

# 3

96. Jahrgang  
März 2019, S. 259-268  
ISSN 0932-8351  
A 1556

Sonderdruck

# Bautechnik

Zeitschrift für den gesamten Ingenieurbau



## BIM im Verkehrswegebau am Beispielprojekt „Verfügbarkeitsmodell A 10/A 24“

Thomas Tschickardt  
Daniel Krause

# BIM im Verkehrswegebau am Beispielprojekt „Verfügbarkeitsmodell A 10/A 24“

Die BIM-basierte Methode der Projektabwicklung befindet sich aktuell im Infrastrukturbau – insbesondere in der Ausführungs- und Erhaltungsphase – noch in der Erprobung. Das Projekt Verfügbarkeitsmodell A 10/A 24 wurde in diesem Zusammenhang von der Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (DEGES), in Vertretung des Landes Brandenburg und der Bundesrepublik Deutschland, als eines der nationalen Pilotprojekte zur Vorbereitung und Erprobung des vom Stufenplan Digitales Planen und Bauen vorgegebenen Leistungsniveaus 1 im Verkehrswegebau ausgeschrieben und vergeben. Es handelt sich um das erste Pilotprojekt, bei dem Planung, Ausführung und Erhaltung mit BIM aus einer Hand erfolgen. Das Vorhaben geht also mit einem in die operativen Prozesse integrierten BIM-Ansatz bis in die Erhaltung über die Erfahrungen der bisherigen Pilotprojekte des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) hinaus. Im Folgenden werden erste Erkenntnisse aus der Implementierung und Umsetzung dieses BIM-Projekts vorgestellt.

**Keywords** Building-Information-Modeling; BIM; Infrastrukturbau; Verkehrswegebau

## BIM in highway construction using the example project “Availability model A 10/A 24”

The BIM method is still in the test phase in civil engineering – especially in the implementation and maintenance phase. In this context, the PPP A 10/A 24 project was tendered and awarded by the Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (DEGES), in representation of the State of Brandenburg and the Federal Republic of Germany, as one of the national pilot projects for the preparation and testing of the performance level 1 in highway construction specified in the roadmap for digital design and construction. This is the first pilot project in which design, execution and maintenance are carried out with BIM from a single source. The project goes with this BIM approach far beyond the experience of the previous pilot projects of the Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure (BMVI). Initial findings from the implementation and realization of the project will be presented.

**Keywords** building information modeling; BIM; civil engineering; highway construction

## 1 Einleitung

### 1.1 Die neue Arbeitsmethode BIM

Building Information Modeling (BIM) beschreibt das Erzeugen und konsequente Weiternutzen hochwertiger digitaler Informationen über den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks. Grundlage bieten dabei digitale „BIM-Modelle“, welche neben geometrischen und topologischen auch alphanumerische Informationen beinhalten. Diese BIM-Modelle dienen anschließend als Grundlage für das Bearbeiten der projektspezifischen BIM-Anwendungsfälle [1].

### 1.2 Open-BIM im Infrastrukturbau

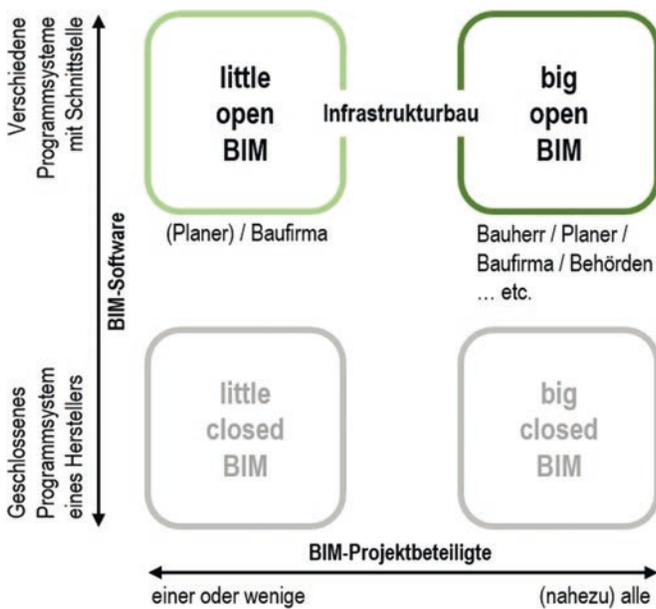
Zurzeit existieren in Deutschland nahezu keine einheitlichen Methoden und Standards für die Implementierung sowie Anwendung von BIM im Verkehrswegebau. Dies spiegelt sich, insbesondere in großen Unternehmen, u. a. anhand der Nutzung vieler unterschiedlicher Softwarelösungen zur Erfüllung der geforderten Leistungen unter BIM wider. Eine Vielzahl von Softwareanbietern bietet zwar geschlossene BIM-Lösungen an, jedoch sind diese aufgrund ungelöster Schnittstellenproblematiken speziell

im Infrastruktur- und Ingenieurbau i. d. R. nicht mit einem Open-BIM-Ansatz im Projekt vereinbar. Hinzu kommt, dass sich die Format- und Darstellungsanforderungen digitaler Dokumente verschiedener institutioneller Auftraggeber, in deren Verantwortungsbereich nahezu alle Infrastrukturbaumaßnahmen liegen, z. T. erheblich unterscheiden. Infolgedessen bedarf es, selbst bei einer ausschließlich unternehmensinternen BIM-Anwendung, leistungsfähiger Schnittstellen speziell für den Verkehrswegebau, die den Anforderungen an den Open-BIM-Prozess (Bild 1) gerecht werden [2].

## 2 Projekt „Verfügbarkeitsmodell A 10/A 24“

### 2.1 Projektvorstellung

Zur Vorbereitung und Erprobung des vom Stufenplan Digitales Planen und Bauen vorgegebenen Leistungsniveaus 1 wählt das BMVI bestimmte Pilotprojekte aus. Das in diesem Beitrag vorgestellte Verfügbarkeitsmodell A 10/A 24 wurde in diesem Zusammenhang für den Bereich der BIM-Vertragsstrecke als besonders geeignet befunden, da wesentliche Teile der Wertschöpfungskette von Planung, Bau und Erhaltung aus einer Hand erfolgen. Der Auftragnehmer (AN) Havellandautobahn



**Bild 1** Matrix der BIM-Umsetzung im Infrastrukturbau [2]  
Matrix of BIM implementation at infrastructure construction

