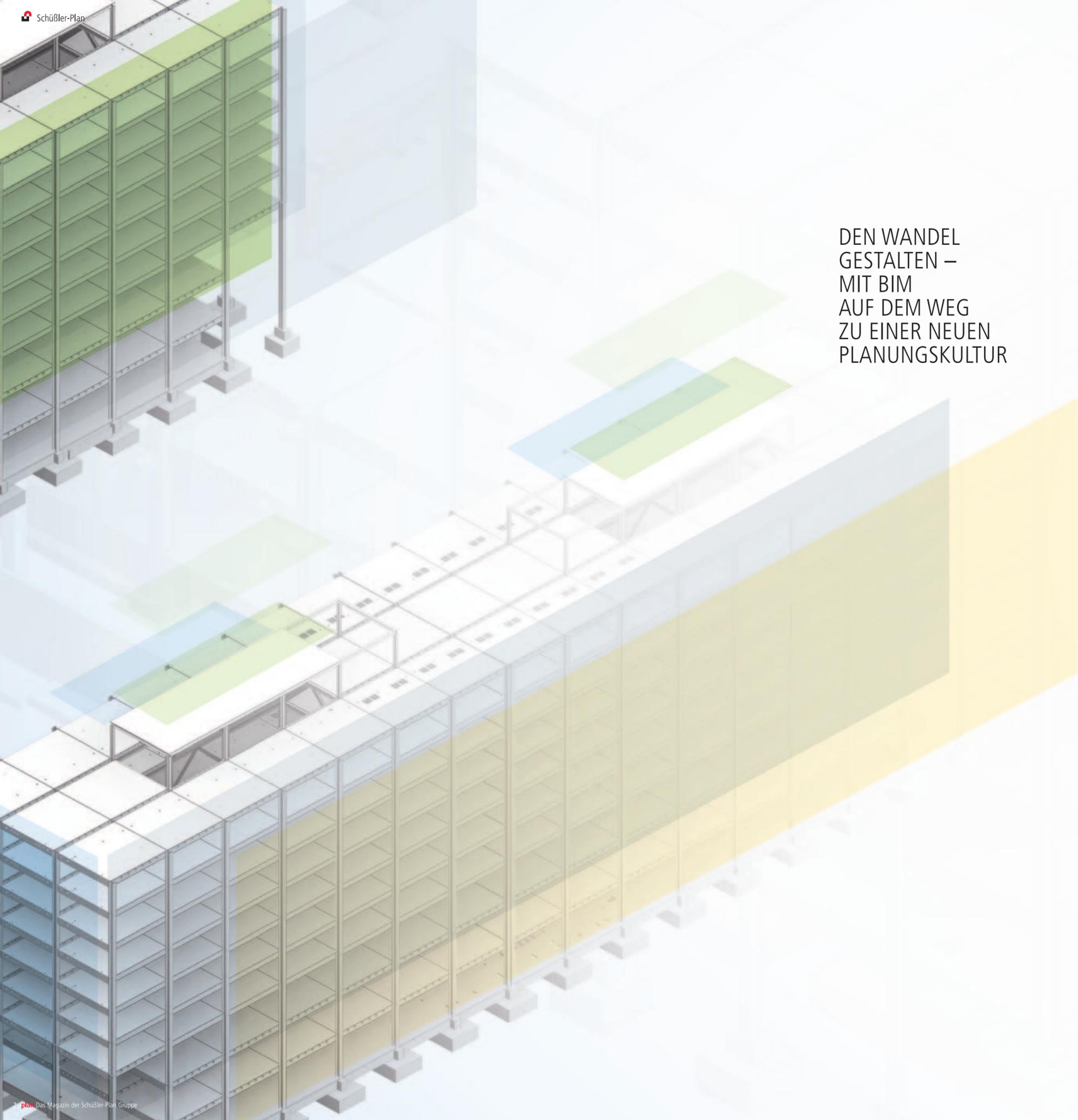


plan⁸

WASSERBETRIEBE
BERLIN
FUTURIUM
BERLIN
CAMPUS TOWER
HAMBURG
DFB-AKADEMIE
FRANKFURT AM MAIN
RUHRUNIVERSITÄT
BOCHUM
TRIVAGO
DÜSSELDORF
VERKEHRSTATIONEN
WUPPERTAL
PILOTPROJEKT B87N
SACHSEN
TALBRÜCKE
VOLMARSTEIN
HOHE-SCHAAR-STRASSE
HAMBURG
FRANKENSCHNELLWEG
NÜRNBERG



DEN WANDEL GESTALTEN – MIT BIM AUF DEM WEG ZU EINER NEUEN PLANUNGSKULTUR



Diese hohen Erwartungen an die digitale Arbeitsmethodik BIM haben auch unsere Kunden definiert und sie fanden in deren Zielsetzungen und Anforderungskatalogen Eingang, wie zum Beispiel im „Stufenplan Digitales Planen und Bauen“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI).

Für unser Unternehmen ist BIM schon lange kein Zukunftsthema mehr. Auf die anfänglichen Verunsicherungen, begründet in der Fragestellung „Was ist eigentlich BIM?“, folgten erste Erkenntnisse und Erfahrungswerte aus den realen projektbezogenen BIM-Anwendungen. Neben der abnehmenden Scheu vor dem Neuen erleben wir bei unseren Mitarbeitern ein gesteigertes Interesse und eine positive Neugierde gegenüber der neuen Planungsmethode. Dies zu nutzen sowie unsere Mitarbeiter zu begeistern und mitzunehmen auf dem Weg in eine neue Projekt- und Planungskultur war und ist unsere Aufgabe. Mitarbeiter für die BIM-Anwendungen auszubilden, den Freiraum für den Lern- und Übungsprozess einzuräumen und die erforderlichen Ressourcen zur Verfügung zu stellen, sind weitere zwingende Voraussetzungen für die erfolgreiche Implementierung von BIM in unseren Geschäftsalltag.

Die Beschleunigung der Digitalisierung, das papierlose Büro, der Trend zum Homeoffice und viele Themen mehr begleiten und bestimmen zum Teil unseren Tagesablauf. Ganz vorne auf der Agenda der Zukunftsthemen, die zu einem Wandel in der Projekt- und Planungskultur führen sollen, steht seit mehreren Jahren das Thema Building Information Modeling (BIM). Wandel bedeutet immer Veränderung und viele Menschen haben Angst oder Misstrauen gegenüber Veränderungen, insbesondere, wenn sie deren Auswirkungen nicht kennen. Wenige unserer heutigen Mitarbeiter werden sich an den Wandel Mitte der 1980er-Jahre erinnern, als das computergestützte Zeichnen (CAD) Zeichenbretter und Tuschestifte in den Planungsbüros verdrängte. Manch einer glaubte damals an eine rasch abklingende Modeerscheinung und sträubte sich gegenüber der Anwendung der neuen Planungsmethode. Viel tiefergreifender als die seinerzeitige Umstellung vom analogen Konstruieren und Zeichnen mit CAD sind die Auswirkungen der Einführungen von BIM. Tatsächlich brauchte es seine Zeit, um den völlig neuen, methodischen Ansatz, der sich hinter BIM verbirgt, zu verstehen und zu vermitteln. Aus der oberflächlichen Betrachtung erschien vielleicht die Vermutung naheliegend, dass es sich bei BIM um eine Software zur dreidimensionalen Abbildung einer ansonsten zweidimensionalen Planung handele. Dass BIM aber eine grundsätzlich neue Arbeitsmethode mit einem hohen partnerschaftlichen Ansatz darstellt, wurde Vielen erst in den zahlreichen Seminaren und Vorträgen zum Thema BIM deutlich.

Nach jetzt mehrjähriger Erfahrung können wir feststellen, dass wir in Deutschland in der Entwicklung, der Erprobung und dem konkreten Projekteinsatz von BIM ganz vorne dabei sind. Eigene Entwicklungsleistungen unserer engagierten Mitarbeiter, der kontinuierliche Austausch unter den Planungsbeteiligten und unsere aktive Mitwirkung in den für die Einführung der BIM-Methode geschaffenen Foren und Institutionen gewährleisten, dass wir den eingeschlagenen Weg zur umfassenden BIM-Anwendung beibehalten und zügig unterwegs sind. Im Hochbau ist der Einsatz der BIM-Methode nicht mehr wegzudenken und auch im Ingenieurbau und bei Projekten der Verkehrsinfrastruktur ist die Anwendung der BIM-Methode ein mittlerweile fester Bestandteil unserer Leistungen.

Den Wandel gestalten – das ist unsere Aufgabe und Herausforderung!

Wir freuen uns, Ihnen mit der aktuellen Ausgabe unseres Firmenmagazins einige erfolgreiche BIM-Anwendungen in der Planung und Projektsteuerung vorstellen zu können. Viel Vergnügen bei der Lektüre!

Gemäß Definition ist Building Information Modeling eine Arbeitsmethode zur Optimierung der Planung, der Ausführung und des Betriebs von Bauwerken. Die Grundlage für die Planungsmethode BIM bildet ein 3D-Computermodell, das um weitere Informationen wie Zeit oder Kosten erweitert wird. Somit werden bei der Umsetzung des Projektes koordinierte, informative BIM-Modelle erzeugt, die während des gesamten Projektverlaufs wiederverwendet werden können. BIM bildet das Bauwerk vor seiner eigentlichen Errichtung zunächst virtuell ab. Übergeordnetes Motto ist: Zuerst digital, dann real bauen. Dadurch sind die Projektpartner in der Lage, sich das Projekt plastisch vorzustellen, die einzelnen Planungsgewerke besser zu koordinieren, auf Kollisionsfreiheit zu untersuchen und die Ausführung vor der eigentlichen Umsetzung zu beurteilen. Verbesserungen im Bereich der (Termin-)Planung, der Kostenkalkulation, des Baus und im Betrieb werden dadurch erreicht.

Ihr

Bernd Wagenbach

VON DER PHILOSOPHIE ZUR REALITÄT

Um im sich stetig ändernden Wettbewerbsumfeld nachhaltig bestehen zu können, hat Schübler-Plan frühzeitig die Implementierung von BIM in seinen Gesellschaften als Unternehmensziel definiert. Dieser Zieldefinition ging eine eingehende Hinterfragung der bisher eingeführten und gelebten Prozesse voraus. Relativ schnell wurde erkannt, dass es hier nicht nur um die Anschaffung neuer technischer Hilfsmittel geht, sondern dass sich hinter BIM eine sich vom bisherigen Planungsprozess wesentlich unterscheidende Sicht- und Denkweise verbirgt.

PHILOSOPHIE IM ZUSAMMENHANG MIT BIM?

Ja, denn Philosophie kann als eine Grundlagenwissenschaft verstanden werden. Philosophisches Nachdenken und In-Frage-Stellen hat in der Vergangenheit alle Wissenschaften stets befruchtet und in ihrer Entwicklung gefördert. Die Philosophie stellt Fragen, die bisher nicht beantwortet werden konnten. Die Suche nach der Antwort weckt den Forschungsdrang und damit verbunden Innovationen in allen wissenschaftlichen Bereichen. Es werden Produkte und Methoden entwickelt, die vor kurzem noch nicht vorstellbar waren. Die Entwicklung von BIM hat ihren Ursprung in einer Fragestellung bzw. in der Feststellung eines doch eher unbefriedigenden Zustandes.

DIE ANFORDERUNGEN AN DIE PLANUNGSLEISTUNG STEIGEN

Die Planungs-, Ausführungs- und Verwaltungsprozesse im Bauwesen zeichnen sich durch eine hohe Komplexität, eine in der Regel unscharfe und dynamische Zieldefinition und durch eine hohe Anzahl an Beteiligten mit durchaus unterschiedlichen Interessen aus. Der strukturelle Wandel im Baubereich und der fortschreitende Wettbewerbsdruck führen zu deutlich erhöhten Anforderungen an die Planungs- und Koordinationsleistungen aller beteiligten Akteure. Bei steigender Komplexität des Problemfeldes werden Integration und die Schaffung von Kompatibilität zu einem immer wichtigeren Faktor. Gerade im Kontext wachsender dezentraler Zusammenarbeit wird dieser Aspekt der fachübergreifenden Interaktion und Integration zum zentralen Punkt für das Gelingen von baubezogenen Kooperationen.

FACHÜBERGREIFENDE VERNETZUNG IST GEFORDERT

Alle Beteiligten leisten in den einzelnen Bereichen schlüssige und qualifizierte Arbeit. Ihre Leistungen waren bisher aber weder in ausreichendem Maße fachübergreifend verknüpft, noch im zeitlichen Verlauf konsistent. Die Folge waren Defizite in den Prozessen, in der Wertschöpfung und in der Qualität der Produkte der Bauindustrie. Hierbei wird deutlich, dass die Wissenschaften es mit den üblichen Herangehensweisen bisher nicht geschafft haben, eine Lösung für diese nicht allein fachliche Problemstellung zu finden. Erst das philosophische „In-Frage-Stellen“ des bestehenden Zustandes führte zur Entwicklung und Anwendung von ganzheitlichen Planungsmethoden, die verbunden mit dem Einsatz moderner integrierter Software-Lösungen und leistungsstarken Hardwarekomponenten große Potentiale zur Steigerung der Effizienz und zur Verbesserung der Planungsqualität in Aussicht stellen. Die Entwicklung von BIM hatte begonnen.

ZIELDEFINITION FÜR EINEN MODERNEN PLANUNGSPROZESS

Um im sich stetig ändernden Wettbewerbsumfeld nachhaltig bestehen zu können, hat Schübler-Plan frühzeitig die Implementierung von BIM in seinen Gesellschaften als Unternehmensziel definiert. Dieser Zieldefinition ging eine eingehende Hinterfragung der bisher eingeführten und gelebten Prozesse voraus. Relativ schnell wurde erkannt, dass es hier nicht nur um die Anschaffung neuer technischer Hilfsmittel geht, sondern dass sich hinter BIM eine sich vom bisherigen Planungsprozess wesentlich unterscheidende Sicht- und Denkweise verbirgt. Waren es die Mitarbeiter doch bislang gewohnt, auf planerischen Vorleistungen anderer Beteiligter aufbauend, zum Beispiel dem Entwurf des Architekten, ihre Fachplanung eigenständig und losgelöst zu erbringen, so setzt nun das Denken in einem nach Möglichkeit gemeinsamen oder zumindest kollaborierenden Modell ein. Dieses Modell soll das gesamte Projekt und seine Bestandteile erfassen, beschreiben und logisch miteinander verknüpfen. Die teilweise sehr hohen Anforderungen an die Detailtiefe der Planungen in frühen Leistungsphasen werden nun als vorausgesetzt angesehen. Dies entspricht so gar nicht dem bisherigen Weg des nach Fachdisziplinen aufeinanderfolgenden Planens. Miteinander kommunizieren und frühzeitiges Abstimmen ist nun gefragt und verdrängt das stille „Vor-sich-hin-Planen“ in den Büros.

Die Einführung von BIM bringt somit einen komplexen Veränderungsprozess mit sich, der sich auf alle bisherigen Planungsmethoden und -prozesse sowie die Organisation und die Art der Zusammenarbeit auswirkt. Die Bereitschaft, die alten Gewohnheiten, mit deren Anwendung die Ingenieurgesellschaft Schübler-Plan annähernd 60 Jahre Erfolg hatte, anzupassen und teilweise sogar zu verlassen, war das wegweisende Bekenntnis der Unternehmensleitung und der erste Schritt zur Einführung von BIM bei Schübler-Plan.

DIE ANWENDUNG VON BIM ZU BEFEHLEN, GEHT NICHT!

Was auf Leitungsebene als Ziel definiert wurde, musste in einem nächsten Schritt gegenüber den Mitarbeitern kommuniziert werden. Begeisterung für die Anwendung von BIM zu schaffen, war das erklärter Ziel. Wie bei allen Neuerungen galt es, Vorbehalten, Misstrauen und Ängsten respektvoll zu begegnen und einen gemeinsamen Prozess zur Einführung der BIM-Arbeitsweise zu entwickeln. Dazu gehört, die Mit-

arbeiter mitzunehmen und deren Anregungen und erste Erfahrungen angemessen zu berücksichtigen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse müssen kontinuierlich in die Fortschreibung der Einführungsstrategie eingebracht werden, damit die Anwendung von BIM nicht nur befolgt, sondern auch nachhaltig gelebt wird.

PLANUNG MIT BIM ALS UNTERNEHMENSAUFGABE

Die Basis der BIM-Planungsphilosophie von Schübler-Plan ist die gezielte Aus- und Weiterbildung seiner Mitarbeiter. Neben den selbstverständlichen Schulungen in der Anwendung BIM-fähiger Softwareprodukte werden Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt in:

- der Handhabung großer Datenmengen und Austauschformaten
- BIM-basierten Strukturierung von Projekten, Modellen und Prozessen
- bauteil- und objektorientierten Arbeitsweisen
- Simulation von Ablaufplanungen
- Kooperation und Kommunikation

Ziel der Mitarbeiterförderung von Schübler-Plan ist die zeitnahe Professionalisierung der BIM-Anwendung in allen Bereichen der Planung und des Managements. Auch wenn Schübler-Plan heute noch oftmals im „Little BIM“ alleine unterwegs ist, sollen keine Insellösungen geschaffen werden. Das Ziel ist es, überall dort, wo ein modellhaftes Erfassen und Beschreiben eines Projektes sinnvoll ist, die BIM-Methode auch durchgängig anzuwenden. Um das Ziel einer möglichst planungsbereichsübergreifenden, standardisierten Zusammenarbeit zu erreichen, kooperiert Schübler-Plan mit Hochschulen, Forschungsstellen und Fachforen. Dabei werden gemeinsame Standards sowie Arbeits- und Verfahrensanweisungen ermittelt, die das Zusammenspiel regeln und harmonisieren sollen.

NEUE STRUKTUREN FÜR PARTNERSCHAFTLICHE PLANUNG

Mit der Einführung von BIM werden neue Rollen geschaffen, die auch eine Anpassung der bestehenden Strukturen im Unternehmen erfordern. Die Anwendung der mit der BIM-Methodik verbundenen integrativen Arbeitsweise und der damit einhergehende erhöhte Aufwand an Koordination und Synchronisation lässt neue Prozesse sowie neue Verantwortlichkeiten entstehen. Diese werden im klassischen Planungsprozess nur unzureichend abgedeckt oder sind sogar gänzlich unbekannt.

Kooperative Ansätze, die die Grundlage für die Umsetzung des partnerschaftlichen Grundgedankens von BIM bilden, waren bislang auch in den Strukturen von Schübler-Plan kaum ausgebildet. Die Weitergabe von Informationen und Daten an Dritte erfolgte im klassischen Planungsprozess als Dokumentation der eigenen Leistungserbringung und nur selten, um eine für alle Beteiligten gleiche Basis zu schaffen. Dieses Selbstverständnis zur Kommunikation und fachübergreifenden Teamarbeit ist Voraussetzung für eine erfolgreiche BIM-Anwendung. Zur Sicherstellung, dass die Prozesse der BIM-Einführung und -Anwendung bei den zahlreichen Beteiligten einheitlich umgesetzt werden, hat Schübler-Plan die Einrichtung eines unternehmensweiten BIM-Expertenteams vorgenommen, das von BIM-Verantwortlichen seiner Gesellschaften geleitet wird. Dieser übergreifende Arbeitskreis sowie die Benennung von BIM-Koordinatoren gewährleisten den unternehmensweiten Know-how-Transfer und eine abgestimmte Vorgehensweise in der BIM-Anwendung. Das Leistungsbild des BIM-Managers vervollständigt die auf BIM ausgerichtete, neue Struktur. Ihm wird bei Schübler-Plan die inhaltliche Synchronisation und Qualitätssicherung zugeordnet.

BIM IST MEHR ALS HÖHERE PLANUNGSQUALITÄT

Mit der Einführung und dem umfassenden Betreiben von BIM verbindet Schübler-Plan nicht nur die in allen Veröffentlichungen und Vorträgen proklamierten BIM-Vorteile wie:

- bessere Planungsqualität durch Vollständigkeitskontrollen, Kollisionsprüfungen und frühzeitige Prüfung der Ausführbarkeit
- Akzeptanzsteigerungen durch höhere Planungstransparenz und bessere Visualisierungen
- Erhöhung der Termin- und Kostensicherheit
- Betrachtung eines Bauwerkes über den gesamten Lebenszyklus

Selbstverständlich hat Schübler-Plan auch die möglichen Effizienzsteigerungen im Planungsablauf als eines der zentralen Qualitätsmerkmale der BIM-Arbeitsweise erkannt und fördert bzw. nutzt diese auch. Darüber hinaus wird aber auch auf Faktoren geschaut, die nicht direkt in Euro oder Quadratmetern zu fassen sind:

- innovationsstarkes Unternehmen
- ganzheitlicher partnerschaftlicher Planungsansatz und dadurch Verbesserung der internen sowie externen Projektkommunikation
- Bindung von Mitarbeitern aufgrund moderner Planungsmethoden und Planungstools

Es gehört zur Philosophie von Schübler-Plan und somit zu seiner Unternehmenskultur, Neuerungen nachzugehen und diese aktiv mit zu entwickeln. Die Implementierung von BIM hat das Unternehmen vor große Herausforderungen, sowohl investiver als auch methodischer Art, gestellt. Dabei war und sind die geänderte Sicht- und Denkweise des modellbasierenden Planens und Bauens und damit eine Revolution der bisherigen Arbeitswelt die größte Herausforderung im noch anhaltenden Veränderungsprozess. Trotz aller Neuerungen und Innovationen ist es das Ziel von Schübler-Plan, den hohen Qualitätsstandard zu halten und sich mit dem Einsatz von BIM weiter zu verbessern. Die Geschäftsleitung ist davon überzeugt, dass der richtige Einsatz von BIM die Mitarbeiter dabei unterstützen wird. Die Zukunft hat schon begonnen und die Philosophie konnte zumindest in Teilen bereits in die Realität umgesetzt werden.

Dipl.-Ing. Bernd Wagenbach

1

ENTSCHEIDUNGSFINDUNG:
BIM ALS UNTERNEHMENSZIEL

2

EINFÜHRUNGSSTRATEGIE
UNTER BERÜCKSICHTIGUNG
VON ERFAHRUNGSWERTEN
DER MITARBEITER

3

AUS- UND WEITERBILDUNG
DER MITARBEITER

4

PROFESSIONALISIERUNG
DER BIM-ANWENDUNG
IN ALLEN BEREICHEN
DER PLANUNG UND DES
MANAGEMENTS

5

EINRICHTUNG EINES
UNTERNEHMENSWEITEN
BIM-EXPERTENTEAMS

VON DER 3D-PLANUNG ZUR BIM-METHODE

Die Planungsmethode **Building Information Modeling (BIM)** hat viele Vorteile, wie den Abgleich von Planungen der verschiedenen Fachdisziplinen an einem gemeinsamen Modell oder das Abgreifen von Informationen für Mengenabfragen und Kostenermittlungen. Die Ingenieurgesellschaft **Schüßler-Plan** hat den großen Nutzwert aus diesen Potentialen schnell für sich erkannt und aus dieser Erkenntnis die Einführung der Planungsmethode in allen Sparten stetig vorangetrieben. Ziel bei allen Projekten wie auch in der begleitenden Forschung ist die Optimierung und Entwicklung neuer Methoden für eine praxisgerechte, 3D-gestützte Projektarbeit.

