

Herausforderungen und Perspektiven bei der BIM-Planung von Brücken – das Beispiel der Geh- und Radwegüberführung Riederwald

Der geplante Lückenschluss zwischen der A66 und der A661 wird den östlichen Bereich der Stadt Frankfurt am Main in erheblichem Umfang von Lärm und Abgasen entlasten. Um diese Maßnahme realisieren zu können, sind div. Brückenbauten erforderlich. Eine dieser Brücken ist die geplante Geh- und Radwegüberführung über die sechsspurige A66. Die von Werner Sobek entworfene Brücke besteht aus einem leicht geschwungenen Mittelteil aus Stahl, welches integral mit ausgerundeten Widerlagern aus Stahlbeton verbunden ist. Die leichte und elegante Konstruktion spannt frei über eine Länge von 53 m bei einer Konstruktionshöhe von nur 1,2 m ($l/h = 44$). Die Montage der Brücke erfolgt nach Inbetriebnahme des Autobahnabschnitts, den sie überquert. Die Autobahn GmbH des Bundes möchte als Auftraggeberin für Infrastrukturprojekte das Building Information Modeling (BIM) von Infrastrukturprojekten gemäß Masterplan des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) etablieren. Das Brückenbauwerk und die anschließenden Dämme ebenso wie das angrenzende Wellstahlbauwerk wurden deshalb in BIM geplant. Durch die Integration der Fachmodelle „Bauwerk“, „Gelände“, „Verkehrsanlage“ und „Baugrund“ konnten die Schnittstellen zwischen den einzelnen Fachgewerken direkt im 3D-Modell koordiniert werden. Die von der Autobahn GmbH genutzte Software EPLASS wurde als Plattform für den Datenaustausch verwendet. Als virtueller Projektraum kam die Kollaborationsplattform BIMcollab zum Einsatz.

Stichworte Brückenbau; integrale Planung; BIM; A66

1 Motivation

Im „Stufenplan Digitales Planen und Bauen“ des Bundesverkehrsministeriums (BMVI) aus dem Jahre 2015 und im „Masterplan BIM Bundesfernstraßen“ aus dem Jahre 2021 wurde die Zielsetzung formuliert, die BIM-Methode umfassend auch im deutschen Infrastrukturbau einzusetzen. Doch wie fängt man das am besten an und was resultiert hieraus für den Planungsprozess? Das diskutierten Mitarbeitende der Werner Sobek AG und der Autobahn GmbH – Niederlassung West Ende 2020 miteinander. Es entstand die Idee, anhand eines Pilotprojekts die beidseitig vorhandenen Kompetenzen zu bündeln und gemeinsam neue Erkenntnisse zu gewinnen. Der Begriff „gemeinsam“ spielte dabei von Anfang an die entscheidende Rolle. Zwischen allen Beteiligten bestand Einvernehmen darüber, dass die gesetzten Ziele nur durch eine offene Kommunikation,

Challenges and perspectives in the BIM planning of bridges – the example of the Riederwald footbridge and cycle path overpass

The planned closure of the gap between the A66 and the A661 will relieve the eastern part of the city of Frankfurt am Main of a considerable amount of noise and exhaust fumes. In order to realise this measure, various bridges have to be built. One of these bridges is the planned footpath and cycle path overpass over the six-lane A66. The bridge, designed by Werner Sobek, consists of a slightly curved central section made of steel, which is integrally connected to rounded abutments made of reinforced concrete. The light and elegant construction spans freely over a length of 53 m with a structural height of only 1.2 m ($l/h = 44$). The bridge will be installed after the motorway section it crosses has been put into operation. As the client for infrastructure projects, the Autobahn GmbH des Bundes wants to establish Building Information Modelling (BIM) of infrastructure projects in accordance with the master plan of the Federal Ministry for Digitalization and Transport (BMDV). The bridge structure and the adjoining embankments as well as the adjacent corrugated steel structure were planned in BIM. By integrating the „structure“, „terrain“, „traffic facility“ and „subsoil“ models, the interfaces between the individual disciplines could be coordinated directly in the 3D model. The EPLASS software used by Autobahn GmbH was used as a platform for data exchange. The collaboration platform BIMcollab was used as a virtual project space.

Keywords bridge design; integrated planning; BIM; A66

die Adaption der Aufgaben und besonders durch ein Verständnis für die Belange des jeweils anderen erreichbar sind.

2 Lückenschluss zwischen der A66 und der Ortsumgehung Frankfurt A661

2.1 Allgemeines

Noch endet die A66 Frankfurt/M.–Fulda an der Anschlussstelle Frankfurt–Bergen–Enkheim. Berufspendler und Güterverkehr stauen sich durch die östlichen Stadtteile zwischen der A66 und der A661, der Ortsumgehung von Frankfurt. Ein 1,1 km langer Tunnel mit Anbindung an das Erlenbruch-Dreieck und die Anschlussstelle Borsigallee schließt zukünftig diese Lücke und entlastet die Stadtstraßen vom Durchgangsverkehr.



Bild 1 Visualisierung
Visualisation

Die Nord-Süd-Verbindung im Radwegenetz etwa 100 m östlich der AS Borsigallee wird durch die hier beschriebene Geh- und Radwegbrücke Riederwald über die verlängerte A66 auch zukünftig aufrechterhalten. Für Autofahrer, die vom Osten her auf die Frankfurter Skyline zufahren, ist die Geh- und Radwegbrücke das erste Bauwerk über der neuen Verkehrsverbindung. Sie soll deshalb durch ihre Gestaltung einen besonderen Akzent setzen.

2.2 Gestaltung

Im Rahmen der Vorplanung für die Geh- und Radwegbrücke wurde ein einfeldriges Rahmentragwerk nach einem Entwurf von Prof. Werner Sobek als bevorzugte Variante definiert (Bilder 1, 15). Der im Mittelbereich vorgesehene Trogquerschnitt aus Stahl wird in die auskragenden Stahlbetonwiderlager eingehängt und anschließend integral mit diesen verbunden. Die auf den Standort und die Baugrundverhältnisse abgestimmte statische Tragwirkung ist klar aus der Konstruktion ableitbar. Dieser Effekt wird durch den Materialwechsel zwischen Stahl und Stahlbeton zusätzlich verstärkt. Durch die Gestaltung und die Materialwahl kündigt die Brücke das beginnende städtische Umfeld an.

2.3 Konstruktion

Die leichte und elegante Konstruktion spannt ohne Zwischenunterstützung über eine Länge von 53 m bei einer minimalen Konstruktionshöhe von 1,2 m ($l/h = 44$). Die Gründung der Brücke erfolgt über vier Bohrpfähle. Diese sind nahe der Fahrbahn der Autobahn platziert, um die Tragwirkung des Rahmens zu optimieren.

