

beauftragt durch das:

ARGE BIM4RAIL

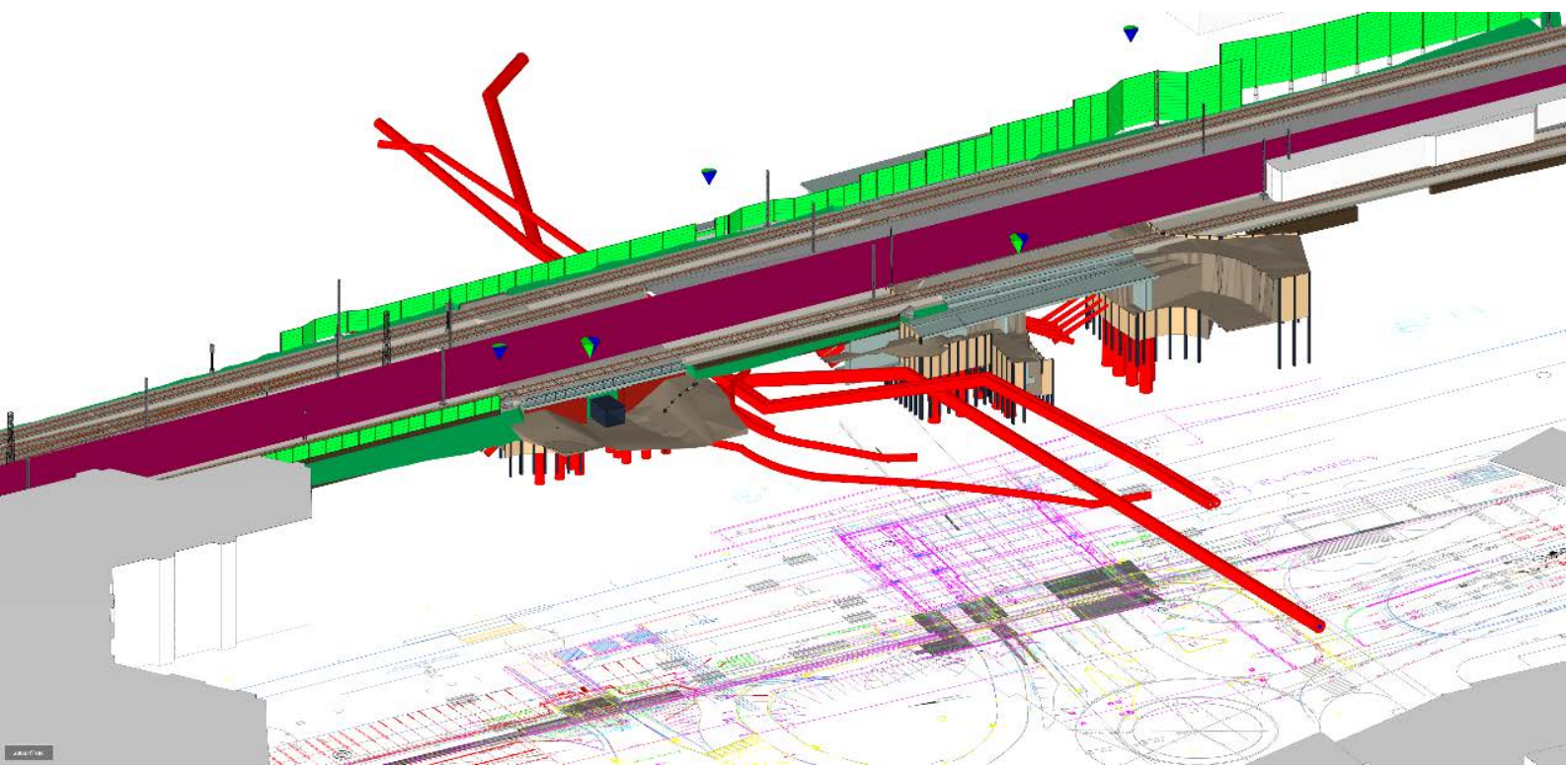


Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Steckbriefe

der wichtigsten BIM-Anwendungsfälle im Schienenwegebau

Stand: 11.02.2020



RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

RUB


Ruhr-Universität Bochum

planen bauen
4.0

planen-bauen 4.0 Gesellschaft zur Digitalisierung des
Planens, Bauens und Betreibens mbH

AEC3

AEC3 Deutschland GmbH

Jaeger Bernburg 

Bernburg Beteiligung GmbH + Co KG

 **HOCHTIEF**
ViCon

HOCHTIEF ViCon GmbH


Kapellmann
Rechtsanwälte

Kapellmann und Partner Rechtsanwälte mbB

 **OBERMEYER**
PLANEN + BERATEN GmbH

Obermeyer Planen + Beraten GmbH

 Schüßler-Plan

Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH

STRABAG

STRABAG Rail GmbH

Technische
Universität
München 

Technische Universität München

 **ZPP**
GERMAN ENGINEERING

ZPP Ingenieure AG

Einleitung

Dieses Dokument liefert wesentliche Informationen aus Sicht der BIM4RAIL zu den wichtigsten BIM-Anwendungsfällen und soll als Orientierungshilfe im Bereich des Schienenwegebau zur Etablierung der BIM-Methode dienen. Die hierin enthaltenen Anwendungsfälle stellen somit eine Empfehlung für die standardisierte Anwendung von BIM dar und sind in der vorliegenden Form allgemein beschrieben. Sie müssen bei konkreter Anwendung innerhalb von Projekten gemäß individueller Projektanforderungen noch konkretisiert und ausgearbeitet werden. Hauptfragestellungen, die in diesem Dokument behandelt werden, umfassen:

- Welche relevanten Anwendungsfälle gibt es?
- In welcher Projektphase werden die Anwendungsfälle üblicherweise umgesetzt?
- Welcher Nutzen ist durch die Umsetzung zu erwarten?
- Was ist bei der Implementierung insbesondere zu beachten?
- Wie kann der Anwendungsfall in der Praxis aussehen?

Zur Konkretisierung von BIM-Anwendungsfällen muss hinreichend beschrieben werden, auf welche Weise und zu welchem Zweck Bauwerksdatenmodelle im gegebenen Projekt genutzt werden. Hieraus ergeben sich üblicherweise zeitlich abgestufte Ausarbeitungsgrade für die verschiedenen Fachmodelle, die je nach Zeitpunkt und Ausprägung signifikant unterschiedliche Aufwände zur Modellerstellung nach sich ziehen.

Es muss jedoch beachtet werden, dass der erzielbare Nutzen einzelner Anwendungsfälle immer projektspezifisch und unter Berücksichtigung von Projektgröße, -komplexität oder weiterer Parameter (vorhandene Erfahrung, Zwangspunkte existierender Prozesse, etc.) zu betrachten ist.

Zur Auswahl relevanter, d.h. für die Erreichung konkreter Ziele geeigneter Anwendungsfälle sind daher einige grundlegende Überlegungen in Hinblick auf diese Aufwände notwendig. Es liegt nahe, zunächst diejenigen Anwendungsfälle auszuwählen, die den größten Mehrwert versprechen, also unter Berücksichtigung von Nutzen durch Zielerreichung und Aufwand zur Umsetzung das jeweils beste Nutzen-Aufwand-Verhältnis im Kontext des betrachteten Projektes erzeugen.

Folglich

- muss eine Festlegung der letztlich umzusetzenden BIM-Anwendungsfälle entsprechend am konkreten Projekt erfolgen.
- muss in jedem Fall der Nutzen des BIM-Einsatzes den damit verbundenen Aufwand insgesamt überschreiten. Dabei sollte die Nutzen-Betrachtung über den gesamten Lebenszyklus des Bauwerks hinweg erfolgen.

- stellen diese Steckbriefe eine erste Hilfe zur Entscheidungsfindung dar, welche Anwendungsfälle für ein spezifisches Projekt tatsächlich in Betracht kommen können.

Eine erfolgreiche Implementierung von Anwendungsfällen bedingt letztendlich projekt- oder organisationsspezifische Vorkehrungen in bestimmten Handlungsbereichen, wie z.B. die Neuausrichtung bestimmter Prozesse, Schulung involvierter Personen, Beschaffung benötigter Technologie oder die Anpassung von Richtlinien zur Umsetzung. Diese Handlungsbereiche sind mitunter sowohl umfangreich als auch komplex.

Daher sind Angaben in diesen Steckbriefen grundsätzlich generisch, und damit exemplarisch und unverbindlich zu verstehen und können keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Ebenso dienen die bereitgestellten Bilder vorrangig als Ideengeber. Aus ihnen sollten keine zu erwartenden Genauigkeiten von Modellen oder deren verbindliche Verwendung für bestimmte Einsatzzwecke abgeleitet werden.

Anwendungsfall 1

Bestandsaufnahme

Zuordnung des Anwendungsfalls zu Leistungs-/Projektphasen

In welcher Phase wird der Anwendungsfall üblicherweise umgesetzt?

Nr.	Anwendungsfall	Leistungsphase gem. HOAI									Betrieb	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
Bestandsaufnahme												
AwF 1	Bestandsaufnahme	<input type="checkbox"/>										

Definition

Erfassung der wesentlichen Aspekte des Bestandes durch ein **geeignetes Aufmaß** und Überführung in eine 3D-Darstellung. Die Eingangsdaten dafür stammen aus **geodätischen Erfassungen** wie **Tachymetrie, Laserscanning, Photogrammetrie**.



Nutzen

Welcher Mehrwert ist durch die Umsetzung des Anwendungsfalls zu erwarten?

- **Reduzierung von Risiken** durch Referenzieren des Projektkontextes in der Planungsphase und Erkennen von Schnittstellen zwischen Bestand und Neubau
- **Unterstützung von Entscheidungsprozessen** des Auftraggebers im Projektverlauf
- **Wiederverwendung** und/oder Fortschreibung von Daten zur Nachverfolgung des Baufortschritts sowie für die Nutzung in Betrieb und Unterhaltung
- **Kostensenkung** für erforderliche Bestandserfassung zukünftiger (angrenzender) Bauprojekte
- **Photogrammetrie** und **Laserscanning** ermöglichen ein **detailliertes, flächendeckendes Aufmaß** der Oberfläche von großen und weitläufigen Gebieten, bestehender Gebäude, Bauwerke und Vegetation.
- **3D-Punktwolken** lassen sich in moderne BIM-Planungssoftware integrieren und bilden somit die Grundlage für die objektorientierte 3D-Bestandsmodellierung. (nur **Photogrammetrie** und **Laserscanning**)



Umsetzung

Wie wird der Anwendungsfall umgesetzt?

1. Definition der erforderlichen enthaltenen Informationen und Detaillierung zur Bestandsaufnahme und Überführung der Vorgaben in die AIA
2. Aufnahme der geometrisch notwendigen Informationen
3. Überführung geometrischer Informationen in eine 3D-Darstellung
 - **Verantwortlich:** Projektleiter (AG)
 - **Durchführend:** BIM-Manager (AG), Vermesser (AN), P.-Ing. (AG)



Erfasste Daten zeigen eine 3D-Darstellung, bilden aber nicht zwangsläufig 3D-Körper ab

Implementierungsvoraussetzungen

Was ist bei der Umsetzung des Anwendungsfalls insbesondere zu berücksichtigen?



Auftraggeber

- **Spezifikation zu Inhalt, Struktur und Umfang** der zu erfassenden Daten durch den Auftraggeber unter Berücksichtigung geltender Vorgaben als Teil der AIA notwendig
- **Schulungsaufwand** für die Anwendung von Werkzeugen zur Betrachtung und Prüfung der 3D-Bestandsdarstellung

Auftragnehmer

- **Erwerb von Kenntnissen und Techniken** je Auftragnehmer zu 3D-Erfassungsmethoden von Bestandsdaten und Überführung in 3D-darstellungen

Daten, Modelle & Formate

Welche gängigen Daten, Modelle und Formate können für diesen Anwendungsfall relevant sein?