BIM ist mehr als 3D, ist die Erkenntnis der vorherigen Heranführungen an das Thema. Die BIM-Methode basiert jedoch auf einer 3D-Planungsgrundlage und sämtliche Aspekte der Methode bauen auf einem 3D-Modell auf. Kosten und Termine werden anhand des Modells verknüpft. Alle Planungspartner arbeiten idealerweise an einem gemeinsamen Modell.

Daher ist es unumgänglich, die 3D-Planung als solides Fundament für die weiteren Schritte zu beherrschen. Bereits 2011 wurde die 3D-Schalplanung im Hochbau bei Schüßler-Plan eingeführt. Schnell waren Mitarbeiter, die vormals in 2D konstruierten und zeichneten, von der 3D-Modellierung überzeugt. Schließlich sind die Vorteile dieser realitätsgetreuen Planung offensichtlich: So ist die Darstellung der Konstruktion als digitaler Prototyp sofort verständlich; Mängel in der Schalplanung werden reduziert und sind fast ausschließlich auf Darstellungs- und Inhaltsfragen der Pläne reduziert. Folglich werden bei Schüßler-Plan schon seit längerem Pläne mit 3D-Bauteilen angereichert und zum besseren Verständnis herangezogen. Die Umstellung erfolgte im Hochbau zügig: In weniger als einem Jahr war ein Großteil der Konstrukteure geschult und plante fortan 3D. Der Schritt zur BIM-Planung im Hochbau war dann nicht mehr weit, wobei je nach Projekterfordernis und -ziel festgelegt wird, welche Aspekte einer BIM-Planung von Nutzen für das Projekt sind. Die Einsicht über den Nutzen von BIM blieb bei Schüßler-Plan nicht lange nur auf den Hochbau beschränkt. Die Methode findet inzwischen auch in anderen Fachdisziplinen wie dem Ingenieurbau, dem Verkehrsbau oder der Projektsteuerung Anwendung.

BIM-EINFÜHRUNG IM UNTERNEHMEN

Neben der täglichen Anwendung von BIM im Hochbau stellt der Stufenplan des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) die wesentlichen Weichen zur flächendeckenden Einführung der BIM-Methode auch für die Fachdisziplinen im Infrastrukturbau. Insbesondere hier wird BIM ein großer Nutzwert attestiert, da die Objektplaner weitaus mehr Möglichkeit haben, BIM zu gestalten und anzuwenden. Erste Pilotprojekte, wie das Kreuzungsbauwerk Hohe Schaar in Hamburg oder das Tunnelbauprojekt Kreuzungsfreier Ausbau Frankenschnellweg in Nürnberg, halfen, die Besonderheiten von

Infrastrukturplanungen zu erfassen und Lösungen zu entwickeln. Auch wenn die Einzelaspekte einer BIM-Planung für sich losgelöst in der Planung und Ingenieurberatung schon lange Standard sind und von Schüßler-Plan selbstverständlich angewendet werden, galt es, die notwendigen einheitlichen Software- und IT-Strukturen zu schaffen und weiter zu optimieren sowie die Mitarbeiter durchgängig auf alle Aspekte der BIM-Methode einzustellen.

Die unternehmensweite Einführung von BIM als Planungsmethode bei Schüßler-Plan erforderte darüber hinaus zusätzliche Strukturen mit übergeordneten und fachspezifischen Ansprechpartnern im Unternehmen, die die Umsetzung stetig begleiten, steuern und verbessern. Hierzu wurden BIM-Unternehmenskoordinatoren in den Regionalgesellschaften eingeführt, die BIM innerhalb der einzelnen Gesellschaften übergeordnet betreuen und gemeinsam mit der Geschäftsleitung Visionen, Ziele und Entwicklungsschritte festlegen. Als Ansprechpartner der Koordinationsebene dienen darüber hinaus unsere BIM-Experten in den jeweiligen Fachdisziplinen. Sie sind federführende BIM-Anwender, begleiten die Umsetzung von BIM in den jeweiligen Fachbereichen und dienen als Multiplikatoren zur Integration aller Mitarbeiter in die BIM-Planungsprozesse. Der Austausch zwischen Unternehmenskoordinatoren und Experten innerhalb von Workshops, Meetings oder bilateral trug und trägt zu einer stetigen gemeinschaftlichen Entwicklung und Verbesserung der BIM-Methode bei.

PROJEKTARBEIT UND EINSATZMÖGLICHKEITEN VON BIM

Ziel bei allen Projekten war hierbei stets, nicht nur neue Methoden zu entwickeln, um eine Planung mit BIM durchzuführen, sondern auch die bekannten Planungsinhalte wie Pläne in bekannter Form und Qualität ergänzt mit zusätzlichen Darstellungsformen zu gewährleisten. Ein wichtiger Schritt in der Projektarbeit mit BIM im Infrastrukturbereich war die Zusammenführung verschiedener Fachmodelle in einem Gesamtmodell, welcher die interdisziplinäre Zusammenarbeit der Fachdisziplinen und die BIM-Anwendung auf ein neues Level hebt.

Die gewonnenen Gesamtmodelle dienen zur Darstellung des gesamten Bauvorhabens, zum Aufdecken von Kollisionen sowie zur Kommunikation mit den Planungspartnern und dem Auftraggeber. Letztlich ermöglichen sie somit eine tiefere und bessere Zusammenarbeit. Die Einsatzmöglichkeiten von BIM sind sehr vielfältig. Der entscheidende Vorteil bei allen aufgeführten Potentialen ist es, dass BIM es erlaubt, Bauteile und deren Informationen eindeutig im Modell festzulegen und mit diesem zu verankern. Aus dem Modell können somit Planungsinhalte automatisiert – quasi per Knopfdruck – abgeleitet werden. Die aus dem Modell abgeleiteten Inhalte sind per se widerspruchsfrei, da sie auf einen Ursprung zurückzuführen sind. So können Abweichungen zwischen verschiedenen Plänen sowie zwischen den Plänen und der Mengenermittlung, Kostenberechnungen oder Ausschreibungsunterlagen quasi ausgeschlossen werden. Zwar müssen die Informationen vorab definiert werden. Jedoch zeigte sich, dass diese Automatisierung der Planung die Produktivität, vor allem aber die Qualität, steigert: eine klare Win-win-Situation für die Arbeit von Schüßler-Plan.

AUSWIRKUNGEN AUF DIE PLANUNGSLEISTUNGEN

Die Planungsleistungen und Inhalte der Leistungen von Schüßler-Plan haben sich mit BIM nicht grundsätzlich verändert. Ziel ist es weiterhin, unter den gegebenen Randbedingungen stets die beste Lösung für den Bau und Betrieb der Bauwerke zu erarbeiten. Die Ingenieure von Schüßler-Plan erstellen daher die gleichen Inhalte, teilweise jedoch mit anderen Werkzeugen und auf Wunsch in anderer Form. Nach wie vor ist Schüßler-Plan für seine Auftraggeber vielfach in der Pflicht, neben der Planung mit BIM auch 2D-Planungsunterlagen zu erstellen, da diese bei den heutigen Abläufen noch die Grundlage der Genehmigungsprozesse darstellen. Dies wird sich in Zukunft durch die stufenweise und flächendeckende Einführung der BIM-Methode erst sukzessive und vermutlich in kleinen Schritten ändern. Mit den eigens dafür im Haus entwickelten Prozessen und Methoden ist Schüßler-Plan in der Lage, die klassischen Planungs- und Genehmigungsunterlagen aufbauend auf den BIM-Modellen abzuleiten. War es zu Beginn noch eine Herausforderung, die speziellen Randbedingungen der Infrastrukturplanung umzusetzen, so muss schon nach relativ kurzer

Zeit festgestellt werden, dass sich mehr Chancen als Schwierigkeiten ergeben. Der Grad der BIM-Anwendung wird sinnvollerweise stets anhand der projektspezifischen Anforderungen festgelegt. So wird im Einzelfall mitunter lediglich ein 3D-Modell erstellt, um Kollisionen zu prüfen oder schwierige Details geometrisch zu lösen. Im Idealfall hingegen werden von Schüßler-Plan 3D-Modelle innerhalb der einzelnen Fachdisziplinen erstellt, die erforderlichen Informationen und Planungsgrundlagen in die Fachmodelle integriert sowie die Fachmodelle in einem Gesamtmodell zusammengeführt und die Planung in Besprechungen auf Basis der 3D-Modelle diskutiert. Darüber hinaus können die Modelle im weiteren Prozess zu einer automatisierten Ableitung von Plänen, zur Mengen- und Kostenberechnung, Erstellung von Vergabeunterlagen, der Bauabwicklung, dem Betrieb und vielem mehr herangezogen werden. Damit werden alle Aspekte der BIM-Methode von 3D bis 5D abgedeckt.

ENTWICKLUNG UND KOOPERATIONEN

Die Entwicklung von BIM als externes und internes Planungswerkzeug für die Planung, den Bau und den Betrieb von Bauwerken ist für Schüßler-Plan ein wesentliches Anliegen. Während im Hochbau die wesentlichen Anforderungen bereits mit der gängigen Software erfüllt werden, waren im Infrastrukturbereich umfangreiche Entwicklungen erforderlich. Heute ist Schüßler-Plan in der Lage, beispielsweise Tunnel- oder Brückenbauwerke weitestgehend parametrisiert zu modellieren und auch Verkehrsanlagen (Straße und Schiene) in ein Gesamtmodell zu integrieren. Im Rahmen von Master- und Forschungsarbeiten werden bei Schüßler-Plan neue Möglichkeiten und Inhalte zur Weiterentwicklung der BIM-Methode untersucht und erarbeitet. So wurden in verschiedenen Arbeiten in Zusammenarbeit mit Schüßler-Plan die Möglichkeiten zur Anbindung des 3D-Konstruktionsmodells an die statische Berechnung erforscht:

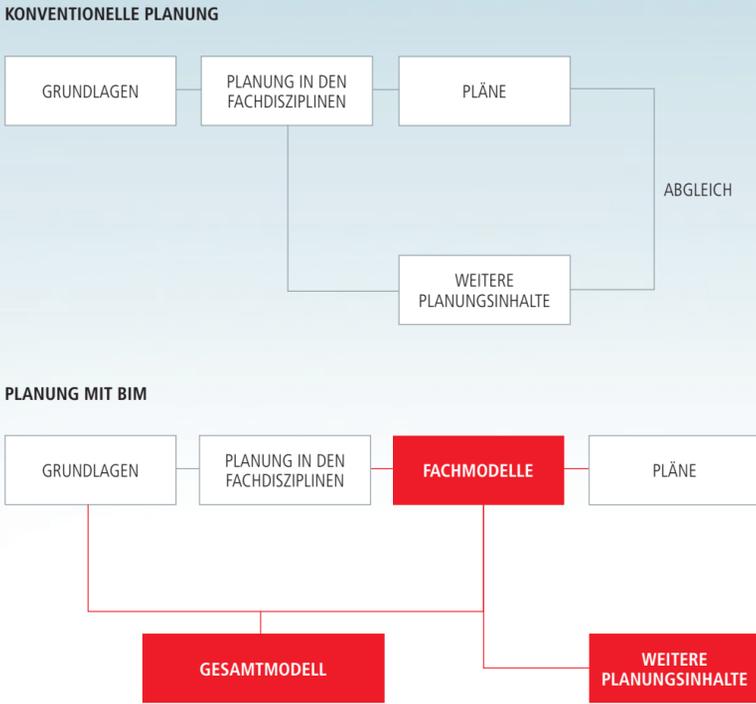
- Jennifer Harder und Alexandra Herbst: „Isogeometrische Konstruktion und Berechnung einer doppelt gekrümmten Spannbetonbrücke“, Technische Hochschule Köln
- Mariya Cherpokova: „BIM-basierte Modellierung und Bemessung gemäß Eurocode eines mehrgeschossigen Gästehauses unter Berücksichtigung von Auswirkungen nachträglicher Gebäudemodifikationen“, Universität Duisburg-Essen
- Ahmad Younes: „Planung von Infrastrukturmaßnahmen mit BIM – Isogeometrische Konstruktion und statische Berechnung von Brücken“, Universität Duisburg-Essen

Ziel der Untersuchungen war es stets, die Schnittstelle zwischen Konstruktion und Statik zu minimieren und den Aufwand bei der statischen Berechnung zu ermöglichen. So wurde z. B. im Rahmen der Arbeit von Ahmed Younes die Möglichkeit geschaffen, aus einem 3D-Konstruktionsmodell in Revit mit nur wenigen Schritten ein Berechnungsmodell in Sofistik für die statischen Nachweise zu generieren. Die hierzu entwickelten Schnittstellen und Methoden zeigen auf, wie sich die Arbeitsweisen zukünftig verbessern werden. Neben der Anbindung der Tragwerksplanung wurden die Aspekte von BIM-Planungen bis zum späteren Betrieb untersucht. Hier seien beispielhaft folgende Arbeiten genannt:

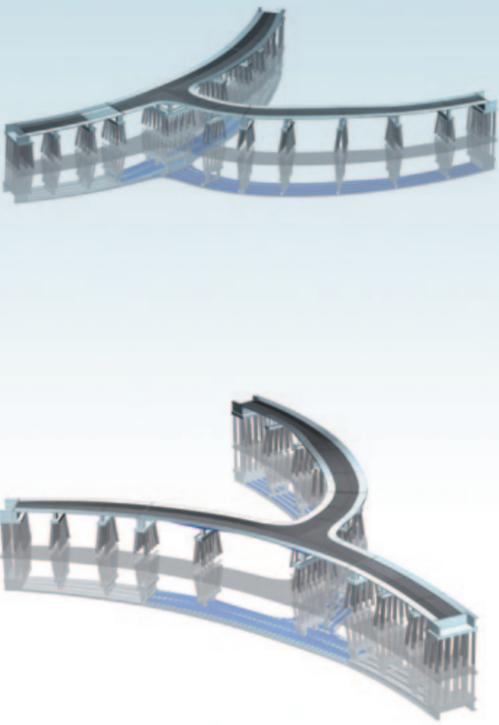
- Julia Wehran: „Modellbasierte Mengenerfassung und Verknüpfung mit der Leistungsbeschreibung eines BIM basierten Tunnelbauprojektes“, Hochschule Karlsruhe Technik und Wirtschaft
- Carsten Heinze: „Mehrwerte der Verwendung von Daten aus Bauwerksinformationsmodellen im Computer-Aided Facility Management“, Bauhaus-Universität Weimar

Übergeordnet wird die digitale Planung mit BIM bei Schüßler-Plan in verschiedenen Kooperationen weiterentwickelt. So arbeitet Schüßler-Plan im Ingenieurbau mit der Technischen Hochschule Köln (TH Köln) zusammen und erarbeitet im Rahmen des Projektes „IngBauPlm“ wesentliche Standards für den praxisgerechten, digitalen Entwurf von trassengebundenen Infrastrukturbauwerken. *Dr.-Ing. Andreas Bach, Dipl.-Ing. Michael Richter, Dipl.-Ing. Wolfgang Strobl.*

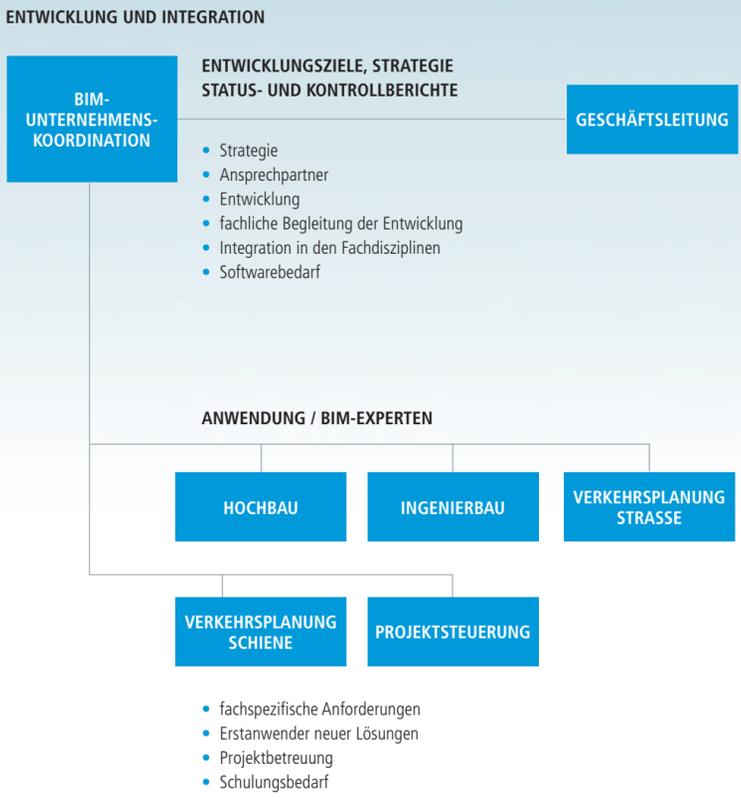
WESENTLICHE UNTERSCHIEDE ZWISCHEN EINER BIM-PLANUNG UND EINER KONVENTIONELLEN PLANUNG



BIM-MODELL DES BRÜCKENBAUWERKS HOHE SCHAAR IN HAMBURG



UNTERNEHMENSSTRUKTUR SCHÜßLER-PLAN FÜR DIE EINFÜHRUNG UND STETIGE ENTWICKLUNG VON BIM



WORKFLOW ZUR AUTOMATISIERTEN STATISCHEN BERECHNUNG VON BRÜCKENQUERSCHNITTEN



BIM – EINE FRAGE DES WOLLENS UND KÖNNENS

„Mit BIM lassen sich Dauer, Kosten und Risiken großer Bauprojekte in erheblichem Umfang reduzieren. Unser Ziel ist es, Innovationsführer beim digitalen Bauen zu werden. In Zukunft soll in Deutschland der klare Grundsatz gelten: Erst digital, dann real bauen. Mein Ministerium geht dabei voran: Wir machen BIM bis 2020 zum Standard bei neuen Verkehrsinfrastrukturprojekten“. Alexander Dobrindt, Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur

Wie weit ist BIM schon eingeführt, kann der geplante Stufenplan bis 2020 eingehalten werden? Welche ersten Erfahrungen gibt es? Wie arbeiten die interdisziplinären Teams zusammen? Diese und weitere Fragen zu BIM werden von Andreas Irgartinger, Bereichsleiter DEGES, Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH, und Heinz Ehrbar, Leiter Management Großprojekte DB Netz AG, Frankfurt, beantwortet.

Die Interviews führte Burkhard Fröhlich, Chefredakteur DBZ Deutsche BauZeitschrift, im Januar/Februar 2017



Herr Irgartinger, die DEGES sammelt zurzeit erste Erfahrungen mit BIM-Pilotprojekten in der Planungs- und Ausführungsphase. Welchen Stellenwert hat BIM bei Infrastrukturprojekten für die DEGES und welche Ziele verfolgen Sie damit?

Andreas Irgartinger – Wir etablieren BIM bei der DEGES aus der tiefen Überzeugung, dass die Anwendung von BIM uns noch bessere Ergebnisse erzielen lässt. Die Reformkommission Großprojekte hat bezüglich Belastbarkeit, Transparenz und Öffentlichkeitsbeteiligung eine klare Erwartungshaltung formuliert. Diese Erwartungen können wir mit BIM besser erfüllen als ohne. Der Stufenplan des BMVI für die Einführung von BIM in Deutschland formuliert darüber hinaus eine klare Anforderung: Ab 2020 sollen alle Infrastrukturprojekte in Deutschland mit der BIM-Methode geplant, gemanagt und realisiert werden. Wir haben den Stufenplan mit erarbeitet und machen uns nun auf den Weg, die DEGES bis spätestens 2020 „BIM-ready“ zu machen.

„Den gemeinsamen Projekterfolg wieder in den Mittelpunkt zu stellen, das ist für uns auch ein Thema von BIM. Und das merken wir in den Piloten: Da herrscht eine ganz andere Arbeitsatmosphäre. Alle Beteiligten arbeiten viel kooperativer und offener gemeinsam an den Aufgaben. BIM hat auf diesen Wandel der Zusammenarbeit einen positiven Einfluss.“

BIM ist im Hochbau schon seit vielen Jahren ein Thema. Aber erst mit dem Stufenplan von Minister Dobrindt wird erkennbar, dass BIM in der Infrastruktur zunehmend ein Thema wird. Was sind die Unterschiede zwischen BIM im Hochbau und BIM in Infrastrukturprojekten der Straße? Ist BIM im Hochbau komplexer?

Andreas Irgartinger – Nein, das Gegenteil ist der Fall. Der Hochbau ist geprägt von relativ einfachen Bauteilen und charakterisiert durch klar definierbare Formen. Wenn ich mir einen klassischen Geschossbau anschau, sind das Decke-Stütze-Decke-Stütze. Das ist eine relativ einfache Form mit hohem Wiederholungsfaktor. Deswegen ist das mit BIM wahrscheinlich einfacher zu beschreiben. Der linienhafte Infrastrukturbau ist geprägt von einem hohen Anteil an Erdbau. Da gibt es fast keine wiederkehrenden Objekte oder Standardformen. Deshalb beginnt die Anwendung von BIM im Straßenbau auch mit Anwendungsfällen im Ingenieurbau. Bei der Planung und dem Bau einer Brücke kann man am ehesten von den Erfahrungen aus dem Hochbau profitieren. Andererseits liegt ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden darin, dass der Hochbau im Gegensatz zum Infrastrukturbau stark von Privatinvestoren geprägt ist. Insofern ist es im Hochbau schwieriger, einheitliche Anforderungen vorzugeben.

Im Hochbau ist die BIM-Planung vergleichsweise etabliert und der Datenaustausch über offene Formate wie IFC technisch möglich. Im Infrastrukturbau werden häufig die

komplexe geometrische Beschreibung trassengebundener Bauteile und fehlende Austauschstandards als Hindernis für die BIM-Einführung angeführt. Was sind aus Ihrer Sicht die größten Hürden beim BIM-Einsatz in Infrastrukturprojekten?