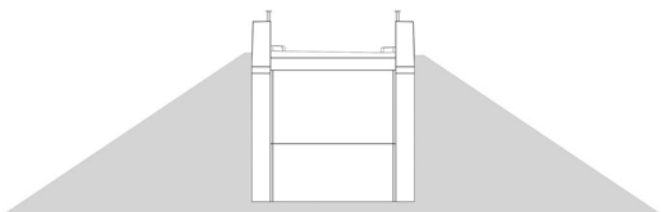


Bild 2 Querschnitt
Cross section

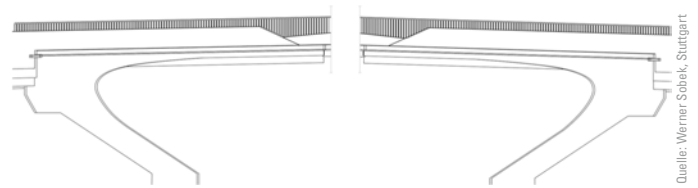


Bild 3 Längsschnitt
Longitudinal section

Die nahezu komplett eingeschütteten Widerlager aus Stahlbeton werden in Richtung Brückenmitte mithilfe von außenliegenden Hauptträgern aus Stahlbetonfertigteilen verlängert (Bild 2). Die Widerlagerwände werden ausgerundet und gehen direkt in die zwischen den Hauptträgern liegende Fahrbahnplatte aus Ort beton über (Bild 3), welche über Anschlussbewehrung an die Fertigteile angeschlossen wird. Die Widerlager besitzen kleine Ansichtsflächen, sodass sie das Erscheinungsbild des Bauwerks nicht dominieren.

Der mittig liegende Stahltrog aus zwei seitlichen Hohlprofilen und einer Stahlfahrbahn wird auf die vorstehenden Kragarme aufgelegt und anschließend mithilfe von Schweißnähten an einbetonierte Einbauteile angeschlossen.

2.4 Bauablauf/Montage

Während der Errichtung der Brücke ist die neue A66 bereits teilweise unter Verkehr. Die gewählte Konstruktion ermöglicht die Errichtung der Brücke bei minimalen Verkehrseinschränkungen. So ist für die Errichtung der Widerlager nur die Standspur der Autobahn zu sperren. Für den Einhub des Überbaus ist nur eine Nachtspernung erforderlich.

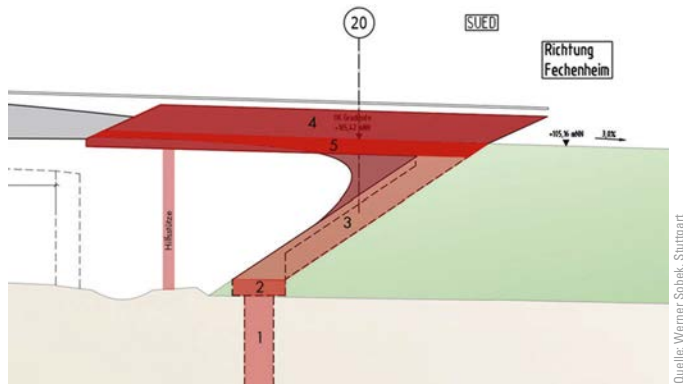
Die Errichtung der Brücke gliedert sich gemäß Bild 4 in folgende Bauabschnitte:

1. Herstellung der Bohrpfähle
2. Herstellung Fundamentplatte
3. Schalung und Betonage der Widerlagerwände
4. Montage der seitlichen Hauptträger (Stahlbetonfertigteile)
5. Herstellung Fahrbahnplatte und Ergänzungen Widerlagerwände (integrale Verbindung Fertigteile und Ortbetonelemente)
6. Montage des Stahlüberbaus mittels Kraneinhub
7. Verbindung des Stahlüberbaus mit den Stahlbetonwiderlagern zu einem integralen Bauwerk

3 BIM-Modellierung

3.1 Ausgangssituation BIM-Pilotprojekt

Die Autobahn GmbH des Bundes möchte als Auftraggeberin für Infrastrukturprojekte die BIM-Planung von



Quelle: Werner Sobek, Stuttgart

Bild 4 Bauablauf Widerlager
Construction sequence abutment

Infrastrukturprojekten gemäß Masterplan des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) intensivieren und Pilotprojekte starten. Die Brücke Riederwald wurde als eines dieser Pilotprojekte ausgewählt. Die Autobahn GmbH erhofft sich von der Anwendung der BIM-Methode eine deutliche Beschleunigung und höhere Effizienz bei Planung, Bau und Betrieb von Infrastrukturprojekten.

Building Information Modeling ist ideal zur Erreichung dieser Ziele. Es schafft die Möglichkeit, die Planung, Ausführung und Verwaltung von Bauwerken zu optimieren. Der Schwerpunkt von BIM liegt in der digitalen Bereitstellung der geometrischen und funktionalen In-

formationen des Projekts. Mit BIM können mehrere Modelle die Grundlage für die zentrale Verwaltung und Verteilung von Daten bilden, wodurch eine effektive und effiziente Zusammenarbeit zwischen allen Projektbeteiligten während des gesamten Projektlebenszyklus ermöglicht wird.

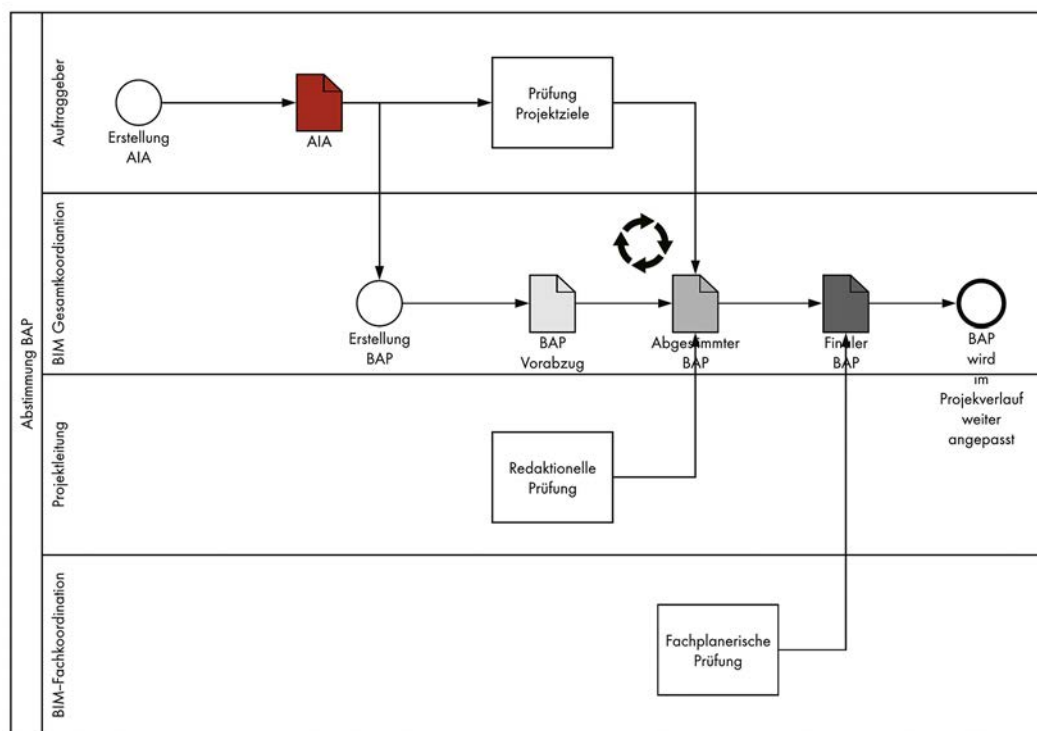
Durch die Anwendung von BIM sind das Projektmanagement, die Koordination und die Entscheidungsfindung während der Planungs-, Bau- und Betriebsphase des Projekts effektiver und können effizienter durchgeführt werden. BIM ermöglicht den einfachen Austausch, die Koordination und Zusammenarbeit sowie die Speicherung aller relevanten Bauwerksinformationen, die von den Beteiligten eingebracht werden.