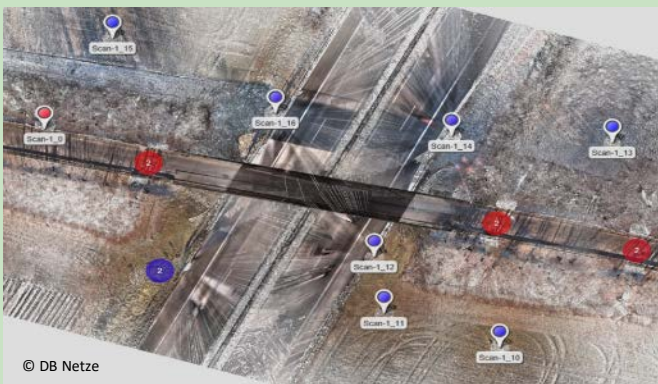
Input:

- GIS-Daten (LandXML/CityGML)
- Bahn-Geodaten (IVL IVMG, Trassendaten etc.)
- Bestandspläne (DWG, PDF)
- Bauwerksbücher, Bauwerkshefte
- Richtzeichnungen

Output:

- Digitales Geländemodell (DWG, DA 45, 49, 58 nach REB)
- Punktwolken (E57, TXT, XYZ, ASC)
- Orthofotos (TIFF, JPEG, ECW)

Projekt-/Praxisbeispiele



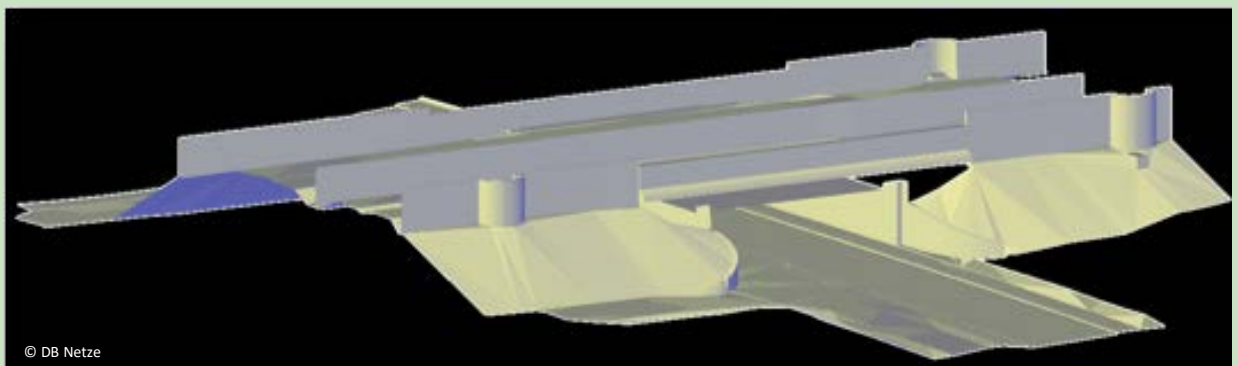
© DB Netze

Lieferobjekte 3D-Bestandsaufnahme, stationäre Scans: Lageplan Scanstandorte / Projekt: KaBa



© DB Netze

Lieferobjekte 3D-Bestandsaufnahme, stationäre Scans / Projekt: KaBa



© DB Netze

Lieferobjekte 3D-Bestandsaufnahme, stationäre Scans: Bruchkantenmodell / Projekt: KaBa

Anwendungsfall 2

Bestandsmodellierung

Zuordnung des Anwendungsfalls zu Leistungs-/Projektphasen

In welcher Phase wird der Anwendungsfall üblicherweise umgesetzt?

Nr.	Anwendungsfall	Leistungsphase gem. HOAI									Betrieb B	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Bestandsmodellierung												
AwF 2	Bestandsmodellierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									

Definition

Erstellung eines Bauwerksdatenmodells auf Grundlage der Bestandsdaten und Ergänzung **zusätzlicher Bestandsinformationen** (z.B. Bodenschichten aus Baugrunduntersuchung, GIS-Daten). Die Eingangsdaten dafür können aus Ergebnissen vom **AwF 3D-Bestandsaufnahme**, **bestehenden Unterlagen**, **geografische Informationssysteme**, **Daten Dritter** (z.B. Landesvermessungsämter) oder einer Kombination daraus stammen.

Vorhandene 3D-Bestandsdaten Kataster- und Vermessungsdaten von Vermessungsämtern sowie Städten, Gemeinden und Leitungseigentümern können in das Fachmodell Bestand übernommen werden.

Nutzen

Welcher Mehrwert ist durch die Umsetzung des Anwendungsfalls zu erwarten?

- **Reduzierung von Risiken** durch Referenzieren des Projektkontextes in der Planungsphase und Erkennen von Schnittstellen zwischen Bestand und Neubau
- **Unterstützung von Entscheidungsprozessen** des Auftraggebers im Projektverlauf
- **Wiederverwendung** und/oder Fortschreibung von Daten zur Nachverfolgung des Baufortschritts sowie für die Nutzung in Betrieb und Unterhaltung
- **Kostensenkung** für erforderliche Bestandserfassung zukünftiger (angrenzender) Bauprojekte

Umsetzung

Wie wird der Anwendungsfall umgesetzt?

1. Definition der erforderlichen Fachmodelle und enthaltenen Daten im Bestandsmodell
2. Zusammenführung der Fachmodelle in einem einheitlichen geodätischen Bezugssystem
3. Überführung in ein strukturiertes Bauwerksdatenmodell mit zusätzlichen Informationen als hochwertige Planungsgrundlage und Informationsbasis für den weiteren Projektverlauf entsprechend den Vorgaben der AIA

- **Verantwortlich:** Projektleiter (AG)
- **Durchführend:** BIM-Manager (AG), BIM-(Gesamt)-Kordinator (AN), Fachplaner (AN), Vermesser (AN)

- ☞ **Erfasste Daten zeigen eine 3D-Darstellungen, aber bilden nicht zwangsläufig 3D-Körper ab**
- ☞ **Weitere Detaillierung der Modelle im Projektverlauf – je nach Anforderung – möglich**

Implementierungsvoraussetzungen

Was ist bei der Umsetzung des Anwendungsfalls insbesondere zu berücksichtigen?



Auftraggeber

- **Spezifikation** zu **Inhalt, Struktur** und **Umfang** der Fachmodelle Bestand durch den Auftraggeber unter Berücksichtigung geltender Vorgaben als Teil der AIA notwendig
- **Schulungsaufwand** für die Anwendung von Werkzeugen zur Betrachtung und Prüfung der Fachmodelle Bestand

Auftragnehmer

- **Erwerb von Kenntnissen und Techniken** je Auftragnehmer zu 3D-Erfassungsmethoden von Bestandsdaten und Überführung in 3D-darstellungen
- Ggf. Anschaffung BIM-fähiger **Softwareprodukte** (z.B. zur Überführung vorhandener Bestandsinformationen in entsprechende Fachmodelle)

Daten, Modelle & Formate

Welche gängigen Daten, Modelle und Formate können für diesen Anwendungsfall relevant sein?



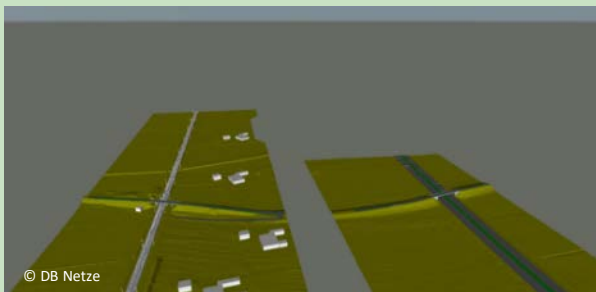
Input:

- Digitales Geländemodell (DWG, DA 45, 49, 58 nach REB)
- Punktwolken (E57, TXT, XYZ, ASC)
- Orthofotos (TIFF, JPEG, ECW)
- GIS-Daten (LandXML/CityGML)
- Bestandspläne (DWG, PDF)
- Bahn-Geodaten (IVL, IVMG, Trassendaten etc.)
- Bauwerksbücher, Bauwerkshefte
- Richtzeichnungen

Output:

- Bestandspläne (DWG, PDF)
- Bahn-Geodaten (IVL, IVMG, Trassendaten)
- Bauwerksbücher, Bauwerkshefte
- Richtzeichnungen
- Fachmodell Bestand (RVT, SMC, CPA, NWD, IFC, CPIXML)

Projekt-/Praxisbeispiele



Anwendungsfall 3

Bauwerksdatenmodell

Zuordnung des Anwendungsfalls zu Leistungs-/Projektphasen

In welcher Phase wird der Anwendungsfall üblicherweise umgesetzt?

Nr.	Anwendungsfall	Leistungsphase gem. HOAI									Betrieb B
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Bauwerksdatenmodell											
AwF 3	Bauwerksdatenmodell		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	

Definition

Erstellung von Bauwerksdatenmodellen, bestehend aus **geometrischen Objekten**, die über Attribute mit **semantischen Informationen** angereichert werden. Die Modelle werden je Disziplin als Fachmodelle erzeugt und können in einem Gesamtmodell konsolidiert werden.

Der Informationsinhalt und die Detaillierung wird vorab in den AIA definiert und richtet sich nach den Informationsanforderungen der nachfolgende Anwendungsfälle und der Leistungsphase im Projekt.



Nutzen

Welcher Mehrwert ist durch die Umsetzung des Anwendungsfalls zu erwarten?

- **Reduzierung von Risiken** durch 3D-Darstellung. Mögliche Konflikte können frühzeitig erkannt werden
- **Besseres Verständnis** der Planung durch die Erstellung eines digitalen Zwillings
- **Wiederverwendung** und/oder Fortschreibung von Daten im Projektverlauf
- **Grundlage für nachfolgende Anwendungsfälle**



Umsetzung

Wie wird der Anwendungsfall umgesetzt?

1. Definition des Informations- und Detaillierungsgrades, sowie Modellgranularität und in den AIA festlegen
 2. Festlegung von Modellierungsrichtlinien
 3. Modellerstellung mit Autorensoftware
 - **Verantwortlich:** Projektleiter (AG)
 - **Durchführend:** BIM-Manager (AG), BIM-(Gesamt)-Kordinator (AN), Fachplaner (AN)
- 👉 **Notwendigkeit zur Vereinheitlichung der Modellstruktur (Objekte, Kosten, etc.)**
 - 👉 **Anforderungen an Modelle in den frühen Projektphasen i.d.R. zunächst gering**
 - 👉 **Weitere Detaillierung der Modelle im Projektverlauf – je nach Anforderung – möglich**



Implementierungsvoraussetzungen

Was ist bei der Umsetzung des Anwendungsfalls insbesondere zu berücksichtigen?



Auftraggeber

- **Spezifikation** zu **Inhalt**, **Struktur** und **Umfang** der Bauwerksdatenmodelle durch den Auftraggeber. Diese sind in den AIA im Vorfeld festzulegen
- Aneignung von **Kenntnissen** zur Anwendung der festgelegten **Softwarelandschaft**

Auftragnehmer

- Aneignung von **Kenntnissen und Techniken** (Software) zur Erstellung planungsgerechter Bauwerksdatenmodelle

Daten, Modelle & Formate

Welche gängigen Daten, Modelle und Formate können für diesen Anwendungsfall relevant sein?



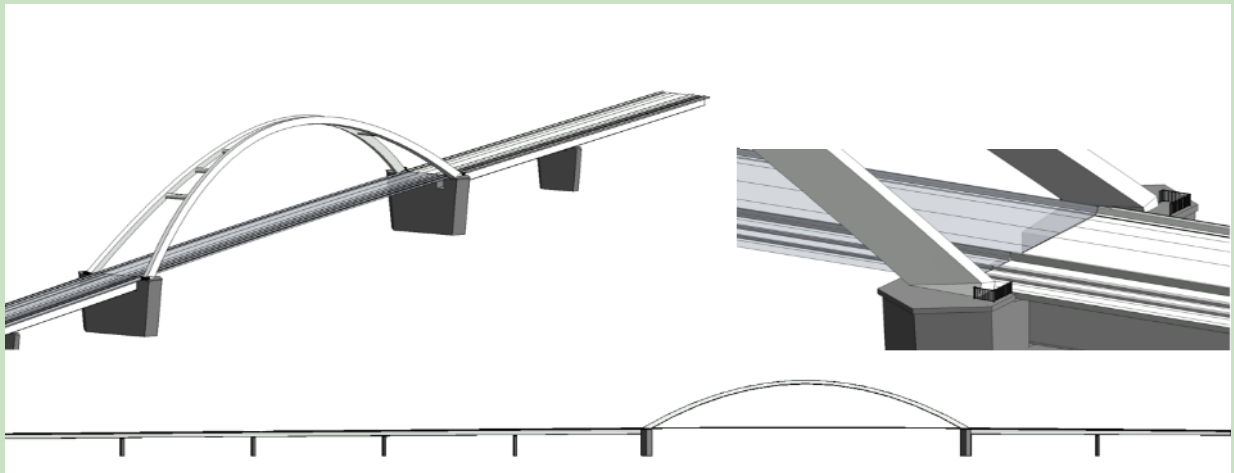
Input:

- Bestandsmodell (RVT, SMC, CPA, NWD, IFC, CPIXML)
- Ggf. Modelle/Planung Dritter (RVT, IFC, NWD)
- Baugrunddaten

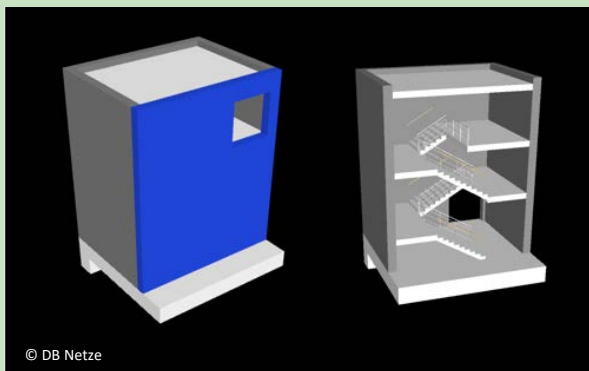
Output:

- Fachmodelle (RVT, SMC, CPA, NWD, IFC, CPIXML)
 - Koordinationsmodell
 - Bauwerksdatenmodell

Projekt-/Praxisbeispiele

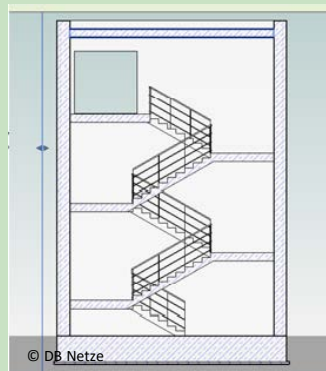


Bauwerksdatenmodellierung / Projekt: Fehmarnbeltquerung



© DB Netze

Bauwerksdatenmodellierung / Projekt: KaBa



© DB Netze



Anwendungsfall 4

Variantenvergleiche

Zuordnung des Anwendungsfalls zu Leistungs-/Projektphasen

In welcher Phase wird der Anwendungsfall üblicherweise umgesetzt?

