

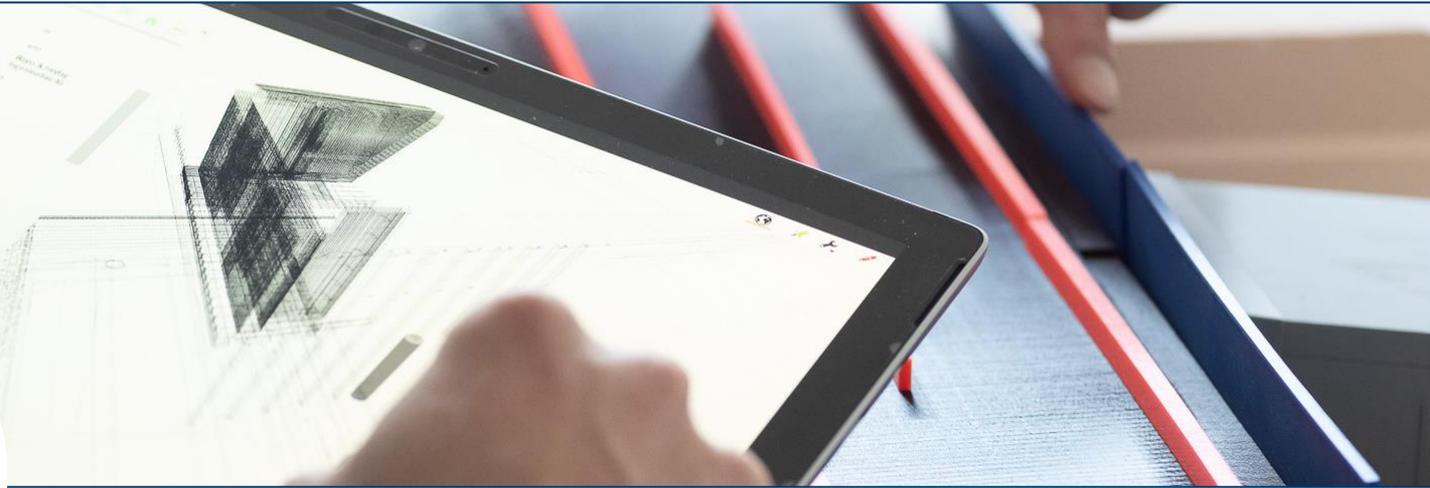
Hamburg, 01. und 02. März 2023

Construction Summit 2023

BIM in der Praxis – von der Planung bis zur Erhaltung im Verkehrswegebau

Thomas Tschickardt, M. Eng.

Wayss & Freytag Ingenieurbau



Thomas Tschickardt

Kompetenzbereich BIM-Management
und –Koordination und Doktorand
thomas.tschickardt@wf-ib.de



HOCHSCHULE MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

Hochschule Karlsruhe
University of
Applied Sciences

+IKA



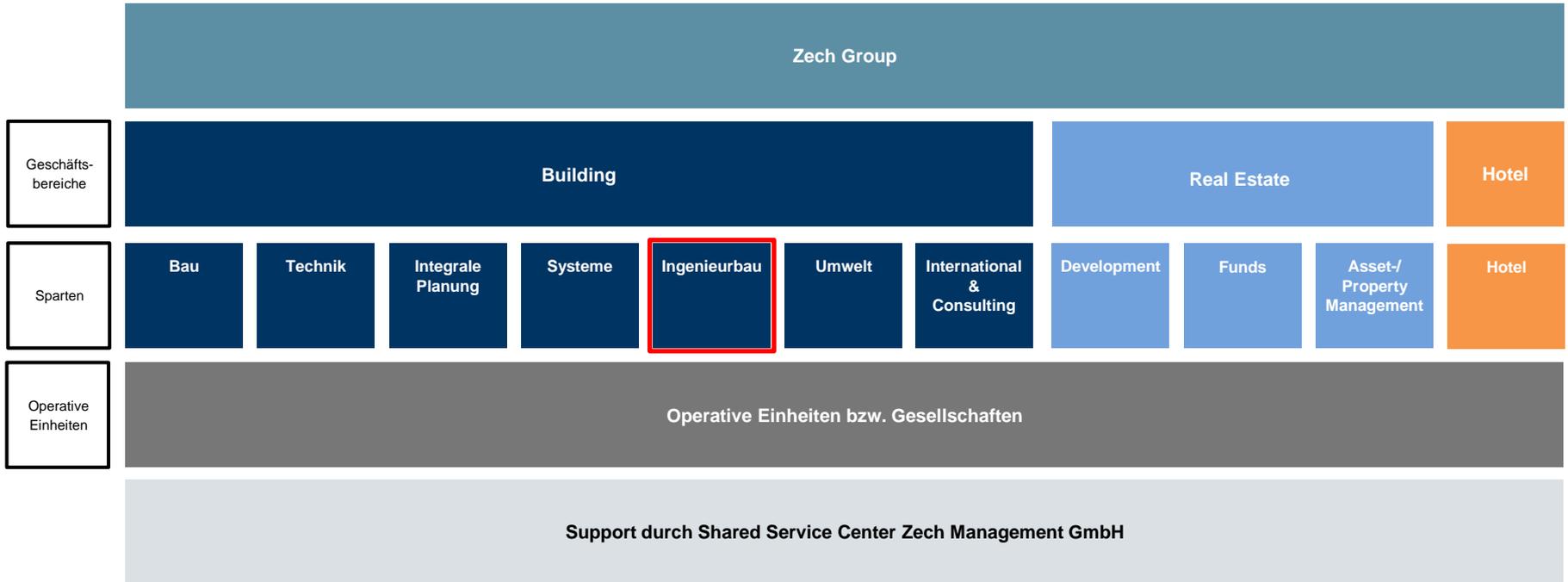
WAYSS & FREYTAG
INGENIEURBAU

RPTU Rheinland-Pfälzische
Technische Universität
Kaiserslautern
Landau
MassivBAUKonstruktion



Organisation

Zech Group – Managementorganisation



Projektbeispiel

Verfügbarkeitsmodell A 10/A 24 AS Neuruppin – AD Pankow

Projektbeschreibung

- Länge: ca. 65 km
- Vertragsbeginn: 01.03.2018
- Betriebsbeginn: 01.09.2018
- Bauende: 31.12.2022
- Fertigstellung Landschaftspflege: 30.09.2023
- Querschnitt pro Richtungsfahrbahn:
 - A10: 3 Fahrstreifen
 - A24: 2 Fahrstreifen
- Temp. Seitenstreifenfreigabe auf A24 zwischen AS Fehrbellin und Kremmen (ca. 17km)
- Anschlussstellen: 9
- Park- und WC-Anlagen: 8
- Brückenbauwerke (Abriss 1 und Neubau 38)
- Lärmschutzwände 20km
- Erdbau Auf- und Abtrag ca.5 Mio m³
- Reine Baukosten ca. 650 Mio €
- Gesamtvolumen ca. 1.400 Mio €
- Erstes ÖPP-Projekt in Brandenburg