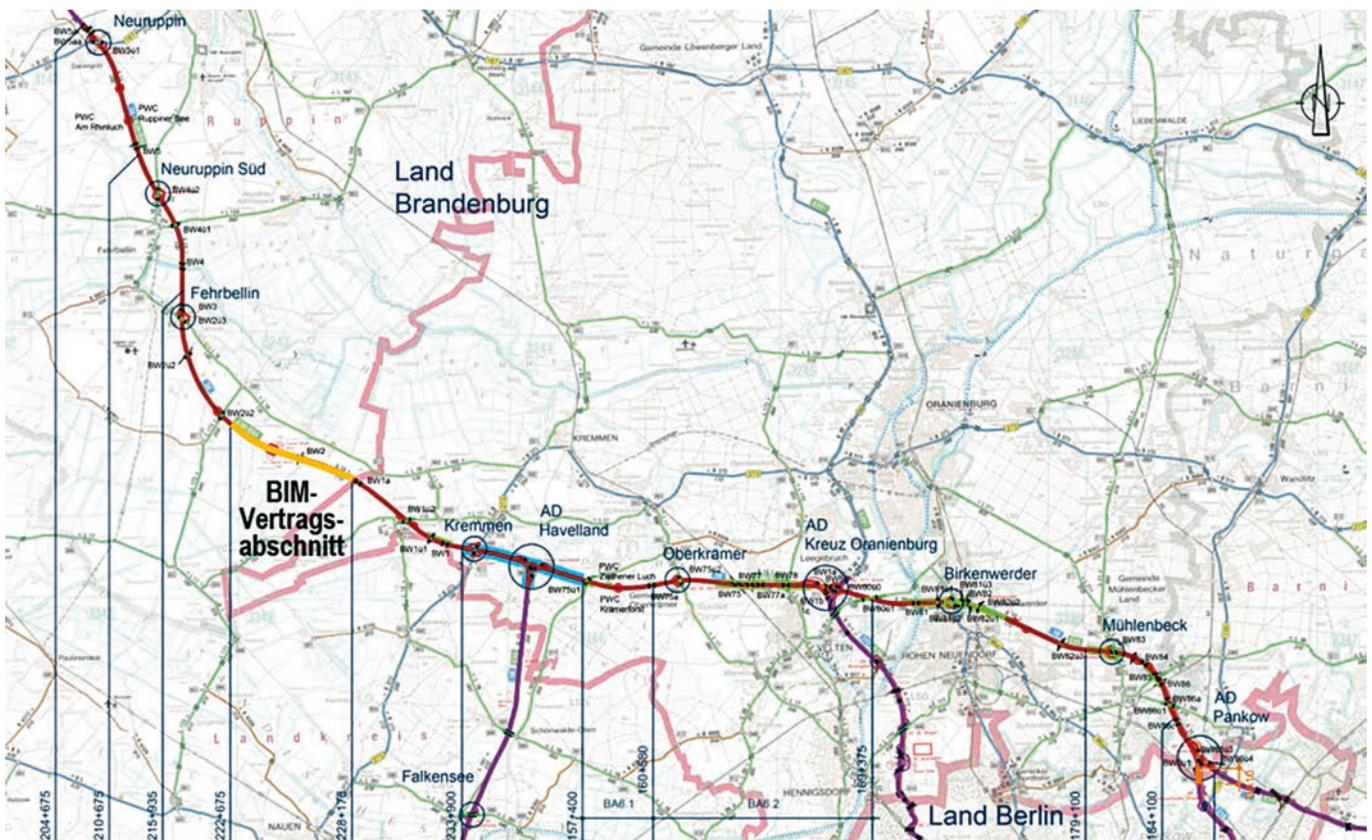
Die A 10 und die A 24 zwischen dem Autobahndreieck (AD) Pankow und der Anschlussstelle (AS) Neuruppin gehören zu den meistbefahrenen Strecken der Hauptstadtregion. Sie werden in weniger als fünf Jahren unter laufendem Betrieb ausgebaut bzw. erneuert, um dem künftigen Verkehrsaufkommen gerecht zu werden [3].

Die Vertragsstrecke umfasst rund 64,2 km, wobei der AN über die Vertragslaufzeit von 30 Jahren die unterschiedlichen Baumaßnahmen planen, bauen, erhalten, betreiben und teilweise finanzieren wird. Die Baumaßnahmen beinhalten ca. 58,8 km, wobei 29,6 km die Erweiterungsmaßnahmen der A 10 (sechsstreifiger Ausbau) und 29,2 km eine grundlegende Erneuerung der A 24 betreffen. Die Bauzeit beträgt voraussichtlich viereinhalb Jahre [4]. Bild 2 zeigt die Vertragsstrecke und den BIM-Vertragsabschnitt des Projekts.

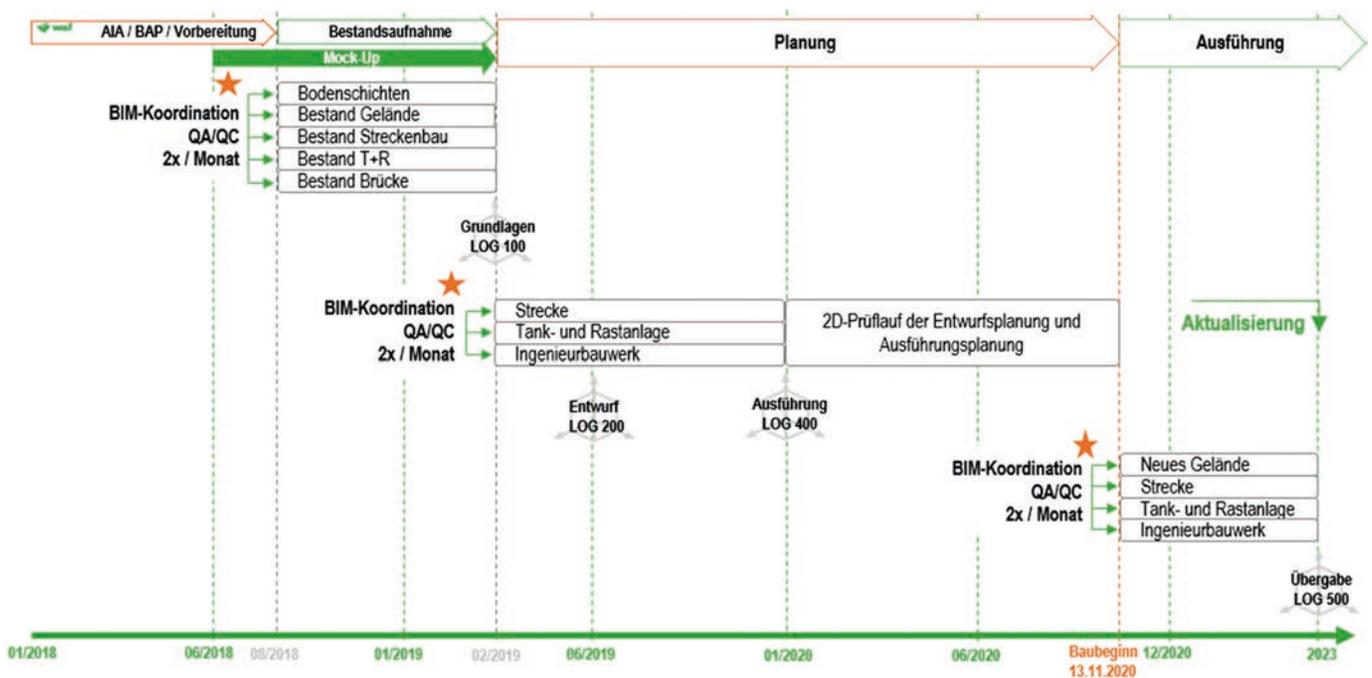
## 2.2 BIM-Strategie im Projekt

GmbH & Co. KG ist ein Konsortium aus der Royal BAM Group und der HABAU Hoch- und Tiefbaugesellschaft. Dieses Konsortium setzt sich aus der ARGE A 10/A 24 Havellandautobahn (Planung und Bau) und Havellandautobahn Services GmbH & Co. KG (Betrieb und Erhaltung) zusammen. Die Leitung des BIM-Managements liegt bei der BAM-Konzerngesellschaft Wayss & Freytag Ingenieurbau AG.