3.2 Auftraggeber-Informationsanforderung (AIA), BIM-Abwicklungsplan (BAP)

3.2.1 AIA

Zu Beginn jedes Projekts sind die grundsätzlichen Anforderungen zu definieren. In einem BIM-Projekt geschieht dies durch die Erstellung der Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA). Darin legt der Auftraggeber die projektspezifischen Anforderungen und Anwendungsfälle (Bild 8) für das Projekt fest. Die projektspezifischen AIA für die hier vorgestellte Brücke wurden durch die Autobahn GmbH des Bundes erstellt

220142 - Brücke Riederwald
Lebenszyklus BAP in der Lph 3



Legende



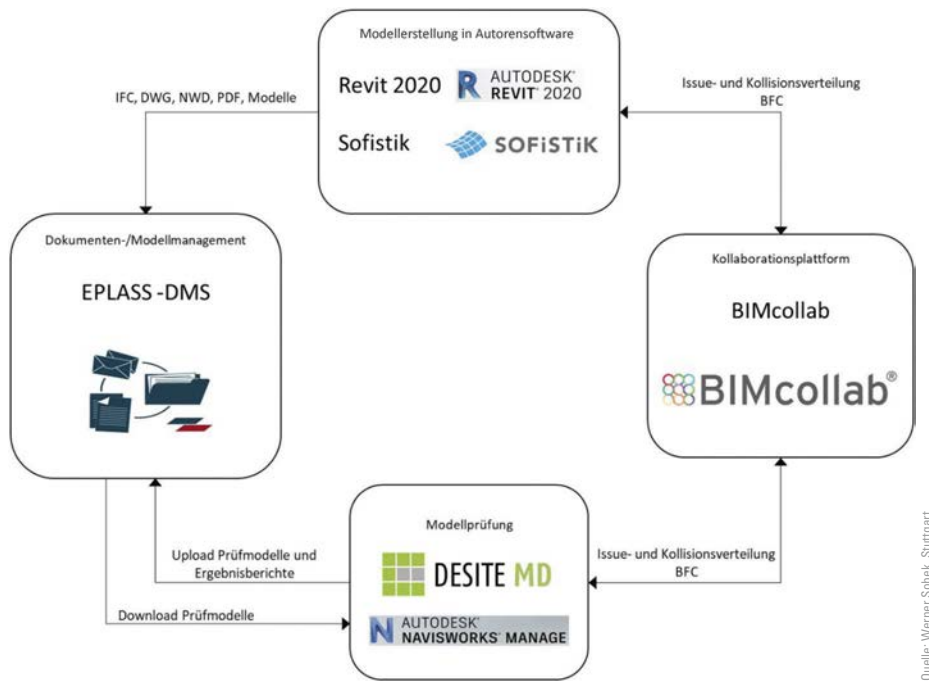
Quelle: Werner Sobek, Stuttgart

Bild 5 Lebenszyklus des BIM-Abwicklungsplans
Life cycle of the BIM execution plan

und an die Werner Sobek AG übergeben. Der Fokus lag besonders darauf, die Schnittstellen zum Bauwerk zu ermitteln und ein gut koordiniertes und kollisionsarmes BIM-Modell zu erstellen, aus dem direkt Planunterlagen generiert werden können.