Feierliche Eröffnung der A 10/A 24 am 11.11.2022

 **Bundesministerium für Digitales und Verkehr**
31.444 Follower:innen
1 Woche • 

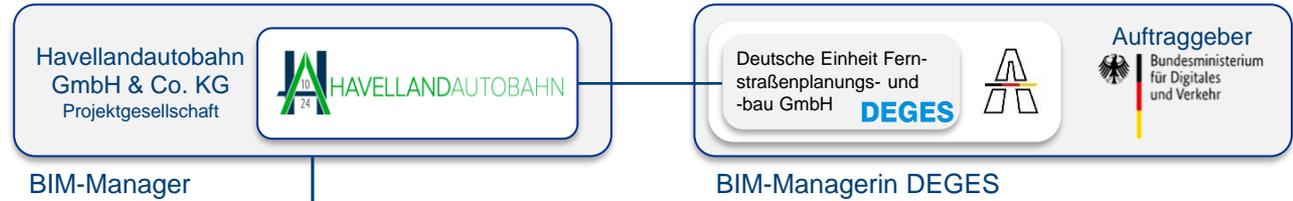
Aus vier mach sechs! 🎉
Jetzt ist es so weit: Die Fahrbahnen der #A10 und #A24 zwischen dem Dreieck Pankow und der Anschlussstelle Neuruppin sind ausgebaut und für den Verkehr freigegeben.
Bundesminister Volker Wissing hat heute gemeinsam mit Brandenburgs Verkehrsminister Guido Beermann sowie der Die Autobahn GmbH des Bundes und der DEGES an der feierlichen Verkehrsfreigabe teilgenommen.

“Ein Bundesfernstraßenprojekt dieser Größenordnung gab es in der Region Berlin-Brandenburg bisher noch nicht. Der Ausbau der A 10 und der A 24 ist eine Erfolgsgeschichte. Mit der heutigen Verkehrsfreigabe erreichen wir einen wesentlichen Meilenstein im Projekt: den Abschluss der eigentlichen Bauphase. Alle Fahrbahnen zwischen dem Autobahn-Dreieck Pankow und der Anschlussstelle Neuruppin sind jetzt erneuert. In nur vier Jahren haben wir hier rund 65 Kilometer Autobahn ausgebaut und modernisiert. Das ist ein beachtliches Tempo für ein Projekt dieser Größenordnung und ein weiteres gelungenes Beispiel öffentlich-privater Partnerschaft. Außerdem wurde bei diesem Vorhaben auf innovative Ansätze gesetzt, z.B. auf Building Information Modelling, #BIM. Diese Methode wurde hier für ein Brückenbauwerk über die A 24 genutzt“ so Volker Wissing heute in Velten.

I Bei diesem Bauprojekt wurden 38 neue Brücken gebaut, rund 1,6 Mio. m³ Beton in die Fahrbahnen eingebaut und Lärmschutzwände mit einer Länge von 20 km errichtet.
Der Bund bleibt Eigentümer der Autobahn. Die vom Bund getragenen Projektkosten belaufen sich inklusive der Aufwendungen für Erhaltung und Betrieb über 30 Jahre auf insgesamt rund 1,4 Milliarden Euro.
Im Anschluss an die heutige Verkehrsfreigabe erfolgt noch der Rückbau der Baustelle, wie bei Projekten dieser Art üblich.

