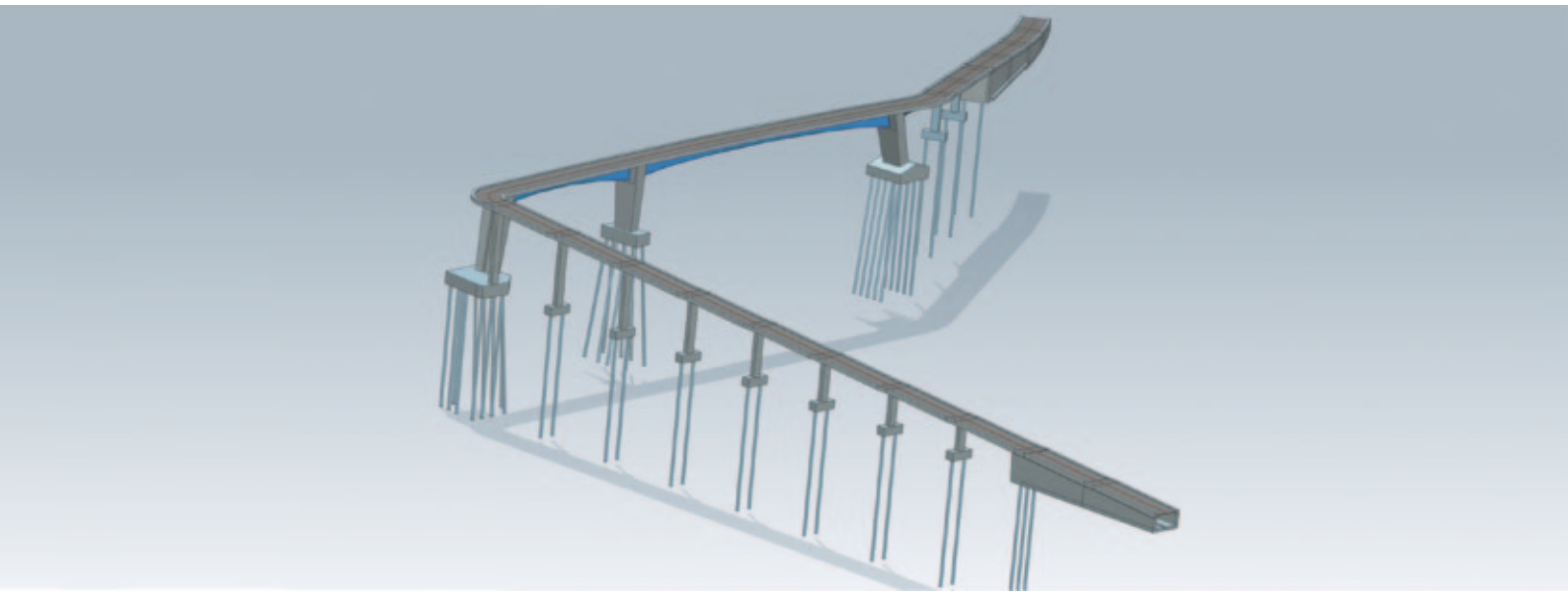
Besonderheiten

- Anspruchsvolles Design mit engem Trassierungsradius von 65 m
- Tangentenlängsneigung 8 % und variables Quergefälle (damit räumliche Kurve)
- Überbau mit Lochblechverkleidung und LED-Beleuchtung
- Komplette, durchgängige 3D-Planung von Beginn des Entwurfs bis hin zur Ausführungsplanung an einem Modell (inkl. Formfindungs- und Konstruktionsvarianten)
- Erstellung Bauablaufsimulation im Kontext mit der Einpassung der Brücke in eine elfspurige Stadtautobahn unter schwierigen räumlichen und verkehrlichen Bedingungen
- Ableitung der Entwurfs- und Schalpläne komplett vom 3D-Modell
- Nutzung des 3D-Modells als Grundlage für die statische Berechnung
- Nutzung des 3D-Modells als Grundlage für eine exakte Massenermittlung
- Nutzung des 3D-Modells für eine dreidimensionale Lichtberechnung
- Nutzung des 3D-Modells für die Werkstattplanung der Lochbleche (ca. 230 unterschiedliche Bleche aufgrund der räumlichen Kurve)
- Durchgängige BIM-Planung in 3D mit Siemens NX

Radwegbrücke – Passarela in São Paulo, Brasilien

Bauherr	Wtorre São Paulo Empreendimentos Imobiliários S.A. São Paulo, Brasil
Stützweiten	127,70 m + 23,50 m + 47,80 m + 85,70 m = 284,70 m
Planungszeitraum	2011 – 2012
Fertigstellung	2014
Leistungsbereiche	Objektplanung § 43 HOAI Lph 2, 3, 5, 6 Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph 2, 3, 4, 5

Die Brücke überquert die elfstreifige Avenida das Nacoes Unidas und die zweigleisige elektrifizierte Metrolinie CPTM. Die moderne Radwegbrücke verbindet den »Parque do Povo« mit dem neuen Radweg entlang des Rio Pinheiros. Zur Erschließung waren beidseits der Querung bis zu 80 m lange und 8 m hohe Rampenbauwerke erforderlich.



Straße und Metro werden durch einen schlanken und gevouteten Verbundfertigteil-Überbau mit Stützweiten von 23,50 m und knapp 48 m elegant überbrückt. Die VFT-Träger als einzellige dichtgeschweißte Hohlkästen mit Verbundplatte binden dabei vollintegral in die beiden Widerlagerbastionen und in die Zwischenstütze ein. Die Rampenbauwerke wurden als filigrane Stahlbetonbauwerke großer Schlankheit ebenfalls voll integral ausgebildet.