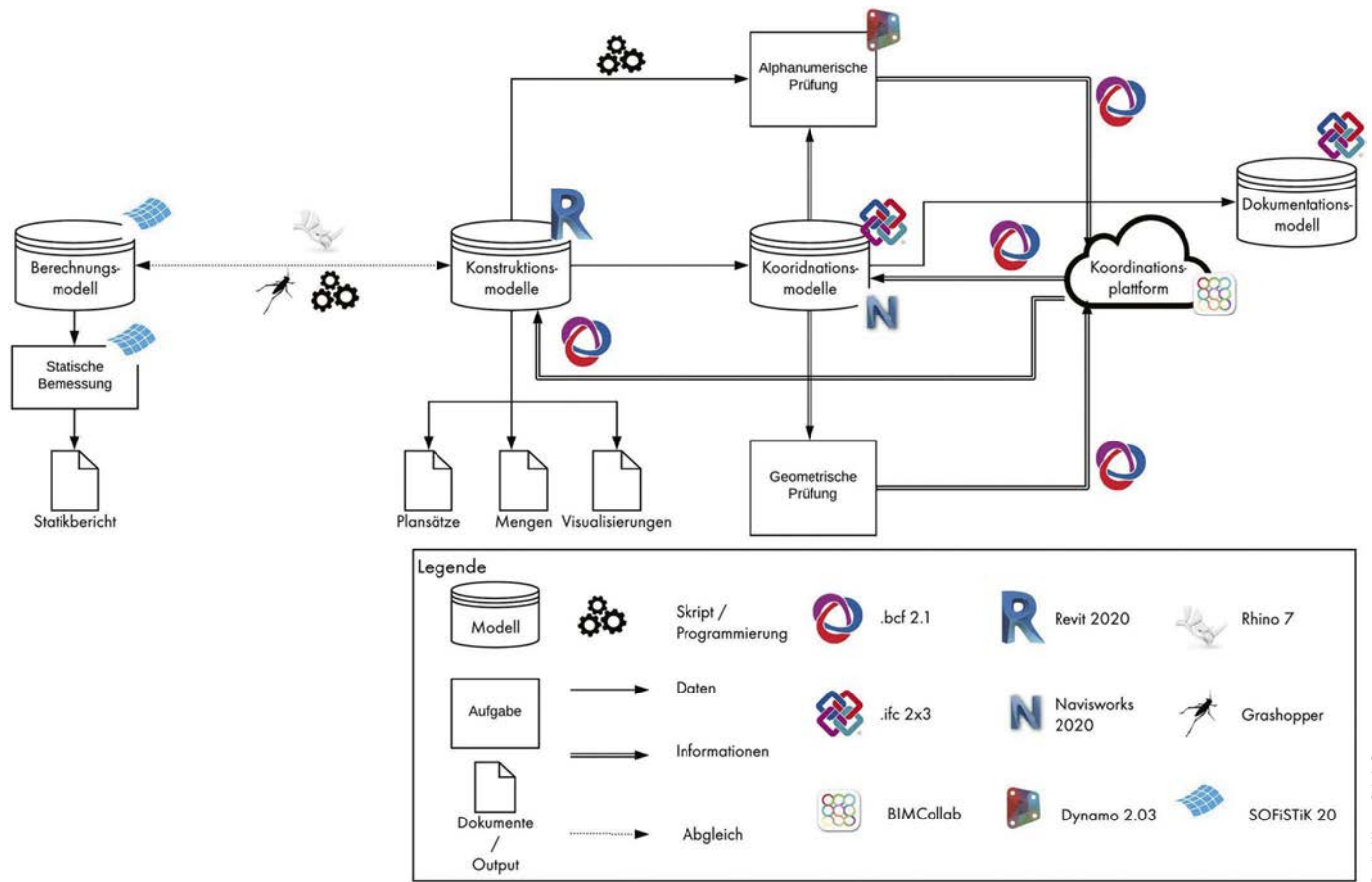
3.2.2 BAP

Grundlage für die BIM-Implementierung in der Entwurfsplanung war der auf Basis der AIA erstellte BIM-Abwicklungsplan (BAP) (Bild 5). Mit dem Fokus auf



Quelle: Werner Sobek, Stuttgart

Bild 6 Softwarelandschaft
Software landscape



Quelle: Werner Sobek, Stuttgart

Bild 7 Softwareumgebung aufseiten der Planer
Software environment on the planners' side

Anwendungsfall		Bestandserfassung	
Projektphase		LPH 3	
Definition			
Zur Modellierung der Umgebung und der detaillierten Bestandssituation zählt u.a. das Erfassen wesentlicher Aspekte des Bestandes durch geeignetes Aufmaß und Überführung in eine 3D Ansicht. Die Eingangsdaten können dabei aus bestehenden Unterlagen zu Bauwerken, Vermessungen, Aufmaßen, Baugrunddaten und/oder einer Kombination daraus entnommen und in einem gesamthaften Modell zusammengeführt werden. Ziel dieses Anwendungsfalls ist die Sichtbarmachung der Bestandssituation inner- und außerhalb der Baufeldgrenzen, sowie der Einfluss der geplanten Baumaßnahme auf vorhandene Schutzgüter.			
Vorteile des Anwendungsfalls			
Reduzierung von Risiken durch Referenzieren der Projektumgebung in der Planungsphase und Erkennen von Schnittstellen zwischen Bestand und Neubau			
<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützung von Entscheidungsprozessen des Auftraggebers im Projektverlauf • Wiederverwendung und/oder Fortschreibung von Daten (Baufortschritt) 			
Umsetzung			
1. Definition der erforderlichen Daten zur Bestandsaufnahme			
Der Bestand ist in einem Abstand von 30 Metern des Bauwerks zu erfassen, siehe Anlage 2. Folgende Grundlagen sind zu erfassen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Gelände • Sparten (Konfliktpunkte mit Leitungen) • Verkehrsanlagen • Baugrund • Ingenieurbauwerke 			
2. Aufschlüsse des Baugrunds gemäß DIN EN 1997-2, DIN 4020			
3. Überführung in ein strukturiertes BIM-Modell mit zusätzlichen Informationen als hochwertige Informationsbasis für den weiteren Projektverlauf und darüber hinaus			
Lieferleistungen			
Liefergegenstände		Dateiformate	
Gesamthaftes Bestandsmodell mit ausreichend detaillierten Übergabepunkten der betroffenen Gewerke gemäß den LOG/LOI Definitionen seitens des Fachplaners auf Basis des vorliegenden Aufmaßes zu erstellen und bei der BIM-Koordination zu integrieren.		IFC, nativ	
Lieferzeitpunkt			
zum Anfang der Leistungsphase 3			
Verantwortlichkeiten			
Objektplanung: Erstellung Bestandsmodell			
BIM-Informationsmanagement: Überprüfung der Lieferleistung auf BIM-spezifische Anforderungen			

Quelle: Die Autobahn GmbH des Bundes

eine transparente und nachvollziehbar dokumentierte Arbeit wurden dort die BIM-Ziele des Auftraggebers und die vorgegebenen BIM-Anwendungsfälle im BAP festgeschrieben. Die im BAP entwickelte Datenlieferungsplanung wurde in enger Anlehnung an den Rahmenterminplan entwickelt und über den gesamten Projektzeitraum eingehalten.

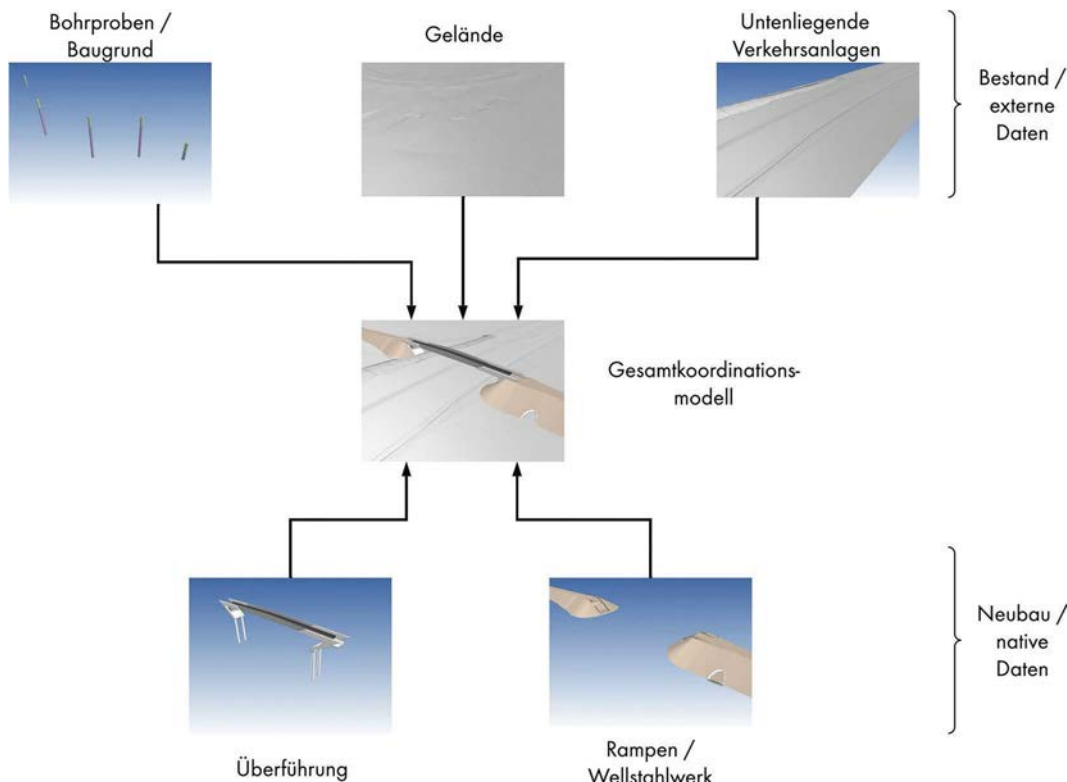
Zum Modellabgleich und zur Qualitätssicherung wurden drei BIM-Projektmeilensteine (BIM00–BIM02) definiert. Der erste Meilenstein wurde in die Testphase des Projekts gelegt, um Geometrie, Prozesse und Attribute einem ersten Abgleich zu unterziehen. Der letzte Meilenstein (BIM002) markierte auch die finale Modellübergabe zur Validierung durch den Auftraggeber. Durch die zeitliche Strukturierung konnte detailliert definiert werden, welche Leistungen in welchem Zeitraum erfüllt sein müssen. Jede Verzögerung im Verlauf der Planung wäre hierdurch sofort sichtbar geworden, sodass erforderlichenfalls durch entsprechende Maßnahmen hätte gegengesteuert werden können.