Nr.	Anwendungsfall	Leistungsphase gem. HOAI									Betrieb B
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Variantenvergleiche											
AwF 4	Variantenvergleiche		<input type="checkbox"/>								

Definition

Erstellung von **Planungsvarianten** als Bauwerksdatenmodell zur Vereinfachung der **Analyse** und **Bewertung** hinsichtlich Kosten, Terminen, baulich-konstruktiver Gestaltung bzw. Qualitäten. Der modellbasierte Variantenvergleich wird auf Basis eines Bauwerksdatenmodells mit geringer Detaillierung und Granularität vorgenommen. Als Basis dienen Fachmodell Umgebung, Fachmodell Bestand und Fachmodell Planung.



Nutzen

Welcher Mehrwert ist durch die Umsetzung des Anwendungsfalls zu erwarten?

- **Transparente und schnellere** Erstellung einzelner Planungsvarianten
- Verbesserte **Entscheidungsgrundlage** für Auftraggeber
- **Qualitätsvorteil** durch einheitliche Ableitung von Mengen und Kosten aus einem Bauwerksdatenmodell



Umsetzung

Wie wird der Anwendungsfall umgesetzt?

1. Erstellung anforderungskonformer Bauwerksdatenmodelle
 2. Modellbasierte Ableitung von Mengen für die Kostenschätzungen
 3. Weitere modellbasierte Auswertungen für Variantenvergleiche
 4. Variantenvergleiche auf Basis von Auswertungen aus den Bauwerksdatenmodellen
 - **Verantwortlich:** Projektleiter (AG)
 - **Durchführend:** BIM-Manager (AG), BIM-(Gesamt)-Kordinator (AN), Fachplaner (AN)
- ☞ **Notwendigkeit zur Vereinheitlichung der Modellstruktur (Objekte, Kosten, etc.)**
 - ☞ **Anforderungen an Modelle i.d.R. zunächst gering**
 - ☞ **Weitere Detaillierung der Modelle im Projektverlauf – je nach Anforderung – möglich**



Implementierungsvoraussetzungen

Was ist bei der Umsetzung des Anwendungsfalls insbesondere zu berücksichtigen?



Auftraggeber

- **Schulungsaufwand** für die Anwendung von Werkzeugen zur Betrachtung und Auswertung der Bauwerksdatenmodelle

Auftragnehmer

- Aneignung von **Kenntnissen und Techniken** zur Erstellung planungsphasengerechter Bauwerksdatenmodelle

Daten, Modelle & Formate

Welche gängigen Daten, Modelle und Formate können für diesen Anwendungsfall relevant sein?



Input:

- Bestandsmodell (RVT, SMC, CPA, NWD, IFC, CPIXML)
- ggf. Modelle/Planung Dritter (RVT, IFC, NWD)
- Baugrunddaten

Output:

- Varianten der Planungsmodelle (RVT, SMC, CPA, NWD, IFC, CPIXML)

Projekt-/Praxisbeispiele



Kombinierte Brücke



Getrennte Brücken



Modellbasierter Trassen- und Variantenvergleich – Fehmarnsundquerung, Vorplanung (Lph2)

Anwendungsfall 5

Visualisierung

Zuordnung des Anwendungsfalls zu Leistungs-/Projektphasen

In welcher Phase wird der Anwendungsfall üblicherweise umgesetzt?

Nr.	Anwendungsfall	Leistungsphase gem. HOAI									Betrieb
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
Visualisierung											
AwF 5	Visualisierung		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	

Definition

Bedarfsgerechte **Visualisierung** auf Grundlage der Bauwerksdatenmodelle als Basis für **Projektbesprechungen** im Zuge der Planung und Ausführung sowie für die **Öffentlichkeitsarbeit**.

Nutzen

Welcher Mehrwert ist durch die Umsetzung des Anwendungsfalls zu erwarten?

- Verständliche **Darstellung komplexer Zusammenhänge** in geometrischer und visueller Form
- Verbesserte Unterstützung der **Entscheidungsfindung**
- Erhöhung der **öffentlichen Akzeptanz** durch verständliche Kommunikation des Bauvorhabens

Umsetzung

Wie wird der Anwendungsfall umgesetzt?

1. Erstellung von Visualisierungen (Bilder, Filme, Animationen, interaktive Visualisierungen etc.) auf Basis von Bauwerksdatenmodellen und mithilfe geeigneter Softwareprodukte
 2. Einfache Visualisierungen können auf Basis bestehender Planungsmodelle erstellt werden
 3. Für fotorealistische Visualisierungen ist es notwendig, z.B. Materialien und Beleuchtungsquellen zu definieren und ggf. vorhandene Modelle anzupassen
 - **Verantwortlich:** Projektleiter (AG)
 - **Durchführend:** BIM-Manager (AG), BIM-(Gesamt)-Kordinator (AN), Fachplaner (AN)
- ☞ **Für alle Bauwerkstypen und Komplexitätsgrade geeignet**
- ☞ **Der Aufwand für die Erstellung ist abhängig vom Detaillierungsgrad und Verwendungszweck**

Implementierungsvoraussetzungen

Was ist bei der Umsetzung des Anwendungsfalls insbesondere zu berücksichtigen?

Auftragnehmer

- Ggf. Anschaffung von **Spezialsoftware** für fotorealistische Visualisierungen
- Aneignung von Kenntnissen zur Erstellung zweckmäßiger Visualisierungen



Daten, Modelle & Formate

Welche gängigen Daten, Modelle und Formate können für diesen Anwendungsfall relevant sein?

Input:

- Planungsmodelle (RVT, SMC, CPA, NWD, IFC)

Output:

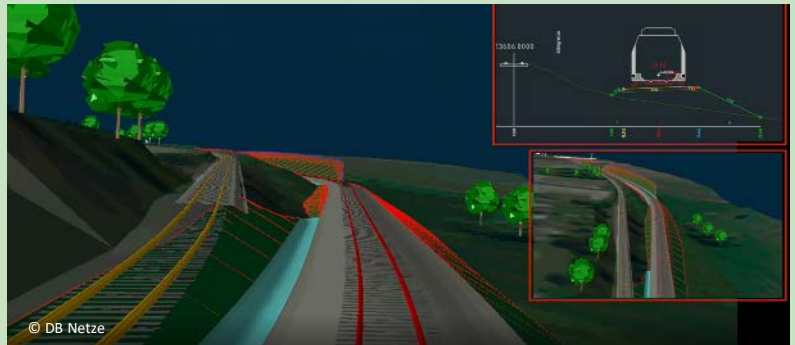
- Fotorealistische Visualisierungen und Animationen (RVT, 3D-DWG, PLN, DGN, COLLADA, CityGML etc.)



Projekt-/Praxisbeispiele



Visualisierung / Projekt: ABS 38 München



Anwendungsfall 6

Planungskoordination

Zuordnung des Anwendungsfalls zu Leistungs-/Projektphasen

In welcher Phase wird der Anwendungsfall üblicherweise umgesetzt?

Nr.	Anwendungsfall	Leistungsphase gem. HOAI									Betrieb B
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Planungskoordination											
AwF 6	Planungskoordination		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	

Definition

Regelmäßiges **Zusammenführen der Fachmodelle** in einem Koordinationsmodell mit anschließender Qualitätsprüfung durch **visuelle Prüfung** und **automatisierter Kollisionsprüfung**, systematischer **Konfliktbehebung** der Planung und Prüfung auf Einhaltung von Vorgaben.

Die Qualitätssicherung beinhaltet unter anderem die Beseitigung von geometrischen und regelbasierten Konflikten.



Nutzen

Welcher Mehrwert ist durch die Umsetzung des Anwendungsfalls zu erwarten?

- **Verbesserung der Planungsqualität** durch Koordination der Fachgewerke und Konfliktbehebung im Planungsprozess
- **Verringerung von Kosten- und Terminrisiken** durch Koordination der Fachgewerke und Konfliktbehebung im Planungsprozess



Umsetzung

Wie wird der Anwendungsfall umgesetzt?

1. Zusammenführung der Fachmodelle in einem einheitlichen geodätischen Bezugssystem
 2. Visuelle Prüfung der Modelle auf Plausibilität und Umsetzbarkeit
 3. Kollisionsprüfung und Erstellung von Qualitätssicherungsberichten
 4. Plausibilisierung der Kollisionsprüfung und Umsetzung der vereinbarten Prozesse zur Lösung von Planungskonflikten
 - **Verantwortlich:** Projektleiter (AG)
 - **Durchführend:** BIM-Manager (AG), BIM-(Gesamt)-Kordinator (AN), Fachplaner (AN)
- ☞ **Eine kontinuierliche Planungsdetaillierung und phasengerechte Analyse sowie Bewertung der Konflikte müssen vorab vereinbart werden**



Implementierungsvoraussetzungen

Was ist bei der Umsetzung des Anwendungsfalls insbesondere zu berücksichtigen?



Auftraggeber

- Definition von **Anforderungen** an **Modellinhalte** und **Prüfmechanismen**
- Aneignung von **Kenntnissen** zum Umgang mit **Koordinationsmodellen**
- Aneignung von **Kenntnisse** hinsichtlich **BIM-gestützter Planungsfreigabe**

Auftragnehmer

- Aneignung von **Kenntnissen und Techniken** zur BIM-gestützten Koordination
- **Definition von Prozessen** zur formalen Behandlung von Konflikten

Daten, Modelle & Formate

Welche gängigen Daten, Modelle und Formate können für diesen Anwendungsfall relevant sein?



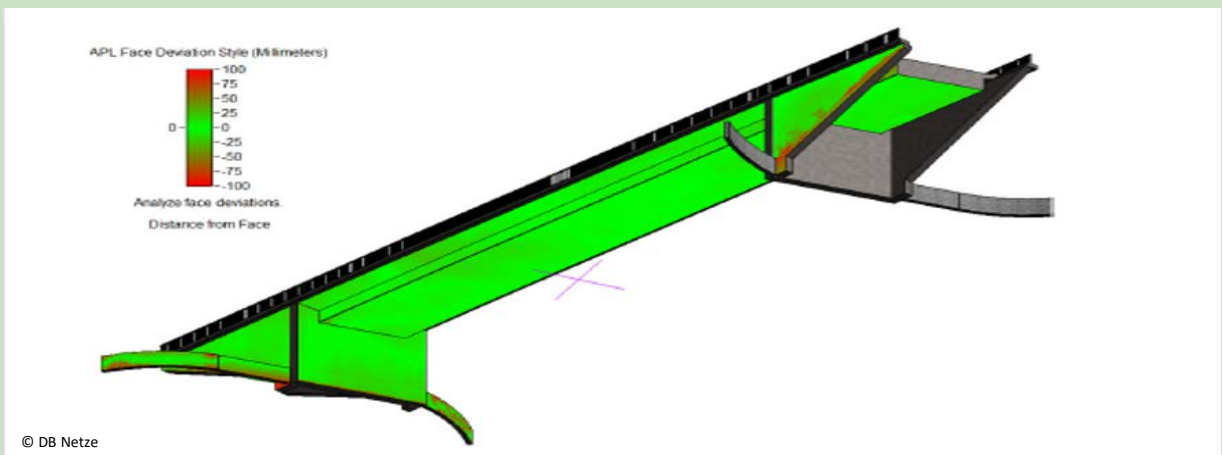
Input:

- Koordinationsmodell aller erforderlichen Fachmodelle ggf. 2D-Planung (RVT, SMC, CPA, NWD, IFC, CPIXML)

Output:

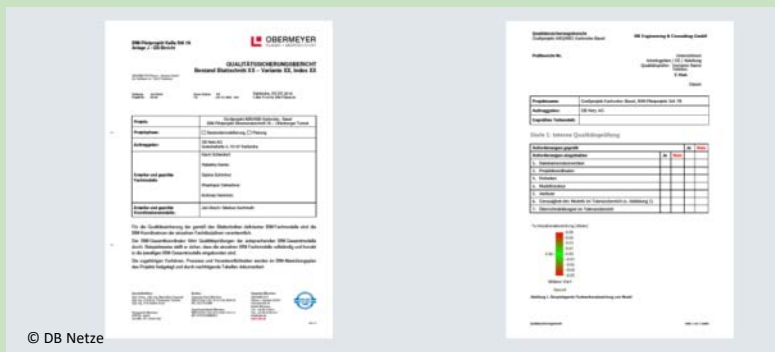
- BCF
- Freigegebene Qualitätssicherungsberichte (PDF)
- Qualitätsgeprüftes Koordinationsmodell (RVT, SMC, CPA, NWD, IFC, CPIXML)
- Bauwerksdatenmodell (RVT, SMC, CPA, NWD, IFC, CPIXML)

Projekt-/Praxisbeispiele



© DB Netze

Prüfung der Genauigkeit der Bestandsmodelle durch einen Abgleich mit Punktwolke / Projekt: KaBa



© DB Netze

Qualitätssicherungsbericht / Projekt: KaBa

Anwendungsfall 7

Erstellung von Plänen

Zuordnung des Anwendungsfalls zu Leistungs-/Projektphasen

In welcher Phase wird der Anwendungsfall üblicherweise umgesetzt?