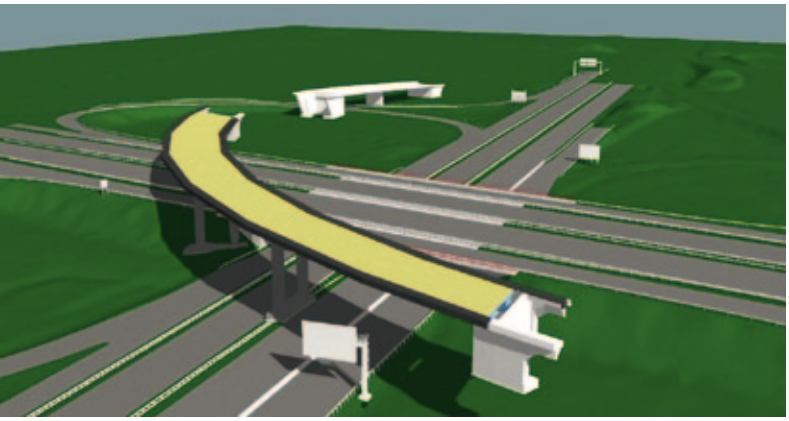
Besonderheiten

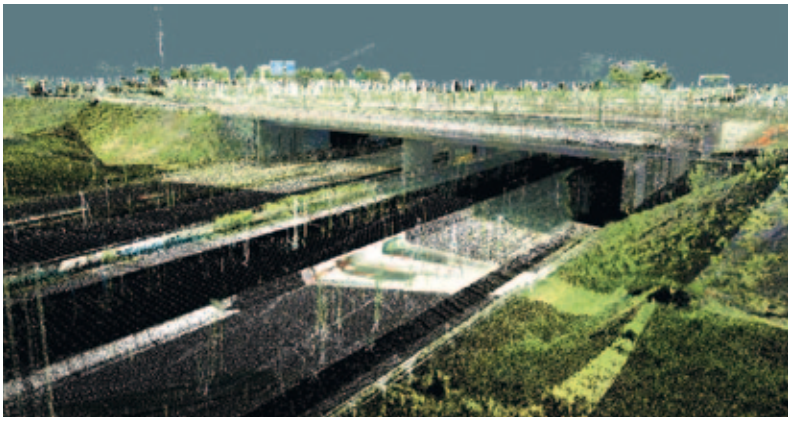
- Anspruchsvolles Design mit geneigten, konischen Stützen und gevouteten Stahlträgern
- Anschluss der Stahlbetonrampen erfolgt in enger Kurvenbeziehung
- Komplett durchgängige 3D-Planung von Beginn des Entwurfs bis hin zur Ausführungsplanung an einem Modell (inkl. Formfindungs- und Konstruktionsvarianten)
- Ableitung der Entwurfs- und Schalpläne komplett vom 3D-Modell
- Nutzung des 3D-Modells als Grundlage für die statische Berechnung
- Nutzung des 3D-Modells als Grundlage für eine exakte Massenermittlung
- Nutzung des 3D-Modells für die Werkstattplanung der Lochbleche
- BIM-orientierte 3D-Planung mit Siemens NX
- Fertigungs-/Montageüberwachung VFT-Träger
- 3D-Bauablaufplanung – VFT-Träger-Montage

A9, Ausbau AK Neufahrn – Flyover

Bauherr	Autobahndirektion Südbayern
Stützweiten	BW 13/01: 34,50 m
	BW 13/02: 53,00 m + 59,91 m + 46,50 m + 55,00 m
	BW 13/03: 40,50 m + 40,50 m
	BW 13/04: 25,50 m
Bearbeitungszeitraum	2009 – 2010
Fertigstellung	2010 – 2011
Leistungsumfang	Objektplanung § 43 HOAI Lph 3, 6
	Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph 3 – 6

Das Autobahnkreuz Neufahrn verbindet die Bundesautobahnen A9 Nürnberg – München und A92 München – Deggendorf nördlich von München. Das durchschnittliche tägliche Verkehrsaufkommen auf der Richtungsfahrbahn München, der A92, wird sich prognostisch bis zum Jahr 2020 um mehr als 50 % erhöhen. Zur Steigerung der Leistungsfähigkeit dieser wichtigen Verkehrsbeziehung zwischen Landeshauptstadt und Flughafen München





und zur dauerhaften Aufrechterhaltung bzw. Verbesserung von Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs wurden Verkehrsführungen und Trassierungen für die Abbiegebeziehungen optimiert, und es wurde eine Direktrampe als Flyover Richtung München erstellt.
Im Zuge dieser Direktrampe waren vier Brückenneubauten als Spannbetonbauwerke und weitere Anpassungen bestehender Bauwerke erforderlich.

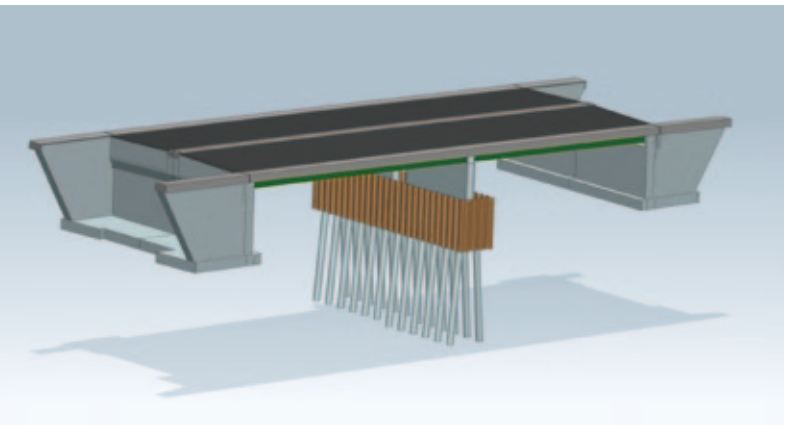
Besonderheiten

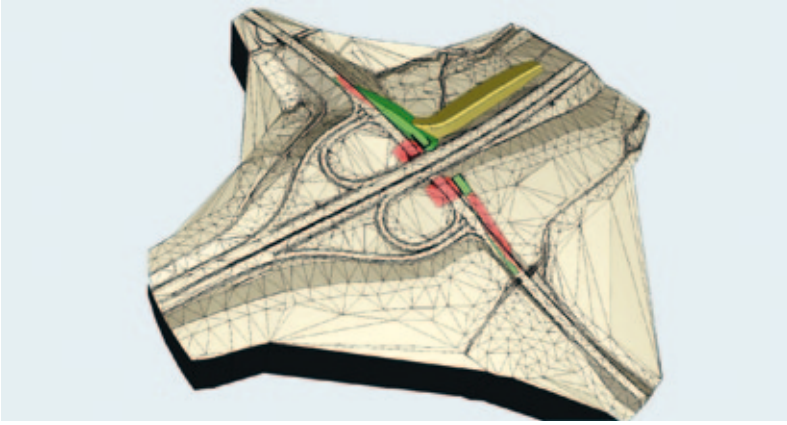
- Hauptaugenmerk wurde auf etwaige Kollision mit Bestandsobjekten gelegt
- Aufnahme des Geländes mittels Laserscanning, Entwicklung eines Bestandsmodells des Autobahnkreuzes aus den Daten, vollflächige Prüfung der lichten Höhen in allen Verkehrsphasen
- Durchgängige 3D-Planung
- Entwurfsplanung in 3D anhand der Laserscan-Daten
- Ableitung der Schalpläne komplett vom 3D-Modell
- Kollisionsprüfung mit Bestandsbauteilen, Schutzplanken, Schilderbrücken