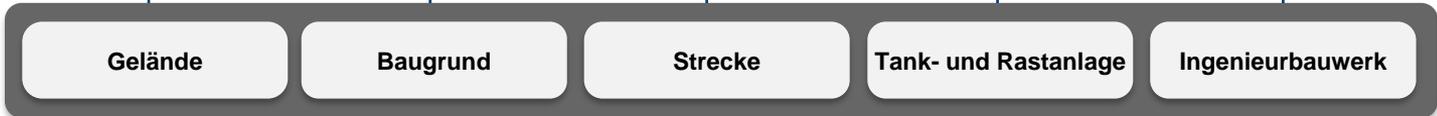


Organisation

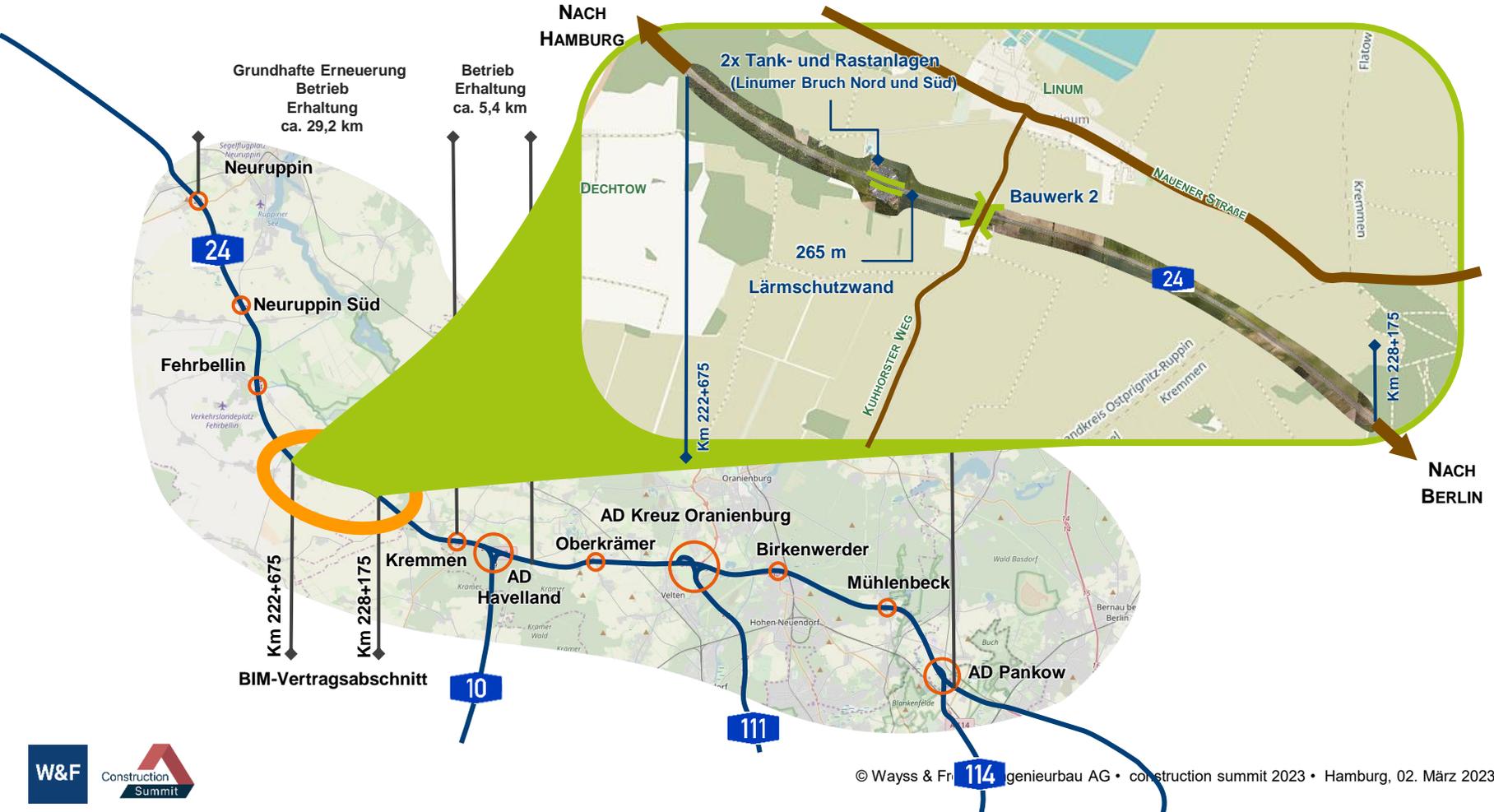


Fachmodell / Fachplaner

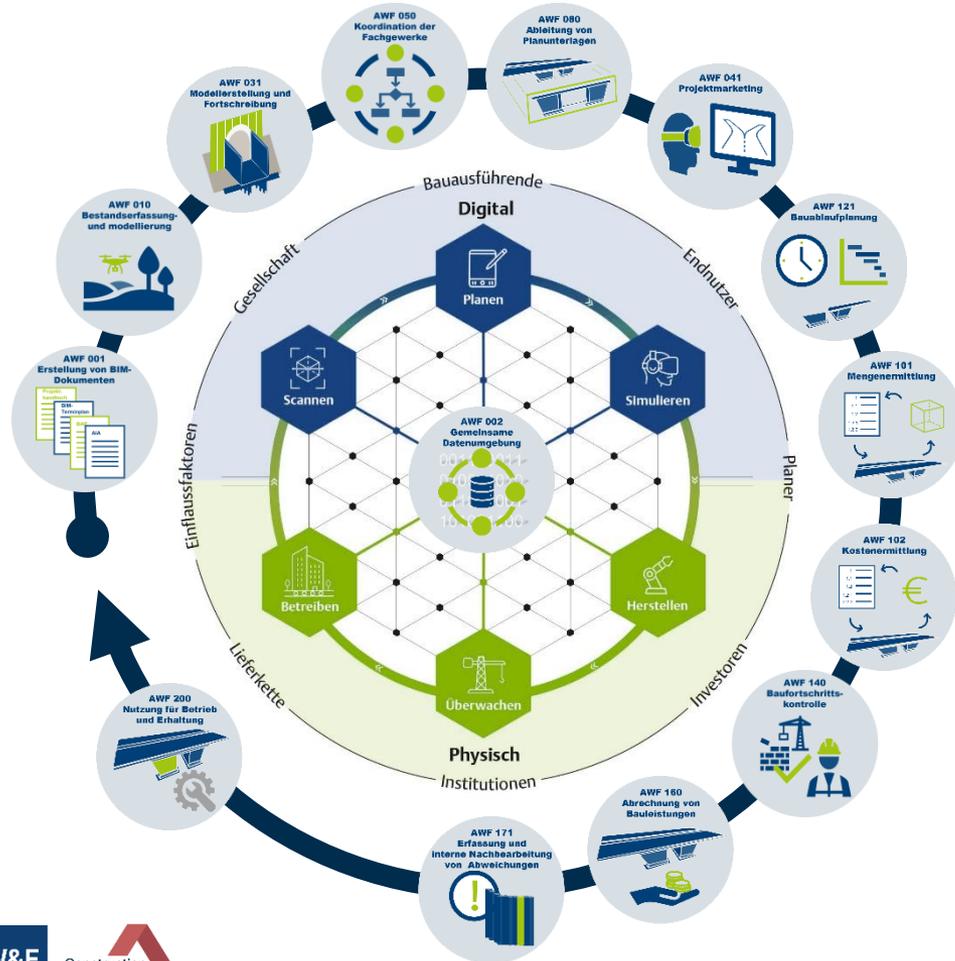
- BIM-Koordinator
- BIM-Konstrukteur/Modeler



Vertragsstrecke



BIM-Anwendungsfälle im Lebenszyklus

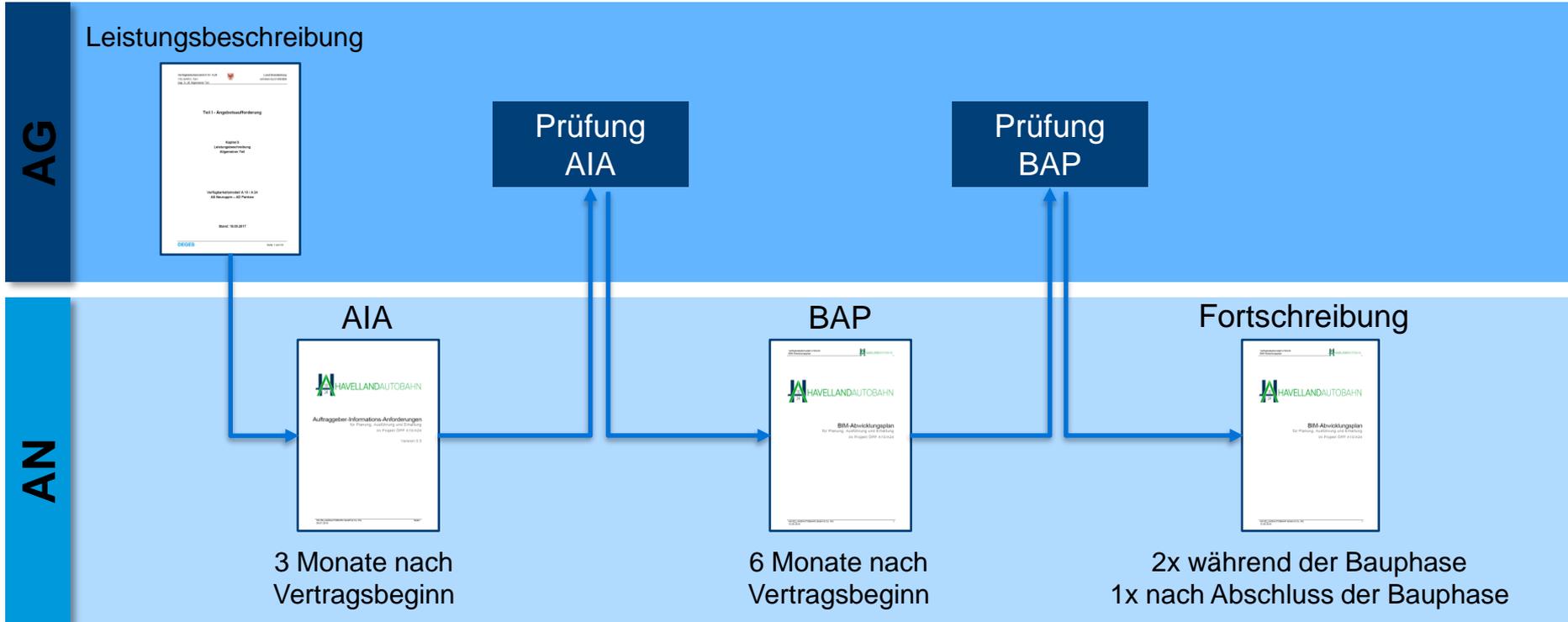


- 1 Erstellung BIM-Dokumente (AIA und BAP)
- 2 Erstellung und Fortschreibung der Fachmodelle
- 3 Modellbasierte Visualisierung (Kommunikation)
- 4 Bereitstellen der Lieferobjekte (Kollaboration)
- 5 BIM-Koordination
- 6 2D-Planableitungen aus den Fachmodellen
- 7 4D-Baublaufplanung
- 8 4D-Soll-Ist-Vergleich
- 9 Verlinkung Pläne, Dokumente, etc.
- 10 Visualisierung der Erhaltungsmaßnahmen
- 11 Visualisierung der Ergebnisse gem. ZTV-Funktionen Stb A10/A24