Andreas Irgartinger – Neben den technischen Herausforderungen wie beispielsweise einer verlustfreien, offenen und nicht proprietären Schnittstelle zwischen den verschiedenen Programmen, die dringend und schnell gelöst werden müssen, ist aus unserer Sicht die Wandlung der täglichen Arbeitsweise das größte Thema. Was wir gerade in den Bauphasen beobachten ist, dass es seit vielen Jahren leider eine Tendenz gibt, eher gegeneinander, aneinander vorbei oder nebeneinander her zu arbeiten als tatsächlich gemeinsam an der Aufgabe. Den gemeinsamen Projekterfolg wieder in den Mittelpunkt zu stellen, das ist für uns auch ein Thema von BIM. Und das merken wir in den Piloten: Da herrscht eine ganz andere Arbeitsatmosphäre. Alle Beteiligten arbeiten viel kooperativer und offener gemeinsam an den Aufgaben. BIM hat auf diesen Wandel der Zusammenarbeit einen positiven Einfluss.

„Mit einem BIM-Modell kann ich in einem Bürgerbeteiligungstermin viel schneller Verständnis und Akzeptanz finden als mit den Darstellungen in Grundriss und Schnitt, die wir als gelernte Ingenieure verwandt haben.“

Straßen- und Ingenieurbauprojekte haben eine große räumliche Ausdehnung und werden heute im Regelfall mit unterschiedlichen Softwareprodukten geplant. Hinzu kommen die 4D- und 5D-Komponenten Zeit und Geld. Welche praktischen Erfahrungen beim Einsatz von BIM haben Sie dazu bei den Pilotprojekten gewonnen?

Andreas Irgartinger – Wir sehen gerade an unserem Beispiel der B107 in Chemnitz, welche enormen Vorteile ein parametrisiertes Modell mit „angehängten“ Kosten und Terminen schon in der Leistungsphase 2 hat. Wir können viel schneller Planungsvarianten erarbeiten und die Folgen auf Massen und Kosten erkennen. Dadurch steigt die Anzahl an möglichen Varianten, die man untersuchen kann, enorm – bei gleichem Aufwand. Insgesamt wird die Planung dadurch solider und durchdachter. Auf dieser Basis werden wir nun bei der B87 östlich von Leipzig unsere erste Streckenplanung in der Leistungsphase 2 durchführen. Das ist das erste Projekt nach Zielniveau 1 des Stufenplans, bei dem wir komplett auf BIM setzen und wo es keine klassische tradierte Planung mehr gibt. Was wir daraus lernen, übertragen wir auf das nächste Projekt; was wir dann daraus lernen, übertragen wir wieder auf das nächste usw.

Wo sehen Sie den größten Nutzen von BIM-konform geplanten Projekten im Straßenbau?

Andreas Irgartinger – Klarheit, Belastbarkeit und Transparenz sind für uns intern klare Vorteile. Unsere Auftraggeber profitieren davon durch eine noch höhere Belastbarkeit unserer Aussagen. Die Bevölkerung profitiert hiervon ebenfalls, da Angaben nicht ständig aktualisiert bzw. revidiert werden müssen. Ein zusätzlicher, großer Nutzen ist die leichtere Erklärbarkeit unserer Planungen. Mit einem BIM-Modell kann ich in einem Bürgerbeteiligungstermin viel schneller Verständnis und Akzeptanz finden als mit den Darstellungen in Grundriss und Schnitt, die wir als gelernte Ingenieure verwandt haben. Die Piloten zeigen, dass solche Veranstaltungen auf einem gänzlich anderen Niveau und damit viel zielorientierter verlaufen als in der Vergangenheit.

„Unstrittig ist aus unserer Sicht, dass sich die Anwendung von BIM bei Projekten aller Art durchsetzen wird. Die Ingenieurbüros, Baufirmen und Auftraggeberinstitutionen müssen überlegen, ob sie mit diesem Zug mitfahren und die Fahrt mitgestalten wollen hinsichtlich Richtung, Geschwindigkeit und Reiseziel...“

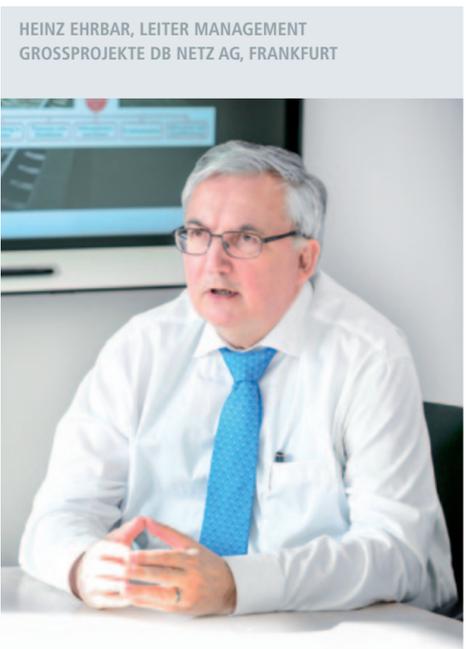
Der Einsatz von BIM besonders in den frühen Planungsphasen kann für Planer mit einem deutlich höheren Aufwand verbunden sein. Hinzu kommen hohe Investitionen in Software und Ausbildung von Mitarbeitern. Trotz der Vielzahl der anstehenden Projekte stehen die Ingenieurgesellschaften nach wie vor in einem scharfen wirtschaftlichen Wettbewerb. Dies betrachten viele Kollegen kritisch. Ist man nach Ihrer Einschätzung ohne BIM strategisch noch richtig positioniert?

Andreas Irgartinger – Unstrittig ist aus unserer Sicht, dass sich die Anwendung von BIM bei Projekten aller Art durchsetzen wird. Die Ingenieurbüros, Baufirmen und Auftraggeberinstitutionen müssen überlegen, ob sie mit diesem Zug mitfahren und die Fahrt mitgestalten wollen hinsichtlich Richtung, Geschwindigkeit und Reiseziel – oder Gefahr laufen, auf der Strecke zu bleiben... Anders ausgedrückt: Dass BIM zukünftig flächendeckend angewandt wird, ist unstrittig. Das „Wie“ kann noch gestaltet werden, wenn man sich aktiv einbringt. Während der Umstellungsphase wird es mit Sicherheit zu zusätzlichen Aufwendungen kommen. Im eingeschwungenen Zustand werden bei Auftragnehmern und Auftraggebern jedoch insgesamt die wirtschaftlichen Vorteile überwiegen, da die Fehlerrate der Planungen deutlich sinkt und wir Überarbeitungsschleifen und Fehlerbehebungs-schleifen reduzieren können.

Wie sehen Sie die Planungsprozesse und die Zusammenarbeit der Planungsbeteiligten in zehn Jahren?

Andreas Irgartinger – In zehn Jahren wird BIM Standard sein. Wir werden in interdisziplinären Teams sehr kooperativ am Projektziel zusammenarbeiten. Mit Sicherheit haben wir bis dahin auch schon eine etablierte und funktionsfähige, offene Datenaustauschschnittstelle.

Herr Irgartinger, herzlichen Dank für das Gespräch



Herr Ehrbar, die Deutsche Bahn AG hat in Deutschland eine Pionierrolle beim Building Information Modeling (BIM) in der Infrastruktur übernommen. Was erhoffen Sie sich von BIM bei der DB AG und wo sehen Sie die größten Potentiale?

Heinz Ehrbar – Bei uns war der Auslöser für BIM bei den Infrastruktur-Großprojekten eine selbstkritische Analyse. 2012 hat man eine sogenannte Geschäftsmodell-Durchsprache gemacht und festgestellt, dass 30 – 40 % unserer Projekte bezüglich Kosten und Terminen mit einer Abweichung von weniger 10 % oder ohne Terminabweichung gegenüber den Erstnennungen ins Ziel gehen. Dieser nicht zufriedenstellende Zustand hat ein internes Programm ausgelöst: „Zukunft Infrastruktur“. Parallel dazu liefen ab 2013 die Reformkommissions-Aktivitäten des Bundes, weil auch andere Bauherrenorganisationen ähnliche Probleme hatten. Die Zeit war in diesem Umfeld reif, um digitale Methoden stärker einzusetzen, die Qualität der Projekte zu steigern und eine größere Kosten- und Terminalsicherheit zu bekommen. Das ist für uns der große Treiber. BIM ist nicht irgendein Software-Projekt, sondern BIM wird, richtig angewendet, eine Revolution im Bauwesen auslösen. Dafür müssen wir Prozesse anpassen, Verhaltensweisen ändern, Teams neu zusammen stellen. Das ist eine große Geschichte.

Zurzeit werden von der DB AG Pilotprojekte bei Netz und bei Station&Service umgesetzt. Welche Schwierigkeiten treten bei der Umsetzung auf und welche Erfahrungen haben Sie für die Planung und Realisierung zukünftiger Projekte gewinnen können?

Heinz Ehrbar – Ja, es gibt zwei Projektportfolios. Beim Portfolio von Station&Service, das kann man als hochbaunah bezeichnen, ist BIM State of the Art. Seit Januar 2017 wird hier alles mit BIM geplant. Bei den Großprojekten sind wir anders unterwegs. Wir haben in unseren Projekten lineare Strukturen und lange Bauwerke. Unsere Erfahrungen sind gut, vor allem die Zusammenarbeit mit den Unternehmern auf der Baustelle. Die Grenzen werden aber auch schnell deutlich, dass nämlich gängige Softwarepakete bei langen und linearen Strukturen mit den Anforderungen der Bahn versagen. Ein typisches Beispiel ist das Pilotprojekt Tunnel Rastatt, das wir am Ende in sieben Teilprojekte gliedern mussten. Da ist die Software-Industrie gefragt. Andererseits wollen wir mit einem Pilotprojekt ja Erfahrungen machen und Erkenntnisse gewinnen. Negativerfahrungen sind erlaubt und gewollt. Unser konzernweites Ziel ist, dass wir BIM bis Ende 2020 mit einer Konzernlösung flächendeckend einführen können. Das ist immer noch machbar, aber nur, wenn alle mitziehen.

„Wenn die Umsetzung von BIM im Infrastrukturbau gelingt, dann wird Deutschland Ende 2020 international führend sein. Die Schlüsselfrage ist für mich, will man das? Es müssen sich Leute finden, die BIM vorantreiben, und das in einer Umgebung, in der das auch gefördert wird.“

Auf Empfehlung der „Reformkommission Bau von Großprojekten“ hat Minister Dobrindt den „Stufenplan Digitales Planen und Bauen“ erstellt. Darin sind die Mindestanforderungen an BIM formuliert, die ab Mitte 2017 in der erweiterten Pilotphase und ab 2020 in allen neu zu planenden Projekten der öffentlichen Auftraggeber im Zuständigkeitsbereich des BMVI zu erfüllen sind. Wie bereiten sich die Organisation und die Mitarbeiter der DB-Gesellschaften Netz, Station & Service sowie Engineering & Consulting auf die neuen Aufgaben vor, damit der Stufenplan umgesetzt und eingehalten werden kann?

Heinz Ehrbar – Es ist ja immer eine Frage des Wollens und des Könnens. Bei der Frage des Könnens sage ich: Deutschland kann! Wir haben auf Seiten der Software-Unternehmen, der Planer, der Unternehmer und der Hochschulen viel Potential und Know-how. Wenn die Umsetzung von BIM im Infrastrukturbau gelingt, dann wird Deutschland Ende 2020 international führend sein. Die Schlüsselfrage ist für mich, will man das? Es müssen sich Leute finden, die BIM vorantreiben, und das in einer Umgebung, in der das auch gefördert wird. Zum Glück ist das Verkehrsministerium eine treibende Kraft. Man muss sich bei BIM bewusst sein, dass sich die Prozesse und die Zusammenarbeit ändern. Wir kommen vom sequentiellen Arbeiten zum Team orientierten Arbeiten. Es wird auch neue Arbeitsplätze geben. Wir werden künftig sogenannte BIM-Labs in unseren Projekten installieren, wo ganze Teams in einem attraktiv gestalteten Raum zusammen arbeiten werden. Der Change-Prozess kann nur dann gelingen, wenn wir die Mitarbeiter von Anfang an in diesen Wandel integrieren. Mit 13 bundesweit verteilten Pilotprojekten wollen wir unsere Mitarbeiter direkt in die Entwicklung von BIM integrieren und beteiligen.

„BIM ist nicht irgendein Software-Projekt, sondern BIM wird, richtig angewendet, eine Revolution im Bauwesen auslösen. Dafür müssen wir Prozesse anpassen, Verhaltensweisen ändern, Teams neu zusammen stellen. Das ist eine große Geschichte.“

Schüßler-Plan hat seit vielen Jahren BIM zunächst im Hochbau eingeführt, wo die Prozesse vollständig umgesetzt sind. In der Infrastruktur laufen zurzeit Projekte in der Ausführungsplanung sowie erste Pilotprojekte in der Objektplanung. Welche Anforderungen und Wünsche haben Sie an Schüßler-Plan und andere Planungsunternehmen, um Partner der DB AG sein zu können?

Heinz Ehrbar – Partner ist das richtige Stichwort. BIM ist der Hebel zu Partnerschaft. Und da ist die Empfehlung an die Planer, dass man den Weg mit BIM gemeinsam geht. Der Bauherr braucht Partner, die gemeinsam für den Erfolg einstehen. Wir hoffen daher sehr, dass Schüßler-Plan diesen Weg mit uns beschreiten will. Ich glaube, dass

es ein Gebot der Stunde ist, sich gemeinsam auf die Partnerschaft einzuschwören. Und da sind die Planer in einer Schlüsselposition.

Das BMVI und die DB AG haben am 5. Oktober 2016 eine Finanzierungsvereinbarung über 20 Mio. Euro zuzüglich 9 Mio. Euro Eigenmittel für 13 Pilotprojekte der DB Netz AG auf der Schiene unterzeichnet, bei denen BIM angewendet wird. Welche neuen Erkenntnisse versprechen Sie sich von den Pilotprojekten und sehen Sie den Kulturwandel damit endgültig eingeleitet?

Heinz Ehrbar – Wir hatten uns für die Unterzeichnung einen früheren Termin gewünscht. Uns fehlen jetzt wichtige Monate Erkenntnisgewinn. Wir sind gerade dabei, die Pilotprojekte mit BIM hochzuführen. Was schon funktioniert, ist das Thema Partnerschaft. Man arbeitet unkompliziert und zielorientiert zusammen und was da in kürzester Zeit entsteht, ist sehr beeindruckend. Wir haben durchweg positive Erfahrungen. Man muss sich auf das Projektergebnis orientieren – das ist ja das Schöne an BIM, dass man zuerst das Ziel hat, das gesamte Projekt virtuell zu erstellen, um sich im 5D-Modell zu bewegen. Auf dieses Ziel fokussieren sich die Projektorganisationen. Wenn dieser kooperative Geist anhält, haben wir gewonnen und der Kulturwandel wird gemeistert.

Was muss sich ändern in der Ausbildung der Ingenieure und in der Zusammenarbeit der Unternehmen?

Heinz Ehrbar – Man kann hier und da erkennen, dass die Hochschulen das Thema BIM mit in die Ausbildung aufnehmen. Aber es sind sehr wenige Hochschulabgänger, die man direkt einsetzen kann. Da ist noch viel zu tun. Für die DB werden wir die Leute, die wir brauchen, nicht vom Markt rekrutieren können. Wir werden daher 2017 ein großes Schulungsprogramm initiieren, ein modulares System mit Gesamtkenntnissen zu BIM, die konzernweit einheitlich sind. Wir kommen nicht umhin, die Schulung selbst durchzuführen, sonst bekommen wir die Leute nicht rechtzeitig für unsere Ziele.

„BIM ist der Hebel zu Partnerschaft. Und da ist die Empfehlung an die Planer, dass man den Weg mit BIM gemeinsam geht. Der Bauherr braucht Partner, die gemeinsam für den Erfolg einstehen. Wir hoffen daher sehr, dass Schüßler-Plan diesen Weg mit uns beschreiten will.“

Wie sehen Sie die Planungsprozesse und die Zusammenarbeit der Planungsbeteiligten in zehn Jahren?

Heinz Ehrbar – Ich hatte die Aufgabe, die BIM Aktivitäten im Konzern zu koordinieren. Für meinen Vorschlag, die Zielsetzung auf das Jahr 2025 auszulagern, wurde ich intern fast geprügel. Man sagte, das ist viel zu lange. Nicht in zehn Jahren, in fünf Jahren, schaffen wir das, also bis 2020. Und in der Tat, alle Planungsbeteiligten werden voraussichtlich schon in fünf Jahren wie selbstverständlich die Aufgaben mit BIM partnerschaftlich und zielorientiert lösen. Das wird aber nur gelingen, wenn die Grundvoraussetzung von allen erfüllt wird, nämlich die Bereitschaft zur Veränderung der Verhaltensweise und dem Bekenntnis zum Team und der Partnerschaft!

Herr Ehrbar, ich danke Ihnen für das Gespräch.

FUNKTIONSGEBÄUDE DER WASSERBETRIEBE BERLIN

Projektdaten

Auftraggeber

Berliner Wasserbetriebe

Architekten

Atelier d'architecture Chaix & Morel et associés, Paris

Technische Daten

BGF: 5.000 m²

Leistungen Schüßler-Plan

Tragwerksplanung
BIM-Teilmodelle



Dipl.-Ing. Wolfgang Strobl,
Projektleiter Schüßler-Plan

„Für uns stand in diesem Pilotverfahren die Frage im Vordergrund: Welche grundlegenden Definitionen, welche Strukturen und welche Prozesse müssen wir von Beginn an festlegen, um erfolgreich an einem gemeinsamen BIM-Projekt im Wettbewerbsverfahren arbeiten zu können. Mit diesem Pilotprojekt sind wir einer Antwort ein ganzes Stück näher gekommen.“

In einem Pilotverfahren wurde die Anwendbarkeit der Planungsmethode BIM im Wettbewerb getestet. Die kritische Analyse dieses Vorgehens beschreibt die Entstehung des Wettbewerbsentwurfs und die Zusammenarbeit im Team. Voraussetzung für ein gemeinsames Arbeiten der verschiedenen Disziplinen an einem BIM-Modell ist ein konsolidierter architektonischer Entwurf.

Die Berliner Wasserbetriebe sind Deutschlands größtes Unternehmen für Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung aus einer Hand. Als Umweltunternehmen stehen die Berliner Wasserbetriebe im Dienst des Landes Berlin. In Europa prägen die Berliner Wasserbetriebe mit ihren Referenzen aus Entwicklung und Forschung, aber auch aus dem operativen Betrieb, die Wasserbranche.

REALISIERUNGSWETTBEWERB FÜR GENERALPLANER

Ziel des Projektes ist der Bau von zwei Funktionsgebäuden, die durch intelligente Lösungen für Organisation, Gestaltung und Konstruktion in zugleich innovativer und wirtschaftlicher Form Raum für zeitgemäße Arbeitsplätze schaffen sollen.

BIM IM WETTBEWERB

Als Pilotverfahren wurde die Planungsmethode Building Information Modeling (BIM) in den Wettbewerb einbezogen. Ziel war die Überprüfung, inwieweit und in welcher Form die frühe Integration dieser Planungsmethode den gesamten Planungsprozess unterstützt. Das Pilotverfahren sollte im Projektverlauf mehrfach evaluiert, dokumentiert und überprüft werden.

ZUSAMMENARBEIT BIG OPEN BIM

Im Team mit unterschiedlichen Standorten in Paris und Berlin erfolgte die Zusammenarbeit unter folgenden Aspekten:

- Einsatz unterschiedlicher Software (Big Open BIM)
- durchgängige Nutzung von digitalen Gebäude-Teilmodellen über mehrere Disziplinen (Architektur, Tragwerk und TGA)
- Integration des Bestandsgebäudes über IFC-Schnittstelle

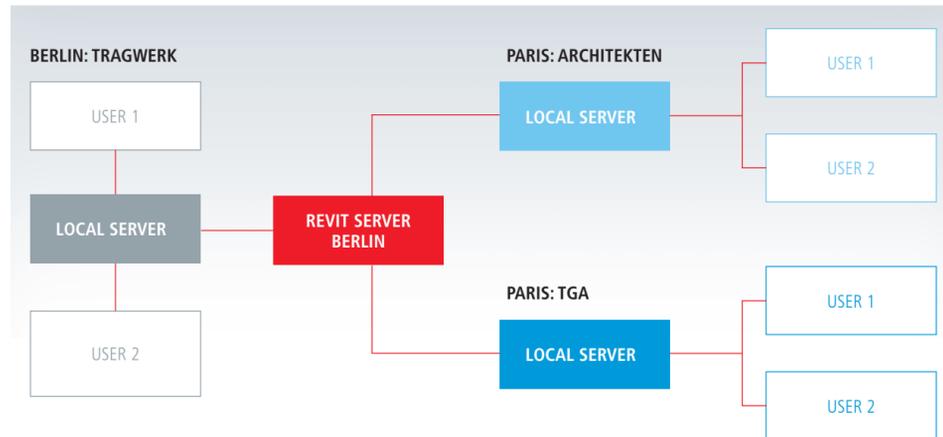
ERKENNTNISSE UND KRITIK AUS DEM PILOTVERFAHREN

Um ein konsolidiertes BIM-Modell bereits in der Wettbewerbsphase zu erstellen, sind, ähnlich eines regulären Planungsprozesses, Überlegungen, Abstimmung und Koordination zwischen den Planungsbeteiligten zu allen Standardsituationen erforderlich. Während der Erstellung des Wettbewerbsentwurfs wurde deutlich, dass der BIM-Planungsablauf auch in dieser, dem eigentlichen Projekt vorgelagerten Phase, ein hohes Maß an fachübergreifender Vernetzung, Kooperation und Koordination erfordert, um die Beiträge Einzelner zu einem Ganzen zusammen zu führen. Die im Eingangsartikel beschriebenen Vorteile hinsichtlich der Planungsqualität waren spürbar. Dennoch bleibt festzustellen, dass die vollständige Modellierung inkl. Abstimmung und Integration der Fachplanung einen geringen Einfluss auf die Qualität des architektonischen Entwurfs hat. Da die Architektur in einem Realisierungswettbewerb ein maßgebliches Bewertungskriterium darstellt, ist die Sinnhaftigkeit der Verknüpfung von Wettbewerb und BIM-Planungsablauf derzeit noch in Frage zu stellen. Zu einer anderen Bewertung würde man vielleicht kommen, wenn man das Wettbewerbsmodell um die vierte, fünfte und sechste Dimension erweitern würde. Die Folge wäre ein konsolidierter Wettbewerbsentwurf mit validen Aussagen zu Mengen, Kosten, Terminen und einer späteren Nutzung.