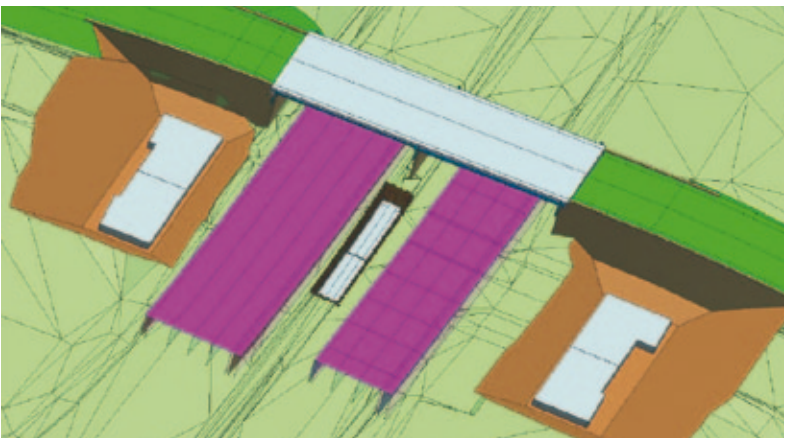
A3, sechsstreifiger Ausbau der BAB Frankfurt – Nürnberg bei Heidingsfeld BW 287a, Überführung der B19

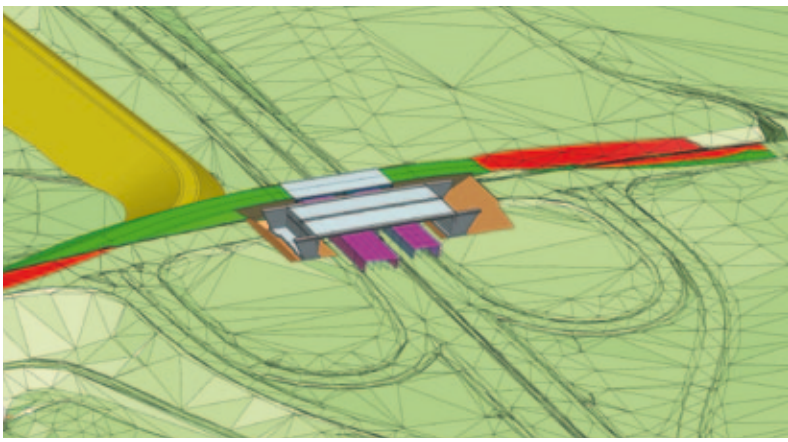
Bauherr	Autobahndirektion Nordbayern
Stützweiten	29,62 m + 36,61 m = 66,23 m
Planungszeitraum	2011 – 2014
Fertigstellung	2015
Leistungsbereiche	Objektplanung § 43 HOAI Lph 1, 2, 3, 6 Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph 2, 3, 6

Im Rahmen des sechsstreifigen Ausbaus der A3 Frankfurt – Nürnberg wurde bei Heidingsfeld die Erneuerung der Überführung der B19 mit einer größeren lichten Weite erforderlich. Neben dem eigentlichen Bauwerk waren auch die Behelfsbrücke für die bauzeitliche Umfahrung und der Abbruch des Bestandes beauftragt.
Der Brückenneubau erfolgte als semiintegrales Bauwerk auf Mischgründung mit einem Überbau über zwei Felder als Plattenbalken mit vorgespannten Betonfertigteilen.
Die Planung erfolgte von Beginn an durchgängig in 3D, vom ersten Entwurf bis hin zur Ausführungsplanung inklusive aller Variantenuntersuchungen.









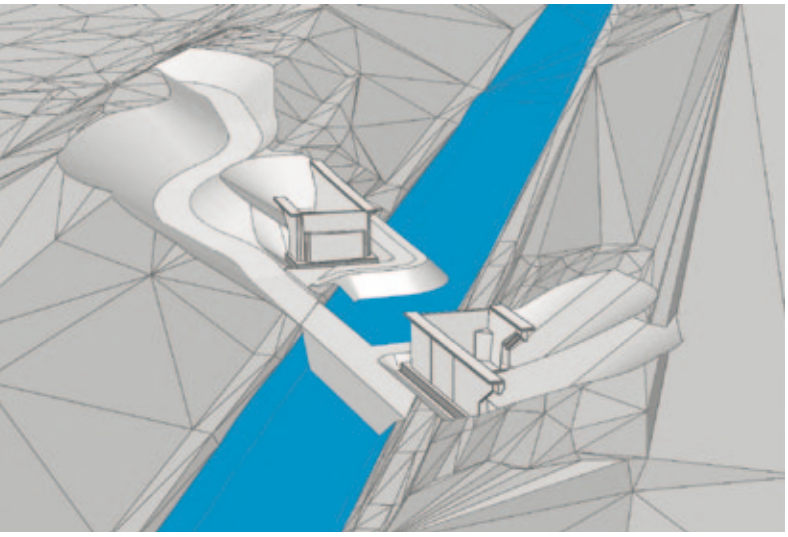
Besonderheiten

- Auf Grundlage des digitalen Geländemodells in Verbindung mit dem 3D-Modell des zu planenden Neubaus wurden sowohl für den Baubetrieb als auch für den Bauablauf diverse wertvolle Informationen gewonnen
- Nutzung des 3D-Modells zur exakten Ermittlung aller Massen und erforderlichen Erdbewegungen für End- und Zwischenzustände, auch Auf- bzw. Abtragsmengen für unterschiedliche Varianten in der Vorplanungsphase (Verdeutlichung der Abhängigkeiten bzw. des wechselseitigen Einflusses von Neubau und Erdarbeiten)
- Mit dem 3D-Gesamtmodell konnten alle baulichen und verkehrlichen Einflüsse während des Abbruchs und der Bauphase mit Erdbewegungen, Baubehelfen und den für den Neubau erforderlichen Verkehrsführungsphasen aufeinander abgestimmt werden, durch die Visualisierung wurde die gesamte Maßnahme sehr transparent. Einflussfaktoren, die zeitliche oder monetäre Auswirkungen hatten, konnten bereits in der Planungsphase identifiziert werden
- Ableitung der Entwurfs- und Schalpläne komplett vom 3D-Modell
- Nutzung des 3D-Modells als Grundlage für die statische Berechnung