Der Einsatz von BIM als zentrale Informations- und Kooperationsplattform während der Entwurfs-, der Planungs- und der Erhaltungsphase des Bauwerks ist in vielerlei Hinsicht vorteilhaft. Durch die Anwendung der BIM-Methode im Projekt A 10/A 24 wird die Anzahl unterschiedlicher Informationsquellen reduziert im Sinne des Prinzips der „Single Source of Truth“ (SSOT). Dies soll u. a. zu weniger Komplikationen, kürzeren Durchlaufzeiten, gesteigerter Produktivität, besserer Zusam-



**Bild 2** BIM-Vertragsstrecke im Verfügbarkeitsmodell A 10/A 24 [5]  
BIM contract section in the availability project A 10/A 24



**Bild 3** Roadmap des BIM-Planungsprozesses im Verfügbarkeitsmodell A 10/A 24 [4]  
Roadmap of the BIM planning process in the availability project A 10/A 24

menarbeit, höherer Qualität und niedrigeren Kosten führen. Da in dem Projekt A 10/A 24 mehrere technische Disziplinen (Strecke, Ingenieurbauwerke etc.) auf Basis einer gemeinsamen Datenplattform (engl. Common Data Environment, CDE) zusammengeführt werden, werden die Auswirkungen jeder Modifikation in jeder Disziplin unmittelbar auch für die anderen Disziplinen sichtbar. Dadurch verbessert sich die interdisziplinäre Zusammenarbeit, während sich die Zahl der Fehler und Widersprüche in der Planungs- und Bauphase verringert.

Der BIM-Planungsprozess (Bild 3) beginnt mit dem Projektstart im März 2018. Zu Beginn ist es notwendig, die Grundlage der BIM-Methodik zu schaffen. Dies erfolgt mit den BIM-Dokumenten Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) und BIM-Abwicklungsplan (BAP). Die Umsetzung der BIM-Methodik bzw. der BIM-Anwendungsfälle beginnt im August 2018 und dauert bis Ende 2023.

Vorab wird ein Grundlagenmodell mit einem geometrischen Detaillierungsgrad (engl. Level of Geometry, LOG) von 100 erstellt, der den Bestand des Geländes, ein auf Basis von Erkundungen und bestehenden Baugrundinformationen abgeleitetes Bodenschichtenmodell, und den Bestand der Strecke, der Tank- und Rastanlage und des Brückenbauwerks darstellt. Das Grundlagenmodell wird in das Entwurfsmodell, das Ausführungsmodell sowie in das Übergabemodell integriert. Die Entwurfsplanung ist im Entwurfsmodell (LOG 200) abgebildet. Aus diesem Modell werden z. B. die RAB-Ing-Entwürfe der Ingenieurbauwerke abgeleitet. Für die Ausführung wird ein Ausführungsmodell (LOG 400) erstellt, welches der Ausführungsplanung der Strecke und der Ingenieurbauwerke entspricht.

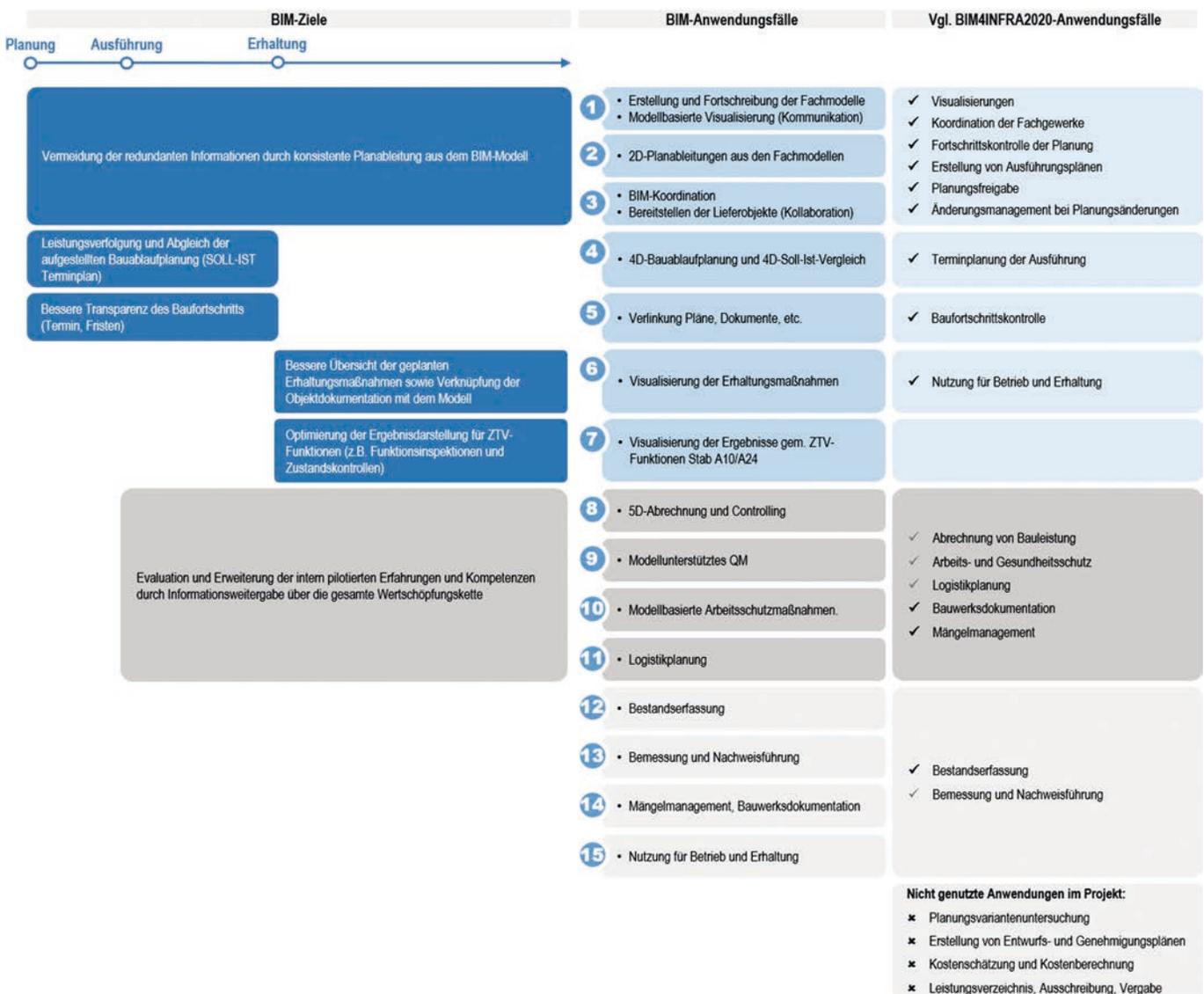
Nach Abschluss der Baumaßnahmen wird ein Übergabemodell im LOG 500 erstellt, das dem Bestand nach Abschluss der Baumaßnahmen entspricht und den Anforderungen der Erhaltungsmaßnahmen gerecht wird. Der Informationsgehalt der einzelnen Modelle (engl. Level of Information, LOI) ist abhängig von den Modellelementen und kann nicht pauschalisiert mit dem LOG gleichgesetzt werden.

### 2.3 BIM-Umfang

Die BIM-Vertragsstrecke im Projekt A 10/A 24 umfasst einen Bauabschnitt auf der A 24 (Bild 2) im Bereich von km 222 + 675 bis km 228 + 175. Der Bauabschnitt hat eine Länge von 5 500 m und beinhaltet eine Tank- und Rastanlage sowie zwei Ingenieurbauwerke. Der Ersatzneubau des Brückenbauwerks BW2 über die Ortsverbindungsstraße Kuhhorst-Linum liegt bei km 226 + 104. Die Lärmschutzwand erstreckt sich von km 225 + 246 bis km 225 + 511 und hat somit eine Länge von 265 m. Die Breitenausdehnung der BIM-Anwendungen versteht sich bis Vertragsgrenze, einbezogen werden alle Anlagenteile inkl. Bestand (Brücken, Strecke, Tank- und Rastanlagen etc.). Die Tank- und Rastanlagen Linumer Bruch Nord und Süd befinden sich zwischen km 224 + 660 und km 225 + 210. Die Einbeziehung der Anlage wird während bzw. nach Abschluss der Mock-up-Phase und Durchführung der BIM-Schulungen überprüft.