3.3 Gemeinsame Datenumgebung/Softwareumgebung

Gemäß Datenlieferungsplan wurden die Konstruktions- und Koordinationsmodelle sowie BIM-relevante Dokumente auf der gemeinsamen Projektumgebung – Common Data Environment (CDE) der Firma EPLASS – hochgeladen und ausgetauscht.

Alle projektrelevanten Bauteile wurden mit der Modellierungssoftware Revit modelliert. Mit Revit wurden

Bild 8 Auszug AIA – BIM-Anwendungsfälle
Excerpt EIR – BIM use cases

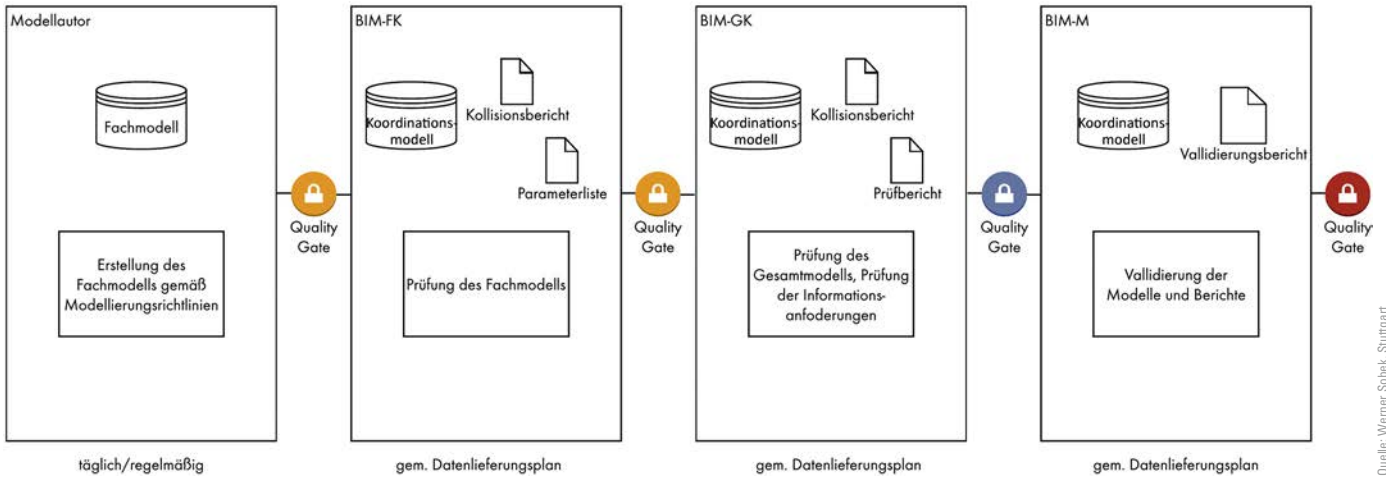
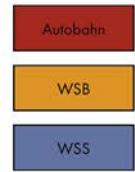


Quelle: Werner Sobek, Stuttgart

Bild 9 Modellstruktur
Model structure

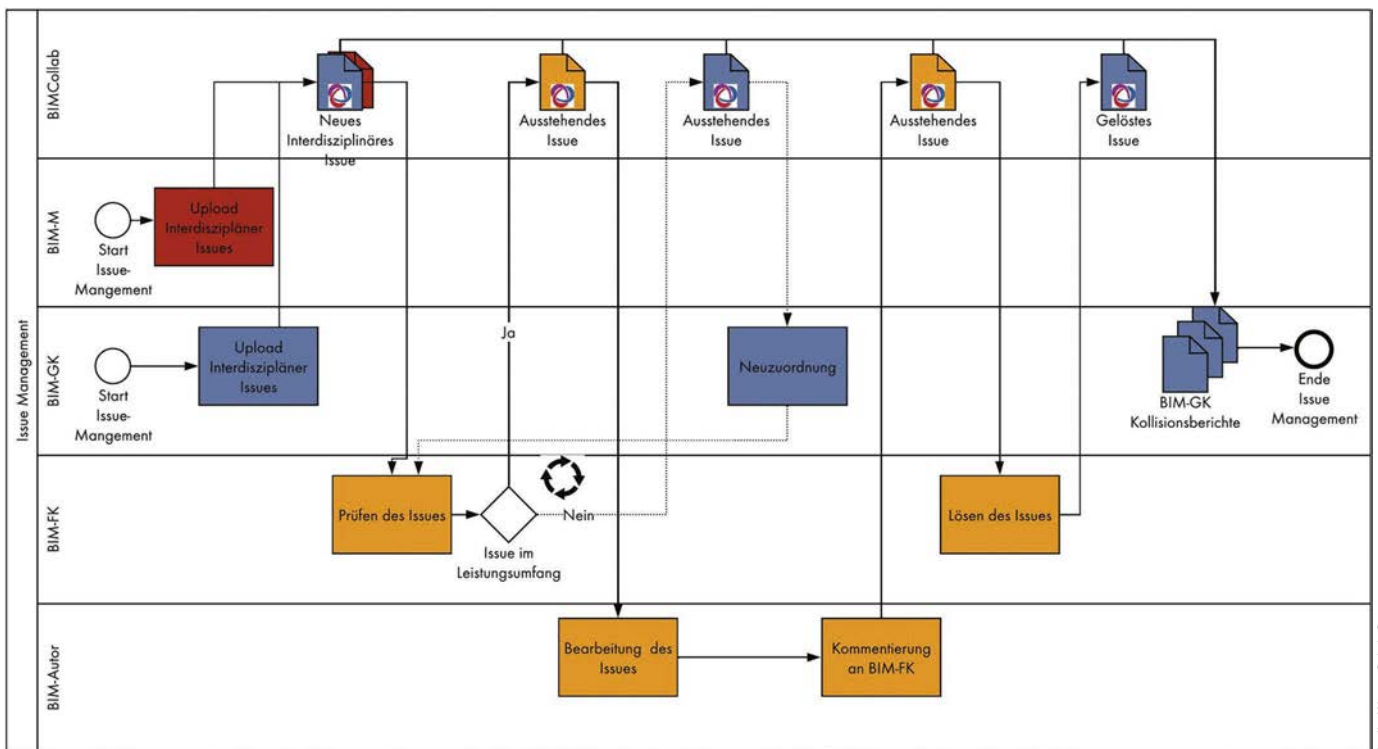
220142 - Brücke Riederwald
Quality Gates