Nr.	Anwendungsfall	Leistungsphase gem. HOAI									Betrieb
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
Erstellung von Plänen											
AwF 7	Erstellen von Plänen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Definition

Ableitung relevanter Teile der Planung aus dem **Bauwerksdatenmodell** und Überführung in **2D-Planformate**. Maßstab, Darstellung und Planinhalte entsprechen hierbei den jeweiligen Richtlinien und Regelwerken bzw. Projektvorgaben.

Nutzen

Welcher Mehrwert ist durch die Umsetzung des Anwendungsfalls zu erwarten?

- **Verringerter Koordinations- und Erstellungsaufwand** für die Erstellung von Grundrissen, Schnitten und Ansichten
- **Geringerer Aufwand** für Aktualisierungen bei Planungsänderungen
- **Geringere Fehleranfälligkeit** durch Ableitung der Planunterlagen aus dem Bauwerksdatenmodell
- **Erhöhte Qualität** der Planunterlagen durch durchgängige Nutzung einer zentralen Quelle
- **Planung** kann auf Basis von gültigen **Richtlinien** und **Regelwerken** dargestellt werden (Planfeststellungsverfahren)
- Ermöglicht die Kombination von BIM-Methodik und konventioneller Methodik

Umsetzung

Wie wird der Anwendungsfall umgesetzt?

1. Konsolidierung für die Planerstellung relevanter Fachmodelle
 2. Erstellung von 2D-Ansichten (Grundrisse, Schnitte, Ansichten) mithilfe von Projektionen und Informationen des Bauwerksdatenmodells
 3. Ergänzung der 2D-Ansichten um 2D-Informationen (Maßketten, Beschreibungen, Plankopf, Planrahmen) und Details, die nicht Bestandteil der Fachmodelle sind
 - **Verantwortlich:** Projektleiter (AG)
 - **Durchführend:** BIM-Manager (AG), Fachplaner (AN)
- 👉 **Hinterlegung von zusätzlich notwendigen Informationen für die Planableitung im Bauwerksdatenmodell, wie z.B. Qualitäten**
- 👉 **Um den Modellierungsaufwand auf ein adäquates Maß zu begrenzen, ist abzuwägen welche Details ausschließlich als 2D-Zeichnung erstellt werden**
- 👉 **Geometrische Konformität von Detailzeichnungen und Modell ist dann sicherzustellen**

Implementierungsvoraussetzungen

Was ist bei der Umsetzung des Anwendungsfalls insbesondere zu berücksichtigen?

Auftraggeber

- Ggf. **Abweichungsbefugnis** von Planerstellungsvorgaben, da erzeugte Pläne nicht vollständig den heute **geltenden Richtlinien** zur Darstellung von Planunterlagen entsprechen

Auftragnehmer

- Beschaffung entsprechender **Software** und **Schulung der Mitarbeiter**
- Kenntnisse zur **Erstellung von 2D-Plänen aus Bauwerksdatenmodellen**

Daten, Modelle & Formate

Welche gängigen Daten, Modelle und Formate können für diesen Anwendungsfall relevant sein?

Input:

- Fachmodelle (IFC)
- Konsolidierte Modelle und ergänzende 2D-Zeichnungen (RVT, SMC, CPA, NWD, IFC, CPIXML, DWG, DXF)
- Umgebungsmodell; Geländemodell (DWG, DA 45, 49, 58 nach REB)

Output:

- Vorentwurfspläne (PDF)
- Entwurfspläne (PDF)
- Genehmigungspläne (PDF)
- Ausführungspläne (PDF) etc.

Projekt-/Praxisbeispiele

Quelle: ZPP

- Oben: abgeleiteter 2D-Lageplan
- Rechts: Querschnitt Querschlags

Quelle: ZPP

© DB Netze

Erstellung von 2D-Plänen aus Bauwerksdatenmodell / Projekt: Fehmarnbeltquerung

Anwendungsfall 8

Freigabe- und Genehmigungsprozesse

Zuordnung des Anwendungsfalls zu Leistungs-/Projektphasen

In welcher Phase wird der Anwendungsfall üblicherweise umgesetzt?

Nr.	Anwendungsfall	Leistungsphase gem. HOAI									Betrieb B
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Freigabe- und Genehmigungsprozesse											
AwF 8	Freigabe- und Genehmigungsprozesse		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	

Definition

Durchführung der **Prüfläufe zur Freigabe** der Planung auf Basis der **Fachmodelle** und den daraus **abgeleiteten 2D-Plänen**.



Nutzen

Welcher Mehrwert ist durch die Umsetzung des Anwendungsfalls zu erwarten?

- **Verbesserte Nachverfolgbarkeit von Anmerkungen** im Bauwerksdatenmodell oder auf den 2D-Plänen
- **Verbesserte Prozesse** zur Prüfung und Kommunikation (z.B. über das BCF-Format)
- **Verbesserte Prüfungsmethoden** durch Kollisionsprüfung
- **Reduktion des Aufwandes** durch digitale Übergabe der Bauwerksdatenmodelle und Informationen



Umsetzung

Wie wird der Anwendungsfall umgesetzt?

1. Übergabe der Fachmodelle und der daraus abgeleiteten 2D-Pläne an die zuständige Genehmigungsbehörde
 2. Digitale Fragenklärung und Kommentierung der Fachmodelle oder der abgeleiteten 2D-Pläne während des Prüfprozesses
 3. Prüfung und Genehmigung der Fachmodelle und der daraus abgeleiteten Planunterlagen durch die Behörde
 - **Verantwortlich:** Projektleiter (AG)
 - **Durchführend:** BIM-Manager (AG), BIM-(Gesamt)-Kordinator (AN), Fachdienste (AG)
- ☞ **Prozess zur digitalen Planungsprüfung und -genehmigung muss vorab mit den Genehmigungsbehörden geklärt sein**
- ☞ **Gemeinsame Plattform zum Modellaustausch und Kommunikation muss vorab festgelegt werden**



Implementierungsvoraussetzungen

Was ist bei der Umsetzung des Anwendungsfalls insbesondere zu berücksichtigen?



Auftraggeber

- **Prozessentwicklung zur Prüfung** von Fachmodellen sowie abgeleiteten 2D-Planunterlagen
- **Schulung** der Mitarbeiter hinsichtlich **BIM-gestützter Planungsfreigabe**
- **Festlegung** von Anforderungen an **Modellinhalte** und automatisierte **Prüfmechanismen**
- **Einführung** einer **Plattform** zum Modellaustausch, Kommunikation und Genehmigungsprozesse

Daten, Modelle & Formate

Welche gängigen Daten, Modelle und Formate können für diesen Anwendungsfall relevant sein?



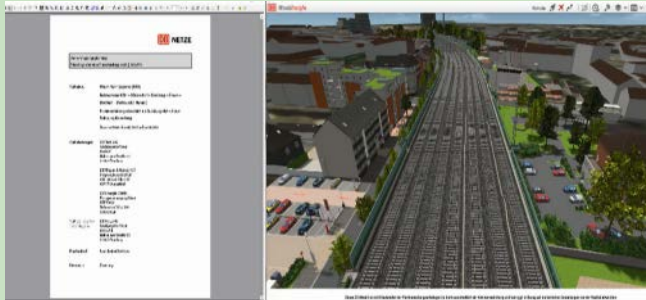
Input:

- Bauwerksdatenmodell (RVT, SMC, CPA, NWD, IFC, CPIXML)
- Abgeleitete 2D-Planunterlagen (PDF)

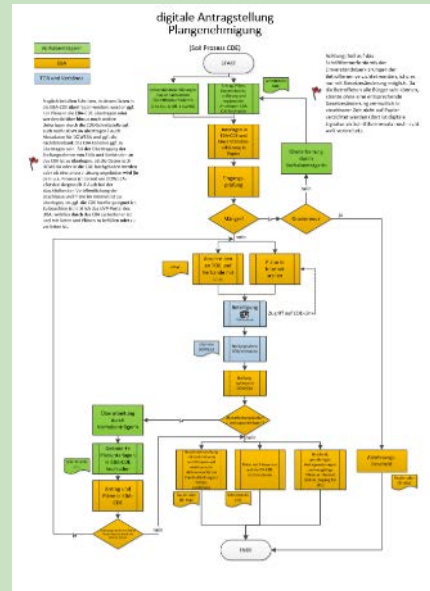
Output:

- BCF
- Geprüfte Dokumente
- Geprüftes Bauwerksdatenmodell (RVT, SMC, CPA, NWD, IFC, CPIXML)

Projekt-/Praxisbeispiele



Entwurfs- und Genehmigungsplanung (Lph 3/4) Digitaler Planungsordner für Planfeststellungsunterlagen – Rhein-Ruhr-Express



Schematischer Ablauf Plangenehmigungsverfahren EBA / Entwurf CDE-basiertes Plangenehmigungsverfahren

Anwendungsfall 9

Kostenplanung

Zuordnung des Anwendungsfalls zu Leistungs-/Projektphasen

In welcher Phase wird der Anwendungsfall üblicherweise umgesetzt?

Nr.	Anwendungsfall	Leistungsphase gem. HOAI									Betrieb	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
Kostenplanung												
AwF 9	Kostenplanung		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Definition

Nutzung eines durch **Verknüpfung** der **Kostenelemente** mit den **zugehörigen Modellelementen** erstellten Bauwerksdatenmodells zur Ermittlung und Überprüfung der Baukosten.

In Verbindung mit dem verknüpften Bauablaufplan, Darstellung des geplanten Kostenverlaufs über die Bauphasen.

Nutzen

Welcher Mehrwert ist durch die Umsetzung des Anwendungsfalls zu erwarten?

- **Erhöhte Kostensicherheit** des Gesamtprojektes durch Transparenz und Prüfbarkeit der Ergebnisse
- **Reduktion des Aufwandes** für Kostenschätzung und Kostenberechnung, insbesondere bei erforderlichen Aktualisierungen der Mengenermittlung im Fall von Planungsänderungen
- Modellbasierte Visualisierung des **Kostenverlaufs** (in Verbindung mit dem verknüpften Bauablaufplan)
- **Grundlage** für weitere **Anwendungsfälle** (z.B. Bauabrechnung)

Umsetzung

Wie wird der Anwendungsfall umgesetzt?

1. Festlegung und Abgleich der Strukturen, Granularität und Verknüpfungsattribute zwischen Kostenelementen und Modellelementen
 2. Erstellung und Fortschreibung verknüpfter Kosten-/Arbeitskalkulationen
 3. Verknüpfung der Modellelemente mit modellbasierter Mengenermittlung und den entsprechenden Einheitspreisen der Positionen aus der Kostenkalkulation
 - **Verantwortlich:** Projektleiter (AG)
 - **Durchführend:** BIM-Manager (AG), BIM-(Gesamt)-Kordinator (AN), Fachplaner (AN), Projektkaufmann (AG)
- ☞ **Die Strukturen von Projekt, Modell, Terminplan sowie Leistungsverzeichnis müssen aufeinander abgestimmt sein**
- ☞ **Neu hinzukommende Elemente (z.B. aufgrund von Planungsänderungen) müssen in der Regel zusätzlich verknüpft werden und können zu Mehraufwand führen**

Implementierungsvoraussetzungen

Was ist bei der Umsetzung des Anwendungsfalls insbesondere zu berücksichtigen?

Auftraggeber

- **Einführung von Software** zur Visualisierung und Auswertung von modellbasierten Kostendarstellungen inkl. entsprechender **Schulungen**

Auftragnehmer

- Aneignung von **Kenntnissen und Techniken** zur BIM-konformen Kostenkalkulationserstellung und -verknüpfung mit dem Modell
- Einführung geeigneter **Softwareprodukte** inkl. entsprechender Schulungen

Daten, Modelle & Formate

Welche gängigen Daten, Modelle und Formate können für diesen Anwendungsfall relevant sein?

Input:

- IFC-Fachmodelle
- Koordinationsmodell / Bauwerksdatenmodell (RVT, SMC, CPA, NWD, IFC, CPIXML)
- Kostenplanstruktur

Output:

- GAEB (Kostenplan)
- Bauwerksdatenmodell

Projekt-/Praxisbeispiele

The screenshot displays a BIM software interface with a 3D model of a road construction project on the left and a Bill of Materials (BOM) table on the right. The BOM table lists various construction items with their respective quantities and units.