### 2.4 Übersicht über die BIM-Ziele und -Anwendungsfälle

Ein BIM-Ziel ist ein vom AG definierter und in der Zukunft liegender Zustand, der durch die Anwendung von



**Bild 4** BIM-Ziele und -Anwendungsfälle im Verfügbarkeitsmodell A 10/A 24 [5]  
BIM targets and use cases in the availability project A 10/A 24

BIM erreicht werden soll. Als allgemeines Ziel (Bild 4) verfolgt der AG den Erfahrungsgewinn mit der Anwendung der BIM-Methode bei ÖPP-Projekten. Im Vordergrund stehen für den Erfahrungsgewinn hierbei die Einbeziehung aller im Leistungsumfang enthaltenen Gewerke (Strecke, Ingenieurbau etc.), die gesamte Wertschöpfungskette (Planung, Bau, Erhaltung) und die Durchführung der BIM-Methode bei einer Verkehrswegebauwerke. Die BIM-Anwendungsfälle beschreiben den Einsatz und Umfang von BIM im Projekt und werden in Bild 4 zwischen vertraglich bindend (blau), optional zusätzlich (grau) sowie prototypisch evaluiert (hellgrau) unterschieden.

Grundlage für die digitale Planungsmethode sind daher folgende BIM-Anwendungsfälle:

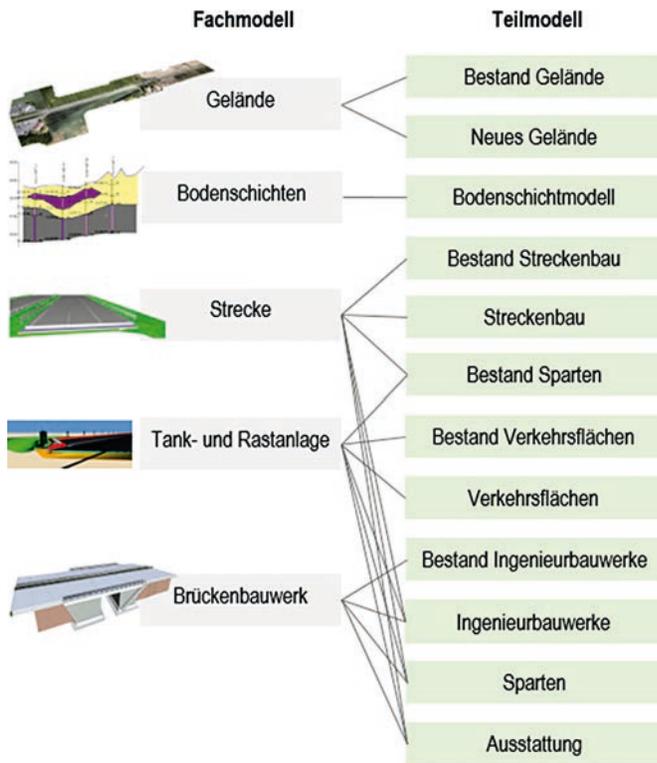
- *Erstellen von BIM-Dokumenten & Schulung*  
Die BIM-Dokumente (AIA und BAP) werden in Abstimmung mit dem AG erstellt. Der BAP wird während der Bauphase zweimal im Jahr, nach Abschluss der Bauphase einmal im Jahr fortgeschrieben. Im

Schulungskonzept stellt der AN die zeitliche und inhaltliche Durchführung der Einführung in die BIM-Anwendungsfälle dar und führt den AG während der Projektdauer in die BIM-Anwendungsfälle ein.

- *Erstellung und Fortschreibung der Fach- und Teilmodelle* (Bild 5)  
Die Fach- und Teilmodelle werden georeferenziert mit den festgelegten Rahmenbedingungen (geometrische und alphanumerische Informationen) gemäß BAP entwickelt.

Nach Erstellung der Modelle werden folgende BIM-Anwendungsfälle bearbeitet:

- *Bereitstellen der Lieferobjekte* (Bild 6)  
Die Lieferobjekte bzw. die Teilmodelle sind den entsprechenden Projektbeteiligten über die gemeinsam genutzte Datenplattform (CDE) für die Bearbeitung und Prüfung zur Verfügung zu stellen. Somit reduzieren sich redundante Informationen. Der Prozess hat nach den Anforderungen der DIN EN ISO 19650 Teil 1 zu erfolgen.



**Bild 5** Fach- und Teilmodelle im Verfügbarkeitsmodell A 10/A 24  
Specialist and partial models in the availability project A 10/A 24

- *BIM-Koordination* (Bild 7)  
Die modellbasierten Planungsbesprechungen zwischen AG, AN und Fachplaner werden alle zwei Wochen durchgeführt, um kollisionsbereinigte Modelle zu erhalten.
- *2-D-Planableitungen aus den Fachmodellen* (Bild 8)  
Die Planableitungen umfassen die Entwurfs- und Ausführungspläne der BIM-Vertragsstrecke. Dabei werden die Planunterlagen aus den Fach- und Teilmodellen im festgelegten Maßstab abgeleitet, um diese anschließend in der CDE bzw. im Planmanagementsystem (PMS) zur Planprüfung zur Verfügung zu stellen.
- *4-D-Bauablaufsimulation* (Bild 9)  
Die 4-D-Bauablaufsimulation umfasst die Visualisierung bzw. die Simulation der Fach- und Teilmodelle

in der Entwurfs- und Ausführungsplanung. Dabei werden die Vorgänge des Terminplans mit den dazugehörigen Bauteilen verknüpft, um den geplanten Bauablauf darzustellen. Mithilfe dieser Visualisierung wird der Bauablauf während der Planung analysiert und die Prozesse optimiert.

- *4-D-Soll-Ist-Vergleich*  
Der 4-D-Soll-Ist-Vergleich umfasst einen visuellen Soll-Ist-Abgleich des Baufortschritts. Dabei wird der geplante Bauablauf dem vorhandenen gegenübergestellt, um die Abweichungen zu identifizieren und ggf. Gegenmaßnahmen einzuleiten. Zusätzlich wird in der Terminplanungssoftware eine tabellarische Gegenüberstellung der geplanten und ausgeführten Bauleistungen erstellt.
- *Modellbasierte Visualisierung* (Bild 10)  
Durch das Bereitstellen von modellbasierten Visualisierungen wird die Öffentlichkeitsarbeit des AN unterstützt. Es werden Abbildungen und Animationen der Fachmodelle für die externe Kommunikation entwickelt und bereitgestellt.
- *Verlinkungen der Pläne, Dokumente etc.*  
Die Fach- und Teilmodelle beinhalten die Verlinkung mit relevanten Informationen. Dabei wird auf der CDE eine Verlinkung zwischen den Modellelementen und den dazugehörigen Dokumenten hergestellt.