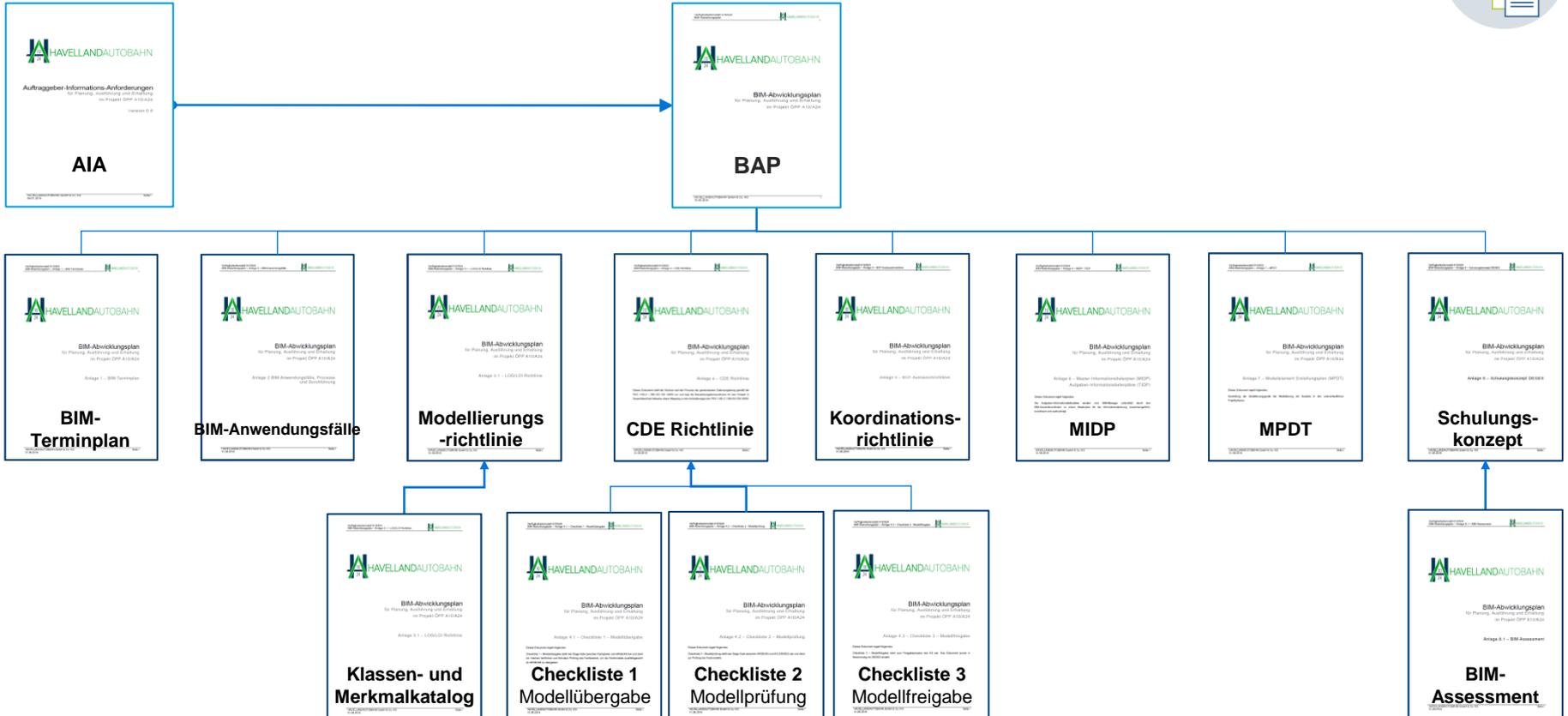
- 0 BIM2Field
- 0 5D-Mengenermittlung und -controlling

Vertragliche Anforderung

BIM-Dokumente im Projekt A10/A24



BIM-Dokumente im Projekt A10/A24



Software Architektur im Projekt im Projekt A10/A24

AWF 01 Erstellung BIM-Dokumente (AIA & BAP)

(AIA & BAP)

AWF 02 Erstellung und Fortschreibung der Modelle AWF 06 2D-Planableitungen aus den Modellen

Fachmodell Ingenieurbauwerk



Fachmodell Strecke

card_1



Fachmodell Tank- and Rastanlage



Fachmodell Gelände



Fachmodell Baugrung



AWF 07 4D-Bauablaufvisualisierung

Terminplanung



AWF 08 4D-Soll-Ist Vergleich



AWF 04 Bereitstellen der Lieferobjekte

AWF 05 Model Koordination

DESITE MD Pro

EPLASS
a thinkproject company

BIM-Management System
Plan-Management System
Dokumenten-Management System

AWF 09 Verlinkung Pläne, Dokumente, etc.

DESITE MD Pro

AWF Mengen-ermittlung und Controlling

RIB iTwo 5D

AWF 03 Visualisierung

3D-Druck

PRUSA Slic3r
.obj

Visualization

Autodesk 3ds Max

AWF BIM2Field

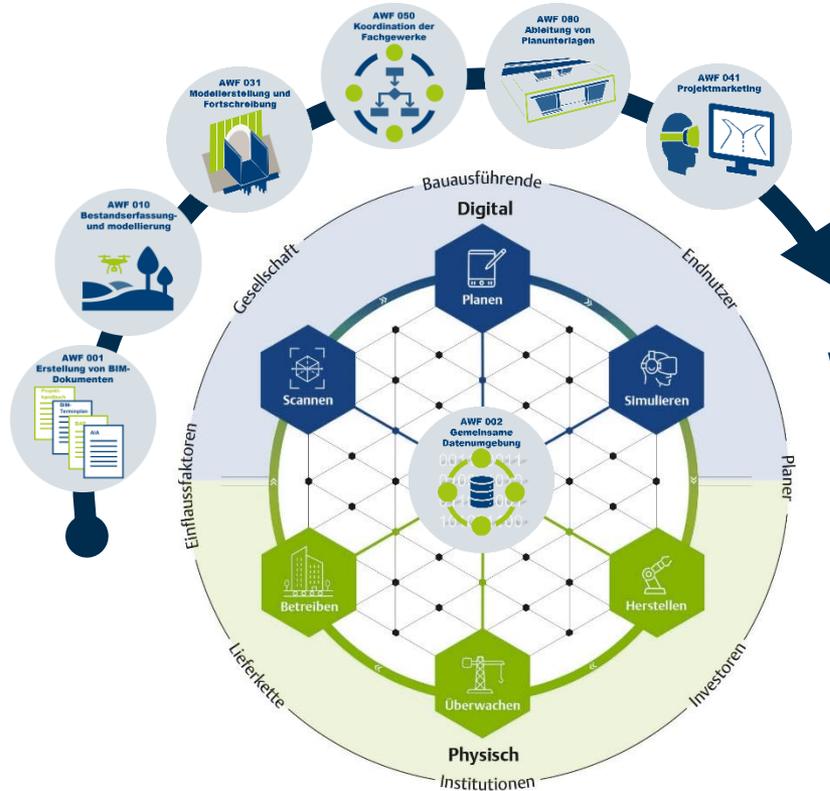
BIM 360

AWF 10 Visualisierung der Erhaltungsmaßnahmen AWF 11 Visualisierung der Ergebnisse gem. ZTV-Funktionen Stb A10/A24