WBS	Name	Comment	K02 / K02.Nr.	KX Variante	Quantity	Unit
01	Kachelschicht...					
01	01... StraÙe	ohne Brückenber...	5 02 9 2 0		188.851,0535	m2
	- StraÙenflache [...				6.754,0421	m2
	- Asphalt (= 25)				13.064,4388	m3
	- Deckschicht (= 20)				30.103,6032	m3
	- Tragschicht (= 20)				26.723,2634	m3
	- Frostschutzsch...				23.252,0000	m3
	- SPS					
01	01... Langsamverk...	ohne Brückenber...	5 02 9 2 0		7.857,1855	m2
	- LWFflache (= 8)				7.000,0000	m
	- LWFdrehe (= 8)				2.333,2749	m3
	- Asphalt (= 40)				2.332,2749	m3
	- Deckschicht (= 8)				1.433,3630	m3
	- Randstreifen mit K...				1.499,3094	m3
	- Volumen Fußweg...					
01	01... Gleise		3 21 1 0 9		15.887,7745	m
	- Trassenlänge (= ...				21.775,5409	m
	- Gleislänge (= 15)				32.150,0000	m3
	- Schotter	ohne Brückenber...				
01	01... Pflaster	ohne Brückenber...				
	- Flächendeckung (= ...	mit Bewehr...	3 11 0 0 0	3 09	11.526,7031	m
	- Flächenbedeckung (= ...				121.935,0117	m2
01	01... Technische A...		4 21 0 1 1	4 04	10,8870	km
	- OLA (= 30)		4 15 0 0 0	4 09	30,8870	km
01	01... Brücke					
	- Brückenflache	Ansatz für Stram...	3 36 1 0 0	3 308	98.273,7014	m2
	- Brückenlänge				2.120,2700	m
	- Brückenbreite				46,3400	m
	- Bauhöhe (= 3 200)	Ansatz Volumen...			135.110,4173	t
	- Pfeiler	davon 2 Hauptpf...			148.871,5218	m3
	- Betonvolumen P...				99.229,1013	m3
	- Sondernauweise	2x Überweilung...			4,0000	St
	- Stahlbeton (= 80)	Annahme D = 15...			11.904,0002	m
01	01... Überweilung...	Tragende Stütz...			79.931,6883	m3
	- Betonvolumen (= ...	Ansatz 0,15/ Be...			11.962,7467	t
01	01... StraÙentunnel					

Modellbasierte Darstellung des Bauablaufs / Projekt: KaBa

Anwendungsfall 10

Leistungsverzeichnisse

Zuordnung des Anwendungsfalls zu Leistungs-/Projektphasen

In welcher Phase wird der Anwendungsfall üblicherweise umgesetzt?

Nr.	Anwendungsfall	Leistungsphase gem. HOAI									Betrieb
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
Leistungsverzeichnisse											
AwF 10	Leistungsverzeichnisse						<input type="checkbox"/>				

Definition

Modellgestütztes Erzeugen **mengenbezogener Positionen** des Leistungsverzeichnisses (LV) auf Basis der vorliegenden Planung. Automatisierte Mengenermittlung und Befüllung der Positionen des LV's aus dem Bauwerksdatenmodell.



Nutzen

Welcher Mehrwert ist durch die Umsetzung des Anwendungsfalls zu erwarten?

- **Reduzierter Aufwand** für die Erstellung von Leistungsverzeichnissen und mehrfachen Mengenauszügen
- Erhöhte **Kostensicherheit** des Gesamtprojektes durch Minimierung von Nachträgen, die aus fehlerhaften Mengenauszügen in Leistungsverzeichnissen resultieren
- **Erhöhte Prüfbarkeit und Transparenz** von LV-Positionen durch verbesserte Nachvollziehbarkeit anhand verknüpfter Bauteile
- Schaffung einer **Konsistenz** zwischen **Planungsmodell** und **Leistungsverzeichnissen**




Umsetzung

Wie wird der Anwendungsfall umgesetzt?

1. Zuweisung von Standardleistungspositionen zu Modellelementen
2. Automatisiertes Befüllen der Standardleistungspositionen mit modellbasierten Mengen
3. Bepreisung Standardleistungspositionen aus Kostenberechnung

- **Verantwortlich:** Projektleiter (AG)
- **Durchführend:** BIM-Manager (AG), BIM-(Gesamt)-Koordinator (AN), Fachplaner (AN)

 **Ausarbeitungsgrad des Modells als limitierender Faktor; ggf. Verwendung von Platzhalterobjekten notwendig**

 **Die Strukturen von Projekt, Modell, Terminplan sowie Leistungsverzeichnis müssen aufeinander abgestimmt sein**

 **Mengenermittlung aus dem Modell ist im Regelfall nicht vollumfänglich VOB/C konform**



Implementierungsvoraussetzungen

Was ist bei der Umsetzung des Anwendungsfalls insbesondere zu berücksichtigen?



Auftraggeber

- **Einführung von Software** zur Auswertung BIM-gestützt erstellter Leistungsverzeichnisse inkl. entsprechender **Schulungen**
- Verbindlichkeit von **Regeln und Richtlinien** wie bspw. die VOB/C sind **anzupassen** oder ihre Anwendung teilweise **außer Kraft zu setzen**

Auftragnehmer

- Aneignung von **Kenntnissen und Techniken** zur BIM-gestützten LV-Erstellung
- Einführung geeigneter **Softwareprodukte** inkl. entsprechender **Schulungen**

Daten, Modelle & Formate

Welche gängigen Daten, Modelle und Formate können für diesen Anwendungsfall relevant sein?



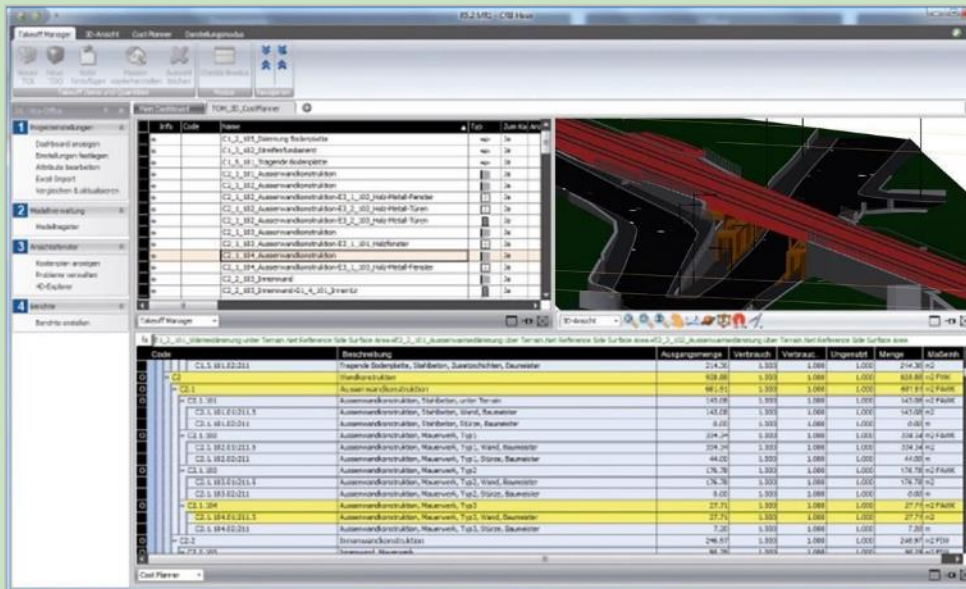
Input:

- CPIXML-Fachmodelle
- IFC-Fachmodelle

Output:

- Leistungsverzeichnis als GAEB Datei

Projekt-/Praxisbeispiele



LV-Erstellung durch Verknüpfung der objektbasierten Mengen mit Leistungspositionen

Anwendungsfall 11

Ausschreibung und Vergabe

Zuordnung des Anwendungsfalls zu Leistungs-/Projektphasen

In welcher Phase wird der Anwendungsfall üblicherweise umgesetzt?

Nr.	Anwendungsfall	Leistungsphase gem. HOAI									Betrieb B
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Modellbasierte Ausschreibung und Vergabe											
AwF 11	Modellbasierte Ausschreibung und Vergabe						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

Definition

Erstellung von **Ausschreibungs- und Vergabeunterlagen** auf Basis der Bauwerksdatenmodells. Übergabe z.B. von modellbasierten LV's, Zeitplänen und Planunterlagen in 2D und 3D.



Nutzen

Welcher Mehrwert ist durch die Umsetzung des Anwendungsfalls zu erwarten?

- **Austausch konsistenter Daten** während der Vergabe
- **Verbesserte Transparenz und Verständnis** der zu erbringenden Leistung
- **Reduzierung des Nachtragsrisiko** durch bessere Prüfbarkeit des Leistungsumfanges



Umsetzung

Wie wird der Anwendungsfall umgesetzt?

1. Erstellung der Ausschreibungsunterlagen aus den Fachmodellen
 2. Übergabe des Ausschreibungsmodells an die Bieter durch den Einkauf
 3. Kalkulation und Bepreisung der Leistungen auf Basis des Ausschreibungsmodells
 - **Verantwortlich:** Projektleiter (AG)
 - **Durchführend:** BIM-Manager (AG), BIM-(Gesamt)-Koordinator (AN), Fachplaner (AN), Bieter
- ☞ **Die Strukturen von Projekt, Modell, Terminplan sowie Leistungsverzeichnis müssen aufeinander abgestimmt sein**
- ☞ **Die Ausschreibung kann über eine Vergabeplattform organisiert werden**



Implementierungsvoraussetzungen

Was ist bei der Umsetzung des Anwendungsfalls insbesondere zu berücksichtigen?

Auftraggeber

- Schaffung von **rechtlichen Rahmenbedingungen** zur Umsetzung
- Klärung von **Haftung und Urheberrecht** zur Umsetzung
- Einführung von **Software** zur Visualisierung und Auswertung von modellbasierten Kostendarstellungen inkl. entsprechender **Schulungen**

Auftragnehmer

- Einführung geeigneter **Softwareprodukte** inkl. entsprechender Schulungen

Daten, Modelle & Formate

Welche gängigen Daten, Modelle und Formate können für diesen Anwendungsfall relevant sein?

Input:

- Ausschreibungsmodell

Output:

- Angebotsmodell

Projekt-/Praxisbeispiele

QZ	Kurztext	Menge/Einheit	Beschreibung	1 Ruderer & Sö.	2 Kein GmbH	3 Söbinger Ges.	4 Angerspache	LV-Preis	Mittelpreis
1.2.10	Innenür 1010 x 2010 Holzleiste	13.000 St	Erhetpreis Gesamtbetrag Prozent/Rang	365,00 4.745,00 117,0/ 3	312,00 4.056,00 100,0/ 1	329,03 4.277,39 105,5/ 2	405,00 5.265,00 129,8/ 4	342,151 4.447,96 109,7	352,76 4.555,05 113,1
1.2.	Innenüren und fenster		Summe 1.2. Erhetpreis Gesamtbetrag Prozent/Rang	4.745,00 117,0/ 3	4.056,00 100,0/ 1	4.277,39 105,5/ 2	5.265,00 129,8/ 4	4.447,96 109,7	4.555,05 113,1
1.	Tüchlerarbeiten		Summe 1. Erhetpreis Gesamtbetrag Prozent/Rang	19.408,28 124,77/ 4	15.562,00 100,0/ 1	17.860,91 114,8/ 2	18.135,00 116,5/ 3	17.225,27 110,7	
2.1.10	Drückergehäus.	4.000 St	Erhetpreis Gesamtbetrag Prozent/Rang	17,90 71,64 112,3/ 2	18,00 74,00 100,0/ 1	22,65 90,60 141,6/ 4	21,00 84,00 131,3/ 3	21,341 85,36 123,4	19,40 77,61 121,3
2.1.20	Profil Doppelpzylinder	4.000 St	Erhetpreis Gesamtbetrag Prozent/Rang	21,20 84,80 106,7/ 2	31,80 127,20 100,0/ 1	19,87 79,48 100,0/ 1	26,00 104,00 136,5/ 3	17,052 68,21 88,8	24,72 98,87 124,4
2.1.30	Decklappbeschlag	36.000 St	Erhetpreis Gesamtbetrag Prozent/Rang	76,00 2.736,00 101,3/ 2	78,00 2.760,00 100,0/ 1	85,64 3.063,04 114,2/ 3	87,00 3.132,00 116,0/ 4	89,885 3.235,66 119,9	80,91 2.912,76 107,9
2.1.	Außentüren und fenster		Summe 2.1. Erhetpreis Gesamtbetrag Prozent/Rang	2.892,64 100,1/ 2	2.891,20 100,0/ 1	3.253,12 112,5/ 3	3.320,00 144,8/ 4	3.389,43 117,2	
2.2.10	Drückergehäus.	13.000 St	Erhetpreis Gesamtbetrag Prozent/Rang	26,00 338,00 131,3/ 4	19,80 257,40 100,0/ 1	22,56 293,28 113,9/ 2	24,56 319,28 124,0/ 3	21,341 277,43 107,8	23,23 301,59 117,3
2.2.20	Profil Doppelpzylinder	13.000 St	Erhetpreis Gesamtbetrag Prozent/Rang	19,06 247,78 106,8/ 4	18,05 234,65 101,1/ 2	18,30 239,90 102,5/ 3	17,85 232,05 100,0/ 1	17,052 221,68 95,5	18,32 238,10 102,8
2.2.	Innentüren und fenster		Summe 2.2. Erhetpreis Gesamtbetrag Prozent/Rang	585,78 119,1/ 4	492,05 100,0/ 1	531,18 108,0/ 2	551,33 112,1/ 3	499,11 101,4	
2.	Beschlagarbeiten		Summe 2. Erhetpreis Gesamtbetrag Prozent/Rang	3.478,42 102,8/ 2	3.383,25 100,0/ 1	3.784,30 111,9/ 3	3.871,33 114,6/ 4	3.808,54 114,9	
1	Schreinerarbeiten		Summe MehZ MehZ-Betrag Bettsumme Sporto Sporto-Betrag Gesamtsumme Prozent/Rang	22.886,70 19,00% 4.348,47 27.235,17 2,00% 844,70 26.390,47 120,8/ 4	18.945,25 19,00% 3.559,60 22.504,85 2,00% 490,90 22.995,95 100,0/ 1	21.645,21 19,00% 4.112,98 25.758,20 3,00% 772,73 24.985,07 113,1/ 2	22.006,33 19,00% 4.181,20 26.187,53 2,00% 523,75 25.663,78 116,2/ 3	21.113,81 19,00% 4.011,62 25.125,43 2,25% 0,00 25.125,43 113,7	19,00% 0,00 0,00 0,00 2,25% 0,00

Modellbasierte Ausschreibung und Vergabe

Anwendungsfall 12

Termin- und Bauphasenplanung

Zuordnung des Anwendungsfalls zu Leistungs-/Projektphasen

In welcher Phase wird der Anwendungsfall üblicherweise umgesetzt?