B299, Ortsumfahrung bei Sengenthal

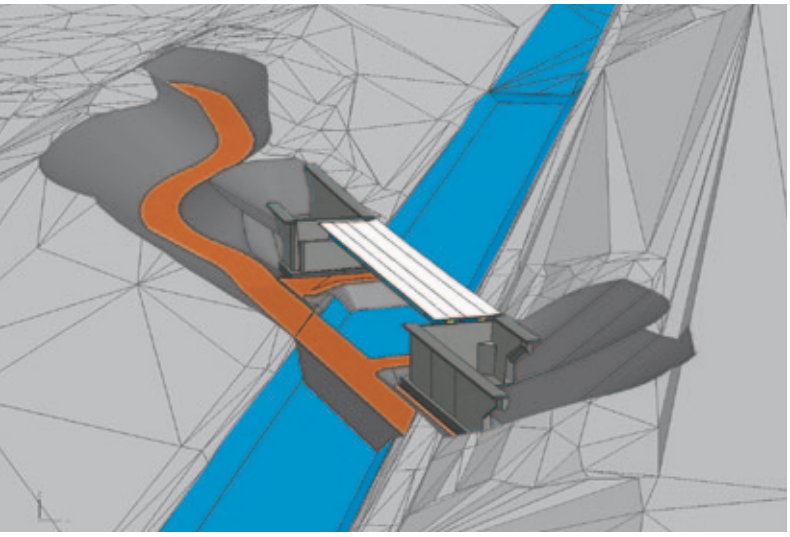
Auftraggeber	Max Bögl Bauunternehmung GmbH & Co.KG
Stützweite	43,60 m
Planungszeitraum	2006 – 2007
Bauausführung	2007
Leistungsbereiche	Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph 4, 5

Bei diesem Bauwerk handelt sich um eine einfeldrige VFT-Stahlverbundbrücke über einen bestehenden Kanal. Die Herausforderung bestand darin, dass nur ein begrenztes Baufeld zur Verfügung stand, zudem musste die Baustelle über eine zu errichtende Baustraße angedient werden. Die einzuhebenden Großfertigteile hatten eine Länge von 47 m.



Besonderheiten

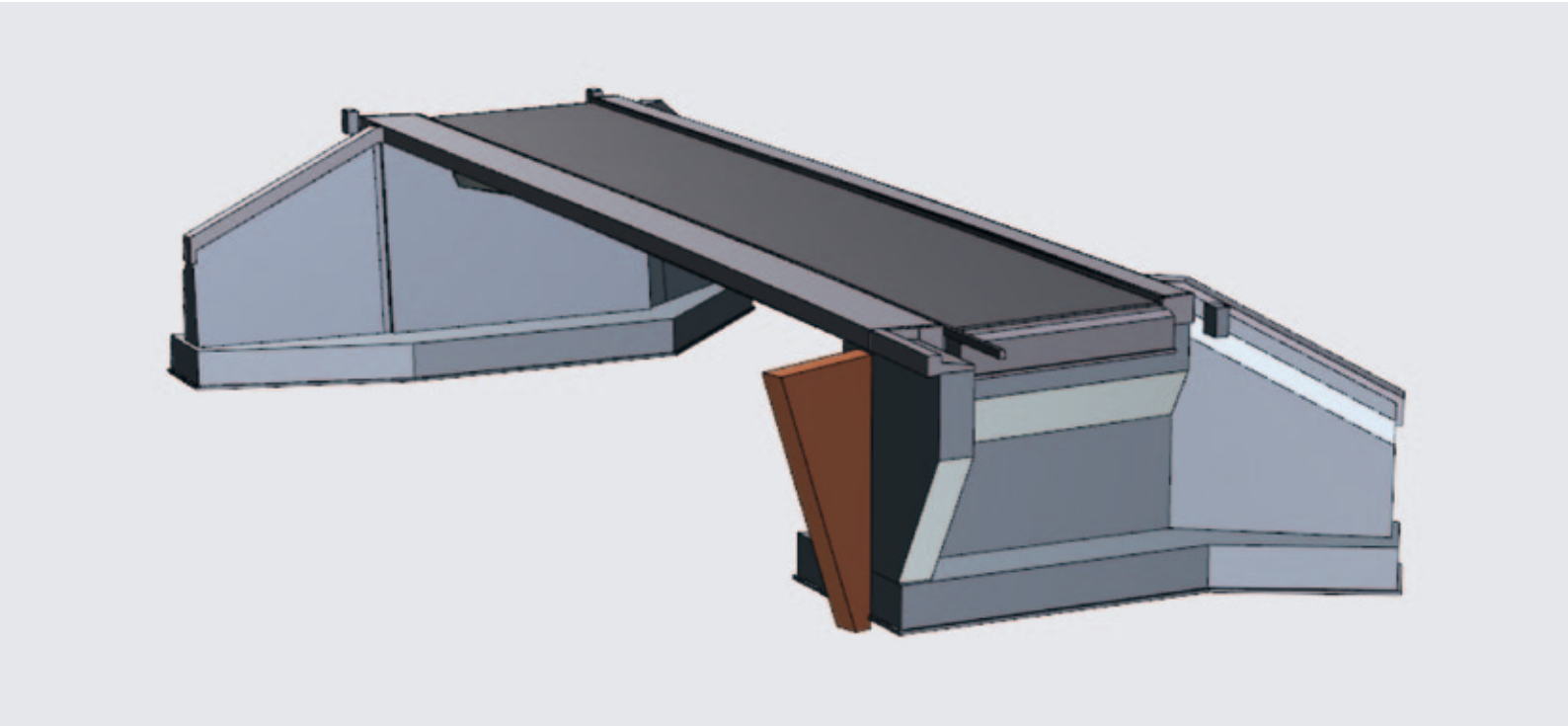
- Exakte 3D-Abbildung des Bauwerks inklusive Baugruben und Baustraßen
- Kollisionsprüfung
- Ableitung der Schalpläne komplett vom 3D-Modell
- Nutzung des 3D-Modells als Grundlage sowohl für die exakte Massenermittlung als auch für Rodungsflächen und Vermessung
- Erstellung eines 3D-Modells als Pilotprojekt
- Nutzung des 3D-Modells für Simulation des kompletten Bauablaufs
- Planung der Werkstattform der VFT-Träger