ZEB SIB-BW EP

DESITE MD Pro

BIM-Anwendungsfälle im Lebenszyklus



Wie sieht die Vorbereitung der Bauausführung aus?

Modellbasierte Planung

Grundlagenmodell

Entwurfmodell

Ausführungsmodell

Übergabemodell

Gelände

Bestand Gelände

Neues Gelände

Baugrund

Bodenschichten

Grundwasser

Strecke

Bestand Strecke

Streckenbau
+ Interims

Sparten

Entwässerung

Ausstattung

Wirtschaftswege

Temp. Seiten-
steifenfreigabe

Fernmeldekabel

Landschaftsbau

Tank- und Rastanlage

Bestand TUR

Verkehrsflächen

Sparten

Entwässerung

Ausstattung

Ingenieurbauwerk

Bestand Brücke

Brücke Neubau

Bewehrung

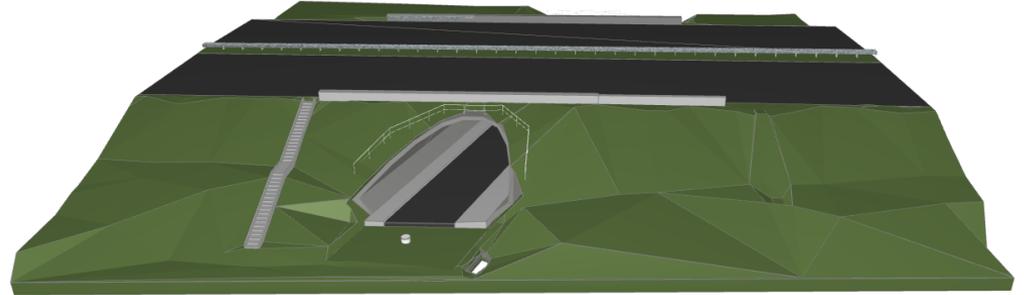
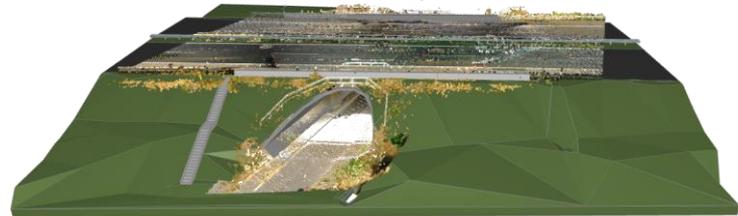
Lärmschutzwand