Ein weiterer kritischer Aspekt stellt die Beständigkeit des Modells dar. Denn ein wesentliches Merkmal der BIM-Planungsmethode ist die Kontinuität eines Modells vom Entwurf bis zur Ausführungsplanung und darüber hinaus. Vermutlich ist diese Kontinuität bei einem BIM-Modell, das in einem Realisierungswettbewerb erstellt wurde, nicht gegeben. In den meisten Fällen wird aus verschiedenen Gründen, wie z. B. weitgreifende Überarbeitung des Projekts und fehlender Nutzeranforderungen, das BIM-Modell im Zuge der Vor- bzw. Entwurfsplanung neu zu erstellen sein. Nach aktuellem Stand der Technik kommt die grundsätzliche Umgestaltung eines Modells einer Neuerstellung gleich. Dies wird sich in Zukunft durch die Weiterentwicklung intelligenter Element-Familien möglicherweise ändern.

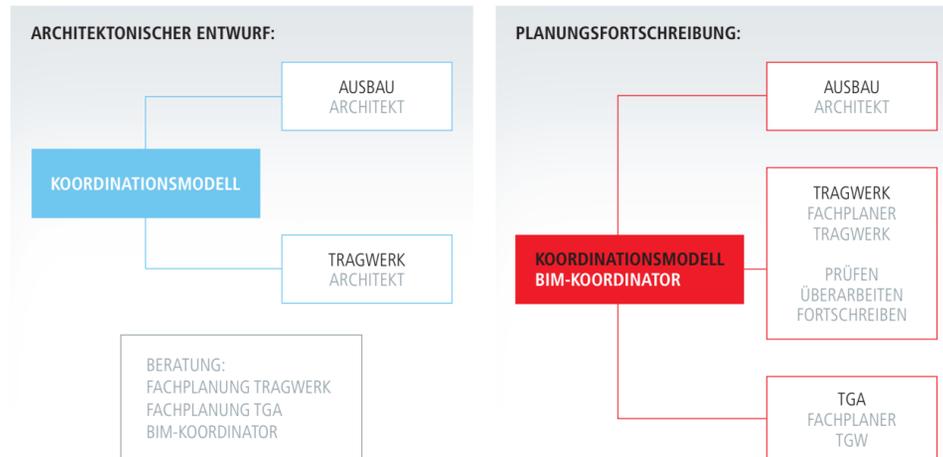
Dipl.-Ing. Wolfgang Strobl

ZUSAMMENARBEIT IM TEAM

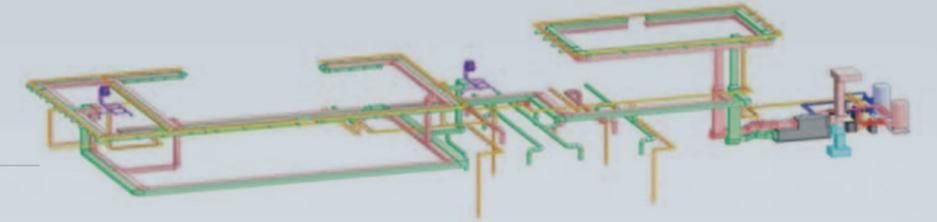


BIM-KONZEPT

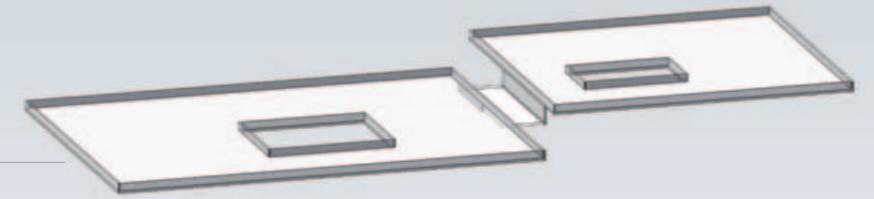
bis zum konsolidierten Entwurf und in der weiteren Planung



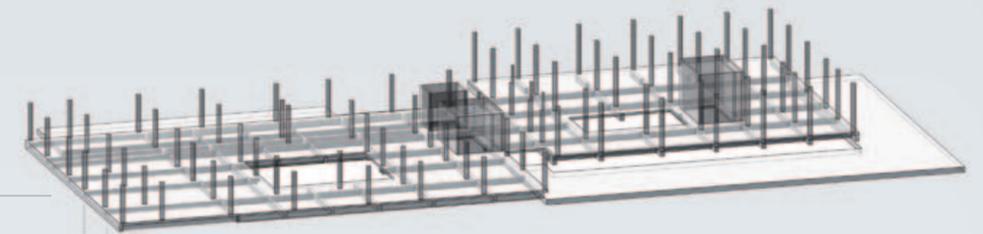
Koordinationsmodell



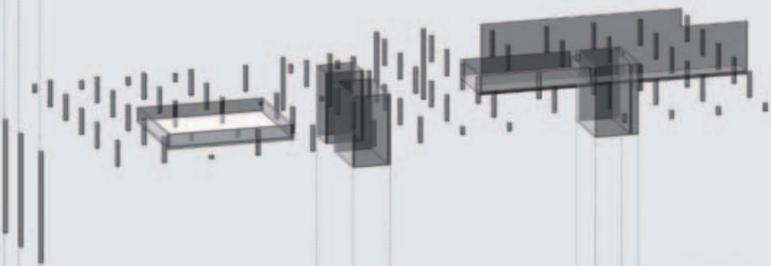
Teilmodell TGA



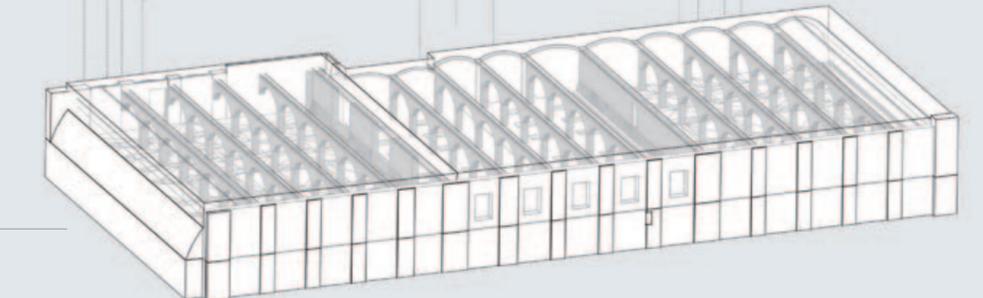
Teilmodell
Stb.-Massivdecke
Stb.-Randträger



Teilmodell
Stb.-Kerne / Stützen
Stb.-Randträger
Stb.-Lastverteilungsrost HT-NT
Stb.-Verbunddecke

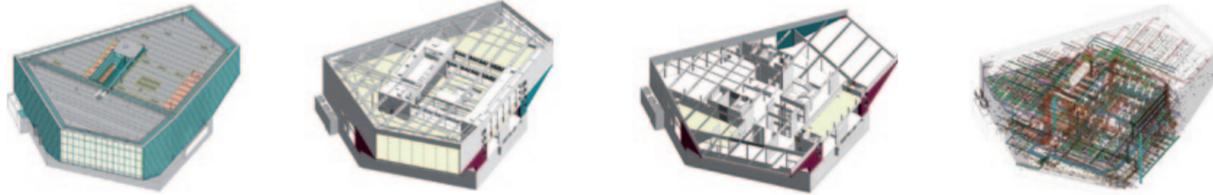


Teilmodell
Stb.-Stützen
Stb.-Kerne / Wandscheiben
Stb.-Fassungen Patios



Teilmodell
Bestandsgebäude

FUTURIUM BERLIN



Projektdaten

Auftraggeber

Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, BAM Deutschland AG

Architekten

Richter Musikowski GmbH, BAM Deutschland AG (Lph 4, 5)

Technische Daten

Ausstellungsfläche: 3.200 m²

Leistungen Schüßler-Plan

Lph 1 – 3, 6 – 7 im Auftrag der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, Tragwerksplanung Lph 4 – 5 inkl. Bauzustände im Auftrag der BAM Deutschland AG

Das FUTURIUM, ehemals Haus der Zukunft (HDZ), wird ab 2017 als eine Mischung aus Museum und Labor technische Innovationen präsentieren. Das geplante Gebäude liegt in Berlin prominent an der Spree zwischen Reichstag, Hauptbahnhof und Bundeskanzleramt in unmittelbarer Nachbarschaft zum neuen Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Mit der Übernahme des ÖPP-Projekts durch die BAM Deutschland AG und dem Review der Entwurfsplanung wurde deutlich, dass der Projekterfolg nur mit BIM gewährleistet werden kann. Die Zusammenarbeit mit den Ausführungsarchitekten (BAM Deutschland AG, Stuttgart) erfolgte nach dem Konzept Big Closed BIM, d. h.:

- durchgängige Nutzung des digitalen Gebäudemodells über mehrere Bereiche (Architektur, Tragwerk und TGA)
- Autodesk Revit als gemeinsame Software für alle Beteiligten.

Dipl.-Ing. Wolfgang Strobl



Little BIM: modellbasierte Planung innerhalb eines Büros – Big BIM: modellbasierter Austausch zwischen mehreren Planungsbüros – Open BIM: offener Datenaustausch mit unterschiedlichen Softwarelösungen – Closed BIM: alle Planer arbeiten mit der gleichen Softwarelösung

RÄUME FÜR DIE ZUKUNFT

Für die Ausstellungen werden rund 3.200 m² zur Verfügung stehen. Im Obergeschoss bieten rund 2.600 m² Fläche Raum für Dauerausstellungen zu wechselnden Themen. Hier sollen thematisch gefasste Szenarien Zukunft erlebbar machen. In jedem Themenfeld gibt es Raum für aktuelle Projekte aus Forschung und Entwicklung und ausstellungsreife innovative Technologien aus Forschungseinrichtungen und Unternehmen. Auch Ideen und Forschungsprojekte der Bürger (citizen science) werden hier zur Diskussion gestellt. Im Untergeschoss können auf weiteren rund 600 m² Sonderausstellungen stattfinden. Für die Planung ergaben sich aus dem Entwurf von Richter Musikowski Architekten folgende Aspekte von hoher Komplexität:

- sehr anspruchsvolle Architektur: Jedes Detail ist gestaltet und zu Ende gedacht, nichts bleibt dem Zufall überlassen
- sehr anspruchsvolles Tragwerk: riesige Auskragungen, schwebende Treppenhäuser und abgehängte Konstruktionen. Das Tragwerk tritt dabei gar nicht wahrnehmbar in den Hintergrund
- sehr anspruchsvolle TGA: Niedrigst-Energiehaus, BNB-Goldstandard, vor allem aber sehr komplexe, unterschiedliche Anforderungen und Abhängigkeiten in den einzelnen Ebenen und Bereichen

CAMPUS TOWER HAMBURG

Projektdaten

Auftraggeber

HafenCity Hamburg GmbH

Architekten

Delugan Meissl Associated Architects, slapa oberholz pszczulny | sop architekten

Technische Daten

BGF gesamt: 22.120 m²
Höhe: 56 m, Geschosse: 16
Geschosse Büroriegel: 7
(EG inkl. Galeriegesschoß + 6 OG)

Leistungen Schüßler-Plan

Tragwerksplanung Lph 1 – 6
Baugrubenplanung

In der östlichen HafenCity Hamburg entwickelt die Garbe Immobilien-Projekte GmbH auf dem Grundstück 80 im Baakenhafen den Neubau des Campus Tower. Das Gebäudeensemble besteht aus überwiegend Büro- und Wohnnutzung auf einer gemeinsamen, zweigeschossigen Tiefgarage. Die Bebauung ist insgesamt mit ca. 22.120 m² Geschossfläche (BGF) vorgesehen. Die Büronutzung ist in einem verbundenen Turm- und Riegelgebäude zur Versmannstraße hin orientiert, die Wohnnutzung in einem südlichen Gebäuderiegel zum Hafenbecken. Das 16-geschossige Turmgebäude mit einer Gesamthöhe von 56 m und dem angrenzenden Büroriegel mit sieben Geschossen wurde von den Architekten Delugan Meissl Associated Architects aus Österreich geplant. Der markante Dreiecksgrundriss des Hochhauses ist klar strukturiert und hat eine gerasterte, glasbetonte Fassade. Im südlichen Baukörper, der von slapa oberholz pszczulny | sop architekten aus Düsseldorf geplant wurde, entstehen geförderte Mietwohnungen und Eigentumswohnungen direkt am Wasser. Schüßler-Plan ist für die Tragwerksplanung (Lph 1 – 6) des gesamten Gebäudeensembles und den Entwurf der Baugrube verantwortlich.

BAUGRUBE

Für die Verbauten an der West-, Nord- und Ostseite sind verankerte bzw. ausgesteifte, aufgelöste Bohrpfahlwände ausgeführt worden. Nach den Vorgaben des Merkblatts „Allgemeine Bedingungen für Gestaltungsflächen“ der HafenCity Hamburg GmbH werden die horizontalen Verformungen der Verbauwände auf $v_h \leq 10$ mm begrenzt. An der Nordseite des Baufelds 80 wird daher zur Sicherung der Verformungen eine Aussteifung mit Schrägsteifen ausgeführt, die gegen die teillfertiggestellte Bodenplatte abgestützt werden, weil aufgrund der nahegelegenen Trasse der U4 ein rückverankerter Verbau nicht möglich war.

KONSTRUKTION

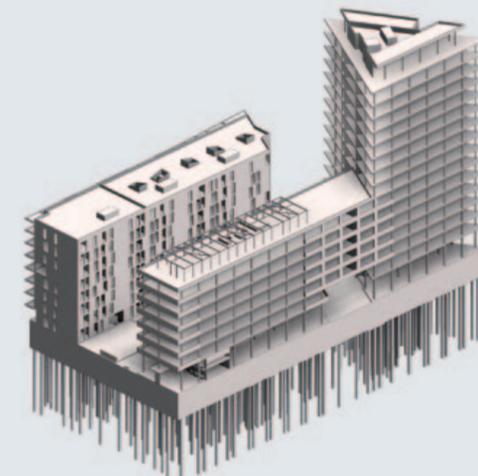
Die Hochbaukonstruktion erfolgt als eine Stahlbetonkonstruktion mit Flachdecken mit einer Deckenstärke von 25 cm, die im Bereich des Towers und des Büroriegels mit einer thermischen Bauteilaktivierung ausgestattet werden. Die sehr schlanken Stützen im Bereich des Hochhauses werden in hochfestem Beton der Festigkeitsklasse C 80/95 ausgeführt. Da die Unterkante des Bauwerks überwiegend in einer

Auffüllung liegt, die aus locker gelagerten und weichen Schichten besteht, erfolgt der Lastabtrag in die tiefer liegenden, tragfähigen Sande in Form einer Pfahlgründung. Die Pfähle sind im Teilverdrängungsverfahren mit einem Durchmesser von 80 cm geplant und haben im Hochhaus eine Länge von bis zu 25 m. Im Übergangsbereich zwischen Turm- und Bürogebäude an der Versmannstraße wird ein Durchgang zum Innenhof mit einer Breite von 16,20 m stützenfrei geplant. Dies wird durch eine Betonkonstruktion im Bereich der Fassade, die über fünf Geschosse als Vierendeelträger ausgebildet wird, realisiert. Zusätzlich zu den gewöhnlichen Lastfällen musste der Hochwasserlastfall mit einem Bemessungswasserstand von +7,30 m NN sowie Sunklastfälle berücksichtigt werden.

TRAGWERKSPLANUNG

Alle Pläne, die von Schüßler-Plan erstellt werden, erfolgen in einem durchgängigen, räumlichen 3D-Modell, um das Tragwerk, Details und die Planung zu optimieren.

Dipl.-Ing. Markus Krahl



DFB-AKADEMIE FRANKFURT AM MAIN



Dipl.-Ing. Arch. Dietmar Eufinger-Damm, Projektleiter Schüßler-Plan

„Neben den planerischen Vorteilen des 3D-Modells bringt die BIM-Methode von Beginn an Klarheit und Transparenz in das Projekt. Der damit verbundene Mehraufwand zahlt sich am Ende für den Bauherrn aus.“



Jana Dengler M. Sc., Projektingenieurin Schüßler-Plan

„Auch ohne fachtechnischen Hintergrund ermöglicht BIM dem Bauherrn vorAusführung und Fertigstellung ein Gefühl für sein Gebäude zu entwickeln. Hierdurch wird die Entscheidungsfindung deutlich unterstützt.“

Der DFB plant den Neubau einer eigenen DFB-Akademie auf dem Gelände der Galopprennbahn in Frankfurt am Main. Das geplante Kompetenzzentrum des DFB soll bis 2020 realisiert werden und besteht aus einem Athletenhaus, der DFB-Zentrale mit Pressezentrum und Konferenzbereichen, einer Akademie und Sportstätten. Schüßler-Plan wurde mit der Projektsteuerung beauftragt. Das Projekt wird durch das Planungsteam unter Einsatz der BIM-Methode geplant.



Modell der DFB-Akademie

Der DFB plant den Neubau einer eigenen DFB-Akademie in Frankfurt am Main. Das Jahrhundertprojekt soll bis 2020 realisiert werden und befindet sich derzeit in der Entwurfsplanung. Das neue Kompetenzzentrum des DFB wird sich über einen großen Teil des Geländes der ehemaligen Galopprennbahn erstrecken und besteht aus einem Athletenhaus, der DFB-Zentrale mit Pressezentrum und Konferenzbereichen, einer Akademie und Sportstätten. „Alles unter einem Dach“: So lautet die Idee für die neue DFB-Zentrale in Frankfurt. Angrenzend soll ein Bürgerpark für die Bürger der Stadt Frankfurt entstehen. Schüßler-Plan wurde mit der Projektsteuerung beauftragt.

PLANUNG MIT DER BIM-METHODE

Das Projekt DFB-Akademie wird durch das beauftragte Planungsteam unter Einsatz der BIM-Methode geplant. Aufgrund der eigenständigen Planungspartner (Architektur, Statik, Haustechnik, Bauphysik und Landschaftsplanung) wird auf eine Open BIM-Lösung gesetzt. Der projektinterne Austausch der sogenannten „Fachmodelle“ erfolgt im IFC-Datenformat, auf Basis des im Team erarbeiteten BIM-Leitfadens. Die Überprüfung und Auswertung der Teilmodelle der einzelnen Planer erfolgt über den BIM-Koordinator, gestellt durch den TGA-Planer, mittels entsprechender Software Tools. Die im Projekt erzeugten BIM-Daten werden auf einem separaten Server bereitgehalten und gesichert. Darüber hinaus erfolgte bereits frühzeitig die Implementation des BIM-Modells in die projekteigene Datenplattform, um auf Seiten des Bauherrn einem erweiterten Personenkreis die Visualisierung des Gebäudemodells, ohne Einsatz von spezieller Software, zugänglich zu machen. Im Rahmen von Informationsveranstaltungen für Mitarbeiter wurde die Projektplattform bereits erfolgreich eingesetzt. Schüßler-Plan begleitet den gesamten BIM-Planungsprozess von Beginn an. Von der Erstellung des BIM-Leitfadens bis hin zu regelmäßigen Überprüfungen der Qualität der Fachmodelle der Planer im eigenen Haus wird durch die Projektsteuerung die konsequente Umsetzung der BIM-Methode verfolgt. Gerade in den ersten, planungsintensiven Phasen einer mehrdimensionalen Planung mit der BIM-Methode wird somit die Grundlage für die erfolgreiche Umsetzung der weiteren Projektschritte sichergestellt.

VORTEILE DER BIM-PLANUNG FÜR DEN BAUHERRN

Ganz nach dem Motto des Stufenplans für Digitales Planen und Bauen des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) "Erst digital, dann real bauen", setzt der DFB mit Unterstützung von Schüßler-Plan modernste Planungsmethoden zur Steigerung der Kosten- und Terminalsicherheit ein und gewährleistet damit einen verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen.

Durch die Anwendung der BIM-Methode, insbesondere im Rahmen gestalterisch hochwertiger Bauvorhaben wie der DFB-Akademie, ist der Bauherr bereits in der Vorplanungsphase in der Lage, durch die visuelle Wahrnehmung des Gebäudemodells die Umsetzung der eigenen Ideen und Vorgaben zu überwachen sowie den Entwurfs-gedanken der Planer detailliert zu erfassen. Darüber hinaus lassen sich auch quantitative und qualitative Aspekte der Planung frühzeitig erfassen und können z. B. in Form eines detaillierten Raumbuchs dem Bauherrn frühzeitig zur Verfügung gestellt werden. Durch die zur Verfügung stehenden Visualisierungsoptionen der Planung und die schnellen und validen Bewertungen von Änderungen im Projekt und deren Auswirkung auf die Projektziele bietet die BIM-Methode dem Bauherrn die Möglichkeit, schnelle Entscheidungen auf einer soliden Basis zu treffen.

Ein besonderer Fokus der Planung der DFB-Akademie liegt im Bereich der Energieeffizienz: Das BIM-Modell wird zur energetischen Optimierung der technischen Gebäudeausrüstung herangezogen. Neben dem üblichen Einsatz des BIM-Modells zur kollisionsarmen Planung der Versorgungstrassen sowie der optimalen Anordnung der haustechnischen Großgeräte unterhalb der komplizierten Dachstruktur des Gebäudes bildet das BIM-Modell die Basis für thermische Gebäudesimulationen, Umsetzung der Passivhausanforderungen der Stadt Frankfurt sowie detaillierter Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen. Hierbei liegt der Fokus auf der optimalen Ermittlung eines energetischen Versorgungskonzepts mit dazugehörigen Betriebskosten während des gesamten Lebenszyklus des Gebäudes.

Dipl.-Ing. Arch. Dietmar Eufinger-Damm, Jana Dengler M. Sc.