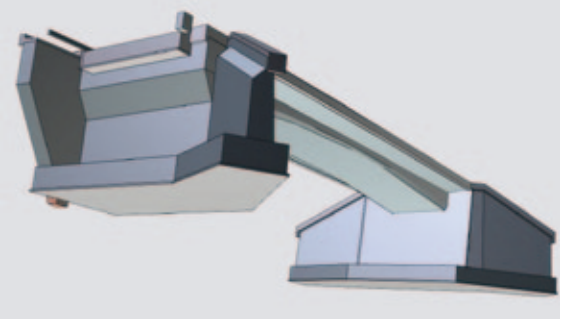
BW 2, Brücke über die Flöha im Zuge der S236 Ortsdurchfahrt Leubsdorf/ Schellenberg

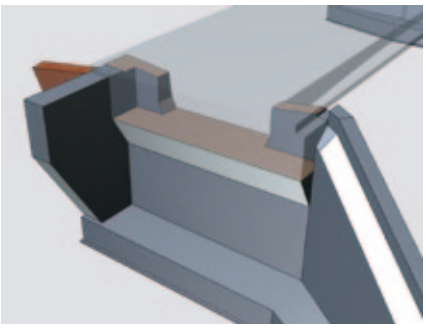
Bauherr	Freistaat Sachsen Landesamt für Straßenbau und Verkehr, NL Zschopau
Stützweiten	35,00 m
Planungszeitraum	04/2014 – 07/2014
Fertigstellung	10/2015
Leistungsumfang	Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph. 4, 5

Wegen des schlechten baulichen Zustandes der Brücke über die Flöha und der geringen Durchfahrtsbreite der angrenzenden Eisenbahnüberführung wurde der Neubau dieser beiden Bauwerke erforderlich.



Das hier dargestellte Bauwerk 02 überführt die S 236 in Leubsdorf/Schellenberg über die Flöha. Dabei handelt es sich um eine einfeldrige Rahmenbrücke mit Schrägflügeln auf einer Flachgründung. Der Überbau ist im Längsschnitt wie auch im Querschnitt gevoutet und wird über eine Vorspannung im nachträglichen Verbund errichtet. Die Vorderkante der Widerlager ist schräg gestellt, soll sich aber mit den Schrägflügeln in einer exakten Vertikalen schneiden.





Besonderheiten

- NX (Siemens) als interaktives CAD-System für eine komplett durchgängige 3D-Planung
- Anspruchsvolle räumliche Voute im Überbau
- Komplexe Geometrie der Widerlager (Verschneidungen)
- Ableitung aller Schalpläne aus dem 3D-Modell
- Korrekte Verschneidung der Flügel und Stirnwand in 3D möglich
- Unterstützung der Bewehrungsplanung durch 3D-Modell
- Einfache Abstimmung des Bauablaufes am 3D-Modell
- Festlegen von Arbeitsfugen am 3D-Modell mit Baufirma
- Einfache Übergabe von Massen und Flächen einzelner Bauteile
- Übergabe eines 3D-PDF an die Baufirma

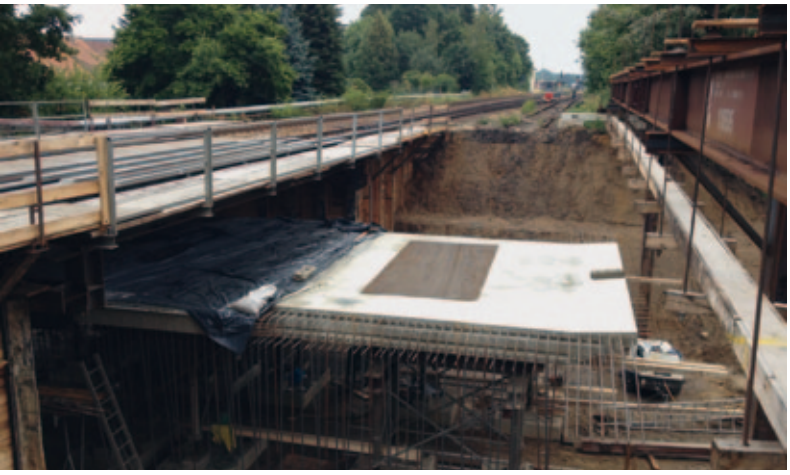
Ersatzneubau EÜ km 65,222 über die Süßmilchstraße Strecke 6212 Görlitz – Dresden