Während der Erhaltungsphase werden folgende BIM-Anwendungsfälle durchgeführt:

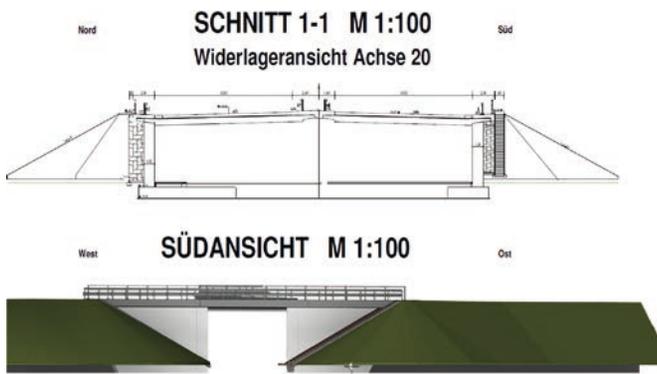
- *Visualisierung der Erhaltungsmaßnahmen*  
Das Koordinationsmodell beinhaltet die Visualisierung der geplanten Erhaltungsmaßnahmen. Dabei werden am Modell der BIM-Vertragsstrecke die einzelnen Erhaltungsmaßnahmen dargestellt und verortet. Somit besteht die Möglichkeit, die Verkehrsbeeinträchtigung darzustellen.
- *Visualisierung der Ergebnisse gem. ZTV-Funktionen StB A 10/A 24*  
Die Fach- und Teilmodelle beinhalten die visuelle Darstellung der Durchführung der ZTV-Funktionen StB A 10/A 24. Dabei werden die alphanumerischen Informationen georeferenziert im Modell gem. LOD-Mindestparameter (Attribute) verortet.



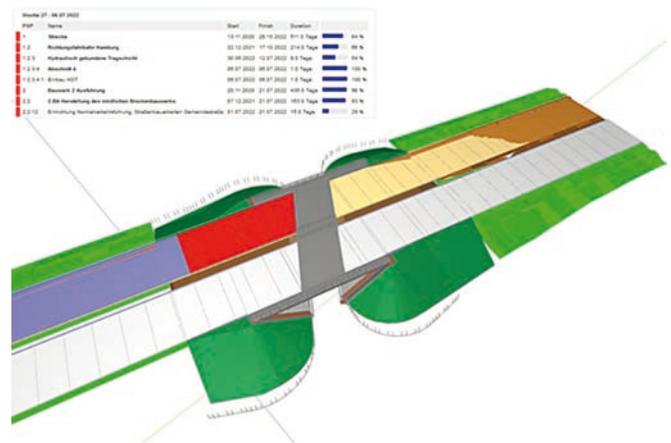
**Bild 6** Container-Zustände und Status der Modelle im Verfügbarkeitsmodell A 10/A 24 [4]  
Container states and status of the models in the availability project A 10/A 24



**Bild 7** Koordinationsmodelle in DESITE MD Pro  
Coordination model in DESITE MD Pro



**Bild 8** 2-D-Planableitungen des Ingenieurbauwerksmodells  
Derivation of cad drawing of bridge model



**Bild 9** 4-D-Bauablaufsimulation in DESITE MD Pro  
4-D model in DESITE MD Pro

### 3 Entwicklung der BIM-Grundlagen

#### 3.1 Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA)

Vor dem Hintergrund der Übertragung umfangreicher Risiken an den AN im Rahmen des ÖPP-Projekts (u. a. Risiko aus Planungsverantwortung) sowie der Verantwortung des AN für Planung, Bau, Betrieb und Erhaltung für den Vertragsgegenstand über einen Zeitraum von 30 Jahren hat der AG in den Vergabeunterlagen (VGU) keine AIA definiert, sondern lediglich funktionale Leistungsanforderungen zur Umsetzung der BIM-Methode für die BIM-Vertragsstrecke, unter Nennung von den AN einzuhaltenden Mindestanforderungen, festgelegt. Dies hat u. a. zur Folge, dass die Verantwortung für die Erstellung der BIM-Dokumente (u. a. AIA und BAP) beim AN liegt. So werden die in den AIA festzuhaltenden Informationsbedürfnisse unter Berücksichtigung der vorgenannten Mindestanforderungen durch den AN definiert und im Projektverlauf umgesetzt. Der AG prüft die Dokumente lediglich hinsichtlich Einhaltung der vertraglichen Vereinbarungen.

#### 3.2 BIM-Abwicklungsplan (BAP)

Der BIM-Abwicklungsplan (BAP) legt die Form und den Prozess der BIM-basierten Zusammenarbeit aller Projektbeteiligten im Verfügbarkeitsmodell A 10/A 24 fest. Durch dieses Dokument und dessen Anlagen (Bild 11) werden die Aufgaben, die Verantwortlichkeiten und die Interaktionen von jeder Organisation in Bezug auf die BIM-Informationen und das BIM-Modell definiert. Aufgrund der rapiden Entwicklung in allen Bereichen des digitalen Planens und Bauens handelt es sich beim BAP um ein lebendes Dokument, welches im Projektverlauf kontinuierlich fortgeschrieben wird.

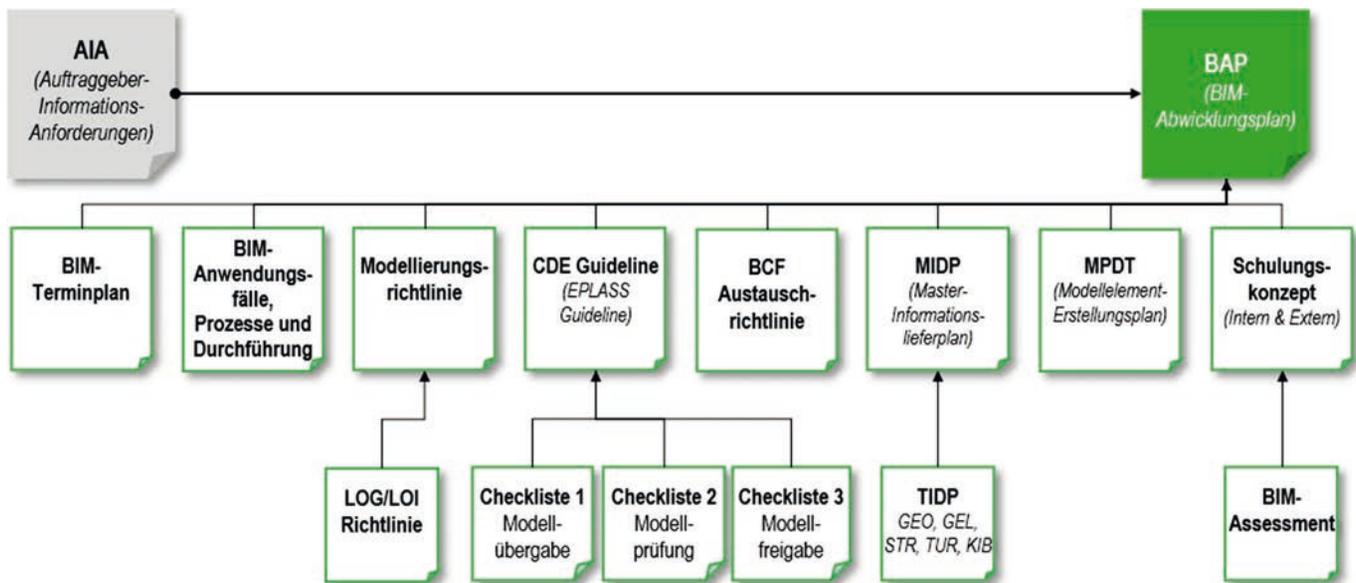
Um die Wiederverwendbarkeit des entwickelten Dokuments zu gewährleisten, hat sich das BIM-Team dazu entschlossen, den BAP des Verfügbarkeitsmodells A 10/A 24 mit projektspezifischen Anlagen zu entwickeln:

- **BIM-Terminplan**

Es werden vertragsrelevante Termine, Meilensteine, Termine für Datenübergabepunkte der Lieferobjekte



**Bild 10** Visualisierung im Verfügbarkeitsmodell A 10/A 24  
Visualization in the availability project A 10/A 24

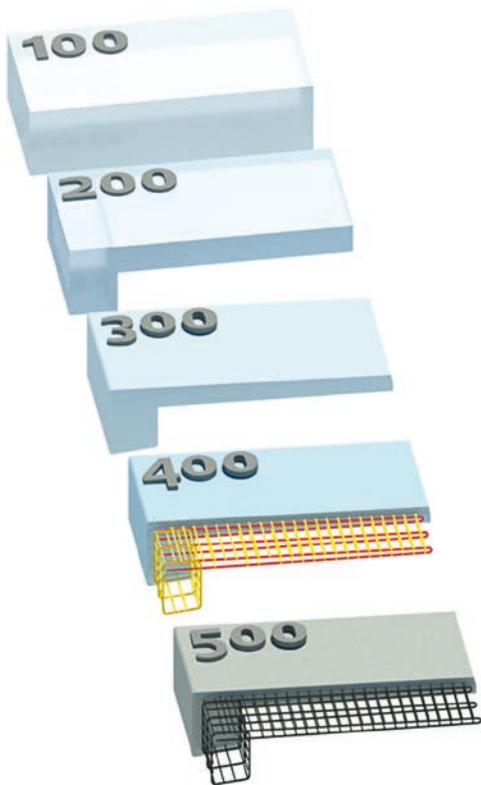


**Bild 11** BIM-Vertragsstrecke im Verfügbarkeitsmodell A 10/A 24 [5]  
BIM contract section in the availability project A 10/A 24

(Data Drops), der Zyklus der Koordinationssitzungen dargestellt.

- **BIM-Anwendungsfälle, Prozesse und Durchführung**  
Die unterschiedlichen BIM-Anwendungsfälle werden mit ihren Teilprozessen erschöpfend dargestellt. Die Interaktion aller BIM-Anwendungsfälle wird in einer Gesamtprozesslandkarte dargestellt. Neben der Zielsetzung, den Anforderungen, dem Prozesseigner, den Softwarevoraussetzungen werden die Ergebnisse des Lieferobjekts sowie die Liefertermine beschrieben. Die ausführliche Beschreibung führt zu einer transparenten und logischen Arbeitsanweisung und hilft somit den Projektbeteiligten, den Anwendungsfall umzusetzen.

- **Modellierungsrichtlinie und LOG/LOI-Richtlinie**  
Es werden Vorgaben definiert, die im Rahmen der Modellierung eingehalten werden sollen, um den Austausch der Fachmodelle zu garantieren. Die LOG/LOI-Richtlinie stellt die Modellelemente und deren alphanumerische Informationen in den unterschiedlichen Projektphasen dar. Die Richtlinie dient zur Qualitätssicherung des AN. Bild 12 zeigt eine Darstellung der unterschiedlichen LOG eines Kappenelements, nicht jedoch die unterschiedlichen LOI.
- **CDE-Richtlinie und Stage-Gate-Checklisten**  
Die CDE-Richtlinie definiert die Verfahren für eine kollaborative Zusammenarbeit und die Struktur der Datenbanken. Die Checklisten dienen zum einem zur



**Bild 12** Darstellung der LOG eines Kappelements [5]  
Representation of the LOG of a cap element

internen fachlichen und formalen Prüfung des Fachplaners (Checkliste 1: Modellübergabe), um die Fachmodelle qualitätsgerecht an den AN zu übergeben, und zum anderen zur Prüfung (Checkliste 2: Modellprüfung durch AN) der Fachmodelle durch den AN.

- *BCF-Austauschrichtlinie*  
Die Anforderungen an die BCF-Datei und an den Austausch werden beschrieben, um Kollisionen, kritische Punkte, fehlerhafte Attribute oder Planungsänderungen standardisiert zu kommunizieren.
- *Master- und Aufgaben-Informationslieferplan*  
Die Lieferobjekte und deren Aufgaben sind wie in der traditionellen Planungskoordination abzustimmen und zu koordinieren. Der Master-Informationslieferplan (engl. Master Information Delivery Table, MIDP) ist eine abgestimmte Zusammenstellung aller Lieferobjekte, die in den Aufgaben-Informationslieferplänen (engl. Task Information Delivery Plan, TIDP) der Fachplaner festgelegt sind. Der TIDP ist vom Fachplaner auszufüllen und hat Ähnlichkeit mit einer traditionellen Planlieferliste.
- *Modellelement-Erstellungsplan*  
Der Modellelement-Erstellungsplan (engl. Model Production Delivery Table, MPDT) zeigt die projektspezifischen Verantwortlichen sowie die Detaillierungsgrade der einzelnen Fach- und Teilmodelle in Abhängigkeit von den Projektphasen auf.
- *Schulungskonzept und BIM-Assessment der Projektbeteiligten*  
Der AN ist gemäß VGU dazu verpflichtet, den AG in die Arbeitsmethodik einzuführen. In dem Dokument werden Schulungsmaßnahmen für den AG aufgelistet.

Das BIM-Assessment stellt die Abfrage BIM-Kennntnisstand der Projektbeteiligten dar und ermittelt den projektspezifischen Schulungsbedarf.

### 3.3 Softwarearchitektur

Es ist essenziell, die BIM-Anwendungsfälle bei der Auswahl der Softwarearchitektur (Bild 13) zu berücksichtigen. Nicht jede Software ist für jeden Anwendungsfall einsetzbar. So wird die Planung des Ingenieurbauwerks BW2 mit der Software Autodesk Revit, die Streckenplanung mit card\_1 von IB&T Software GmbH und die Planung der Tank- und Rastanlage mit VESTRA der AKG GmbH erfolgen. Die Erstellung des Bodenschichtenmodells erfolgt mittels der Software SubsurfaceViewer® MX 7.2 der Firma INSIGHT GmbH. Für das vorherige Datenmanagement (Zusammenführung, Aufbereitung, Formatierung etc.) wird QGIS® eingesetzt. Für die Bereitstellung aller Daten und Informationen wurde die Plattform (CDE) EPLASS eingerichtet, sodass alle Projektbeteiligten einen Zugriff mit hinterlegten Berechtigungen erhalten.