Projektdaten

Auftraggeber

Deutscher Fußball-Bund e.V. (DFB)

Architekten

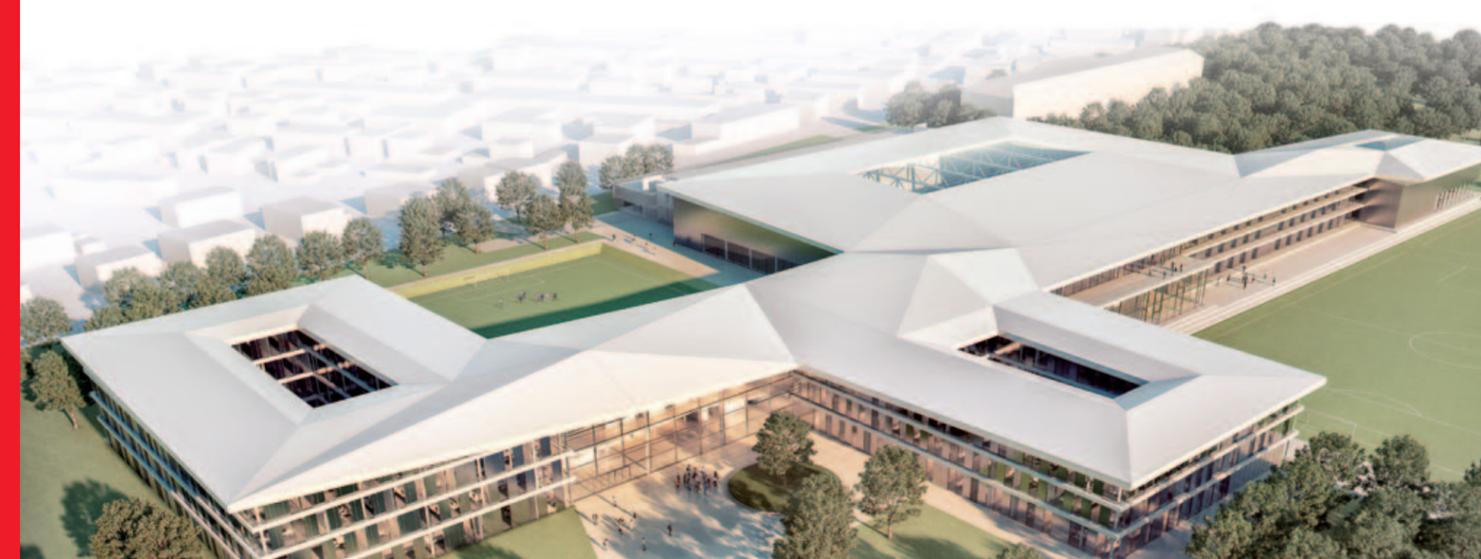
kadawittfeldarchitektur

Technische Daten

BGF: 48.950 m², BRI: 288.950 m³

Leistungen Schüßler-Plan

Projektsteuerung AHO Stufe 2 – 5, Handlungsbereiche A, B, D, E
Besondere Leistungen:
Vergabestellenbetriebsnahmeplanung, Inbetriebnahmesteuerung
Internetgestütztes Projektkommunikationssystem
Planungssteuerung bei 3- bis n-dimensionalen Gebäudemodellen
BIM-Administration



ERSATZNEUBAU RUHRUNIVERSITÄT BOCHUM

Die Ruhruniversität Bochum wurde in den 1960er-Jahren errichtet und wegen ihrer wegweisenden Hochschularchitektur in Fertigteilbauweise in die Denkmalliste der Stadt Bochum aufgenommen. Nach einer Nutzungsdauer von fast 50 Jahren wird die Ruhruniversität Bochum nun umfassend saniert, modernisiert und erweitert. Wegen starker PCB-Belastung mussten ganze Gebäudeteile einem Ersatzneubau weichen. Die Entwurfsplanung und die anschließende Schalplanung wurden an einem BIM-3D-Gebäudemodell durchgeführt

Projektdaten

Auftraggeber

HOCHTIEF Infrastructure GmbH

Bauherr

Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW

Technische Daten

NF Raumprogrammfläche: ca. 26.700 m²
BGF: ca. 61.000 m²
BRI: ca. 242.000 m³

Leistungen Schüßler-Plan

Tragwerksplanung Lph 1 – 5

Die Ruhruniversität Bochum wurde 1965 gegründet und in den Jahren 1964 bis 1984 als Campus-Universität errichtet. Zurzeit sind über 40.000 Studierende eingeschrieben.

Die Architektur entspricht den Vorstellungen eines typischen Hochschulgebäudes der 1960er-Jahre. Um einen zentralen Platz mit Audimax, Bibliothek und Mensa gruppieren sich insgesamt 13 Hochhäuser mit jeweils gleichen Außenabmessungen von ca. 115 x 23 m. Sie sind durch Flachbauten miteinander verbunden, in denen sich kleinere Hörsäle, Seminarräume und Institute befinden. Das gesamte System ist streng orthogonal aufgebaut und in einem Raster von 7,50 x 7,50 m gegliedert. Die Gebäude wurden in einer damals sehr fortschrittlichen Bauweise weitestgehend aus Fertigteilen errichtet. In einer Feldfabrik wurden Rippenplatten mit Abmessungen 7,50 x 7,50 m² hergestellt und mit Portalkranen, die ein komplettes Hochhaus erreichen konnten, verlegt.

Nach einer Nutzungsdauer von fast 50 Jahren wird die Ruhruniversität Bochum nun umfassend saniert, modernisiert und erweitert. Hierfür stehen etwa 1 Mrd. Euro zur Verfügung. Mittlerweile wurde die Ruhruniversität in die Denkmalliste der Stadt Bochum aufgenommen. Ihre Struktur und Silhouette dürfen nicht verändert werden, Erweiterungen und Modernisierungen sind jedoch weiter möglich. Zunächst war in der I-Reihe – I für Ingenieurwissenschaften – das Gebäude ID errichtet worden. Nach dessen Fertigstellung wurde es von den bisherigen Nutzern des Gebäudes IC bezogen, im Anschluss kernsaniert und daraufhin von den Nutzern der Gebäude IA und IB bezogen. In dieser Form soll die gesamte Ruhruniversität sukzessive gebäudeweise rollierend saniert werden.

Während der Sanierungsplanung und bei einzelnen Probesanierungen zeigte sich, dass sich das PCB, das über Anstriche in die Gebäude eingetragen worden war, nicht vollständig entfernen ließ, sodass weiterhin das Risiko einer Raumluftkontamination bestanden hätte. Außerdem waren durch die alten Rippdecken die lichten Raumhöhen teilweise zu gering für eine aktuelle Nutzung. Der BLB als Bauherr entschied sich daher, die Gebäude komplett zurückzubauen und einen Ersatzneubau zu errichten. So ergab sich die Möglichkeit, die Geschosshöhe in den unteren Ebenen, in denen auch größere Seminarräume und Großlabore geplant sind, leicht zu erhöhen. In den oberen Ebenen wurde die Geschosshöhe beibehalten, allerdings stieg durch den Einsatz von Flachdecken die lichte Höhe um ca. 45 cm. Die Hochhäuser wurden voll unterkellert. In den Gebäuden befinden sich Institutsräume, Labore, Werkstätten, Seminarräume, eine Cafeteria und ein Hörsaal mit 340 Plätzen für fünf verschiedene Nutzer, die sehr unterschiedliche Anforderungen an das Gebäude haben:

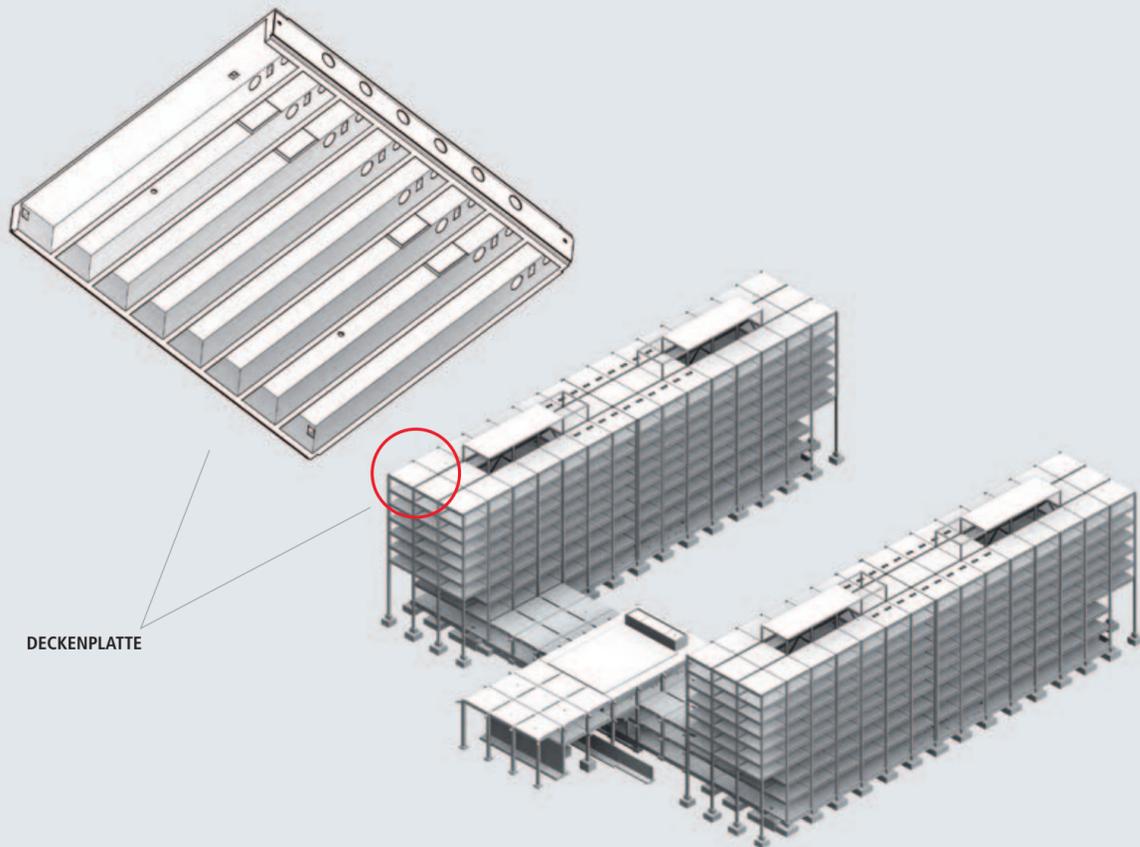
- die Fakultät Psychologie (Psy) unterhält im Dachgeschoss eine Taubenhaltung
- das Institut Geologie, Mineralogie und Geophysik (GMG) betreibt eine Großrinne, in der mehrere Kubikmeter Bodenmaterial bewegt werden können
- in anderen Laboren werden hochempfindliche Elektronenmikroskope (REM/TEM) betrieben, die vor Erschütterungen zu schützen sind
- für seismische Untersuchungen werden in den unteren Etagen Fundamentsockel benötigt, die nur im Fels gegründet sind und keine starre Anbindung an das Gebäude haben dürfen

Die Aufgabe, diese Nutzungen unter einem Dach unterzubringen, wurde von Gerber Architekten aus Dortmund gelöst. Dynamische Berechnungen zum Erschütterungsschutz führte das Büro Heiland und Mistler durch. Zum Schutz der empfindlichen Geräte wurden zusätzliche tragende Wände eingeführt und einzelne Deckenbereiche dicker ausgeführt, als es für die übliche Gebrauchstauglichkeit notwendig gewesen wäre.

LEISTUNGEN SCHÜßLER-PLAN

Ursprünglich sollte Schüßler-Plan, im Auftrag von HOCHTIEF Infrastructure Düsseldorf, die Planung der Sanierung der beiden Hochhäuser von Seiten der Tragwerksplanung begleiten. In Zuge der Grundlagenermittlung erstellte Schüßler-Plan ein vollständiges Revit-3D-Modell, um es im Sinne einer BIM-Planung den anderen Planungsbeteiligten zur Verfügung zu stellen. Dabei wurden das Gesamtmodell wie das reale Gebäude aus den Fertigteileplatten zusammengesetzt. Für den Neubau wurde Schüßler-Plan mit der Tragwerksplanung nach HOAI Lph 1 – 5 beauftragt. Die Entwurfsplanung und die anschließende Schalplanung wurden ebenfalls mit dem Programm Revit an einem BIM-3D-Gebäudemodell durchgeführt. Die durchgängige Bearbeitung in einem Modell wurde durch eine große Planungstiefe der Entwurfsplanung erleichtert. Mit dem Gebäudemodell, das Hochtief übergeben wurde, konnten die Betonmassen für die Kontrolle des Bewehrungsgehalts ermittelt werden. Dort arbeitete man an einem modellbasierten Leistungsverzeichnis mit direkter Datenübernahme aus dem 3D-Modell in die Ausschreibung.

Nach einem Jahr Bauzeit wurde der Rohbau im Dezember 2016 fertig gestellt. Die Eröffnung soll pünktlich zum Wintersemester 2018 stattfinden. *Dipl.-Ing. Daniel Thimm*



DECKENPLATTE

TRIVAGO HEADQUARTER DÜSSELDORF

Projektdaten

Auftraggeber

IMMOFINANZ, Wien

Architekten

slapa oberholz pszczulny | sop architekten

Technische Daten

Untergeschosse: 2 Geschosse, BGF 26.500 m²
Flachbau: Höhe 25 m,
6 Geschosse, BGF 30.000 m²
Hochhaus: Höhe 65 m, 16
Geschosse, BGF 25.000 m²

Leistungen Schüßler-Plan

Tragwerksplanung Lph 1 – 6



Dipl.-Ing. Sabine Hartmann,
Projektleiterin Schüßler-Plan

„Die Zeit zwischen Vorentwurf und Baubeginn war extrem kurz, aber durch den Einsatz von BIM umsetzbar.“



Dipl.-Ing. Ralf Tesch,
Projektleiter Schüßler-Plan

„Durch die 3D-Bearbeitung können geometrisch anspruchsvolle Bereiche sehr anschaulich dargestellt werden, sodass erforderliche Bauherrenentscheidungen bzw. Abstimmungen mit den Architekten wesentlich schneller herbeigeführt werden können.“

Die Gebäude des neuen Hauptquartiers der Hotelseuche trivago im Düsseldorfer Medienhafen formen einen Campus mit Öffnung zum Rhein. Die innovative Unternehmensphilosophie von trivago spiegelt sich architektonisch in Open Space Offices, kreativ gestalteten Räumen und zahlreichen begrünten Innenhöfen, Balkonen und Dachterrassen wider. An dem von Schüßler-Plan erstellten 3D-Gebäudemodell konnten frühzeitig erste Überlegungen zum Tragwerk mit den Architekten besprochen werden. Alle Entwurfs-, Positions- und Schalpläne wurden aus dem Gebäudemodell abgeleitet.

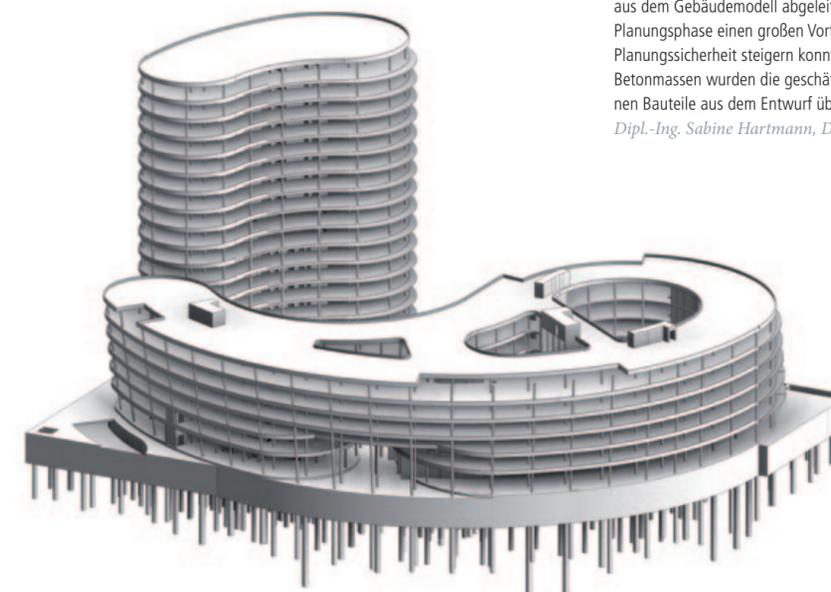


Ein Blick auf die Baustelle

Die IMMOFINANZ aus Wien baut derzeit im Düsseldorfer Medienhafen an der Kesselstraße das neue Hauptquartier für die Hotelseuche trivago. Die neue Firmenzentrale wird ein architektonisches Highlight in der Riege zahlreicher Gebäude, die dem Medienhafen sein charakteristisches Aussehen verleihen und ihn weit über Düsseldorf hinaus bekannt gemacht haben. slapa oberholz pszczulny | sop architekten wurden mit der Generalplanung beauftragt und lieferten auch den Entwurf für den neuen Campus, der sich zum Rhein hin öffnet und neue Aufenthaltszonen am Hafenbecken schafft. Die Gebäude wirken spielerisch und ausgeleitet am Kreuzungspunkt der unterschiedlichen architektonischen Linien und Baustile im Düsseldorfer Medienhafen. Die Büros verfügen über begrünte Innenhöfe, zahlreiche Balkone und Dachterrassen. Im ersten Bauabschnitt wird auf einer Fläche von ca. 13.000 m² eine zweigeschossige Tiefgarage mit ca. 500 Stellplätzen und großen Technikflächen errichtet. Darüber wird ein sechsstöckiges Bürogebäude in dynamischer gebogener Form gebaut, das mit rund 26.000 m² Bürofläche Platz für rund 2.000 Mitarbeiter bietet und zur Gänze langfristig an trivago vermietet ist. trivagos innovative Unternehmensphilosophie spiegelt sich in der Architektur und den Bürowelten wider. Das Headquarter ist fast vollständig in Form von Open Space Offices konzipiert, wird kreativ gestaltete Räume und Küchenbereiche haben und zahlreiche, von trivago gesponserte Aktivitäten bieten – von Bouldern über Yoga bis Fußball, damit die Mitarbeiter sich rundum wohlfühlen. In einem zweiten Bauabschnitt sollen 2018 in einem 16-geschossigen Hochhaus nebenan weitere 20.500 m² realisiert werden.

BAUGRUBENVERBAU

Der Verbau wird als einfach rückverankerte Trägerbohlwand mit Holzaußenfachung ausgebildet. Im Grundwasserschwankungsbereich wird



von Unterkante Baugrubensohle ca. 3 m hoch eine Spritzbetonausfachung unter Berücksichtigung von Dränelementen geplant. Im Bereich der Rheinbahn kommt aus verformungstechnischen Gründen ein steifer Verbau in Form einer einfach rückverankerten, aufgelösten Bohrpfahlwand mit Spritzbetonausfachung zum Einsatz.

TRAGWERKSENTWURF

Die Gebäude werden in Stahlbetonskelettbauweise fugenlos in der Regelbetonqualität C35/45 errichtet. Die Decken werden als konventionelle Stahlbetonflachdecken in der Regel als Zweifeldträger mit einer maximalen Spannweite von 9,60 m geplant. Teilweise werden Randverstärkungen oder Randüberzüge eingesetzt. Die Deckenstärke der Regelgeschosse beträgt 30 cm. Im Bereich der Hofaußenflächen hat die überschüttete Tiefgaragedecke eine 40 cm starke Decke. Die Balkone zum Hafenbecken haben teilweise Auskragungen von bis zu 4 m. Bis zu einer Auskrantung \leq 2 m werden diese in Stahlbeton mit einer Stärke von 25 cm ausgeführt. Größere Spannweiten werden durch einbetonierte Stahlträger (HEA 220 bzw. HEA 260) realisiert. Der vertikale Lastabtrag erfolgt über Stahlbetonwände im Flachbau mit einer Stärke von 25 cm und im Hochhaus von 30 cm sowie den Fassaden- und Innenstützen (Flachbau, Hochhaus Rundstützen Ø 40 bzw. 50 cm, Tiefgarage Rechteckstützen 40/80 cm) teilweise mit



trivago Hauptquartier im Düsseldorfer Medienhafen

höchstem Beton bis C80/95. Für die zwei- und dreigeschossigen Stützen des Flachbaus werden Schleuderbetonstützen eingesetzt. Die horizontale Gebäudeaussteifung wird über die Deckenscheiben und im Flachbau über die Treppenhaus- und Aufzugskerne und im Hochhaus über den massiven Kern gewährleistet. Die Gründung erfolgt auf einer 80 cm freitragenden Bodenplatte auf mantelverpressen Großbohrpfählen mit einem Durchmesser von 90 bzw. 120 cm. Die Bauwerkslasten werden über Mantelreibung und Stützendruck in den Baugrund abgeleitet. Die Pfähle werden im Bau- und Endzustand auch zur Auftriebssicherung des Gebäudes angesetzt. Der Bemessungsgrundwasserstand wurde auf 36,50 m ü. NN festgesetzt und die Unterkante der Bodenplatte liegt in der Regel bei 29,40 m ü. NN. Somit müssen die Untergeschosse gegen drückendes Wasser abgedichtet werden. Die Kelleraußenwände und die Bodenplatte werden daher als Weiße Wanne ausgeführt.

PLANUNG MIT BIM

Bereits während des Entwurfs wurde ein dreidimensionales Gebäudemodell mit dem Programm Revit erstellt. So konnten schon frühzeitig erste Überlegungen zum Tragwerk mit den Architekten am 3D-Modell besprochen werden. Alle Entwurfs-, Positions- und Schalpläne wurden aus dem Gebäudemodell abgeleitet, was aufgrund der sehr kurzen Planungsphase einen großen Vorteil eingebracht hat und dabei die Planungssicherheit steigern konnte. Über die am Modell ermittelten Betonmassen wurden die geschätzten Bewehrungsgehalte der einzelnen Bauteile aus dem Entwurf überprüft.

Dipl.-Ing. Sabine Hartmann, Dipl.-Ing. Ralf Tesch

PLANUNG VON VERKEHRSTATIONEN WUPPERTAL



David Melich-Kirsch, B. Eng.,
Projektleiter Schüßler-Plan

„Aufgrund der Anwendung der BIM-Methodik konnte bereits in einer sehr frühen Planungsphase festgestellt werden, dass vorliegende Grundlagen nicht korrekt waren. Durch diese Erkenntnis wurde eine unplanmäßige Verschiebung im Terminplan in einer späteren Planungsphase verhindert.“



Julia Schacht, M.Sc.,
Projektleiterin Schüßler-Plan

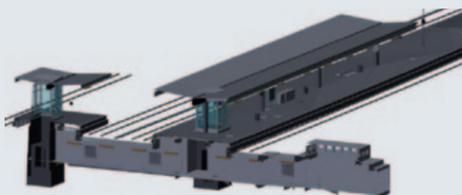
„Mit der BIM-Methodik werden erforderliche Anpassungen an bestehenden Bauteilen wie Dächern oder Oberleitungsmasten auf den Bahnsteigen im vollen Umfang direkt für alle Beteiligten ersichtlich und können von Beginn an in den Baukosten berücksichtigt werden.“

Die DB Station&Service AG setzt die Methode des Building Information Modeling aus dem „Stufenplan Digitales Planen und Bauen“ seit 2017 in allen neuen Projekten ein. Bereits seit 2015 werden 60 Projekte als Pilotprojekte mit der BIM-Methodik bearbeitet. Im Mittelpunkt steht das 3D-Modell, welches die aktuellen Planungsphasen abbildet. Im Jahr 2012 erfolgte durch die DB Station&Service AG der Abschluss eines F&E-Vertrages zur Entwicklung des Tools iceBIMrail, das zur teilautomatisierten Planung von Verkehrsstationen dient.

Die weltweite Einführung der Methode des Building Information Modeling zieht große Änderungen im Planungs- und Bauprozess nach sich. Im Mittelpunkt der BIM-Methodik steht ein 3D-Modell, das aus Bauteilen zusammengesetzt ist und im Planungs- und Bauprozess die jeweils aktuelle Planungswahrheit abbildet. Die Bauteile sind attribuiert und damit mit weiteren wichtigen Informationen versehen bzw. verknüpft.