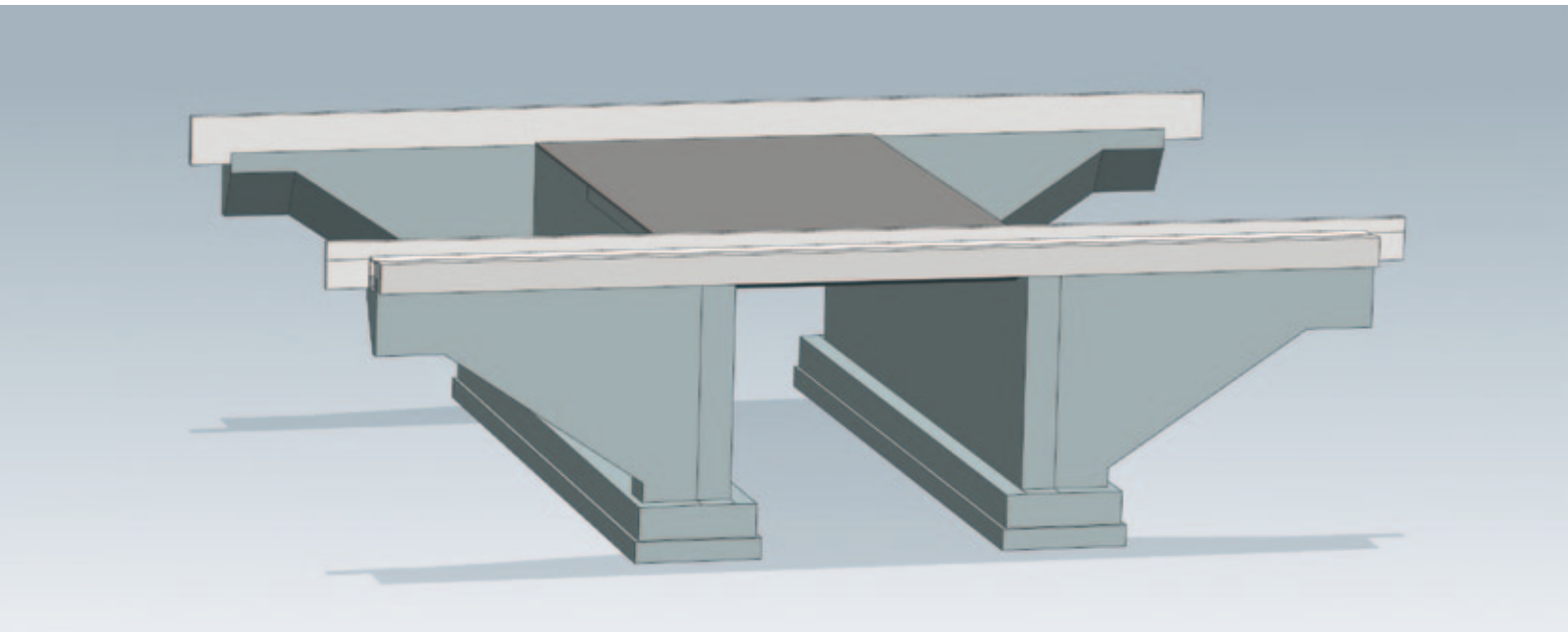
Bauherr	DB Netz AG/DB ProjektBau GmbH
Stützweite	7,80 m
Planungszeitraum	2013 – 2014
Fertigstellung	2014
Leistungsumfang	Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph. 4, 5

Für die bestehende EÜ über die Süßmilchstraße in Bischofswerda wurde ein dreigleisiger Ersatzneubau geplant. Es handelt sich hierbei um einen Stahlbetonrahmen in Ortbetonbauweise. Die Unterbauten wurden flach gegründet, der Anschluss an das angrenzende Gelände erfolgte über gleisparallele Flügel. Der Überbau wurde vorab unter zwei Hilfsbrücken in abgesenkter Lage hergestellt. Erst nach der Betonage und dem Anheben des Überbaus wurden die Rahmenwände betoniert.

Besonderheiten

- NX (Siemens) als interaktives CAD-System mit dem Vorteil, dass die Baufirma das 3D-Modell für die weitere Arbeitsvorbereitung nutzen konnte
- Ableitung der Entwurfs- und Schalpläne komplett vom 3D-Modell





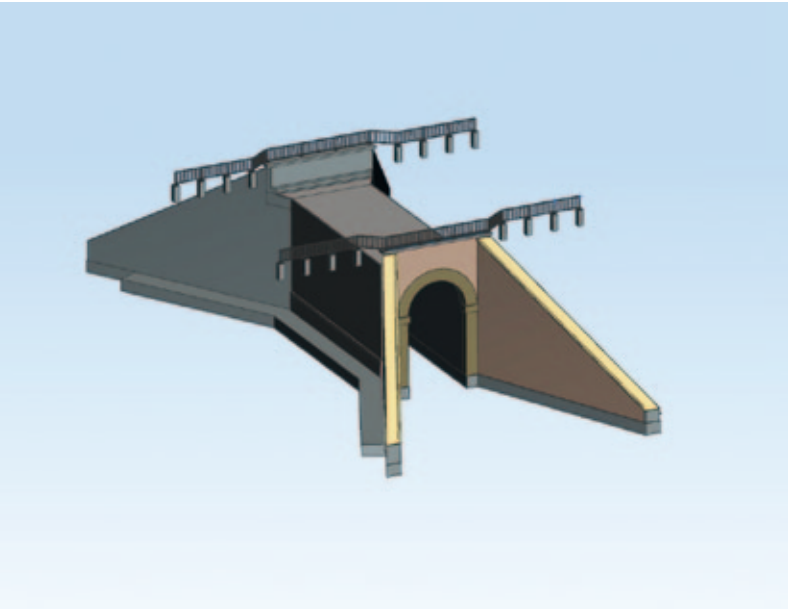
Ersatzneubau EÜ km 90,510 über die Weißiger Straße Strecke 6212 Görlitz – Dresden