Legende



Quelle: Werner Sobek, Stuttgart

Bild 10 Quality Gates
Quality gates



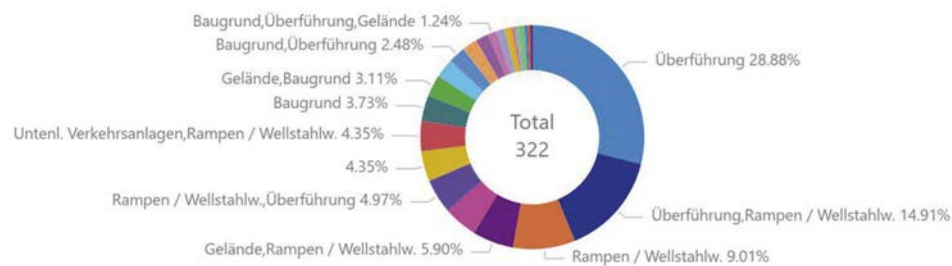
Quelle: Werner Sobek, Stuttgart

Bild 11 Interdisziplinäres Issue-Management
Interdisciplinary issue management

auch die für diese Bauteile benötigten Pläne erzeugt. Die Modelle waren Grundlage für Mengenermittlung, Planerzeugung und Qualitätssicherung. Ein Abgleich zwischen Konstruktionsmodell und Berechnungsmo-

dell (SOFiSTiK) fand in regelmäßigen Abständen statt. Hierfür wurde hauptsächlich das Schnittstellen-Plug-in zwischen Revit und SOFiSTiK genutzt. Einzelne Bauteile mussten jedoch über die 3D-CAD-Software Rhino

Issues je Gewerk - BIMcollab



Anzahl Issues

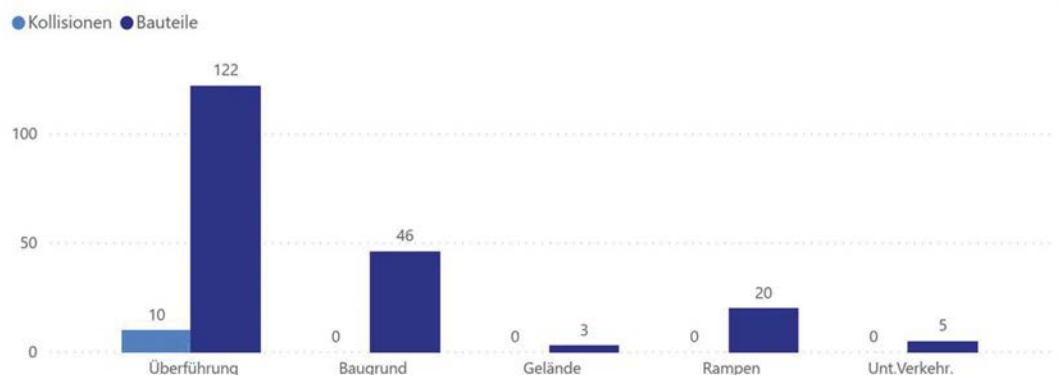


Bild 12 Auswertung des Issue-Managements
Evaluation of the issue management

und das visuelle Programmierungs-Tool Grasshopper modifiziert werden, um den jeweiligen Softwareanforderungen zu entsprechen. Alle BIM-Koordinationstermine wurden grundsätzlich auf Basis der Modellierungsfortschritte geführt. Zu jedem Projektmeilenstein wurden Koordinationsmodelle im Navisworks und IFC-Format erzeugt.

Die strukturierte Arbeit an den vorhandenen Software-schnittstellen gemäß den Bildern 6, 7 ermöglichte eine erfolgreiche und nahezu reibungslose Arbeit in einem openBIM-Prozess.

3.4 BIM-Anwendungsfälle

Für die Projektbearbeitung wurden fünf Anwendungsfälle definiert. Diese Anwendungsfälle waren die Bestandserfassung, die Koordination der Fachgewerke, die Erstellung der Entwurfsplanung, die modellbasierte Mengenermittlung und fotorealistische Visualisierungen.

Der BIM-Gesamtkoordinator sorgte durch regelmäßige Koordinationstermine für eine fundierte Abstimmung zwischen den einzelnen am Projekt beteiligten Gewerken. Der Gesamtkoordinator verantwortete die Qualität und den Fortschritt der Modelle und war erster Ansprechpartner für die Autobahn GmbH. Die 2D-Pläne wurden letztendlich aus dem koordinierten BIM-Modell abgeleitet. Sie wurde durch 2D-Informationen wie Maßketten, Texte, Legenden usw. händisch ergänzt.

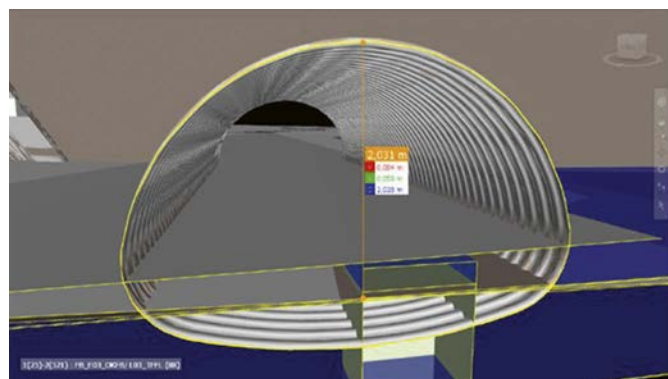


Bild 13 Screenshot einer Bauteilkollision zwischen Fachmodellen
Screenshot of a component collision between models

3.5 Modellstrukturierung

Ziel des Projektteams war es, die Modelle disziplinen- und anwendungsspezifisch zu strukturieren und dabei Bestand und Neubau gemäß Bild 9 klar zu trennen. Die Bestandsunterlagen aus der Vermessungstechnik wurden in die native Revit-Umgebung importiert. Baugrundaufschlüsse wurden gemäß ihrer Verortung eingefügt und alle Neubaudaten wurden direkt in spezifischen Revit-Modellen erzeugt. Im Gesamtkoordinationsmodell flossen anschließend alle geometrischen und alphanumerischen Informationen zusammen.