EIN NEUES TOOL FÜR VERKEHRSTATIONEN

Im Jahr 2012 erfolgte durch die DB Station&Service AG der Abschluss eines F&E-Vertrages zur Entwicklung des Tools iceBIMrail, das zur teilautomatisierten Planung von Verkehrsstationen dient. Der Nachweis der Anwendbarkeit der BIM-Methodik, insbesondere der 3D-Planung von Verkehrsstationen, wurde in 2013 mit der Nachplanung der Stationen Bad Karlshafen und Coppenbrügge unter Einsatz des Tools iceBIMrail erbracht. Die Wirtschaftlichkeit, auch bei reiner Betrachtung der Planungskosten, ist durch ein HOAI-Gutachten von AEC3 (Dr. Liebich) nachgewiesen.



Schnitt durch den neu geplanten Aufzug

PILOTPROJEKTE MIT ICEBIMRAIL

In 2014 wurden als erste Migrationsstufe die Projekte „Erneuerung Vst Werbig“ und „Erneuerung Vst Wellnitz (RB Ost)“ gestartet. Der Roll-Out der Baustandards für Verkehrsstationen läuft seit Februar 2014 und ist Ende 2015 abgeschlossen. Damit liegen Regeldetails und Leistungsverzeichnisse für nahezu alle Elemente der Verkehrsstation vor, inklusive eines Standardtextes für Baunebenleistungen. Die Vorgaben zur Anwendung der BIM-Methodik sind über eine Infoplattform der DB Station&Service AG abrufbar. Die Projektvorlage beinhaltet die Bauteilbibliothek der DB Station&Service AG für kleine und mittlere Verkehrsstationen. Des Weiteren werden voreingestellte Filter für den Detaillierungsgrad, Bauteillisten für die Attribute des Level of Information (LoI) sowie Planvorlagen und den Plankopf bereitgestellt. Auf der Basis der Bauteilbibliothek und der Leistungsverzeichnisse wurde durch die Erstellung eines Stammprojektes die Möglichkeit geschaffen, Mengen modellbasiert zu ermitteln und Angebot-LVs zu erstellen. Das Stammprojekt enthält alle dazu notwendigen Contents für iTWO 5D.

Die DB Station&Service AG setzt die Methode des Building Information Modeling aus dem „Stufenplan Digitales Planen und Bauen“ seit 2017 in allen neuen Projekten ein. Bereits seit 2015 werden 60 Projekte als Pilotprojekte mit der BIM-Methodik bearbeitet. Im Mittelpunkt steht das 3D-Modell, das die aktuellen Planungsphasen abbildet.



Abbruchmodell der Verkehrsstation Wuppertal-Barmen

PROJEKTPLANUNG MIT ICEBIMRAIL

Schüßler-Plan ist im Rahmen der Pilotprojekte mit dem Umbau von drei Verkehrsstationen (Wuppertal-Barmen, Wuppertal-Oberbarmen und Herne) beauftragt. Das Leistungsbild umfasst den Neubau der Bahnsteige sowie die Nachrüstung von Aufzügen zur stufenfreien Erschließung der Bahnsteige. Weiterhin ist die Vermessung zur Erstellung des Bestandsmodells Teil des Auftrags. Zurzeit werden die Varianten für die Vorentwurfsplanung in die Modelle integriert. Hierfür wird die Entwurfssoftware Revit genutzt. Die Bilder zeigen auszugsweise das Abbruchmodell von Wuppertal-Barmen und einen Schnitt durch den neu geplanten Aufzug. Das Absetzen der neuen Bahnsteigkanten erfolgt mit dem für die DB entwickelten Plug-in iceBIMrail. Die Bahnsteigausrüstung ist bereits als komplette Familie für Revit vorhanden und wird um weitere Bauteile wie Oberleitungsmasten und Signale ergänzt.

Die Planung in Revit für die DB unterscheidet sich im Detaillierungsgrad von den Planungsphasen im Hoch- und Ingenieurbau. Aufgrund der standardisierten Bauteile werden bei den Ausstattungsgegenständen nur zwei Detaillierungsgrade unterschieden, zum einen das Level of Detail (LoD) 100 für die Vorentwurfsplanung und das LoD 200 bis 400 für die restlichen Planungsphasen. Nach dem Abschluss der Entwurfsphase ergeben sich an den einzelnen Bauteilen lediglich Änderungen im Level of Information (LoI). Die unterschiedliche Darstellung des LoD ist am Beispiel eines Bahnsteigs dargestellt. Neben der Aufbereitung der BIM-Modelle für die beiden Verkehrsstationen werden in einem Projektabwicklungsplan die vereinbarten koordinierenden Arbeitsprozesse dargestellt. Darin werden die projektspezifischen BIM-Ziele und Anwendungsfelder sowie die Anforderungen an die Qualitätssicherung definiert, die Schnittstellen der Fachgewerke beschrieben und die Verantwortlichkeiten und die Form des Datenaustauschs (Datenlieferungsplans) festgelegt. Zur Förderung des Erfahrungsaustausches bei der Anwendung des BIM-Prozesses bei der Planung von Verkehrsstationen finden quartalsweise Jour-Fix-Termine zu den Pilotprojekten unter Leitung von Dr. Thomas Rühl, DB Station&Service AG, statt.

David Mehlich-Kirsch, B.Eng., Julia Schacht, M.Sc.

MACHBARKEITSSTUDIEN IM BIM-PROZESS



Dipl.-Verk.-wirtsch. Ronny Püschel,
Projektingenieur Schüßler-Plan

„Eine vertrauenswürdige Kostenschätzung für Infrastrukturprojekte ist neben der Analyse des entstehenden Nutzens essentiell für Investitionsentscheidungen. VIS-All® 3D befähigt den Planer, schnell und zuverlässig nicht nur den Projektentwurf zu visualisieren, sondern Informationen über das zu erwartende Investitionsvolumen abzuleiten. Die Funktionalität der Software lässt es zu, unkompliziert verschiedene Trassenentwürfe gegenüberzustellen.“



Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dirk Stiehler,
BIM-Koordinator Schüßler-Plan

„Erkenntnisse in der Anwendung der BIM-Methode zeigen, dass die meisten 3D-Softwareprodukte nur ergebnisorientiert arbeiten. Die erzeugten 3D-Körper werden als Resultat der Planung abgebildet. Dabei ist in frühen Projektphasen das flexible Erarbeiten von effizienten Varianten und eine 3D-objektbasierte Diskussion sehr wichtig.“

Der verantwortungsvolle und wirtschaftliche Umgang mit knappen Investitionsmitteln stellt eine essentielle Aufgabe in der Verkehrsinfrastrukturpolitik dar. Um schon zum frühestmöglichen Zeitpunkt Informationen über Machbarkeit und Kosten unterschiedlicher Umsetzungsmöglichkeiten von Infrastrukturprojekten und somit wertvolle Handlungsempfehlungen für Entscheidungsträger abzuleiten, können mit Hilfe von dreidimensionaler Trassierungssoftware Wirtschaftlichkeits- und Machbarkeitsuntersuchungen durchgeführt werden.



Studie für ein Trassierungsprojekt

VON DER IDEE ZUR REALISIERUNG

Ein Verkehrsinfrastrukturprojekt durchlebt von der strategischen Planung über die Realisierung bis zur Aufnahme des Betriebs eine Vielzahl von Projektphasen. Elementare und richtungweisende Entscheidungen werden dabei meist schon zu Beginn eines Projekts getroffen, wenn unterschiedliche Lösungsvarianten einer verkehrlichen Zielstellung diskutiert und bewertet werden. An dieser Stelle sind Machbarkeitsstudien das Mittel der Wahl, um in einem nachvollziehbaren Auswahlverfahren neben der Zweckmäßigkeit der Projektvarianten vor allem deren Wirtschaftlichkeit zu untersuchen. Das Ziel ist es, einen verantwortungsvollen Umgang mit den für das Projekt zur Verfügung stehenden finanziellen Ressourcen zu gewährleisten. Dabei ist in der Anfangsphase eines Verkehrsinfrastrukturprojekts zu überprüfen, welche Kosten und Nutzen für die investierende Volkswirtschaft durch die möglichen Realisierungsvarianten entstehen werden. Dieses Verfahren ist in Deutschland durch die Methoden des Bundesverkehrswegeplans für öffentliche Infrastrukturprojekte im Fernverkehr institutionalisiert, kann jedoch problemlos auch auf alle anderen Verkehrsinfrastrukturprojekte übertragen werden.

BEURTEILUNG UND PRÜFUNG VON TRASSIERUNGSVARIANTEN

Die Schwierigkeit bei der Beurteilung von Verkehrsinfrastrukturprojekten besteht darin, zu einem möglichst frühen Zeitpunkt genaue Informationen über die Wirkungen und die Kosten der unterschiedlichen Realisierungsvarianten zu gewinnen und den Entscheidungsträgern sowie der Öffentlichkeit verständlich bereitzustellen. Die Planer können bei der Bewältigung dieser Aufgabe Unterstützung durch dreidimensionale Trassierungssoftware bekommen, die neben einer übersichtlichen Darstellung der geplanten Trassierung auch die konkrete Abschätzung der zu erwartenden Baukosten erlaubt. Dafür hat Schüßler-Plan zusammen mit dem Ilmenauer Unternehmen Software-Service John GmbH das Softwareprodukt VIS-All® 3D-Railway für die dreidimensionale Erstellung von Schienenverkehrstrassen in einem digitalen Geländemodell und deren kostenmäßige Bewertung entwickelt. Damit ist es möglich, mit geringem Zeitaufwand realitätsnahe Darstellungen unterschiedlicher Trassierungsvarianten zu erstellen und in Echtzeit sowohl die ingenieurtechnische Plausibilität und Regelkonformität des Entwurfs zu überprüfen als auch die mit der Trassierung zusammenhängenden Kosten in Echtzeit zu ermitteln. Grundlage für die Trassierung eines Verkehrsinfrastrukturentwurfs in VIS-All® 3D stellen die raumbezogenen Basisdaten dar. Neben dem in anpassbarer Detailtiefe zur Verfügung stehenden digitalen Geländemodell (DGM) und den darauf projizierbaren digitalen Orthofotos sowie topografischen Karten stehen weitere geografische Informationen (z. B. die Lage von Umweltschutzgebieten) zur Verfügung. Diese unterstützen die Trassenfindung erheblich und geben wertvolle Informationen über Zwangspunkte im gewählten Kartenausschnitt, die vom Bearbeiter auf einfache Weise visuell erfasst und ausgewertet werden können.

Die Trassenfindung kann mittels dieser Grundlage auf unterschiedliche Weise erfolgen. Neben einer simultanen Gestaltung von Achse und Gradienten im dreidimensionalen Raum von Grund auf ist auch der Austausch (Import und Export) von Achs- und Gradientendaten mit anderen Planungsprogrammen, wie beispielsweise Card/1, möglich. Auf diese Weise können bereits erstellte Trassenplanungen und Bestandsstrassen in VIS-All-Projekte überführt werden. Über die integrierte Echtzeitüberprüfung der Trassierungsparameter in einem Merkmalsband erfolgt die ingenieurtechnische Plausibilitätsüberprüfung simultan zur eigentlichen Trassenerstellung. Durch das Hinzufügen weiterer technischer Elemente wie Weichen oder Ingenieurbauwerke (Brücken, Tunnel, Stützmauern, Bahnsteige etc.) sowie die kostenseitige Berücksichtigung von Oberleitungs- und LST-Anlagen wird der Trassenentwurf vervollständigt. Flankierende Maßnahmen, wie die Neutrassierung von Straßen und Wegen, die im Zuge des Verkehrsinfrastrukturprojekts verändert werden müssten, können ebenfalls berücksichtigt werden, da VIS-All® 3D neben dem Trassenentwurf Schiene auch den Trassenentwurf Straße beherrscht.

KOSTENSCHÄTZUNG FÜR TRASSENENTWÜRFE

Zur Beurteilung des Projektentwurfs stehen den Entscheidungsträgern zentrale Kosteninformationen auf Basis der notwendigen Kostengruppen eines Trassenentwurfs zur Verfügung. Diese sind die Grundlagen für die in Echtzeit kalkulierte Kostenschätzung, die mittels standardisierter Kostenparameter jederzeit flexibel an die jeweiligen Projektspezifika angepasst werden können. Mit Hilfe dieser Methode können detaillierte Informationen über die notwendigen Aufwände zur Realisierung des Verkehrsinfrastrukturprojekts geliefert werden. Die benötigten Daten zu Volumina, Flächen und Längen entstammen direkt aus der zuvor erstellten Trassierung, die mit dem zugrundeliegenden Gelände verschnitten wird. Durch die unmittelbare Reaktion der Kostenschätzung auf eine Veränderung der Trassengestaltung wird zudem das Verfahren der Trassierungsoptimierung spürbar erleichtert. Aufgrund der direkten visuellen Umsetzung des Trassenentwurfs können die Ergebnisse in VIS-All® 3D ideal dazu genutzt werden, wesentliche Informationen durch einfach erfassbare Darstellungen zu präsentieren. Die Trassierungsalternativen können so den Entscheidungsträgern und der interessierten Öffentlichkeit zu einem frühen Projektzeitpunkt bereitgestellt werden. Der Planer ist durch den Einsatz dieser Software beispielsweise in der Lage, direkt aus dem Programm heraus hochauflösende Überflugvideos oder universell einsetzbare 3D-PDFs zu erzeugen.

FAZIT

Der Einsatz der dreidimensionalen Trassierungs- und Plausibilisierungssoftware für Verkehrsinfrastrukturprojekte führt im Ergebnis dazu, dass detaillierte Plausibilitäts- und Projektkosteninformationen bereits frühzeitig und belastbar vorhanden sind, die üblicherweise erst nach der Entwurfsplanung zur Verfügung stehen würden. Der Planer besitzt mit der Umsetzung der Trassierungsalternativen in VIS-All® 3D schon nach vergleichsweise kurzer Bearbeitungszeit wertvolle und präzise Informationen, die neben der Beurteilung der ingenieurtechnischen Umsetzbarkeit einzelner Varianten auch den Vergleich mehrerer Varianten nebeneinander erlauben. Dabei spielen die transparente und einheitliche Bewertung der Alternativen mit fundierten Kostensätzen sowie die genaue Analyse der Bauaufwände eine tragende Rolle. Eine Gegenüberstellung der Kosten einer jeden Alternative erlaubt es den Entscheidungsträgern, konkrete Finanzbedarfe im Rahmen des zur Verfügung stehenden Budgets abzuschätzen. Werden diese Kosteninformationen anschließend noch um die Wirkung eines Verkehrsinfrastrukturprojekts auf den volkswirtschaftlichen Nutzen ergänzt, kann eine vollständige Kosten-Nutzen-Abwägung erfolgen. Diese Erkenntnisse führen idealerweise zu einer volkswirtschaftlich effizienten und gegenüber der Öffentlichkeit transparenten Entscheidungsfindung zur Ausgestaltung einer Verkehrsinfrastrukturmaßnahme.

Dipl.-Verk.-wirtsch. Ronny Püschel, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dirk Stiehler

PILOTPROJEKT B87N SACHSEN



Dipl.-Ing. Thomas Busch,
Projektleiter Schüßler-Plan

„Die Planung mit der BIM-Methode stellt eine neue Herausforderung dar, weil es bisher in der Infrastrukturplanung mit BIM keinerlei Erfahrungen gibt. Es ist auf jeden Fall spannend, die neue Planungsentwicklung hautnah mitzuerleben und nicht nur das, sogar die Möglichkeit zu besitzen, diese Entwicklung mitzugestalten und zu beeinflussen.“

Im Rahmen verschiedener Veröffentlichungen und Fachbeiträge wurde bereits über BIM im Brückenbau berichtet. In zielgerichteter Folge soll diese Methode nun auch in der Straßenplanung angewendet werden. Schüßler-Plan stellt sich den neuen Herausforderungen und ist an der Erprobung und Entwicklung dieser Methode direkt beteiligt. Im Pilotprojekt des BMVI unter Federführung der DEGES wird ein 14 km langer Streckenabschnitt der B87 zwischen Eilenburg und Mockrehna in der Phase der Vorplanung mittels BIM untersucht.

Die Bundesstraße B87 verläuft von Lützen Süd an der A38 in Sachsen nach Frankfurt/Oder (Brandenburg). Im Bedarfsplan für die Bundesfernstraßen sind die Abschnitte von Leipzig bis Eilenburg, von Eilenburg bis westlich Torgau (vorliegender Planungsabschnitt), die Ortsumgehung Torgau und der Abschnitt östlich Torgau für den Freistaat Sachsen (Bundesverkehrswegeplan 2030) enthalten. Diese dienen überwiegend der Anbindung der Mittelzentren Eilenburg und Torgau an das Oberzentrum Leipzig. Die B87 ist somit eine der wichtigsten Verkehrsachsen in Nordsachsen für die Landes- und Regionalentwicklung im Freistaat Sachsen. Diese erfüllt gleichzeitig eine überregionale Verbindungsfunktion im Korridor Leipzig-Lausitz. Die Planung mittels Building Information Modeling (BIM) erfordert ein völlig neues Herangehen bei der Trassenuntersuchung. Während bei der traditionellen Planung Korridore mit einem geringen Raumwiderstand auf zweidimensionalen Karten im Grundriss gesucht und anschließend im Aufriss betrachtet wurden, erfolgt beim Arbeiten mit BIM-Methode von Anfang an alles bereits dreidimensional. Planungsgrundlage ist nicht mehr der Lageplan, ergänzt um einen Höhenplan, sondern das Modell. Aus den Vermessungsdaten wird ein digitales

Geländemodell generiert, in welches alle weiteren Informationen, wie Flächennutzung, Leitungsinformationen, Umweltinformationen etc. integriert werden. Dieses Bestandsmodell bildet damit die dreidimensionale Grundlage für die Linienfindung.

BESTANDSMODELL ALS PLANUNGSGRUNDLAGE

Anforderungen an dieses Modell sowie Definition des Planungsziels, Festlegungen zur Planungsgenauigkeit, den Liefergegenständen, Prozessabläufen etc. werden vom Auftraggeber in den Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) beschrieben. Diese beinhalten:

- die Projektziele
- die technischen Anforderungen zur Software, Datenaustausch und Datenübergabeformate, Datenaustauschsystem (CDE-Common Data Environment), Modellierungsvorschriften, Genauigkeits- und Planungstiefenanforderungen (LoD-Level of Development), Abschnittseinteilungen, Dateinamenkonventionen, Koordinatensysteme, Eingangsdaten des AG, sowie Aussagen zu 3D- (Ist und Planung), 4D- Bauablauf und Termine, 5D-Kosten und 6D-Lebenszyklusbetrachtungen
- Managementanforderungen, wie Verantwortlichkeiten und Leistungsbilder, Anforderungen zum BIM-Projektabschlussplan (BAP), Kollaborationsprozess, Qualitätssicherung, Plausibilitäts- und Kontrollprüfungen, Datensicherheit sowie Normen und Richtlinien

Auf diesen Anforderungen basierend wird in Zusammenarbeit zwischen dem Planer und dem Auftraggeber das Drehbuch für den Planungsprozess geschrieben, in der BIM-Sprache auch BIM-Abwicklungsplan (BAP) genannt. Vom Auftraggeber erhielt Schüßler-Plan bereits zur Angebotsaufforderung sehr detaillierte AIAs, mit denen schon im Angebot ein ebenfalls detaillierter BAP als Entwurf erstellt und zur Wertung eingereicht werden konnte. Planung ist jedoch kein statisches Ereignis, sondern

ein dynamischer Prozess. Aus diesem Grund ist der BAP laufend mit den Anforderungen abzugleichen und bei Bedarf fortzuschreiben. Bei der Erstellung des Planungsmodells bis zur 6D-Tiefe, d. h. 5D plus Lebenszyklusbetrachtung, ist die Anwendung unterschiedlicher Softwaretypen erforderlich. Abhängig von der Planungsphase liegt dabei der Schwerpunkt auf Trassierungs-Software, AVA-Software sowie Projektmanagementsoftware. Zusammengefasst werden die Teilergebnisse in einer Modellierungssoftware. Im genannten Planungsfall wurde als Trassierungssoftware VIS-All® 3D von Softwareservice John zur Trassenfindung sowie Card/1 von IB&T zur Feintrassierung eingesetzt. Die Modellierung, d. h. Erstellung des Gewerke übergreifenden Gesamtmodells mit BIM-Analyse (Kollisionsprüfung) und -Koordination, erfolgt mit der BIM-Analysesoftware desite MD von ceapoint, die sich auch mit AVA-Software, z. B. iTWO von RIB, Managementsoftware, wie MS-Project, verknüpfen lässt. Aufgrund des Pilotcharakters der Planung ist es erforderlich, die Software ständig anzupassen, um bisher unbekannte Anwendungsfälle adäquat abzubilden sowie Schnittstellenprobleme zu lösen. Dazu steht Schüßler-Plan mit den entsprechenden Softwareherstellern im engen Kontakt.

KOLLISSIONSPRÜFUNG IM 3D-MODELL

Wesentlicher Bestandteil der BIM-Methode ist die Kollisionsprüfung im 3D-Modell. Das Ziel der automatisierten Kollisionsprüfung ist die systematische, nahezu vollständige Beseitigung von Planungskonflikten bzw. Widersprüchen. 3D-Modelle aller Fachdisziplinen werden in einem multidisziplinären, konsolidierten Koordinationsmodell zusammengeführt. Eine automatisierte Analyse des konsolidierten Modells wird nach festgelegten Regeln ausgeführt und geometrische Probleme werden automatisiert erkannt.

Eine Beteiligung Dritter, z. B. im Genehmigungsverfahren, mittels des Modells ist noch nicht möglich, obwohl es technisch kein Problem darstellt, bedarf es dazu noch Schulungen und technischer Ausstattungen der Verwaltungen und beteiligter TÖB. Daher erfolgt die Planausgabe anschließend wieder mit der entsprechenden Fachsoftware im Papierformat. Es ist jedoch Planungsziel, das Modell in den weiteren Planungsphasen zu nutzen und weiterzuentwickeln bis schlussendlich zur Übergabe an den Baubetrieb. Bis dahin ist es jedoch noch ein weiter Weg. Die Anstrengungen aller Beteiligten sowohl auf Seiten der Politik als auch der Wirtschaft lassen erwarten, dass sich die Managementmethode BIM durchsetzen wird und in Zukunft als bestimmende Methode Anwendung findet.