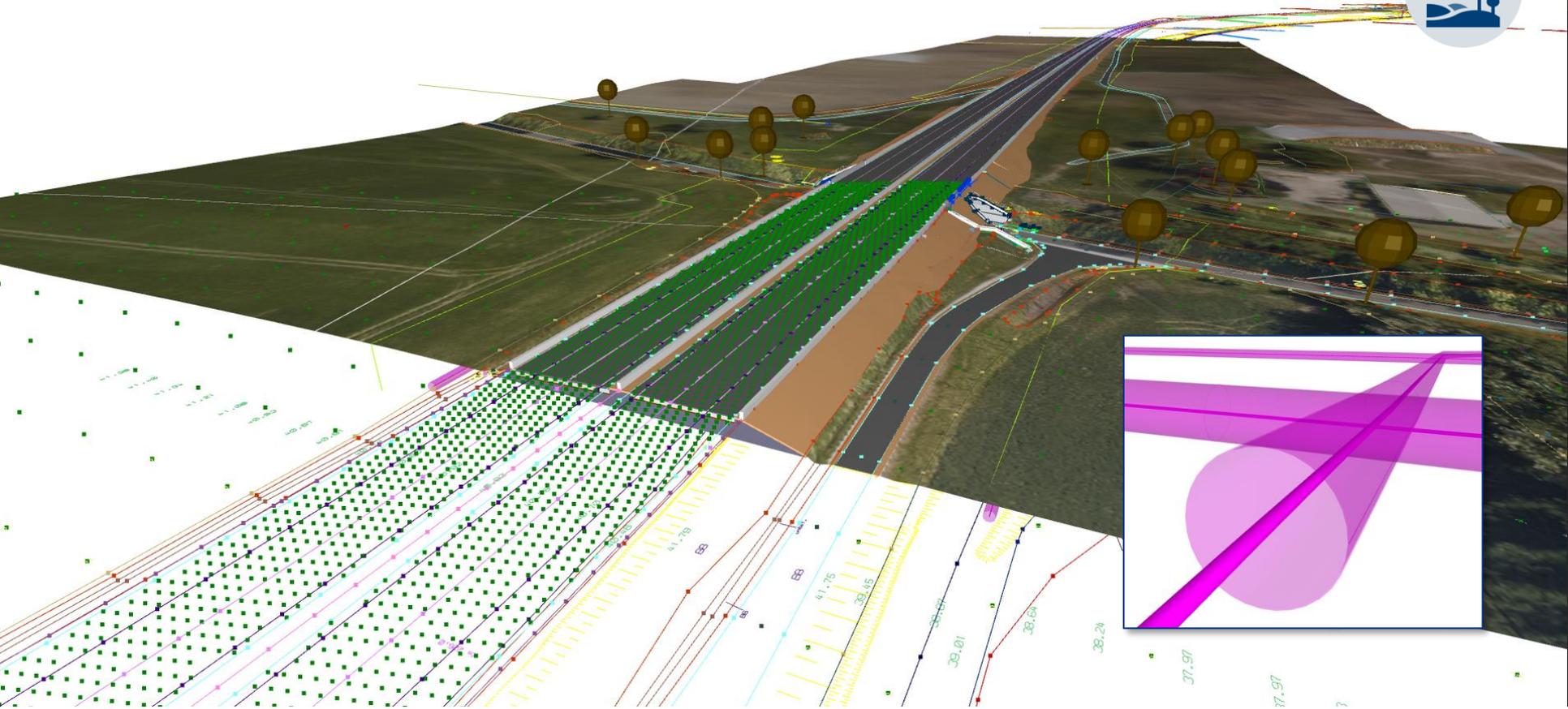
Verkehrszeichen-
kragarm

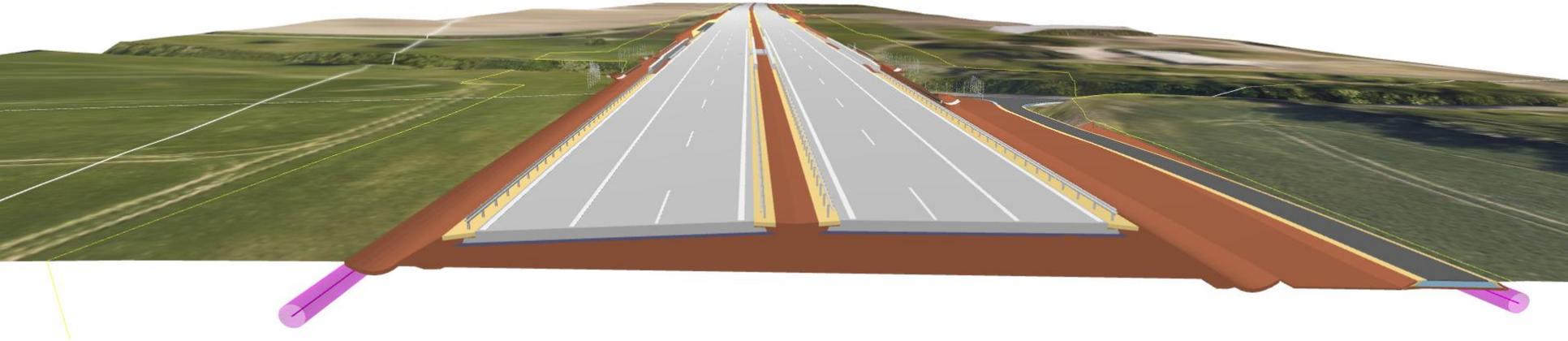
Koordinationsmodell

Insgesamt 290 Teilmodelle:

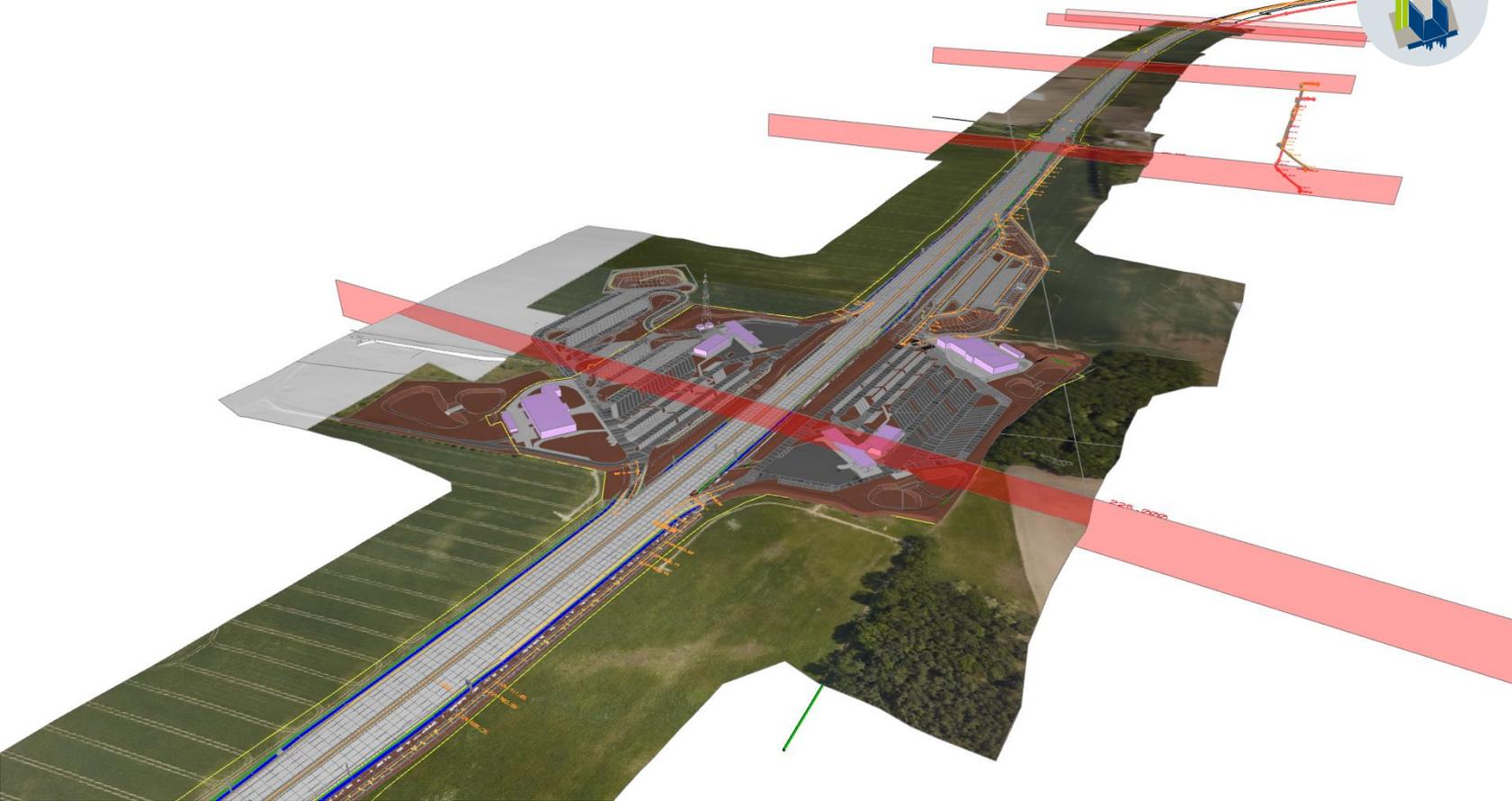
- 28 Teilmodelle aus Gelände
- 28 Teilmodelle aus Baugrund
- 175 Teilmodelle aus Strecke
- 40 Teilmodelle aus Tank- und Rastanlage
- 15 Teilmodelle aus Ingenieurbau