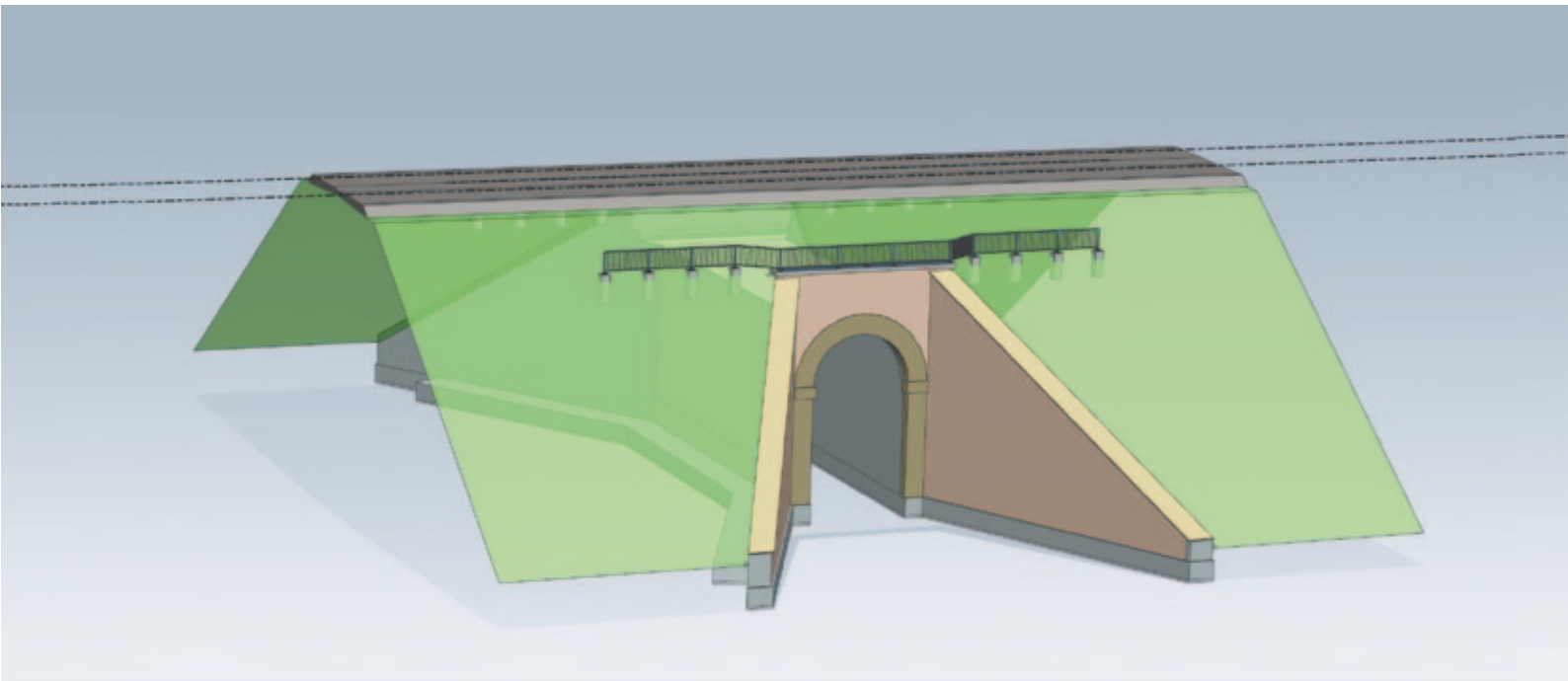
Bauherr	DB Netz AG/DB ProjektBau GmbH
Stützweite	5,30 m
Planungszeitraum	2014 – 2015
Fertigstellung	2015
Leistungsbereiche	Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph 4, 5

Für das bestehende Gewölbe der Eisenbahnüberführung über die Weißiger Straße in Langebrück wurde ein zweigleisiger Ersatzneubau mit einer Bauwerkslänge von 20,90 m und einer Bauwerksbreite von 46,60 m geplant. Es handelt sich hierbei um einen Stahlbetonrahmen in Ortbetonbauweise. Die Unterbauten wurden flach gegründet, teilweise auf den bestehenden Fundamenten des alten Gewölbes. Der Anschluss an das angrenzende Gelände erfolgt über Schrägflügel.

Besonderheiten

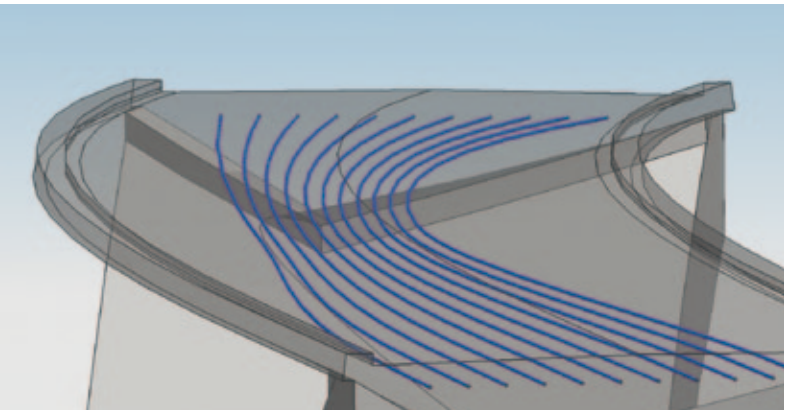
- NX (Siemens) als interaktives CAD-System mit dem Vorteil, dass die Baufirma das 3D-Modell für ihre weitere Planung nutzen konnte
- NX-Modell zur umfassenden und effektiven Abstimmung mit dem Bauherrn und der Baufirma





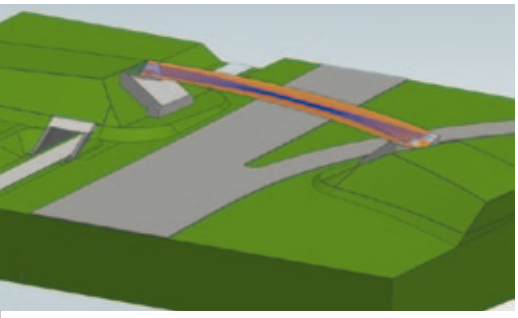
Geh- und Radwegbrücken im Zuge der Stadionanbindung in Augsburg

Bauherr	Stadt Augsburg, Tiefbauamt
Architekt	Lang Hugger Rampp Architekten
Stützweiten	33,30 m / 44,50 m / 39,66 m
Planungszeitraum	2008 – 2009
Fertigstellung	2009 – 2010
Leistungsbereiche	Objektplanung § 43 HOAI Lph 1, 2, 3 – 6, teilw. 7 Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph 1 – 6, BÜ



Für die Verknüpfung eines neuen Straßenbahnhaltepunktes mit Augsburgs neuem Fußballstadion, wurden drei Geh- und Radwegbrücken über städtische Straßen erforderlich. In einem Wettbewerb überzeugten die SSF Ingenieure und die Architekten Lang Hugger Rampp GmbH mit ihrem Konzept, organisch geformte, schlanke und nicht zu dominante Spannbetonrahmenbrücken mit Wiedererkennungswert in das Stadion-Umfeld einzupassen.
Die drei einfeldrigen Überführungsbauwerke (Geh- und Radweg) sind gleicher Bauart und gehören somit einer »Brückenfamilie« an. Es handelt sich um in Grundrissform geschwungnene vorgespannte Rahmenbauwerke ohne Fugen und Lager. Die hoch in der Böschung angeordneten Widerlager wurden auf Bohrpfählen gegründet. Die Überbauten mit der bogenförmigen Unterkante gehen, ohne auf sichtbare Widerlager zu stoßen, direkt

in die begrünten Böschungen über. Im Querschnitt wurden asymmetrisch V-förmige Querschnitte gewählt.
Zusätzlich ist im Dammbereich des größten Bauwerks ein geschlossener Rahmen in Stahlbetonbauweise für den kreuzenden Fußgänger- und Radverkehr angeordnet, der scheinbar »unter« dem Widerlager liegt.