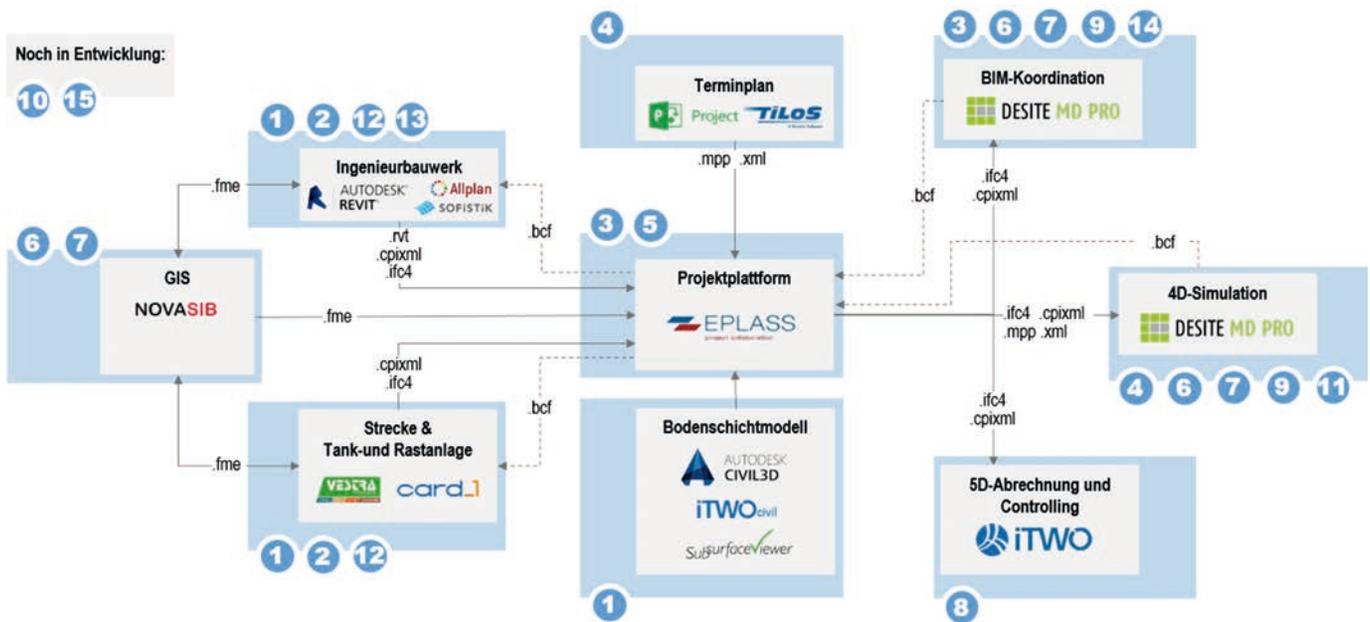
Die CDE verfügt über verschiedene Container-Zustände (Bild 8): „Unter Bearbeitung“, „Geteilt ARGE“, „Geteilt AN“ oder „Freigegeben und geteilt DEGES“. Es ist außerdem ein Status „Archiviert“ für Container vorhanden, die überholt sind oder zurückgezogen wurden, um einen Auditpfad für deren Entwicklung bereitzustellen. Im Projekt A 10/A 24 sind Freigabeprozesse für BIM-Modelle vonseiten des AG vertraglich nicht vorgesehen. Die modellbasierte Prüfung wird zur Einführung der BIM-Methodik jedoch getestet, um den möglichen Einsatz in zukünftigen Projekten zu ermöglichen. Ausschließlich die 2-D-Pläne sind prüfpflichtig.

### 3.4 Austauschformate

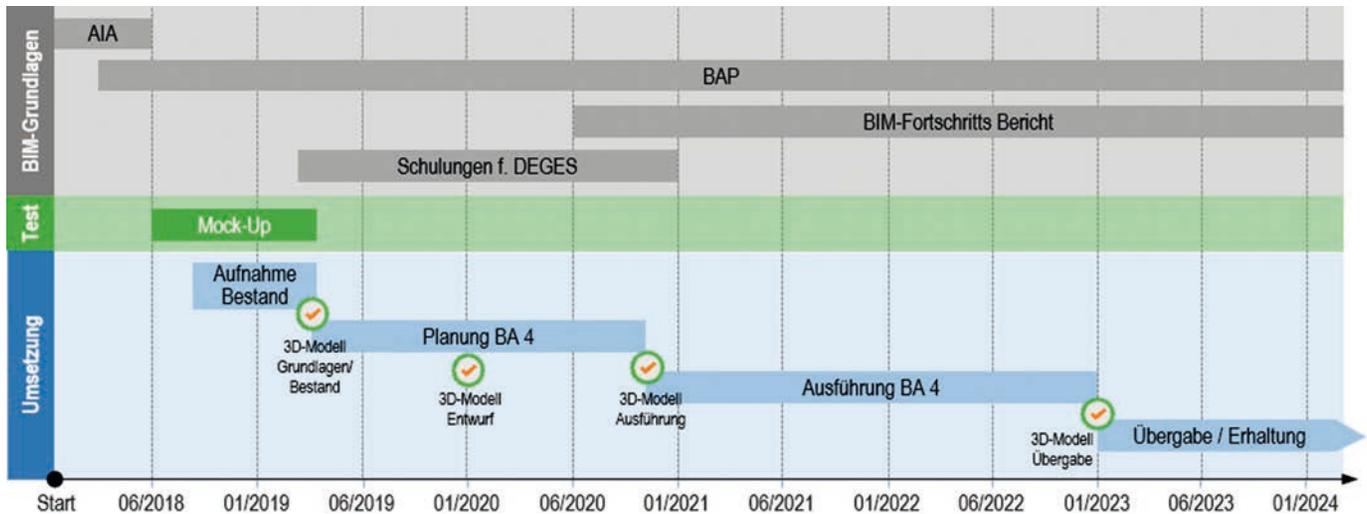
Für den Modellaustausch wurde die Nutzung von IFC und CPIXML als plattformunabhängiges Austausch-/Koordinationsformat festgelegt. Die nativen Dateiformate werden ebenso zur Verfügung gestellt. Zudem sollte berücksichtigt werden, welche Informationen in einem Modell zwecks effektiven Transfers enthalten sein müssen und welche Informationen es nicht enthalten sollte. Es ist nicht zielführend, alles zu exportieren, was das BIM-Modell umfasst, und den Datenempfänger mit für ihn nutzlosen Informationen zu überladen. Durch Modellansichtsdefinition (engl. Model View Definition, MVD) können Teilmengen des IFC-Schemas exportiert werden. Dabei werden spezifische Objekte und Objekteigenschaften ausgewählt bzw. entschieden, welche Datenumfänge ausgegeben werden sollen.

## 4 Mock-up-Phase

In Deutschland existieren aktuell so gut wie keine Best Practices oder Standards für die Implementierung von BIM im Infrastrukturbau. Dennoch werden die gesamte



**Bild 13** Softwarelandschaft im Verfügbarkeitsmodell A 10/A 24 [5]  
Software landscape in the availability project A 10/A 24



**Bild 14** Roadmap der Mock-up-Phase im Verfügbarkeitsmodell A 10/A 24 [5]  
Roadmap during the mock-up phase in the availability project A 10/A 24

Planung der BIM-Vertragsstrecke und verschiedene Leistungen in den Bereichen Ausführung und Erhaltung ausschließlich auf Basis der in diesem BAP beschriebenen BIM-Arbeitsweise erfolgen. Das geplante Vorhaben geht also mit einem in die operativen Prozesse integrierten BIM-Ansatz weit über die Erfahrungen der bisherigen Pilotprojekte des BMVI hinaus. Um eine vertragsgerechte Realisierung des BIM-Vertragsabschnitts in Anbetracht des hohen Innovationsgrads dennoch zu gewährleisten, ist es daher unerlässlich, die entsprechenden BIM-Anwendungsfälle in einem Testlauf prototypisch umzusetzen und zu verifizieren.

Im Zuge der Mock-up-Phase (Bild 14) wird zunächst der Prozess der Modellerstellung getestet, insbesondere, um die Kompatibilität zwischen den einzelnen Fachmodellen bzw. den Fachplanern in ihren unterschiedlichen Softwareumgebungen sicherzustellen.