Nr.	Anwendungsfall	Leistungsphase gem. HOAI									Betrieb
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
Termin- und Bauphasenplanung											
AwF 12	Termin- und Bauphasenplanung		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	

Definition

Nutzung eines durch **Verknüpfung** von Vorgängen der **Terminplanung** mit den **zugehörigen Modellelementen** erstellten Bauwerksdatenmodells zur Darstellung und Überprüfung des geplanten Bauablaufs.



Nutzen

Welcher Mehrwert ist durch die Umsetzung des Anwendungsfalls zu erwarten?

- **Erhöhte Terminalsicherheit** durch automatische Aufdeckung enthaltener Unregelmäßigkeiten während der Verknüpfung von Modellelementen und Terminplan
- **Validierung der Bautechnologie** anhand des visualisierten Bauablaufs
- Modellbasierte **Visualisierung** des Bauablaufs
- Grundlage für weitere Anwendungsfälle (z.B. Baufortschrittskontrolle)



Umsetzung

Wie wird der Anwendungsfall umgesetzt?

1. Festlegung und Abgleich der Strukturen, Granularität und Verknüpfungsattribute zwischen Terminplan und Modellelementen
 2. Erstellung und Fortschreibung verknüpfter Terminpläne mit phasengerechter Konkretisierung auf Grundlage des Bauzeiten- bzw. Vertragsterminplans
 3. Verknüpfung der Modellelemente mit den entsprechenden Vorgängen der Terminplanung
 - **Verantwortlich:** Projektleiter (AG)
 - **Durchführend:** BIM-Manager (AG), BIM-(Gesamt)-Koordinator (AN), Fachplaner (AN)
- ☞ **Die Strukturen von Projekt, Modell, Terminplan sowie Leistungsverzeichnis müssen aufeinander abgestimmt sein**
- ☞ **Neu hinzukommende Vorgänge oder Elemente (z.B. aufgrund von Bauablaufstörungen) müssen in der Regel zusätzlich verknüpft werden und können zu Mehraufwand führen**



Implementierungsvoraussetzungen

Was ist bei der Umsetzung des Anwendungsfalls insbesondere zu berücksichtigen?



Auftraggeber

- Einführung von **Software** zur Visualisierung und Auswertung von modellbasierten Bauabläufen inkl. entsprechender **Schulungen**

Auftragnehmer

- Aneignung von **Kenntnissen und Techniken** zur BIM-konformen Terminplanerstellung und -verknüpfung mit dem Modell
- Einführung geeigneter **Softwareprodukte** inkl. entsprechender Schulungen

Daten, Modelle & Formate

Welche gängigen Daten, Modelle und Formate können für diesen Anwendungsfall relevant sein?



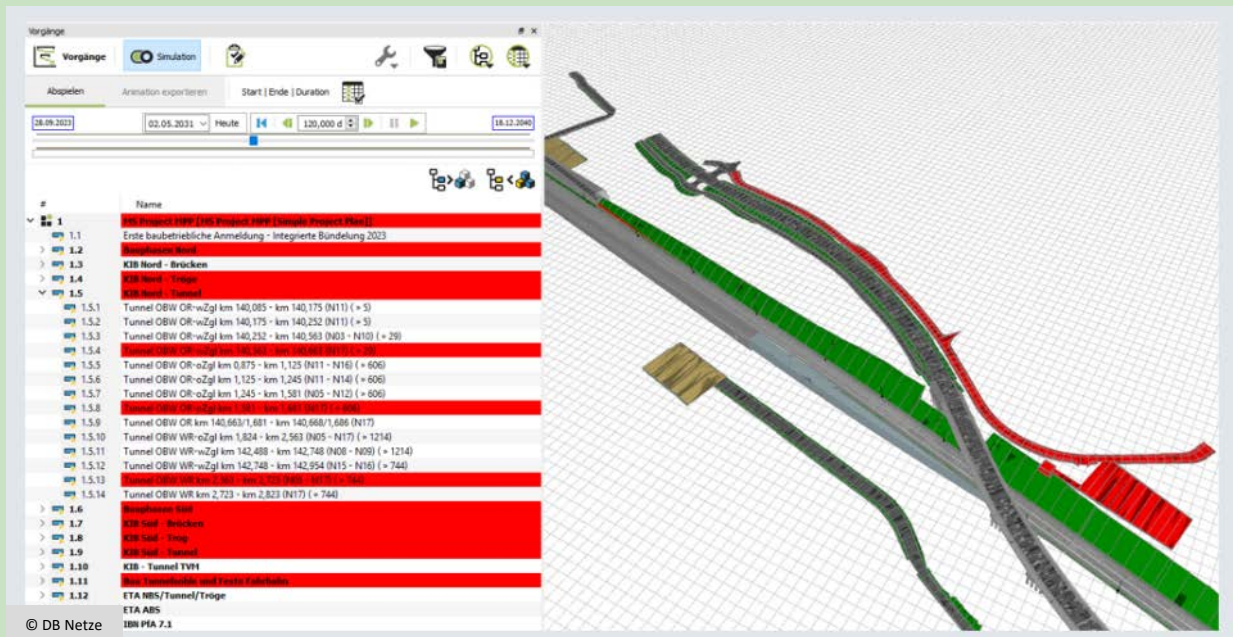
Input:

- IFC-Fachmodelle
- Koordinationsmodell; Bauwerksdatenmodell (RVT, SMC, CPA, NWD, IFC, CPIXML)
- Terminplan (MPP)
- Bauphasenplanung

Output:

- Bauablaufmodell (IFC)
- Visualisierung des Bauablaufs

Projekt-/Praxisbeispiele



Modellbasierte Darstellung des Bauablaufs / Projekt: KaBa

Anwendungsfall 13

Baulegistikplanung

Zuordnung des Anwendungsfalls zu Leistungs-/Projektphasen

In welcher Phase wird der Anwendungsfall üblicherweise umgesetzt?

Nr.	Anwendungsfall	Leistungsphase gem. HOAI									Betrieb
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
Baulegistikplanung											
AwF 13	Baulegistikplanung		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Definition

Unterstützung der **Planung und Optimierung von Logistikaläufen** (Baustelleneinrichtung, Baustelleninfrastruktur, Bauprozesse, Verkehrsphasen, Verkehrsführung) durch den Einsatz von **modellbasierten Darstellungen des Bauablaufs und Prozesssimulationen**.



Nutzen

Welcher Mehrwert ist durch die Umsetzung des Anwendungsfalls zu erwarten?

- **Kosten- und Zeitreduzierung** durch optimierte Prozessplanung (verkürzte Transportwege und Wartezeiten)
- Frühzeitige **Identifikation logistischer Konflikte** (Platzmangel, beschränkte Anfahrtswege) durch Datenanalyse möglich
- **Reduzierung der Lagerkosten** durch „Just in Time Einbau“
- **Optimierung Baustellenmanagement** durch schnellere Entscheidungsfindung durch Einsatz grafischer Komponenten und Simulationen
- **Optimierung der Flächennutzung und Flächeninanspruchnahme**
- Nutzung als **Grundlage** für die **SiGeKo** und **Bauüberwachung**



Umsetzung

Wie wird der Anwendungsfall umgesetzt?

1. Anreicherung des Modells mit logistisch relevanten Elementen, z.B. der Baustelleneinrichtung oder sonstigen Elementen logistischer Relevanz
 2. Berücksichtigung der Ergebnisse der modellbasierten Darstellungen des Bauablaufs, z.B. für den geplanten Ressourceneinsatz (Baumaterialien, Maschinen, etc.)
 3. Verknüpfung von GIS-Systemen zur Abwicklung und Kontrolle der Baulegistik
 - **Verantwortlich:** Projektleiter (AG)
 - **Durchführend:** BIM-Manager (AG), AN-Bau, BÜW (AG)
- ☞ **Nutzung von IoT** wie z.B. **Maschinensteuerung oder Tracking und Tracing** kann zur **Optimierung der Baustellenprozesse** angewandt werden
- ☞ **Abstimmungen zu Schnittstellen** mit an- und umliegenden Baustellen können **visuell und transparent** berücksichtigt werden



Implementierungsvoraussetzungen

Was ist bei der Umsetzung des Anwendungsfalls insbesondere zu berücksichtigen?

Auftraggeber

- Kenntnisse und Software zur Prüfung der Baulogistik

Auftragnehmer

- Kenntnisse und Software/Hardware zur modellbasierten Logistikplanung



Daten, Modelle & Formate

Welche gängigen Daten, Modelle und Formate können für diesen Anwendungsfall relevant sein?

Input:

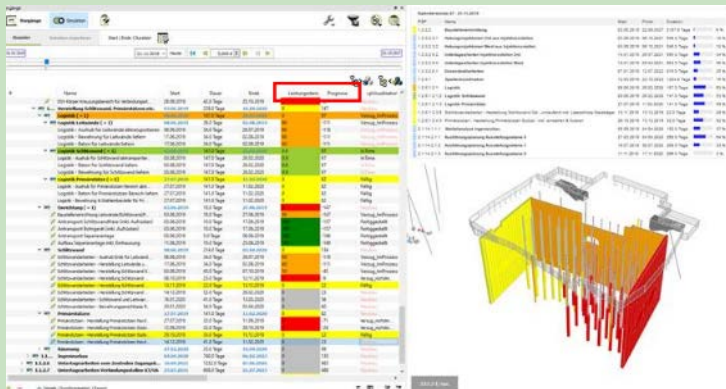
- Fachmodell / Koordinationsmodell / Bauwerksdatenmodell (Ausführung) (RVT, SMC, CPA, NWD, IFC, CPIXML)
- Liefermengen

Output:

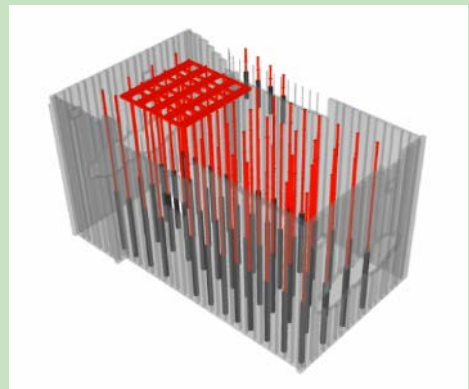
- BE-/Baulogistikmodell (RVT, SMC, CPA, NWD, IFC, CPIXML)
- Bauablaufsimulation



Projekt-/Praxisbeispiele



Baustellenlogistik mit Desite / Projekt 2.Stammstrecke München



Einsatz moderner Baustellenlogistik / Projekt KaBa

Anwendungsfall 14

Baufortschrittskontrolle

Zuordnung des Anwendungsfalls zu Leistungs-/Projektphasen

In welcher Phase wird der Anwendungsfall üblicherweise umgesetzt?

Nr.	Anwendungsfall	Leistungsphase gem. HOAI									Betrieb B	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Baufortschrittskontrolle												
AwF 14	Baufortschrittskontrolle										<input type="checkbox"/>	

Definition

Nutzung des Modells für die terminliche **Baufortschrittskontrolle** als Grundlage des **Projekt-Controllings**. Durch die Gegenüberstellung an Stichtagen festgestellten Baufortschritts mit den im Bauwerksdatenmodell hinterlegten Terminen und Kosten wird ein Soll-Ist-Vergleich als Entscheidungsgrundlage für Gegensteuerungsmaßnahmen durchgeführt.



Nutzen

Welcher Mehrwert ist durch die Umsetzung des Anwendungsfalls zu erwarten?

- **Schnelle Identifikation** von Bereichen mit **abweichendem Leistungsfortschritt**
- **Reduzierung von Terminüberschreitungen** durch frühzeitige Entscheidung über Gegenmaßnahmen
- **Optimierung der Bauablaufanpassungen** mit Hilfe von Bauablaufsimulation
- Dient als **Eingangsgröße** für den AwF **standardisiertes Berichtswesens**
- **Soll-/Ist-Terminverfolgung** auch ohne technischen Mehraufwand für wichtige Liefervorgänge realisierbar



Umsetzung

Wie wird der Anwendungsfall umgesetzt?