Dipl.-Ing. Thomas Busch, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dirk Stiehler

Projektdaten

Auftraggeber

DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH

Technische Daten

Baulänge: ca. 14 km, Querschnitt: RQ 15,5

Leistungen Schüßler-Plan

Objektplanung Verkehrsanlagen Lph 1 – 2

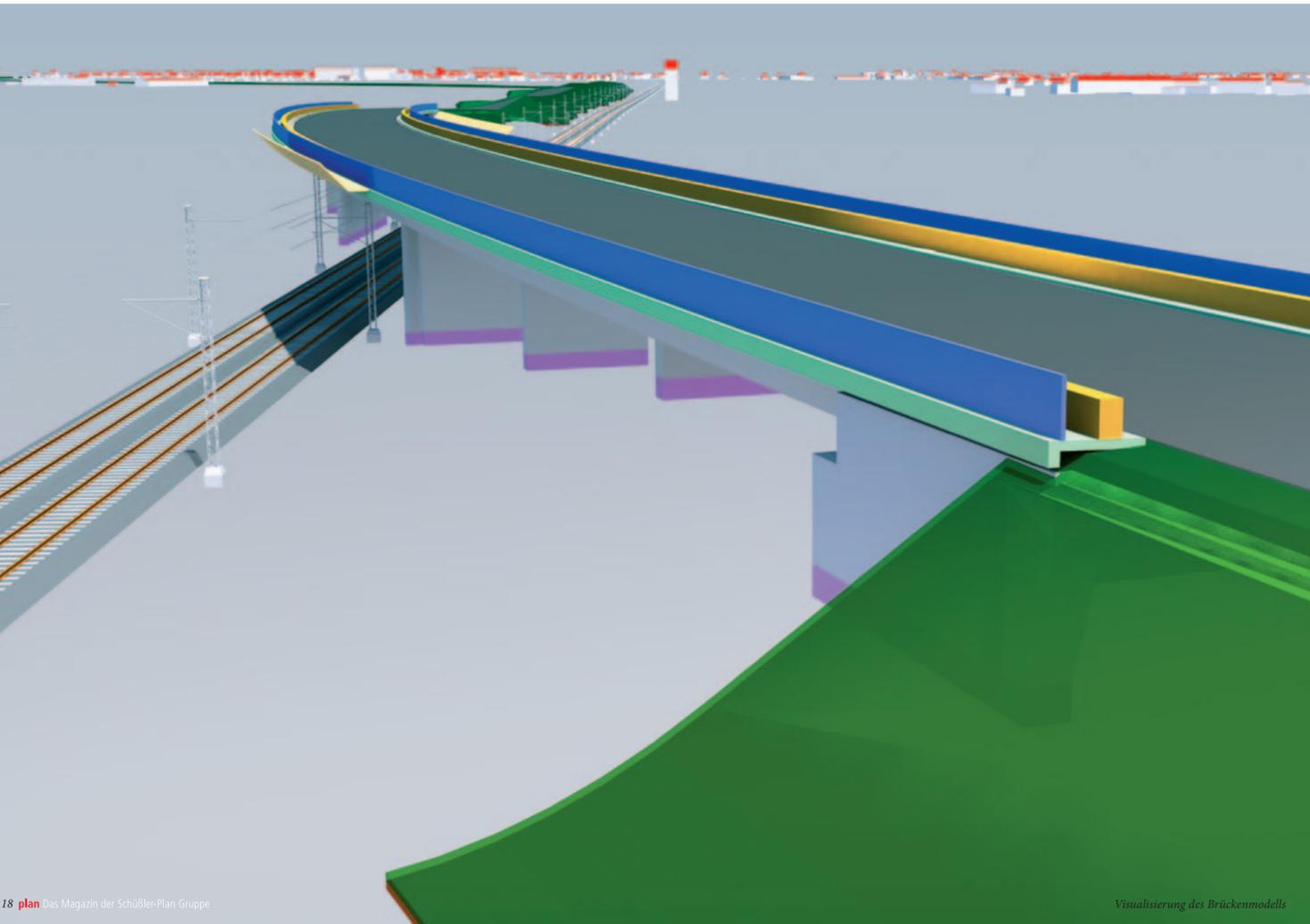
Besondere Leistungen:

Erstellen von Leitungsbestandsplänen, Wirtschaftlichkeitsprüfung, Umstufungskonzept, BIM 3D-, 4D-, 5D- und 6D-Modellierung, BIM-Management, BIM-Abwicklungsplan (BAP)



Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dirk Stiehler
BIM-Koordinator Schüßler-Plan

„Mit Anwendung der BIM-Methode werden bekannte Arbeitsmethoden auf den Prüfstand gestellt. Dabei ist es nicht nur wichtig, Risiken zu kontrollieren, sondern auch Potentiale zu heben.“



Visualisierung des Brückenmodells

BIM-PROJEKTABLAUFPLAN SOFTWARE UND DATENAUSTAUSCH

TRASSENVARIANTEN VISUALISIERUNG



VIS ALL 3D®

Bidirektionale
Anbindung



Internes Format (ASCII & DXF)

DA40 & DA21 & REB

OBJEKTPLANUNG TRASSIERUNG



CSV
(3D-Punktespläne)



MODELLERSTELLUNG

IFC



CPIXML

Plug In

Plug In



KOMMUNIKATION 4D/5D

CPIXML



.mpp



.mpp

IFC



TALBRÜCKE VOLMARSTEIN

Projektdaten

Auftraggeber

DEGES Deutsche Einheit
Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH

Technische Daten

Spannbetonbrücke Breite: 39,1 m
Stützweiten:
22,5 m / 8 x 30 m / 22,5 m
Länge: 285 m
RQ: 36b

Leistungen Schübler-Plan

Objektplanung Ingenieurbauwerke Lph 2, 3, 6
Objektplanung Verkehrsanlagen Lph 2 – 6
Tragwerksplanung Lph 2, 3, 6
Besondere Leistungen:
3D-Modellerstellung, Planableitung aus dem Modell, objektbasierte Mengenermittlung



Visualisierung Talbrücke Volmarstein

HOHE-SCHAAR-STRASSE HAMBURG

Projektdaten

Bauherr/Auftraggeber

Hamburg Port Authority

Technische Daten

Kreuzungsbauwerk: Stahlbeton, Spannbeton und Verbundbauweise
Länge Brücke: 490 m
Länge Rampenbauwerke: 400 m
Breite: 16,7 m – 20,2 m

Leistungen Schübler-Plan

Objektplanung Ingenieurbauwerke Lph 13 – 3
Objektplanung Verkehrsanlagen Lph 13 – 3
Tragwerksplanung Lph 13 – 3
Besondere Leistungen:
3D-Modellerstellung, Kollisionsprüfung, Planableitung aus dem Modell, objektbasierte Mengenermittlung

HOHE-SCHAAR-STRASSE

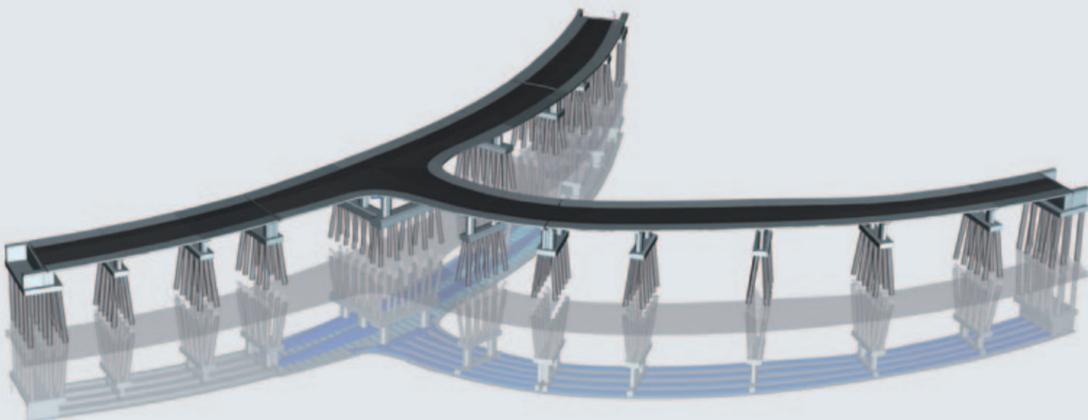
Der Hamburger Hafen ist einer der wichtigsten europäischen Häfen und stellt für den weltweiten Handel eine bedeutende Drehscheibe dar. Für das prognostizierte Umschlagsvolumen muss durch die Hamburg Port Authority (HPA) eine leistungsfähige Infrastruktur bei Bahn- und Straßenanlagen im Bereich des Hamburger Hafens geplant werden und zukünftig verfügbar sein. Aufgrund des zweigleisigen, kreuzungsfreien Ausbaus der Hafenbahn von der Kattwykbrücke

in Richtung Kornweide ist der Verkehrsknoten Hohe-Schaar-Straße / Kattwykdamm in die Ebene +1 anzuheben. Im Rahmen der Projektbearbeitung zur Anhebung dieses Straßennotens wurde der Brückenbogen dreidimensional mittels des Programms Siemens NX konstruiert. Ziel war die durchgängige Konstruktion des komplexen Knotenpunktes zur Planableitung, eine abgesicherte Planung bzgl. Mengen- und Kosten, Baubarkeit sowie etwaiger Kollisionen. Die Konstruktion des Knotenpunktes stellte höchste

Anforderungen an das CAD-Programm, da hier mehrere Führungskurven der Verkehrsplanung innerhalb des Modells konsistent mit der Konstruktion zu verknüpfen waren, um so den Kreuzungsbereich komplett geometrisch abbilden zu können. Diese Anforderungen wurden in der Konstruktion durch die Verwendung des Programms Siemens NX sichergestellt. Einem Programm, welches seinen Ursprung in der Konstruktion von Flugzeugen, also

der Beschreibung von räumlich gekrümmten Körpern, findet. Die im Programm inhärenten Stärken zur impliziten Konstruktion von räumlich gekrümmten Oberflächen und geometrischen Körpern konnten am Projekt eindrucksvoll Anwendung finden und erlauben die durchgängige Konstruktion eines Kreuzungspunktes anhand mehrerer Leitkurven der Verkehrsplanung.

Dr.-Ing. Andreas Bach



Modell des Kreuzungsbauwerks

Schübler-Plan untersucht den Einsatz von Software für Building Information Modeling an verschiedenen Brückenbauprojekten. Durch die entwickelten Konstruktionsmethoden konnten erste Grundsteine für die Software-Einbindung im Ingenieurbau und insbesondere im Brückenbau gelegt werden, die zukünftig die Planung für linienartige Brückenbauwerke gewährleisten.

TALBRÜCKE VOLMARSTEIN

Bei der Talbrücke Volmarstein handelt es sich um einen Ersatzneubau einer bestehenden Autobahn Brücke der A1. Innerhalb des Entwurfs wurde die konventionelle Planung begleitend durch BIM unterstützt. Das Vorhaben diente intern als Pilotprojekt für die Verwendung von Revit zur dreidimensionalen Konstruktion von Brückenbauwerken im Rahmen von BIM. Hierzu wurde vorab ein Konstruktionsablauf entwickelt, der es erlaubt, Daten aus der Verkehrsplanung (Trassierung, Gradienten, Querprofile etc.) mittels des Add-Ons Dynamo mit Bauteilen sowie deren Parametern in Revit zu verknüpfen. Somit können Bauteile entlang der Verkehrsführung 3D innerhalb der Softwareumgebung platziert werden. Hierzu wurde ein entsprechender Programmcode in Dynamo entwickelt, der die entsprechenden Arbeitsläufe automatisiert und eine Konstruktion von Brücken in Revit ermöglicht. Die Konstruktion wurde in Revit entsprechend weitergehend detailliert, sodass schließlich Pläne in gewohnter Qualität und Inhaltstiefe abgeleitet werden konnten. Darüber hinaus diente das Bauwerksmodell zur Visualisierung des Vorhabens.

Dr.-Ing. Andreas Bach, Dipl.-Ing. Gregor Schönenborn

FRANKENSCHNELLWEG NÜRNBERG

Weniger Stau, weniger Umweltbelastung und ein grüner Tunneldeckel – mit dem kreuzungsfreien Ausbau des Frankenschnellwegs wird sich das Nürnberger Stadtbild zwischen Stadtgrenze und dem Dianaplatz im Laufe der nächsten Jahre positiv verändern. Schübler-Plan wurde in Arbeitsgemeinschaft mit Planungsleistungen für den Tunnel und den betroffenen Entwässerungsbauwerken beauftragt.



Dr.-Ing. Stefan Opheys, Projektleiter Schübler-Plan

„Relativ schnell sind wir im Projektteam zu der Einsicht gelangt, dass wir alle Planungsschritte viel genauer als vorher von Anfang bis Ende durchdenken müssen. Für die Zukunft sind wir überzeugt, dass die BIM-Methode auch zum Standard für kleinere Projekte werden wird.“

Das Bauvorhaben betrifft den kreuzungsfreien Ausbau des Frankenschnellwegs (FSW) in Nürnberg zwischen der Rothenburger Straße und der Otto-Brenner-Brücke. In diesem Abschnitt wird der FSW in eine unter- und eine oberirdische Ebene aufgeteilt. Die unterirdische Ebene umfasst den Bau eines ca. 1.800 m langen Straßentunnels (inkl. technischer Ausrüstung) in offener und bergmännischer Bauweise mit zwei baulich getrennten Röhren und je zwei Fahrstreifen pro Richtung. Die oberirdische Ebene dient der Aufnahme des Ziel- und Quellverkehrs in die Stadt. Sie umfasst den Umbau der vorhandenen Straßenkreuzungen Rothenburger- und Schwabacher Straße mit dem Frankenschnellweg sowie den Neubau einer 4-streifigen Stadteinfahrt (Neue Kohlenhofstraße). Der Ausbau des FSW erfolgt unter Verkehr in mehreren Bauphasen. In enger Abstimmung mit dem Bauablauf des Tunnels sind verschiedene Entwässerungsanlagen zu verlegen bzw. anzupassen.

EINSATZ VON BIM IM PROJEKT

Die Stadt Nürnberg hat sich für den Einsatz der BIM-Methode entschieden und setzt damit zukunftsweisend eine Empfehlung der Reformkommission Großprojekte des Bundesverkehrsministers um. Anders als im Hochbau sind allgemein und speziell in Deutschland die Erfahrungen mit der BIM-Methode im Bereich der Infrastrukturplanung noch nicht so umfangreich. Grundlegender Unterschied zum Hochbau ist bei der Infrastrukturplanung die Verwendung von Raumkurven (Klothoide, Kreisbogen, parabelförmige Wannenausrundungen). In einem ersten Schritt wurden vom Auftraggeber unter fachlicher Begleitung von Prof. Bormann (TU München) die Aufgabegabeinformatioansanforderungen (AIA) aufgestellt. In diesen Anforderungen formuliert der Auftraggeber u. a. die Ziele, die durch den Einsatz der BIM-Methode erreicht werden sollen. In einem zweiten Schritt wurde daraufhin unter maßgeblicher Beteiligung von Schübler-Plan der BIM-Abwicklungsplan (BAP) erstellt. Dieser definiert die Anwendungen und Prozesse, die zur Erreichung dieser Ziele erforderlich sind.

BIM-ZIELE

Folgende BIM-Ziele werden vom Auftraggeber im Zusammenspiel aller Projektbeteiligten in diesem Projekt verfolgt:

- Verringerung von Planungsfehlern
- Erhöhung der Termin- und Kostensicherheit
- Verbesserung der Kommunikation und Schnittstellenkoordination
- Vermeidung von Kollisionen im Bauablauf
- Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit
- Dokumentation des Bauablaufs
- Weiternutzung von Modellen für Ausführung, Betrieb und Erhaltung
- Sammeln von Erfahrungen in der Anwendung von BIM

UMSETZUNG DES BIM-ABWICKLUNGSPLANS

Zur Modellierung der Bestandsbauwerke und der zu planenden Bauwerke wird in diesem Projekt die Software Revit von Autodesk für die Bauwerksmodellierung und die Software Card/1 für die Verkehrsanlagenplanung eingesetzt. Folgende Teil- oder Fachmodelle werden erstellt:

- Tunnel- und Trogbauwerk, Stützwände
- Betriebsgebäude
- Baugrubenverbauten
- Bestandsgelände, Bestandsgebäude
- vorhandene Brücken- und Tunnelbauwerke
- wesentliche Sparten und Medien im direkten Projektumfeld

Die Planung der oberirdischen Verkehrsanlagen und die grundsätzliche Festlegung der bauzeitlichen Verkehrsphasen erfolgt durch die Stadt Nürnberg selbst. Diese Daten werden in ein Koordinationsmodell überführt. Das Tunnelmodell wird mit allen Nischen, Aussparungen, Versprüngen in Sohle, Wände und Decken modelliert. Die Unterteilung der Bauteile erfolgt so kleinteilig, dass die einzelnen Elemente den Positionen der späteren Leistungsverzeichnisse zugeordnet werden können und die 4D-Ablaufsimulation in einer sinnvollen zeitlichen Auflösung der Betonierabschnitte durchgeführt werden kann. Der Tunnel wird darüber hinaus vorbereitend auf die spätere Ausführungsplanung blockweise und polygonal in einer absteckungsreifen Genauigkeit modelliert, um so dem eigenen Anspruch gerecht zu werden, aus dem Modell später die Schalpläne direkt ableiten zu können.

PARAMETRISCHE MODELLIERUNG

Die für die Erstellung des Tunnelmodells erforderlichen Bauteile können heute noch nicht mit Standardbauteilen aus Revit (Familien genannt) modelliert werden. Hierfür wurden von Schübler-Plan neue adaptive und hochgradig parametrisierte Bauteile/Familien entwickelt. Informationen, die die Standardfamilien Wand, Tragwerkstütze, Geschossdecke standardmäßig in ihren Eigenschaften mitbringen, sind auch in den adaptiven Tunnelfamilien integriert worden, so z. B. die IFC-Klassifizierung, Volumen, Unterkategorien. Tunnelbauwerke für Infrastrukturmaßnahme sind dadurch gekennzeichnet, dass sie der 3D-Raumkurve, bestehend aus Trasse und Gradienten, folgen. Abhängig von verkehrlichen Randbedingungen zur Leistungsfähigkeit und damit der Anzahl der Spuren werden Querschnittstypen festgelegt. Weitere geotechnische oder sicherheitstechnische Randbedingungen führen dann zur Bildung von projektspezifischen Regelquerschnitten, die jeweils für verschiedene Abschnitte des Tunnels gelten. Nach Festlegung der Regelquerschnitte erfolgt die parametrische Modellierung des Tunnels über eine automatisierte Programmschnittstelle. Hierbei wird die Software Dynamo eingesetzt. Querschnitte, Querneigung, Nischen etc. können auch im Nachhinein noch verändert werden. Dieses System der Modellierung kann auch auf die Planung des Baugrubenverbau übertragen werden, da die Achse des Verbau größtenteils der Bauwerkskante folgt. Schübler-Plan steckt viel Energie in die Weiterentwicklung der Familien und dem System der Parametrisierung, um so auch eine Effizienzsteigerung bei der Modellierung zu erreichen. Mit dem Projekt Frankenschnellweg ist Schübler-Plan an einem der ersten Tunnelprojekte in Deutschland beteiligt, bei dem die BIM-Methode mit Beginn der Leistungsphase 3 eingesetzt wird.

4D/5D

Auf Basis der 3D-Modellierung werden die folgenden BIM-Anwendungsfälle im Rahmen der Lph 3 durchgeführt:

- Koordination der Fachmodelle sowie die Kollisionsprüfung in geometrischer und terminlicher Hinsicht
- Mengenermittlung und Kostenberechnung mit Plausibilisierung der Mengenermittlung der Hauptbauteile auf Basis des Modells (modellgestützte Ermittlung von Volumen, Oberfläche, Attribute)
- Planableitung der wesentlichen Bauwerkspläne aus dem konsistenten 3D-Modell
- Bauphasendarstellung durch Verknüpfung des 3D-Modells mit dem Terminplan der Entwurfsplanung

Im Zuge der späteren Erstellung der Ausschreibungsunterlagen wird das Modell weiter verfeinert sowie die Leistungsverzeichnisse modellbasiert generiert.

Dr.-Ing. Stefan Opheys

Projektdaten

Auftraggeber

SÖR (Servicebetrieb Öffentlicher Raum), Eigenbetrieb der Stadt Nürnberg

Technische Daten

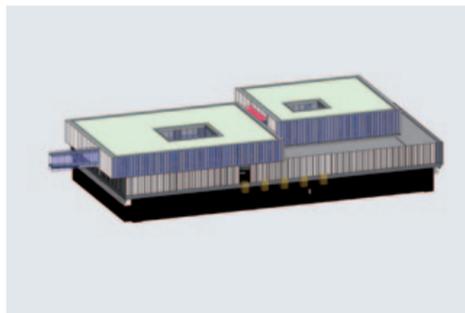
Gesamtlänge: ca. 1.810 m, Länge Offene Bauweise Tunnel: 1.380 m, Länge bergmännische Bauweise: Tunnel 430 m, 108 m² Regelquerschnitt, 152 m² Pannenbuchtquerschnitt (jeweils Ausbruchquerschnitt), Länge offene Bauweise: Tröge 115 m, Zufahrtsrampen Tröge: 255 m, Zufahrtsrampen Tunnel: 958 m, Geologie und Hydrogeologie: Tunnel im GW, maximale Überdeckung 18 m unter dem Bahndamm, Auffüllung einschl. quartärer Deckschichten (wenige Dezimeter bis 4 m), Verwitterungszone (1 – 3 m), Keuperuntergrund bis zu einer Tiefe von 25 m, Durchlässigkeit horizontal 2,45*10⁻⁵ m/s und vertikal 7,76*10⁻⁶ m/s

Leistungen Schübler-Plan

Tunnel, Verbau, Lärmschutzwände, Stützwände
Objektplanung Ingenieurbauwerke Lph 2,3,5,6
Objektplanung Verkehrsanlagen Lph 3,5,6
Tragwerksplanung Lph 2,3,6
Leistungen nach Baustellenverordnung

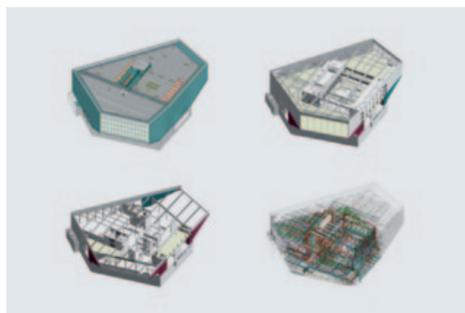
BERLINER WASSERBETRIEBE BERLIN

Berliner Wasserbetriebe is the biggest environmental company in Germany, providing both drinking water and wastewater management services. The aim of the project was to build two functional buildings which, with intelligent solutions for organisation, design and construction should create space for modern workplaces in an innovative and economic form. As a pilot process, the Building Information Modeling (BIM) planning method was involved in the competition. The aim was to examine to what extent and in what



form the early integration of this planning method supports the whole planning process. The pilot process was to be evaluated, documented and reviewed repeatedly during the course of the project. The critical analysis of this procedure concluded that it is in no way the case that the complete modeling, including the costly coordination and integration of the specialist planning adds no value to the statement of the design. On the contrary, it concludes that a consolidated architectural design is necessary for the different disciplines to work together on a BIM model.