Zu Beginn der Mock-up-Phase wurde ein Teilabschnitt festgelegt. Dieser Teilabschnitt umfasst ca. 100 m vor und nach dem Brückenbauwerk. Das Mock-up-Streckenmodell wurde in einem LOG 200 modelliert und besteht aus den Teilmodellen des Streckenbaus (Oberbau, Unterbau etc.), der Ausstattung (Fahrzeugrückhaltesysteme, Markierungen, Beschilderungen), den Sparten (Lichtwellenleiter und Sonstige). Das Mock-up-Modell des Ingenieurbauwerks BW2 besteht aus allen RAB-ING-relevanten Bauteilen/ Modellelementen. Die Modelle wurden in der Koordinationssoftware DESITE MD Pro zusammengeführt, sodass eine Kollisionsprüfung der Geometrien sowie eine regelbasierte formale und technische Modellprüfung ermöglicht wurden (BIM-Anwendungsfall „BIM-Koordination“). Im Anschluss wurden folgende BIM-Anwendungsfälle gemäß BAP prototypisch umgesetzt und evaluiert:

- Bereitstellen der Lieferobjekte;
- modellbasierte Visualisierung;

- 4-D-Bauablaufsimulation;
- Verlinkung von Plänen, Dokumenten etc.;
- Visualisierung der Ergebnisse gem. ZTV-Funktionen.

Nach Abschluss der Mock-up-Phase fließen die daraus gewonnenen Erfahrungen und ggf. notwendige Anpassungen schließlich in die nächste Version des BAP ein.

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

Resümierend kann festgehalten werden, dass ein elementarer Bestandteil der effizienten BIM-Nutzung von Projektbeginn an eine enge Kooperation zwischen den Fachplanern, den Ausführenden, den Betreibern, den Softwareanbietern sowie dem AG ist. Auf Grundlage dieser Kollaborationen sowie unter Einbindung weiterer zukünftiger Anwender können die projektspezifischen BIM-Ziele und -Anwendungsfälle transparent erfolgreich ausgestaltet werden. Nur so können ein konkreter Nutzwert im Projektkontext sowie eine Akzeptanz des Projektteams gewährleistet werden.

Neue BIM-Rollenbilder wie der BIM-Manager, der BIM-(Gesamt-)Koordinator sowie weitere BIM-Autoren müssen klar definiert und etabliert werden. Insgesamt herrscht somit ein großer Kommunikationsbedarf im Sinne eines ganzheitlichen Change-Managements-Ansatzes, um BIM im Projekt zu verankern. Bauherren und Fachkräfte müssen den Zweck sowie den Mehrwert dieser Rollenbilder fürs Projekt verstehen und Projektbeteiligte dahingehend sensibilisiert werden. Dabei darf sich die BIM-Arbeitsweise nicht von konventionellen Abläufen entkoppeln und einen Parallelprozess darstellen. Vielmehr muss es als neuer, erweiternder Bestandteil des Tagesgeschäfts verstanden werden, der bereits bestehende Rollen, Arbeitsabläufe, Prozesse etc. ergänzt. Ausschließlich so können neue Werkzeuge und Methoden unter BIM für die Effizienz-

steigerung und Qualitätssicherung z. B. für Planungskoordinatoren, Arbeitsvorbereiter oder Bauleiter bereitgestellt und sinnvoll genutzt werden.

Ungeachtet der nicht unwesentlichen Entwicklung im Bereich der Software und Softwareschnittstellen ist die BIM-basierte Arbeitsweise für viele Projektbeteiligte und Nachunternehmer noch Neuland. Daher ist ein ausreichend dimensionierter Zeitrahmen zur Entwicklung der wesentlichen BIM-Grundlagen Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung sowie flächendeckende Einführung von BIM. Das Aufsetzen von prototypischen Testumgebungen auf Basis geplanter Prozesse und vorhandener ICT-Infrastruktur hat sich in ersten Pilotierungen als äußerst vorteilhaft erwiesen. Innerhalb dieser Umgebung gelten optimale Rahmenbedingungen für Schulungen der BIM-Anwender sowie zur Entwicklung, Evaluation und Validierung neuer Inhalte und Prozesse.

Ausblickend lässt sich feststellen, dass der Entwicklungsbedarf unter BIM für viele Planer, Ausführende, Betreibende sowie Bauprojektbeteiligte eine große Herausforderung darstellt. Ein Anhaltspunkt wären der Transfer und die Adaption der im Hochbau bereits etablierten Lösungen für den Infrastrukturbau (IFC-Schnittstellen und Funktionsumfang der Autorensoftware). Künftig sollten die Disziplinen Erhaltung und Betrieb verstärkt in den Fokusbereich rücken, da dort gerade für den Infrastrukturbereich die größten Wertschöpfungspotenziale liegen. Hierbei könnte auch eine zunehmende Integration von BIM und GIS einen wichtigen Beitrag leisten.

Eine weitere wichtige Voraussetzung ist eine hochwertige und belastbare Detaillierung bezüglich der bereitgestellten Informationen (Modellinhalte und Struktur) und Vorgaben seitens des AG, auf deren Grundlage das Informationsmanagement transparenter strukturiert werden könnte.

## Literatur

- [1] HAUSKNECHT, K.; LIEBICH, T. (2016) *BIM-Kompendium – Building Information Modeling als neue Planungsmethode*. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.
- [2] TSCHICKARDT, T.; KRAUSE, D.; AKKERMANN, J. (2018) *Entwicklung und Evaluation von BIM-4-D-Methoden am Beispielprojekt Gateway Gardens Los 2, Frankfurt/Main* in: Bautechnik 95, H. 7, S. 453–462.
- [3] MIL (2017) *Auftakt für Brandenburgs erstes ÖPP-Autobahnprojekt – A10 und A24 machen sich fit für die Zukunft* [online]. [Zugriff am: 15. Nov.]. <https://mil.brandenburg.de/sixcms/detail.php/857557#body>
- [4] DEGES (2018) *A10/A24 AS Neuruppin – AD Pankow* [online]. Berlin: Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (DEGES) [Zugriff am: 15. Nov. 2017]. <http://www.deges.de/Projekte/Bundesfern-und-Landesstrassenprojekte/in-Brandenburg/A10/A24-AS-Neuruppin-AD-Pankow/A10/A24-AS-Neuruppin-AD-Pankow-K285.htm>
- [5] KRAUSE, D.; TSCHICKARDT, T.; RIEDEL, F. (2018) *BIM-Abwicklungsplan für die Planung, Ausführung und Erhaltung*

im Projekt ÖPP A10/A24. Berlin: Havellandautobahn GmbH & Co. KG [Hrsg.].

### Autoren

Thomas Tschickardt M. Eng.  
Wayss & Freytag Ingenieurbau AG  
Eschborner Landstraße 130–132  
60489 Frankfurt am Main  
Thomas.Tschickardt@wf.bam.com  
BIM-Gesamtkoordinator im Projekt A 10/A 24  
Thomas.Tschickardt@argeA10-A24.de

Dr.-Ing. Daniel Krause  
Wayss & Freytag Ingenieurbau AG  
Eschborner Landstraße 130–132  
60489 Frankfurt am Main  
Daniel.Krause@wf.bam.com  
BIM-Manager im Projekt A 10/A 24  
Daniel.Krause@Havellandautobahn.de



# Building the present - creating the future

**Dr.-Ing. Daniel Krause**  
[daniel.krause@wf.bam.com](mailto:daniel.krause@wf.bam.com)

**Thomas Tschickardt, M.Eng.**  
[thomas.tschickardt@wf.bam.com](mailto:thomas.tschickardt@wf.bam.com)

**Wayss & Freytag Ingenieurbau AG | Eschborner Landstraße 130-132**  
**60489 Frankfurt am Main | Telefon +49 69 7929-0 | Telefax +49 69 7929-122**  
**[info@wf.bam.com](mailto:info@wf.bam.com) | [www.wf-ib.de](http://www.wf-ib.de)**