3.6 Qualitätssicherung im Projekt

Im BAP wurden auf Basis der AIA detaillierte Qualitätssicherungsmaßnahmen definiert. Diese Qualitätssiche-

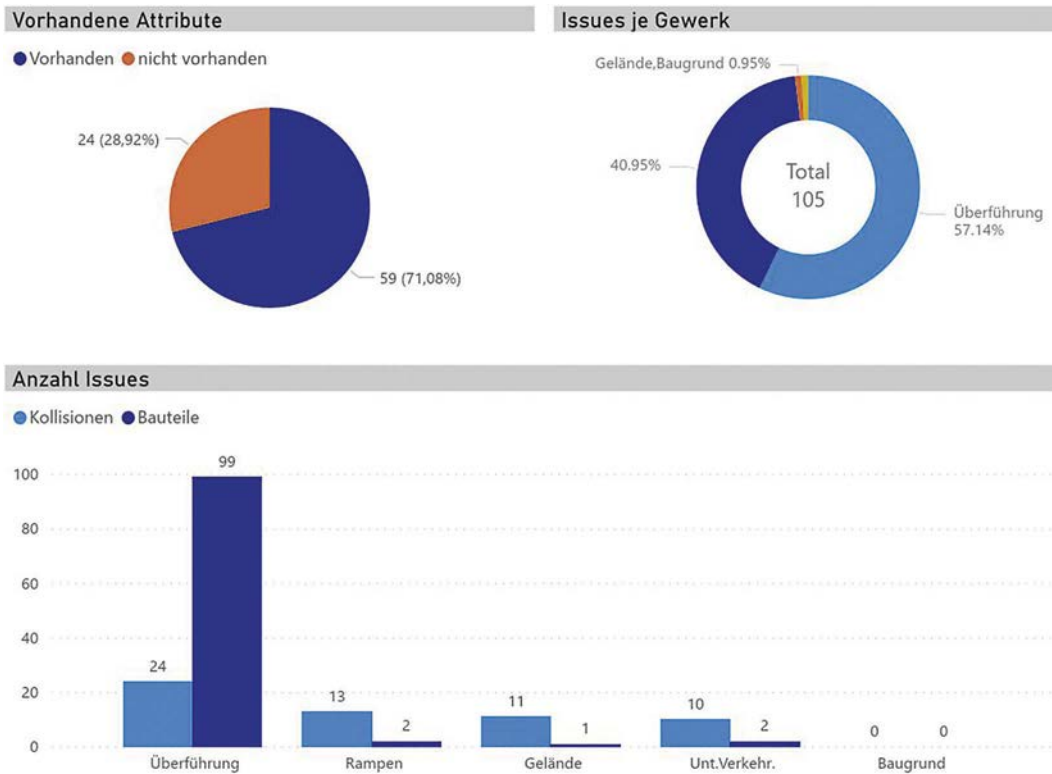


Bild 14 Meilensteinprüfung
Milestone review

ungsmaßnahmen waren Grundlage für alle Koordinationsprozesse im BIM-Projekt. Die für das Projekt festgelegten Quality Gates (Bild 10) definieren Verantwortlichkeiten und Inhalte der Qualitätsprüfung und stehen in direktem zeitlichem Zusammenhang mit dem BIM-Projektmeilensteinplan und dem Datenlieferungsplan. Hier werden Prüfkriterien wie Kollisions-, Freiraum- und Attributprüfung (Bild 13) festgelegt, zugeordnet und definiert, in welchem Rahmen und welcher Tiefe (disziplinübergreifend, stichprobenartig etc.) die Prüfung durch welche Instanzen erfolgen soll.

3.7 Koordinationsprozess

Neben den Qualitätssicherungsmaßnahmen waren die Fachplanermodelle und die Plattform BIMCollab wesentliche Bestandteile der projektübergreifenden Koordinationsprozesse.

Die Prüfung der alphanumerischen Attribute erfolgte in der Software BIMCollab Zoom sowie mittels Dynamo-Skripten in Revit nativ. Die geometrische Prüfung erfolgte in Navisworks. Alle geprüften Ergebnisse wurden dann in der Plattform BIMCollab zusammengeführt und dort zentral verwaltet und ausgewertet (Bilder 11, 12).

In 14tägigen Koordinationssitzungen wurden anstehende Punkte mit allen Projektbeteiligten besprochen. Diese transparente Kommunikation trug wesentlich zum Erfolg des Projekts bei und förderte das gegenseitige Verständnis für spezifische Anforderungen der unterschiedlichen Planungsbeteiligten.

3.8 Meilensteinprüfung

Zu den im BAP festgelegten BIM-Meilensteinen wurde der jeweilige Modellstand an den Auftraggeber übergeben, der eine eigene Meilensteinprüfung (Bild 14) in Bezug auf die Sicht-, Kollisions- und Attributprüfung vollzog. Die Ergebnisse dieser Prüfung wurden an den BIM-Gesamtkoordinator kommuniziert und in der darauffolgenden Koordinationsbesprechung diskutiert. Die Meilensteinprüfung wurde mithilfe von zwei Softwareprodukten durchgeführt. Zur Anwendung kamen Navisworks (aufgrund der deutlichen Darstellung bei der Kollisionsprüfung) und Desite MD Pro (für die Attributprüfung). Beide Programme waren bereits in der IT-Struktur der Autobahn GmbH des Bundes vorhanden.

4 Fazit

4.1 Herausforderungen für Auftraggeber

Die Herausforderungen für den Auftraggeber bestanden hauptsächlich in der inhomogenen Softwarelandschaft. Für die fachliche Prüfung der modellbasiert erstellten Planung wurden verschiedene Programme genutzt. Die Kollisions- und Sichtprüfung erfolgte mit Autodesk Navisworks. Da Navisworks keine Attributprüfung anbietet, wurde diese mit Desite md Pro durchgeführt. Hier war es allerdings notwendig, sich zunächst mit der Software vertraut zu machen, um diese effektiv einsetzen zu können.

Ein weiterer wichtiger Punkt für den Auftraggeber war die Auswertung, sprich das Generieren von detaillierten

Ergebnissen aus der Modellprüfung. Die Qualität der Auswertung ist oft softwareabhängig und muss bei der Softwarewahl berücksichtigt werden. Die Prüfungsergebnisse wurden als Basis für regelmäßige Qualitätsprüfungen und Meilensteinberichte genutzt. Es konnten konkrete Zahlen und Fakten generiert werden, welche als Basis für Planungsbesprechungen dienen.

Daraus ergaben sich nach Abschluss des Pilotprojekts folgende grundsätzliche Fragen, welche für jedes neue BIM-Projekt neu zu betrachten und zu beantworten sind:

- Sind die zur Verfügung stehenden Programme ausreichend für die Erfüllung der Aufgaben?
- Welche Anwendungsfälle sind besonders sinnvoll und wichtig?
- Auf welche Prüfregel muss der Fokus gesetzt werden?
- Welchen Mehrwert bringt die BIM-Planung in welchen Phasen der Planung?