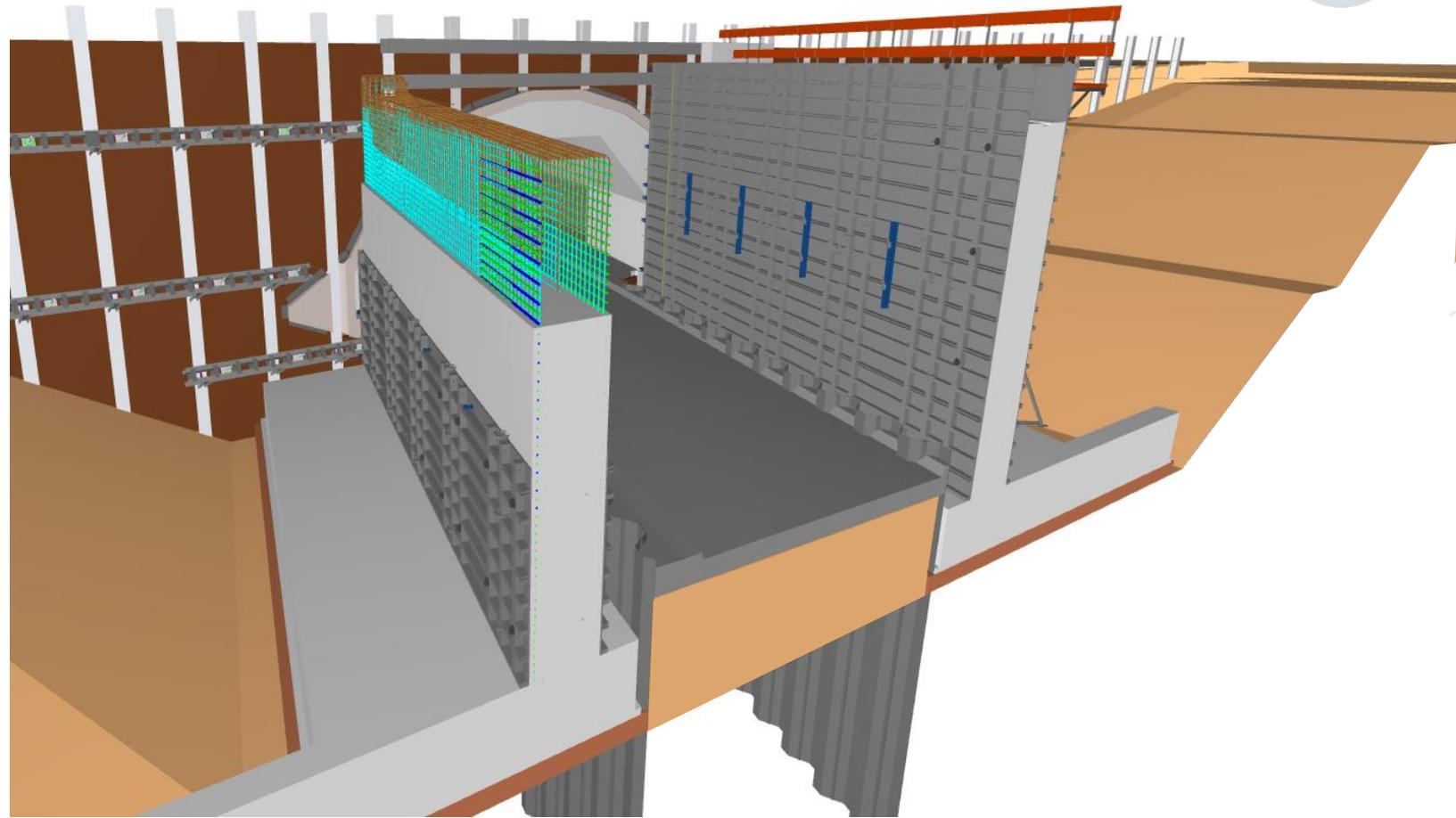


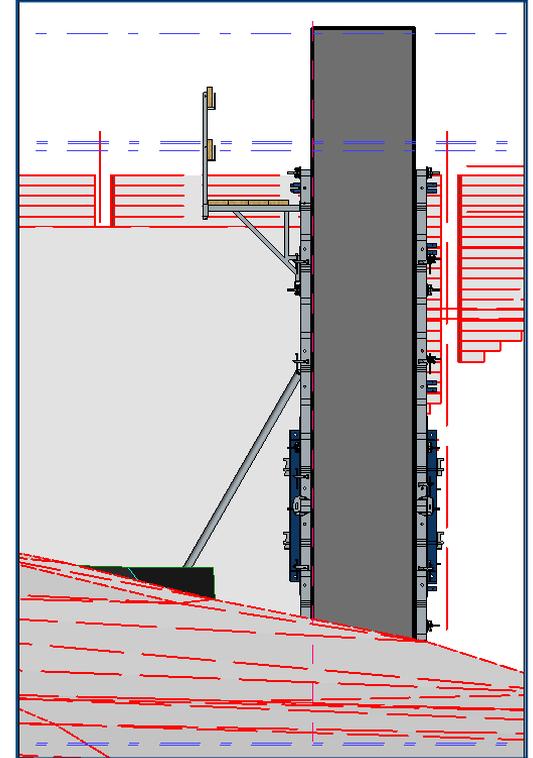
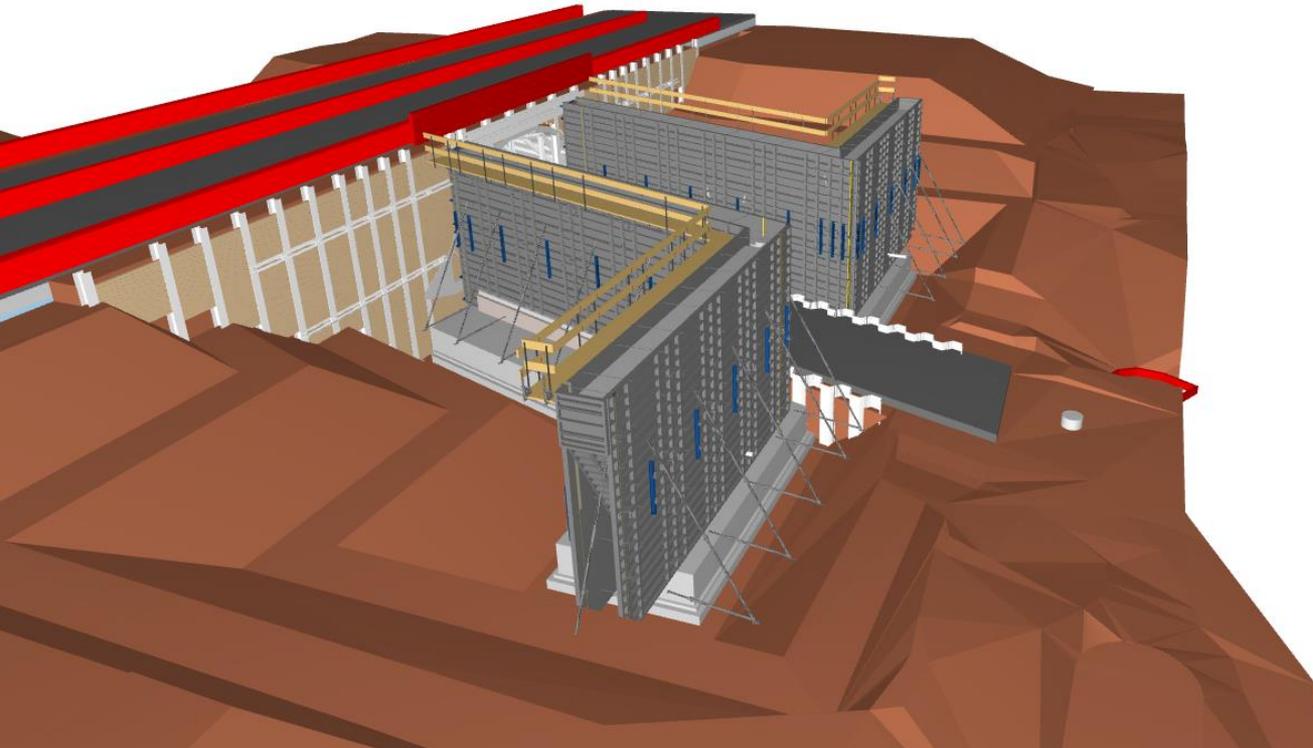