1. Voraussetzung ist der AwF Termin- und Bauphasenplanung
 2. Eintragung Ist-Termine der Fertigstellung in Bezug auf terminlichen Soll-Zustand
 3. Farbliche Darstellung von Abweichungen im Modell
 4. Bearbeitung instabiler Bauabläufe (Gegensteuerungsmaßnahmen) im Rahmen des Termincontrollings
 - **Verantwortlich:** Projektleiter (AG)
 - **Durchführend:** BIM-Manager (AG), BÜW (AG), P.-Ing (AG)
- 👉 **Soll-/Ist-Terminverfolgung auch ohne technischen Mehraufwand für wichtige Liefervorgänge realisierbar**



Implementierungsvoraussetzungen

Was ist bei der Umsetzung des Anwendungsfalls insbesondere zu berücksichtigen?



Auftraggeber

- **Viewer-Software** zur Ansicht der Bauablaufmodelle oder Baufortschrittsberichte des Auftragnehmers
- **Prozesse und Vorgehensweisen** für die modellgestützte Baufortschrittskontrolle

Auftragnehmer

- Einführung von **Software** zur Erfassung der **Ist-Termine** und Möglichkeit zur **Einfärbung von Bauteilen** auf Basis von Rechenregeln inkl. entsprechender **Schulungen**

Daten, Modelle & Formate

Welche gängigen Daten, Modelle und Formate können für diesen Anwendungsfall relevant sein?



Input:

- Bauablaufmodell SOLL (IFC, CSV, XML)
- Bauablaufmodell IST (4D-Modell) (IFC, CSV, XML)

Output:

- Bauablaufmodell SOLL-/IST-Vergleich (IFC, CSV, XML)

Projekt-/Praxisbeispiele



Flugtag	End-Abtrag (in m³)	End-Auftrag (in m³)	Differenz (in m³)
3	1.497	1.305	292

Einsatz von Drohnen zur Erfassung des Baufortschritts / Projekt: KaBa, Objektüberwachung (Lph 8)



Anwendungsfall 15

Baubrechnung

Zuordnung des Anwendungsfalls zu Leistungs-/Projektphasen

In welcher Phase wird der Anwendungsfall üblicherweise umgesetzt?

Nr.	Anwendungsfall	Leistungsphase gem. HOAI									Betrieb	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
Baubrechnung												
AwF 15	Baubrechnung										<input type="checkbox"/>	

Definition

Nutzung des Modells zur regelmäßigen **Dokumentation von Bauleistungen** zur Plausibilisierung von Abschlagsrechnungen. Auf Basis der Erfassung und Ausgabe der Mengen und Kosten fertiggestellter Objekte aus dem Bauwerksdatenmodell soll die modellbasierte Baubrechnung erstellt werden.

Nutzen

Welcher Mehrwert ist durch die Umsetzung des Anwendungsfalls zu erwarten?

- **Durchgängiger Datenverwendung** aller Abrechnungsgrundlagen im Modell ohne Medienbrüche
- **Vereinfachtes und beschleunigtes Prüfverfahren** für Auftraggeber und Auftragnehmer
- **Bessere visuelle Nachvollziehbarkeit** der in Rechnung gestellten Leistungen
- Dient als **Eingangsgröße** für den AwF **standardisiertes Berichtswesens**

Umsetzung

Wie wird der Anwendungsfall umgesetzt?

1. Erfassung des Baufortschrittes zur Abrechnung von Zwischenständen
 2. Abrechnung des Endzustandes anhand des As-built Modells
 3. Plausibilisierung der in Rechnung gestellten Bauleistungen anhand des im Modell farblich hinterlegten Baufortschrittes
 - **Verantwortlich:** Projektleiter (AG)
 - **Durchführend:** BIM-Manager (AG), P.-Ing (AG), Projektkaufmann (AG)
- ☞ **Modellbasierte Baufortschrittskontrolle** kann als Grundlage für die Umsetzung dieses Anwendungsfalls herangezogen werden
 - ☞ **Teilweise fertiggestellte Leistungen** können für Abschlagsrechnungen mit einem Faktor belegt werden
 - ☞ **Endzustand des As-built Modells** zur Bestandsdokumentation und Aufstellung der Schlussrechnung

Implementierungsvoraussetzungen

Was ist bei der Umsetzung des Anwendungsfalls insbesondere zu berücksichtigen?

Auftraggeber

- Erarbeitung **allgemeingültiger Richtlinien** für die modellbasierte Dokumentation und Abrechnung von Bauleistungen
- **Definition** der für die Abrechnung **benötigten Modelldaten** in den AIA

Auftragnehmer

- Einreichung **modellbasierter Rechnungen** (Abschlags- /Schlussrechnung)
- Einführung geeigneter **Softwareprodukte** inkl. entsprechender **Schulungen**

Daten, Modelle & Formate

Welche gängigen Daten, Modelle und Formate können für diesen Anwendungsfall relevant sein?

Input:

- Planungsmodelle (IFC)
- Leistungsverzeichnis (GAEB)
- Aufmaß (REB, CSV, XML)
- Leistungsmeldung
- Baufortschrittsmodell (IFC, CPIXML, CSV, XML)

Output:

- Bauabrechnung

Projekt-/Praxisbeispiele

Struktur	OZ	Kurz-Info	Kurztitel	VA-Menge	RE-Menge	Gepr. RE-Menge	ME	Erfüllung VA %	Erfüllung LV %	Endabgr.
	30	Betonaufflagerung einbauen Höhe 60 mm		1,000	0,000		ST	0,00	0,00	
	40	Schachtdeckung aufsetzen K D400/DU 800 tagwasserdicht/Distanzst.-Mittel		1,000	0,000		ST	0,00	0,00	
	50	Schachtdeckung aufsetzen DIN 4271, K*wasserdicht Deckel/Fliese planmäßige Höhe Distanzst.-Mittel		1,000	0,000		ST	0,00	0,00	
	60	Faserzement-Futurnehr DN 800		1,000	1,000	0,500	ST	100,00	100,00	
	70	Faserzement-Futurnehr DN 250		1,000	1,000		ST	100,00	50,00	
	80	Erdungsfestpunkt Hebewerkwand		1,000	0,000		ST	0,00	0,00	
	90	Schutzrohr in Bauwerk verlegen PE hart 90x2,2		10,500	0,000		M	0,00	0,00	
	100	Ankerschienen HTA 38/17 L=550mm		7,000	0,000		ST	0,00	0,00	
	110	Ankerschienen HTA 38/17 L=1050mm		4,000	0,000		ST	0,00	0,00	
	120	Stahlrahmen 1400x1000		4,000	0,000		ST	0,00	0,00	

Modellbasierte Bauabrechnung, Tunnel Raststatt KaBa)

Anwendungsfall 16

Mängelmanagement

Zuordnung des Anwendungsfalls zu Leistungs-/Projektphasen

In welcher Phase wird der Anwendungsfall üblicherweise umgesetzt?

Nr.	Anwendungsfall	Leistungsphase gem. HOAI									Betrieb B	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Mängelmanagement												
AwF 16	Mängelmanagement										<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Definition

Nutzung des Modells zur Verortung und Dokumentation von Ausführungsmängeln und deren Nachverfolgung zur Behebung sowie zu klärender Punkte.



Nutzen

Welcher Mehrwert ist durch die Umsetzung des Anwendungsfalls zu erwarten?

- **Reduzierter Verwaltungsaufwand** für Auftragnehmer durch workfloworientierte Form der Mängelerfassung und -nachverfolgung
- **Beschleunigte Prozesse** für Auftragnehmer bei Verknüpfung mit weiteren Bearbeitungsschritten (Informationsversand an beteiligte Unternehmen etc.)
- **Verbesserte Qualitätssicherung** aus Sicht des Auftraggebers durch vereinfachte Verortung, Auswertung und Bearbeitungskontrolle vorhandener Mängel



Umsetzung

Wie wird der Anwendungsfall umgesetzt?

1. Erfassung und Dokumentation von Mängeln auf Grundlage der Bauwerksstruktur und der Elemente aus dem Bauwerksdatenmodell auf einer geeigneten Plattform
 2. Mängelerfassung vor Ort mittels mobiler Endgeräte
 3. Speicherung – ggf. mitsamt zugehöriger Fotografien – unter Angabe von Verortung und relevanter Vorgangsinformationen
 4. Zuteilung der Verantwortlichkeiten zur Mängelbeseitigung
 - **Verantwortlich:** Projektleiter (PL)
 - **Durchführend:** BIM-Manager (AG), BÜW (AG), Anlagenverantwortlicher (AG)
- ☞ **Plattform mit Anbindung von Mobilgeräten zur Erfassung, Dokumentation, Zuteilung der Verantwortlichkeiten zur Beseitigung und Nachverfolgung von Mängeln direkt vor Ort notwendig**



Implementierungsvoraussetzungen

Was ist bei der Umsetzung des Anwendungsfalls insbesondere zu berücksichtigen?



Auftraggeber

- **Schulungsaufwand** für die Nutzung von Softwaresystemen zur Dokumentation und Nachverfolgung von Mängeln

Auftragnehmer

- **Festlegung von Prozessen, Kompetenzen und Vorgehensweisen** zur Mängelerfassung und -nachverfolgung
- **Einführung geeigneter Softwaresysteme** inkl. entsprechender **Schulungen**
- Ggf. Bereitstellung von Tablet-Computern mit Mobilfunkanbindung für **Vor-Ort-Kontrollen**

Daten, Modelle & Formate

Welche gängigen Daten, Modelle und Formate können für diesen Anwendungsfall relevant sein?



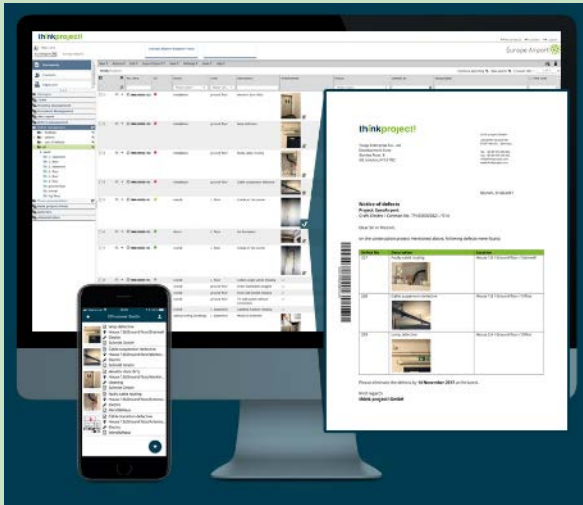
Input:

- Planungsmodelle (IFC)
- Fotodokumentation
- Formulare zur Dokumentation aus der Mängelerfassung

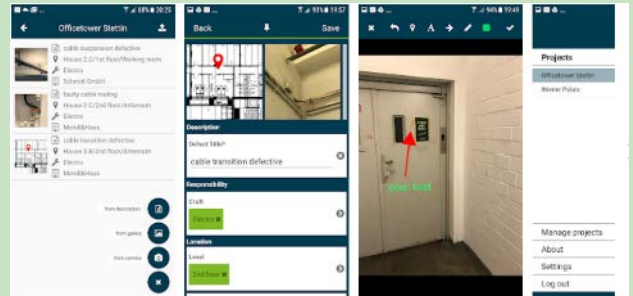
Output:

- Mängelliste (verortet am Bauwerksdatenmodell)

Projekt-/Praxisbeispiele



Mängelmanagement mit z.B. think project (Quelle:thinkproject.com)



Mängelmanagement mit z.B. think project (Quelle:thinkproject.com)

Anwendungsfall 17

As-built Modell

Zuordnung des Anwendungsfalls zu Leistungs-/Projektphasen

In welcher Phase wird der Anwendungsfall üblicherweise umgesetzt?

Nr.	Anwendungsfall	Leistungsphase gem. HOAI									Betrieb B	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
As-built Modell												
AwF 17	As-built Modell										<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Definition

Erstellung und Weiterführung eines **Bestandsmodells** (As-built-Modell) durch kontinuierliche Übernahme relevanter Änderungen in die Bauwerksdatenmodelle während der Planungs- und Ausführungsphase. Zum **Abschluss** der Ausführungsphase müssen alle Planungsänderungen, die Einfluss auf die **Geometrie** haben, nachgezogen und alle **Attribute**, die Relevanz für den Betrieb der Anlage haben, im **As-built-Modell auf aktuellen Stand** sein.

Nutzen

Welcher Mehrwert ist durch die Umsetzung des Anwendungsfalls zu erwarten?

- **Objektive, transparente** und nachvollziehbare **Zustandsbewertung** durch Nutzung der Modelldaten
- Mögliche **Kostenersparnis** bei Nutzung der Modelle für weitere Maßnahmen (**Umbau, Instandsetzung** etc.), da Daten bereits digital und verwertbar vorliegen
- **Grundlage** für das **Betreibermodell** durch strukturierte Darstellung der Informationen

Umsetzung

Wie wird der Anwendungsfall umgesetzt?