FUTURIUM BERLIN



The FUTURIUM, formerly "Haus der Zukunft" (House of the Future), will be a mixture of both a museum and a laboratory of technical innovations. Around 3,200 m² is available for the exhibitions. On the upper floor 2,600 m² provide space for permanent exhibitions on various topics. Here thematic scenarios should make it possible for visitors to experience the future. On the lower floor special exhibitions can be held in a further area of approx. 600 m².

The design by Richter Musikowski Architects resulted in the aspects of high complexity with a very sophisticated architecture, which requires a very sophisticated support structure and very sophisticated technical building systems. With the takeover of the public-private partnership project by BAM Deutschland AG and following the review of the design planning it was clear that the project's success can only be ensured with BIM. The collaboration with the construction architects of BAM Deutschland AG was based on the concept of the Big Closed BIM.

CAMPUS TOWER HAMBURG

In the east of Hafencity Hamburg, Garbe Immobilien-Projekte GmbH is developing the Campus Tower newbuild. The complex of buildings mainly consists of buildings for office and residential use above a shared two-level underground car park. The gross floor area (GFA) of



the planned development is approx. 22,120 m². The 16-storey tower building with a total height of 56 m and the adjacent office block on 7 floors has been designed by Delugan Meissl Associated Architects. The striking triangular layout of the high-rise has a clear structure and a grid-like glass façade. In the south-side building, which has been designed by slapa oberholz pszczulny | sop architects, subsidised rental apartments and freehold apartments will be built directly by the water's edge. Schübler-Plan is responsible for the structural planning for the entire complex of buildings and the design of the foundation pit. All plans produced by Schübler-Plan are shown in a continuous, spatial 3D model in order to optimise the support structure, details and planning.

DFB-ACADEMY FRANKFURT/MAIN

The DFB (German Football Association) is planning to build its own DFB Academy in Frankfurt/Main. The DFB's competence centre should be completed by 2020. Schübler-Plan has been entrusted with the project management. The project is being planned by the planning team using the BIM method as Open BIM. In addition, the BIM model was implemented early in the project's data platform, in order to allow a wider group of people at the client to view the building model without the use of special software. Schübler-Plan is



supporting the whole BIM planning process from the beginning. From the drafting of the BIM guidelines to the regular checking of the quality of the planner's technical models in-house, the project management will pursue the consistent implementation of the BIM method. Particularly in the early planning-intensive phases of a multi-dimensional plan with the BIM method, the basis is created for the successful implementation of the subsequent project phases.

RUHR-UNIVERSITY BOCHUM

The Ruhr-University Bochum was built in the 1960s and, due to its pioneering university architecture in prefabricated components, was added to the Monument List of the City of Bochum. After having been used for almost 50 years, the Ruhr-University Bochum is now being extensively renovated, modernised and expanded. Due to heavy PCB pollution, whole buildings have had to give way to new replacement buildings. The design plan and subsequent formwork plan were implemented on a BIM 3D building model. Originally Schübler-Plan was instructed by Hochtief Infrastructure Düsseldorf to support the planning of the renovation of the two high-rise buildings with the structural planning. In the preliminary assessment, Schübler-Plan provided the parties involved in the planning with a complete Revit 3D model as



a BIM plan. The entire model, like the real building, was made up of prefabricated panels. For the newbuild, Schübler-Plan was entrusted with the structural planning. The design plan and subsequent formwork plan were also implemented with the Revit programme on a BIM 3D building model.

TRIVAGO HEADQUARTERS DÜSSELDORF



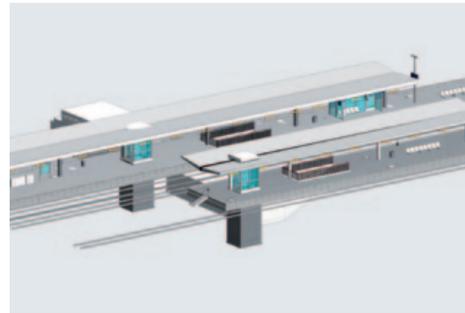
The buildings of the new headquarters of the hotel search trivago in Düsseldorf's Medienhafen (Media Harbour) form a campus which opens out onto the Rhine. Trivago's innovative corporate philosophy is reflected architecturally in open-space offices, creatively designed rooms and numerous green inner courtyard, balconies and roof gardens. Based on the 3D building model produced by Schübler-Plan, initial thoughts concerning the support structure were discussed at an early stage with slapa oberholz pszczulny | sop architects. All design, position and formwork plans were derived from the building model. During the design phase a three-dimensional building model was produced with the Revit programme. This allowed initial thoughts concerning the support structure to be discussed with the architects based on the 3D model. All design, position and formwork plans were derived from the building model, which, due to the very short planning phase, was a major advantage and increased the planning reliability. With the concrete masses calculated based on the model, the estimated reinforcement content of the individual building components from the design was examined.

FEASIBILITY STUDIES WITH BIM 3D ROUTING AND VISUALISATION

The responsible and economic use of scarce investment funds is an essential task in transport infrastructure policy. In order to gain information at the earliest possible time on the feasibility and costs of different methods for implementing infrastructure projects and with this valuable recommendations for action for decision-makers, feasibility studies can be conducted using three-dimensional routing software. Schübler-Plan has, together with Software-Service John GmbH, developed the software product VIS-All® 3D-Railway for the three-dimensional generation of rail routes in a digital terrain model and the cost evaluation of these routes. This makes it possible to quickly generate close-to-reality representations of different routes and examine in real time the design's plausibility from an engineering point of view and its compliance with the regulations as well as calculate in real time the costs associated with the routes.

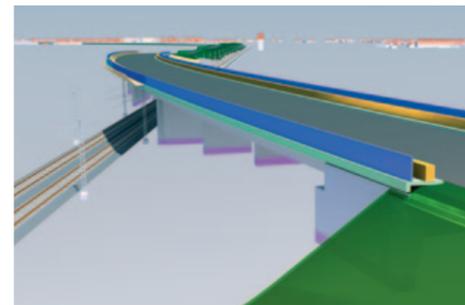
PLANNING OF RAILWAY STATIONS WITH BIM WUPPERTAL

DB Station&Service AG has used the BIM method in all new projects since 2017. 60 projects have already been worked on as pilot projects since 2015 using the BIM method. In 2012 the development of the iceBIMrail tool, which is used for the partly automated planning of railway stations, began. Proof of the applicability of the BIM method, and in particular the 3D planning of railway stations, was provided



in 2013 with the post-planning of the Bad Karlshafen and Copenbrügge stations using the iceBIMrail tool. Schübler-Plan has been entrusted within the scope of the pilot projects with the renovation of three railway stations (Wuppertal-Barmen, Wuppertal-Oberbarmen and Herne). The scope of work includes the construction of new platforms and the fitting of lifts for wheelchair access to the platforms. It also includes the measuring for the production of the as-built model. In addition to the preparation of the BIM models for the two railway stations, the agreed coordinating work processes are illustrated in a project execution plan.

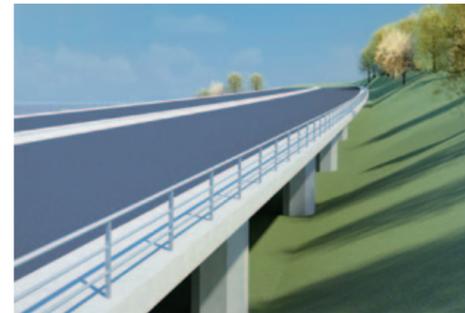
PILOT PROJECT B87N SAXONY



The B87 is one of the most important transport axes in the Free State of Saxony and at the same time acts as a transregional link in the Leipzig-Lusatia corridor. The planning with BIM requires a completely new approach for the examination of routes. In the pilot project under the lead of the DEGES, a section of the B87 is being examined in the pre-planning phase using BIM. Schübler-Plan is involved here in the testing and development of the BIM method in road and bridge construction. In the pilot project, the routing software Vis-All® 3D-Railway was used to find routes and Card/1 to refine the routes. The overall interdisciplinary model with collision testing and coordination is generated using the BIM analysis software desite MD. Due to the pilot nature of the planning, the software needs to be constantly adapted in order to adequately map unknown cases of application and solve interface problems. For this purpose, Schübler-Plan is in close contact with the respective software producers.

VIADUCT VOLMARSTEIN

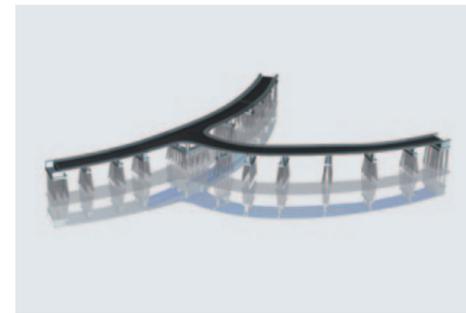
Schübler-Plan is exploring the use of software for BIM in various bridge construction projects. With the construction methods developed, the foundation stones for the integration of the software into structural engineering and in particular bridge construction have been laid to ensure the planning of linear bridge constructions in the future. The Volmarstein Viaduct is a new construction replacing an existing motorway bridge on the A1. In the design, the conventional planning was supported by BIM. The project served as a pilot project for the



use of Revit for the three-dimensional design of bridge constructions in BIM. For this purpose, a design process was developed beforehand which allows data from the traffic planning (routing, gradient, cross-sections etc.) to be linked with building components and their parameters in Revit and therefore to place building components three-dimensionally in the software environment along the traffic route. For this purpose, an appropriate programme code was developed in Dynamo, which automates the relevant work procedures and enables bridges to be designed in Revit.

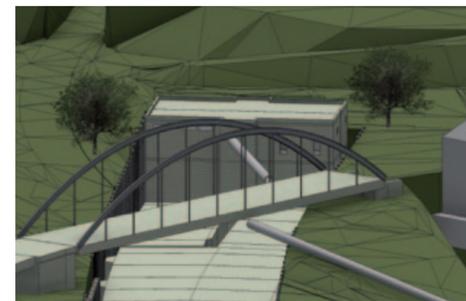
HOHE-SCHAAR HAMBURG

In the Hohe Schaar project the Siemens NX programme was used for the 3D design. The aim was to ensure the consistent design of the complex junction to ensure reliable planning regarding quantities, costs, buildability and any collisions. The design of the junction placed the highest demands on CAD as it was necessary here to link several guide curves in the traffic plan in the model consistently with the design, in order to be able to continuously map the junction geometrically. These requirements were met in the design by using



the Siemens NX programme, the origin of which lies in the design of aircraft, and therefore illustrating curved bodies. The inherent strengths in the programme for the implicit design of curved surfaces and geometric bodies were put to impressive use in the project and allow the consistent design of a junction using several guide curves of the traffic planning.

FRANCONIAN EXPRESSWAY NUREMBERG



The junction-free expansion of the Franconian expressway will have a positive effect on the Nuremberg cityscape in the next few years. Schübler-Plan was entrusted in a consortium with the planning work for the tunnel and the drainage structures concerned. The City of Nuremberg has decided to use the BIM method and therefore implement in a forward-looking manner a recommendation of the Minister of Transport's Construction of Major Projects Reform Commission. For the modeling of the existing structures and the structures to be planned, the Revit software is being used. For structural engineering in general, there are currently no standard families. For this purpose new adaptive families were developed by Schübler-Plan. Schübler-Plan is investing a lot of energy into the further development of the families and the system of parameterisation in order to achieve increased efficiency in the modelling. With the Franconian expressway, Schübler-Plan is involved in one of the first tunnel projects in Germany in which the BIM method is being used from the start.

Projektdaten

Auftraggeber

Flughafen München GmbH

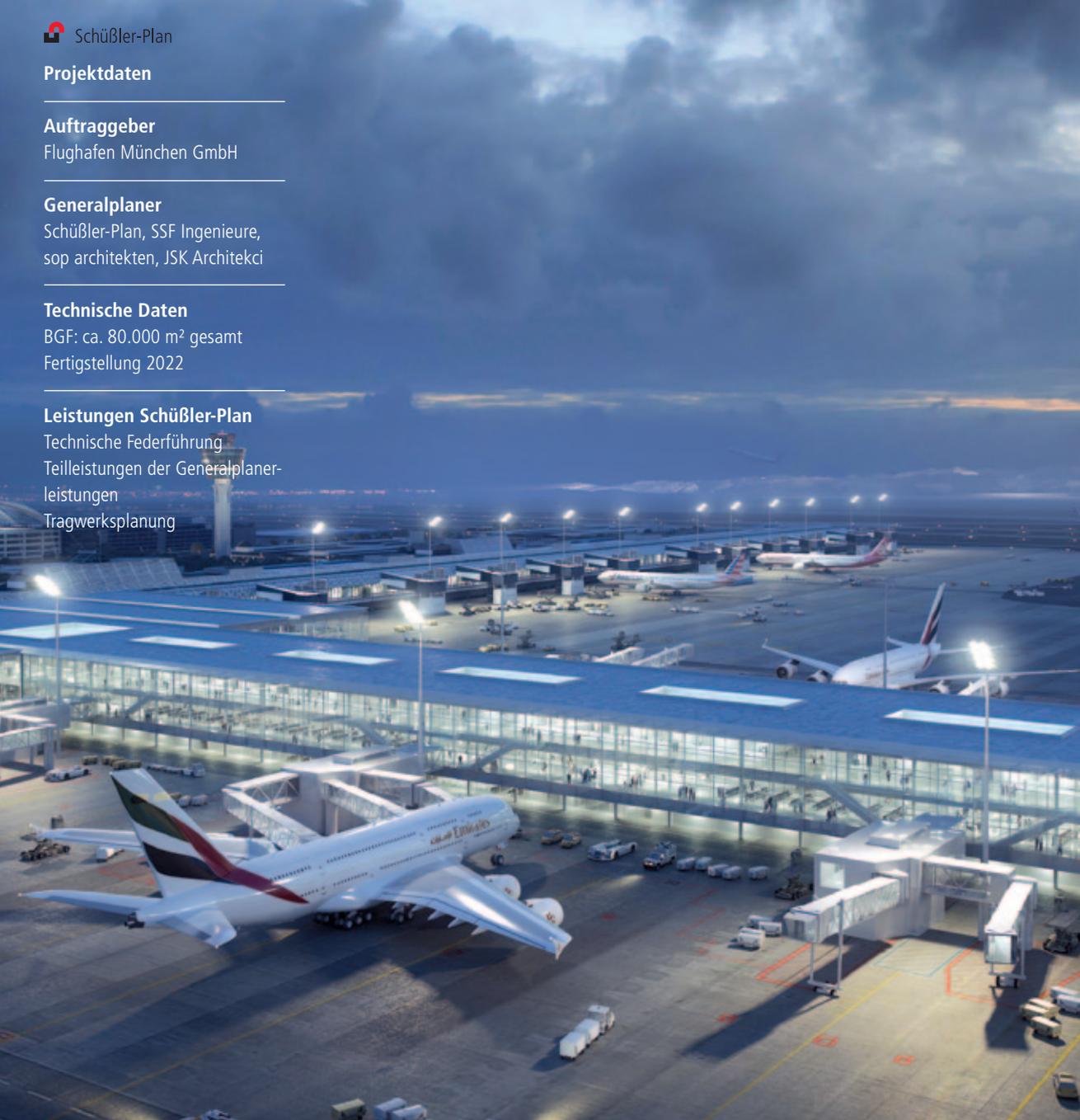
Generalplaner

Schübler-Plan, SSF Ingenieure,
sop architekten, JSK Architekci

Technische Daten

BGF: ca. 80.000 m² gesamt
Fertigstellung 2022

Leistungen Schübler-Plan

Technische Federführung
Teilleistungen der Generalplaner-
leistungen
Tragwerksplanung

FLUGHAFEN MÜNCHEN

TERMINAL 1

Im November 2016 gab der Flughafen München die Planung der Erweiterung des Terminal 1 bekannt. Um den wachsenden Flugverkehr auch in Zukunft reibungslos bewältigen zu können und ein attraktives Drehkreuz für Verbindungen in alle Welt zu bleiben, soll der Terminal durch einen neuen Non-Schengen-Flugsteig ergänzt werden.

Der Entwurf von slapa oberholz pszczulny | sop architekten und JSK Pszczulny & Rutz Architekci, die gemeinsam mit SSF Ingenieure und Schübler-Plan als ARGE die Generalplanung ausführen, sieht einen kompakten und flexiblen Flugsteig vor, der auch nach Fertigstellung unkompliziert an sich verändernde Anforderungen angepasst werden kann. Der transparente Flugsteig ragt als homogener Baukörper aus dem bestehenden Terminal 1 hervor und ruht auf einem zurückspringenden Sockel über dem umliegenden Rollfeld. Die reduzierte, bewusst zurückgenommene Architektur des rund 75.000 m² großen Flugsteigs orientiert sich an den bestehenden Gebäuden des Flughafens und überführt deren zentrale Gestaltungselemente in eine moderne Formensprache. An dem über 320 m langen Flugsteig sind auch zwei Airbus A380 Positionen vorgesehen. Durch seine verglaste Außenfassade wirkt der Pier insbesondere bei Einbruch der Dunkelheit immateriell und schwerelos und ermöglicht bereits aus dem Flugzeug spannende Einblicke ins Gebäudeinnere für alle ankommenden und abreisenden Fluggäste.

Durch den Zusammenschluss der vier Büros Schübler-Plan, SSF Ingenieure, slapa oberholz pszczulny | sop architekten und JSK Pszczulny & Rutz Architekci, die als ARGE die Generalplanung ausführen, entsteht ein fachübergreifendes Expertenteam aus erfahrenen Architekten, Bauingenieuren und Fachplanern. Die von Beginn an enge Zusammenarbeit der unterschiedlichen Projektbeteiligten garantiert eine professionelle Projektabwicklung in allen Leistungsphasen des Bauvorhabens.

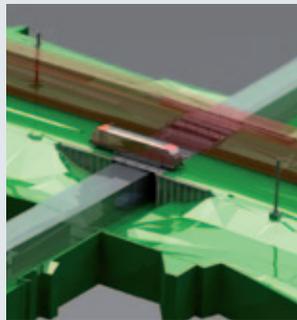
EÜ BRODWEG BRAUNSCHWEIG

EÜ Brodweg ist ein Pilotprojekt der DB Netz AG zur Anwendung von BIM bei der Planung von Ersatzneubauten. Zielsetzung des Projekts ist der Ersatzneubau einer bestehenden Dauerbehelfsbrücke. Die BIM-Planung ist im Rahmen des Projekts solitär und wird nicht durch eine konventionelle Planung begleitet. Projektziele mit BIM sind:

- BIM-Abwicklungsplan (BAP) für die Projektabwicklung
- Bestandsmodell als Planungsgrundlage (u. a. DGM, Leitungspläne, Katasterdaten, Vermessungspunkte, Lichtraumprofile)
- Ausarbeitung der Vorzugsvariante in BIM
- Darstellung der Bauabläufe
- Mengen- und Kostenberechnung
- Ausschreibung und Vergabe
- Planableitung

Die Planung der Konstruktion erfolgt mit dem Programm Siemens NX und entsprechender Weitergabe der Modelle in kostenfreien Viewern und Formaten. Die Vorzüge der Planungsmethode BIM wurden bereits in den frühen Leistungsphasen deutlich.

So konnten bereits im Bestandsmodell Kollisionen zwischen den erforderlichen Lichtraumprofilen der Straße und der Brücke aufgezeigt werden. Darüber hinaus wurde durch die Integration von Raumpunkten der Vermessung eine Lagegenauigkeit des Bestandsmodells im mm-Bereich gewährleistet. Die Raumpunkte



wurden darüber hinaus dazu herangezogen, vorhandene Abweichungen zwischen Soll- und Ist-Gleislage zu ermitteln und mit dem Auftraggeber zu kommunizieren. Im weiteren Projektverlauf werden die Modelle entsprechend in andere Software-Programme transferiert, um Mengen und Kosten zu ermitteln, den Bauablauf zu simulieren sowie ein Leistungsverzeichnis zu erstellen.

30 JAHRE SCHÜBLER-PLAN FRANKFURT



Schübler-Plan Frankfurt feiert dieses Jahr ihr 30-jähriges Bestehen. Die ersten Büroräume wurden im Mai 1987 in Frankfurt am Main bezogen. Mit einem Team von Ingenieur(inn)en, Techniker(inne)n und Konstrukteur(inn)en wurden erste Infrastrukturprojekte im Ballungsraum Rhein/Main bearbeitet. Gestärkt durch das Vertrauen der Auftraggeber in die Leistungsfähigkeit und Kompetenz des Unternehmens hat sich die Gesellschaft zu einem der führenden, unabhängigen Ingenieurdienstleister Deutschlands entwickelt.

25 JAHRE SCHÜBLER-PLAN DRESDEN

Seit mittlerweile 25 Jahren ist Schübler-Plan in der sächsischen Landeshauptstadt ein starker Partner vor Ort. 1992 erfolgte die Büroeröffnung in Dresden und legte mit dem Planungsauftrag der Ausbaustrecke (ABS) Leipzig-Dresden den Grundstein für einen leistungsstarken Bürostandort. Neben dem Schwerpunkt der Verkehrsinfrastruktur bietet das Dresdner Team heute das gesamte Spektrum an Planungs- und Managementleistungen.



IMPRESSUM

HERAUSGEBER
Schübler-Plan GmbH
Sankt-Franziskus-Straße 148
40470 Düsseldorf
www.schuessler-plan.de

Unternehmenskommunikation
Sandra Heupel
Tel. 0211. 61 02-210
Mail: pr@schuessler-plan.de

REDAKTION
Bauverlag BV GmbH,
Burkhard Fröhlich, Inga Schaefer

ÜBERSETZUNGEN
Deman Übersetzungen

GESTALTUNG
Lutz Menze Design

DRUCK
Druckerei Hitzegrad

Stand Juni 2017
Auflage: 2.500

FOTOGRAFIE, VISUALISIERUNGEN
BAM (12, 22)
Xavier Bonnin (8, 10)
C&M (11, 22)
Fotofabrik Frankfurt (13)
Fotografie Schepp (9)
Fotostudio projektelf (16)
Garbe Immobilien-Projekte GmbH (12)
kadawittfeldarchitektur (13, 22)
Marken fotografie (17, 18, 19)
Norbert Miguletz Fotografie (24)
Ralph Richter (3)
sop architekten/ formtool (15, 22)
Schübler-Plan (Titel, 2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24)
SSF Ingenieure/ Schübler-Plan/ sop architekten/ jsk architekci (24)
Sabrina Wacker (15)