Besonderheiten

- NX (Siemens) als interaktives CAD-System für eine durchgängige 3D-Planung
- Anspruchsvolle räumliche Voute im Überbau
- Ableitung der komplexen Schalpläne aus dem 3D-Modell
- Unterstützung der Bewehrungsplanung durch 3D-Modell
- Schwierige Geometrie der Unterbauten (Verschneidungen)
- Korrekte Verschneidung der Flügel und Stirnwand in 3D möglich
- Festlegen von Arbeitsfugen mit Baufirma am 3D-Modell
- Optimale Abstimmung des Bauablaufs mit Baufirma am 3D-Modell
- Einfache Übergabe von Massen und Flächen einzelner Bauteile
- Übergabe eines 3D-PDF an die Baufirma

Bildnachweise

Seite 14/15	Abbildungen	© SSF Gruppe *mit den SSF Ingenieuren, PSU und Wagner Ingenieure* Datenquelle: BIM-Pilotprojekt im Auftrag der Autobahndirektion Süd
Seite 17	Abb. rechts	DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH
Seite 21	Abb.	Florian Schreiber Fotografie
Seite 23	mittlere + rechte obere Abb.	Florian Schreiber Fotografie
Seite 23	rechte untere Abb.	Florian Schreiber Fotografie
Seite 23	linke untere Abb.	Lang Hugger Rampp GmbH
Seite 26	Abb.	Stadt Unterschleißheim / Firmengruppe Max Bögl
Seite 33	Abb.	ediundsepp Gestaltungsgesellschaft mbH
Seite 36	rechte Abb.	Wagner Ingenieure GmbH
Seite 37	Abb.	Florian Schreiber Fotografie
Seite 39	Abb.	Schmidhuber / Gareth Gardner
Seite 45	obere + rechte untere Abb.	Lang Hugger Rampp GmbH ediundsepp Gestaltungsgesellschaft mbH
Seite 53	rechte obere Abb.	Lang Hugger Rampp GmbH
Seite 53	untere Abb.	Florian Schreiber Fotografie

Inhaltsübersicht

SSF Ingenieure und die Digitalisierung des Planens und Bauens | Seite 2 – 3

Die Vorteile von BIM | Seite 4 – 5

BIM-Projektbeispiele

Metro Doha, Katar – Planung und Realisierung der U-Bahnlinie Education Line/Green Line | Seite 8 – 11

A99, achtstreifiger Ausbau, Ersatzneubau des Bauwerks 27/1 | Seite 12 – 15

NBS Stuttgart – Ulm, Neubau Filstalbrücke | Seite 16 – 17

Erweiterung, Umbau, Modernisierung des U-Bahnhofs Sendlinger Tor, München | Seite 18 – 19

Neubau und Erweiterung des Logistikzentrums der Molkerei Gropper GmbH & Co. KG | Seite 20 – 21

ZAE-Neubau, Energy Efficiency Center | Seite 22 – 23

EDF-Pavillon, Olympiapark London | Seite 24 – 25

Neubau eines Hotel- und Gewerbekomplexes am Moosacher Bahnhof | Seite 26 – 27

Feuerbach-Tunnel, Stuttgart | Seite 28 – 29

A44, AS Waldkappel – AS Ringgau, Neubau der Wehretalbrücke | Seite 30 – 31

Neubau Bahnbrücke Kattwyk, Hamburg, landseitige Erschließung Ost | Seite 32 – 33

Eisenbahnüberführung im Zuge der BÜ-Beseitigung Unterschleißheim | Seite 34 – 35

Flyover – Viaduto São Paulo, Brasilien | Seite 36 – 37

Radwegbrücke – Passarela in São Paulo, Brasilien | Seite 38 – 39

A9, Ausbau AK Neufahrn – Flyover | Seite 40 – 41

A3, sechsstreifiger Ausbau der BAB Frankfurt – Nürnberg, Überführung der B19 | Seite 42 – 43

B299, Ortsumfahrung bei Sengenthal | Seite 44 – 45

BW 2, Brücke über die Flöha im Zuge der S236 Ortsdurchfahrt Leubsdorf/Schellenberg | Seite 46 – 47

Eisenbahnüberführung über die Süßmilchstraße, Strecke 6212 Görlitz – Dresden | Seite 48 – 49

Eisenbahnüberführung über die Weißiger Straße, Strecke 6212 Görlitz – Dresden | Seite 50 – 51

Geh- und Radwegbrücken im Zuge der Stadionanbindung in Augsburg | Seite 52 – 53

Bildnachweise | Seite 55

Impressum

Herausgeber
SSF Ingenieure AG
Domagkstraße 1a | 80807 München
ssf-ing.de

Verantwortlich für den Inhalt
Raffaele Rossiello-Bianco

Texte
SSF Ingenieure AG
SSF Gruppe
Lektorat-Haring.de

Gestaltung
GRAFISO.com

Druck
PinguinDruck.de

© 2016 SSF Ingenieure AG

SSF Ingenieure

SSF Ingenieure AG
Beratende Ingenieure im Bauwesen
München · Berlin · Halle · Köln

www.ssf-ing.de

München
+49 89 / 3 60 40 - 0
Domagkstraße 1a, 80807 München
muenchen@ssf-ing.de

Berlin
+49 30 / 4 43 00 - 0
Schönhauser Allee 149, 10435 Berlin
berlin@ssf-ing.de

Halle
+49 345 / 21 14 - 0
Schillerstraße 46, 06114 Halle
halle@ssf-ing.de

Köln
+49 221 / 93 29 87 - 0
Severinstrasse 235 – 239, 50676 Köln
koeln@ssf-ing.de

SSF Gruppe

Baugeologisches Büro Bauer GmbH
Ingenieurologie, Hydrogeologie und Geotechnik, München
www.baugeologie.de

Prof. Schaller UmweltConsult GmbH
Umwelt- und Landschaftsplanung, Landschaftsarchitektur,
Geografische Informationssysteme, München
www.psu-schaller.de

Wagner Ingenieure GmbH
Beratende Ingenieure für Bauwesen
Verkehrsplanung, Vermessung, Bauüberwachung, München
www.wagner-ingenieure.com