4.2 Die Herausforderung für Auftragnehmer

Eine besondere Herausforderung aufseiten der Planer war es, die Schnittstellen zwischen nativer Modellierungssoftware, Berechnungssoftware und Koordinationssoftware ohne Datenverlust und bidirektional zu schließen. Besonders bei linienförmigen Ingenieurbauwerken mit komplizierten Geometrien (z. B. doppeltgekrümmte Flächen) stößt man mit Modellierungssoftware aus dem klassischen Hochbau schnell an die Grenzen des Machbaren. Durch Workarounds, wie den Einsatz der 3D-CAD-Software Rhino (inkl. Grasshopper) konnten komplexe Geometrien ohne Datenverlust zwischen Berechnungs- und Konstruktionsmodell erfolgreich bidirektional ausgetauscht werden. Diese Methode hat sich bei der Werner Sobek AG bereits in anderen Großprojekten wie dem Kuwait International Airport Terminal II [1] und auch beim Forschungsprojekt DigitalTWIN [2] bewährt.

Problematisch ist, dass im aktuellen IFC-2x3-Schema (ebenso wie im IFC-4-Schema) noch einige im Brückenbau benötigte Bauteilkategorien fehlen. Auch wenn diese in absehbarer Zukunft mit IFC 4.3 [3, 4] ergänzt werden, bleibt abzuwarten, ob man bestehende openBIM-Brückenmodelle in dieses Schema überführen kann. Abhilfe könnte hierbei der von planen-bauen 4.0 prototypisch entwickelte IFC-Konverter schaffen [5].

4.3 Zielerreichung

Die Abwicklung eines Projekts in der BIM-Methode ist eine spannende Herausforderung, die viele Vorteile mit sich bringt. Eine durchgehende aktuelle Übersicht des Planungsstands, eine verbesserte visuelle Darstellung des Bauwerks sowie die Abrufbarkeit vieler Informationen in kürzester Zeit erhöhen die Effektivität und die Qualität der Planung. Bei Problemen wird die Lösungsfindung durch direktes Einsehen im Modell oder durch die Nut-



Bild 15 Visualisierung
Visualisation

zung zusätzlicher Tools (z. B. die Messung von Entfernungen oder das Setzen eines Schnitts) erleichtert. Ein großer Mehrwert für Infrastrukturprojekte entsteht durch die Koordination der Schnittstellen mit anderen Gewerken wie Lärmschutzwänden, Versorgungsleitungen oder auch den Lichträumen der Verkehrsanlage. Durch die projektspezifischen Prüfregeln konnten die BIM-Teilmodelle zu einem konsolidierten BIM-Gesamtmodell zusammengeführt werden.

In Bezug auf das Projekt Geh- und Radwegüberführung Riederwald ist vor allem anderen die sehr gute Zusammenarbeit und die offene Kommunikation im Rahmen der Planung hervorzuheben. Problemstellungen wurden im Gesamtprojektteam offen diskutiert, sodass schnell und effektiv Lösungen gefunden werden konnten. Betont werden soll, dass die Arbeit an den vielen Software-schnittstellen ohne größere geometrische und alphanumerische Datenverluste ablief. Ebenfalls positiv zu bewerten ist, dass sich die Modellqualität über den Planungszeitraum trotz steigender Anzahl von Elementen und Attributen stetig verbessert hat.

Die verwendete Softwarelandschaft funktionierte sowohl aufseiten der Planer als auch aufseiten des Auftraggebers überwiegend fehlerfrei. Die Anforderungen aus den AIA und dem BAP konnten vollständig umgesetzt werden.

Dem Projektteam ist es mithilfe der BIM-Methode gelungen, eine sehr gute Planung zu erstellen. Durch die Verwendung des BIM-Modells für die Massenermittlung wurde eine höhere Kostengenauigkeit erzielt. Der Export des Modells in das Statikprogramm SOFiStiK reduzierte den Modellierungsaufwand erheblich und ermöglichte eine schnellere und gleichzeitig genauere Vordimensionierung. Durch die kontinuierliche Beteiligung des Auftraggebers am Planungsprozess konnten die Prüfzeiten erheblich reduziert werden, da dieser die Planung schon kannte und in die Entwicklung der Lösung direkt mit einbezogen war.

Ein nächster wichtiger Meilenstein ist die Weiterentwicklung und Verfeinerung des vorhandenen Modells im weiteren Planungs- und Bauprozess bis hin zu einem As-built-Modell und dessen Nutzung im späteren Betrieb.

Dank

Der Dank der Autoren gilt allen Projektbeteiligten für die gute Zusammenarbeit. Besonderer Dank geht an Franzis-

ka Mahler und Julius Stroetmann von der Werner Sobek AG sowie Marc Prädell, Mahir Tekbas, Hans-Georg Beil und Asire Gedek von der Autobahn GmbH.

Literatur

- [1] Blandini, L.; Braun, A.; Wolgast, E. (2019) *BIM bei komplexen Megaprojekten*. Build-Ing, H. 4, S. 20–31.
- [2] Blandini, L.; Schmid, F.; Wolgast, E. (2021) *Strategien zur Optimierung der Zusammenarbeit bei Planung und Ausführung*. BIM – Building Information Modeling, Ernst & Sohn Special, S. 86–91.
- [3] IFC Infra [Hrsg.] *IFC für den Infrastrukturbereich* [online]. Berlin: planen-bauen 4.0 – Gesellschaft zur Digitalisierung des Planens, Bauens und Betriebens mbH. <https://ifcinfra.de>
- [4] BuildingSMART International Ltd. [Hrsg.] *IFC 4.3 Source Code* [online]. Redmond: Microsoft Corporation. <https://github.com/buildingSMART/IFC4.3-html/releases/tag/sep-13-release>
- [5] IFC Infra [Hrsg.] *Projektabschluss IFC-Bridge* [online]. Berlin: planen-bauen 4.0 – Gesellschaft zur Digitalisierung des Planens, Bauens und Betriebens mbH. <https://ifcinfra.de/ifc-bridge/bridge-abschluss/#beispielmodelle>

Autor:innen

Dipl.-Ing. Andreas Malcher (Korrespondenzautor)
andreas.malcher@wernersobek.com
Werner Sobek Berlin
Potsdamer Str. 87
10785 Berlin

Dipl.-Ing. Alain Saliba
alain.saliba@autobahn.de
Die Autobahn GmbH des Bundes
Niederlassung West | Außenstelle Frankfurt-Gelnhausen
Röntgenstr. 7–9
60388 Frankfurt am Main

Eric Wolgast, B.Eng.
ew@aec3.de
AEC3 Deutschland GmbH
Schwanthalerstr. 73
80336 München

Zitieren Sie diesen Beitrag

Malcher, A.; Saliba, A.; Wolgast, E. (2023) *Herausforderungen und Perspektiven bei der BIM-Planung von Brücken – das Beispiel der Geh- und Radwegüberführung Riederwald*. Bautechnik 100, H. 7, S. 396–405. <https://doi.org/10.1002/bate.202300065>