1. Erstellung eines As-Built Modells auf Grundlage des Modells der Ausführungsplanung und Ergänzung ausführungsrelevanter Anpassungen, Details und Informationen während der Ausführungsphase
 2. Einarbeitung von freigegebenen Planungsänderungen
 - **Verantwortlich:** Projektleiter (AG)
 - **Durchführend:** BIM-Manager (AG), BIM-(Gesamt)-Kordinator (AN), Fachplaner (AN)
- ☞ **Aktualisierung des Modells bei Abweichungen (geometrisch/attributiv) bzw. Ergänzung zusätzlicher Objekte**
- ☞ **Synergieeffekte durch kontinuierliche Fortschreibung des Modells während der Bauausführung**

Implementierungsvoraussetzungen

Was ist bei der Umsetzung des Anwendungsfalls insbesondere zu berücksichtigen?



Auftraggeber

- Festlegung von **Vorgaben und Richtlinien** in Bezug auf die geplante Weiterverwendung des As-built Modells
- Definition von **Anforderungen an das As-built Modell** (Struktur, Informationsumfang, Toleranzen hinsichtlich geometrischer Aktualisierungen etc.)

Auftragnehmer

- **Anpassung** bereits vorhandener digitaler Verfahren um die **Vorgaben des Auftraggebers** umzusetzen

Daten, Modelle & Formate

Welche gängigen Daten, Modelle und Formate können für diesen Anwendungsfall relevant sein?



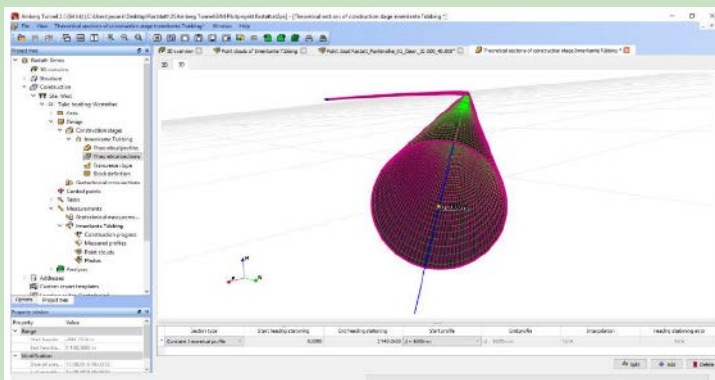
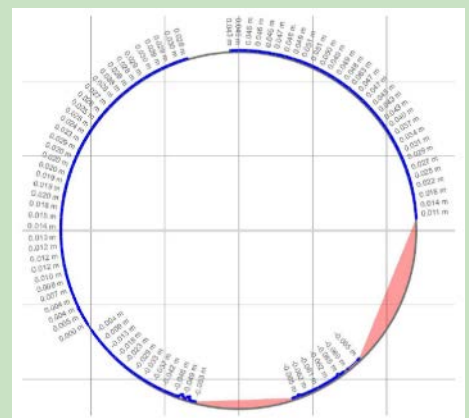
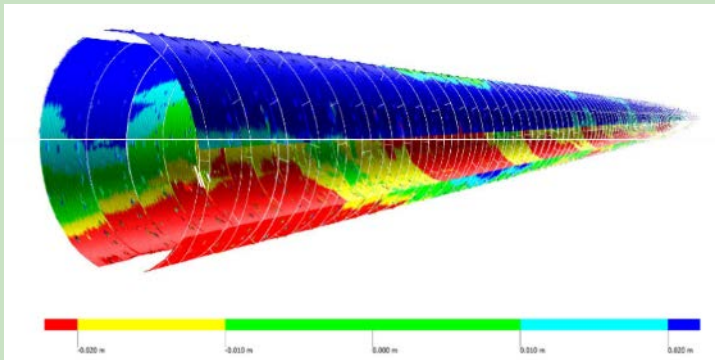
Input:

- Planungsmodelle / Koordinationsmodell (RVT, SMC, CPA, NWD, IFC, CPIXML)
- Änderungsanzeigen
- Bestandsaufnahmen

Output:

- As-built Modell (SMC, CPA, NWD, IFC, CPIXML)

Projekt-/Praxisbeispiele



Tunnel Arnsberg As-built Modell / KaBa

Anwendungsfall 18

Digitale Bau- und Inbetriebnahmeakte

Zuordnung des Anwendungsfalls zu Leistungs-/Projektphasen

In welcher Phase wird der Anwendungsfall üblicherweise umgesetzt?

Nr.	Anwendungsfall	Leistungsphase gem. HOAI									Betrieb		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	B		
Digitale Bau- und Inbetriebnahmeakte													
AwF 18	Digitale Bau- und Inbetriebnahmeakte										<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Definition

Erstellung einer digitalen Bauakte durch Verknüpfung des **As-built Modells** mit relevanten **Daten und Dokumenten** aus der Planungs- und Ausführungsphase, sowie zusätzlichen für Betrieb, Wartung und Instandhaltung benötigten **Informationen**.



Nutzen

Welcher Mehrwert ist durch die Umsetzung des Anwendungsfalls zu erwarten?

- **Verbesserte Auffindbarkeit von Informationen** durch Verknüpfung mit Modellelementen
- **Bessere Übertragung und Weiterverarbeitbarkeit** der Bauwerksdaten, z.B. im CAFM-Modell
- **Bauwerksbetrieb** auf Grundlage der bereitgestellten Datenstruktur möglich



Umsetzung

Wie wird der Anwendungsfall umgesetzt?

1. Grundlage ist der AwF Erstellung eines As-built Modells
 2. Festlegung von Strukturen (z.B. Ril 809, 813 usw.) und Ablagesystem zur Verortung
 3. Verknüpfung wesentlicher Dokumente und Daten mit zugehörigen Modellelementen
 - **Verantwortlich:** Projektleiter (AG)
 - **Durchführend:** BIM-Manager (AG), BIM-(Gesamt)-Kordinator (AN)
- ☞ **Aktualisierung des Modells bei Abweichungen (geometrisch/attributiv) bzw. Ergänzung zusätzlicher Objekte auch während der Gewährleistungs- und Betriebsphase**
- ☞ **Synergieeffekte durch kontinuierliche Fortschreibung des Modells und Erfassung relevanter Daten und Dokumente während der Bauausführung**



Implementierungsvoraussetzungen

Was ist bei der Umsetzung des Anwendungsfalls insbesondere zu berücksichtigen?



Auftraggeber

- Festlegung von **Vorgaben und Richtlinien** in Bezug auf die geplante Weiterverwendung der digitalen Bauwerksakte
- Definition von **Anforderungen an die digitale Bauakte** (Struktur, Datenumfang, Toleranzen hinsichtlich geometrischer Aktualisierungen etc.) und Festlegung geeigneter **Container-Formate** zur gekoppelten Datenübergabe von Modellen, Daten und Dokumenten
- Konfiguration eines **Systems zur Sichtung und ggf. Prüfung** der vom Auftragnehmer empfangenen **Modelldaten** inkl. entsprechender **Schulungen**
- Schaffung von **Ressourcen** (Software, Hardware vor allem Speicherkapazität sowie Personal)

Auftragnehmer

- **Anpassung** bereits vorhandener digitaler Verfahren an **Vorgaben des Auftraggebers**
- Erlernen geeigneter Methoden zur **Verknüpfung von Baudokumentation** und zur gekoppelten Datenübergabe

Daten, Modelle & Formate

Welche gängigen Daten, Modelle und Formate können für diesen Anwendungsfall relevant sein?



Input:

- Fachmodelle / Koordinationsmodell / Bauwerksdatenmodell (RVT, SMC, CPA, NWD, IFC, CPIXML)
- Materiallisten (PDF, XML, CSV)
- Produktlisten (PDF, XML, CSV)
- Fotos (JPEG)
- Sonstige Dokumente (Abnahmeprotokolle usw.)
- As-built Modell (SMC, CPA, NWD, IFC, CPIXML)

Output:

- Digitale Bau- und Inbetriebnahmeakte

Projekt-/Praxisbeispiele



Ca. 30000 Dateien wurden hochgeladen und verlinkt

Anwendungsfall 19

Betreiben, Instandhaltung und -setzung

Zuordnung des Anwendungsfalls zu Leistungs-/Projektphasen

In welcher Phase wird der Anwendungsfall üblicherweise umgesetzt?

Nr.	Anwendungsfall	Leistungsphase gem. HOAI									Betrieb	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
	Betreiben, Instandhaltung und -setzung											
AwF 19	Betreiben, Instandhaltung und -setzung											<input type="checkbox"/>

Definition

Übernahme von Daten aus der digitalen Bauakte in entsprechende Systeme des Erhaltungsmanagements, **Darstellung und ggf. Bewertung** des Bauwerkszustandes im Modell sowie **Aktualisierung** des Modells im Falle von Instandsetzungsmaßnahmen.



Nutzen

Welcher Mehrwert ist durch die Umsetzung des Anwendungsfalls zu erwarten?

- **Vereinfachter Zugang** zu relevanten Daten der Bauwerksdokumentation durch strukturierte Datenhaltung
- **Objektive, transparente und nachvollziehbare Zustandsbewertung** durch Nutzung der Modelldaten
- **Unterstützung eines übergeordneten Berichtswesens** durch strukturierte Darstellung der Informationen
- Mögliche **Kostenersparnis** bei Nutzung der Modelle für weitere Maßnahmen (Umbau, Instandsetzung etc.), da Daten bereits digital und verwertbar vorliegen



Umsetzung

Wie wird der Anwendungsfall umgesetzt?

1. Nachverfolgung der Gewährleistung und Mängelmanagement am Modell
 2. Hinterlegung der im Zuge von Inspektionen erhaltenen Informationen zum Bauwerkszustand sowie etwaiger Schädigungen im As-built Modell
 3. Bewertung des Bauwerkszustandes und ggf. Planung von Instandsetzungsmaßnahmen
 4. Dokumentation der Wartungs- und Instandhaltungsintervalle
 - **Verantwortlich:** Anlagenverantwortliche (AG)
 - **Durchführend:** Informationsmanager (AG)
- 👉 **Visualisierung des Modells und Verknüpfung mit Fotografien und Notizen zur Unterstützung hilfreich**



Implementierungsvoraussetzungen

Was ist bei der Umsetzung des Anwendungsfalls insbesondere zu berücksichtigen?

Betreiber

- **Schulungs- und Betreuungsaufwand** bezüglich Einrichtung und Anwendung **neuartiger Softwareprodukte** zum modellgestützten Erhaltungsmanagement

Software-Entwickler

- **Erweiterung** vorhandener bzw. **Entwicklung neuer Software-Systeme** des BIM-gestützten Erhaltungsmanagements



Daten, Modelle & Formate

Welche gängigen Daten, Modelle und Formate können für diesen Anwendungsfall relevant sein?

Input:

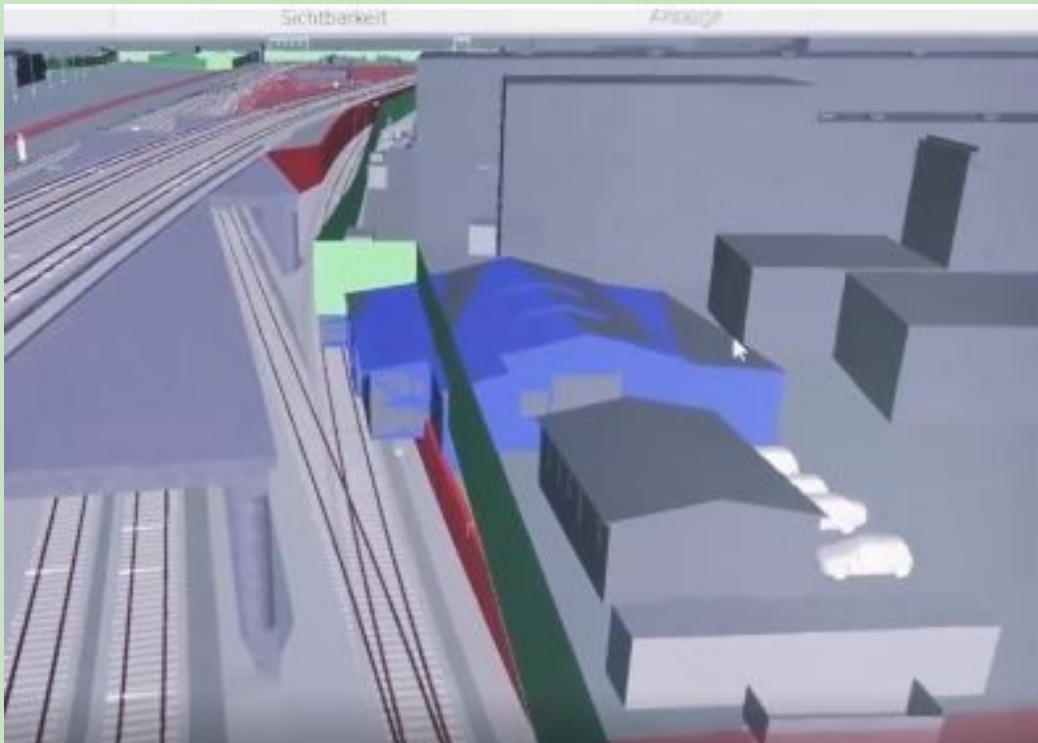
- As-built Modell (RVT, SMC, CPA, NWD, IFC, CPIXML)

Output:

- Betreibermodell -> künftiges Bestandsmodell (RVT, SMC, CPA, NWD, IFC, CPIXML)



Projekt-/Praxisbeispiele



Modellbasiert Betreiben, Instandhalten und Instandsetzen