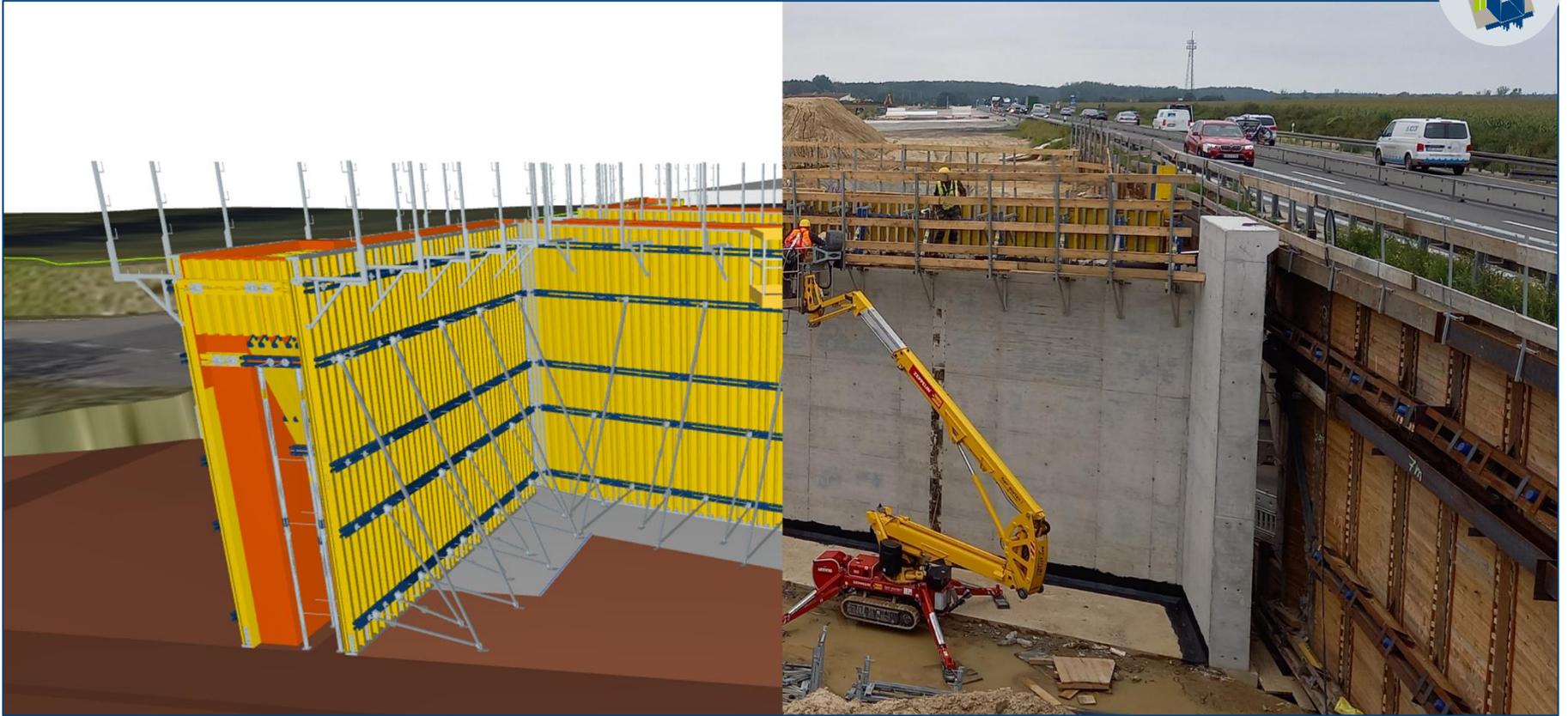
Modellbasierte Planung



Modellbasierte Planung





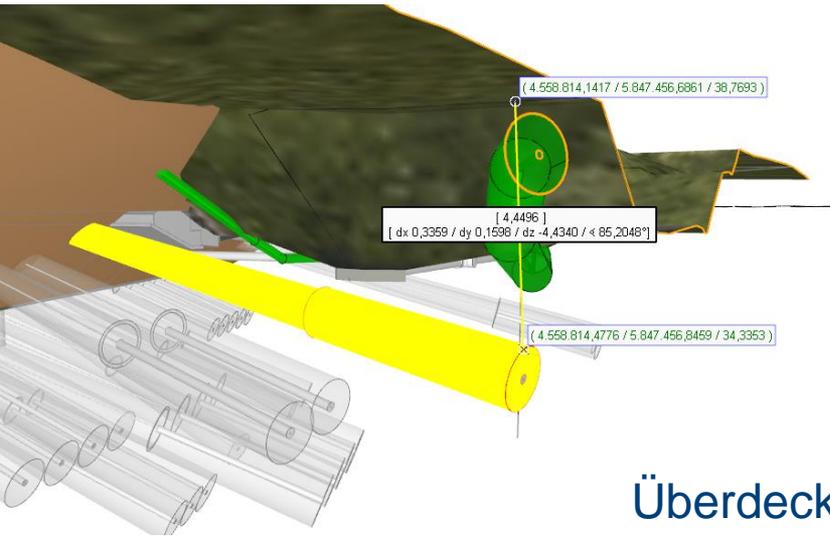


BIM-Koordinationsitzungen
finden in der Regel im 2
Wochen Rhythmus statt.

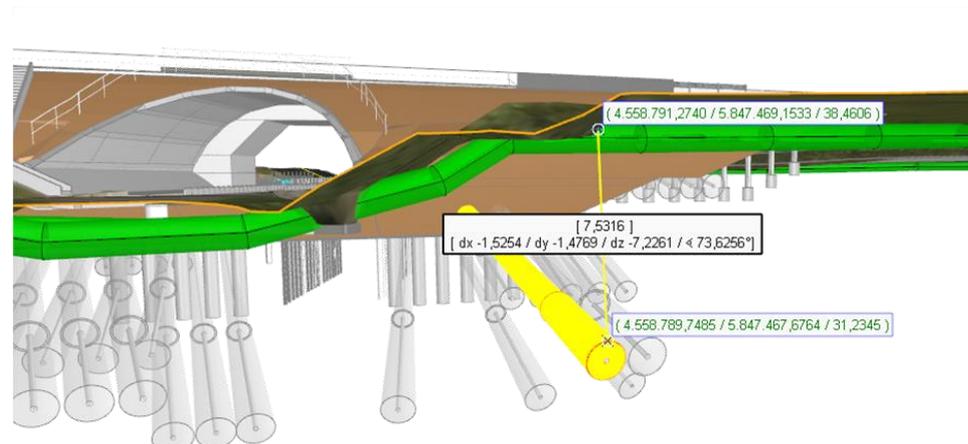
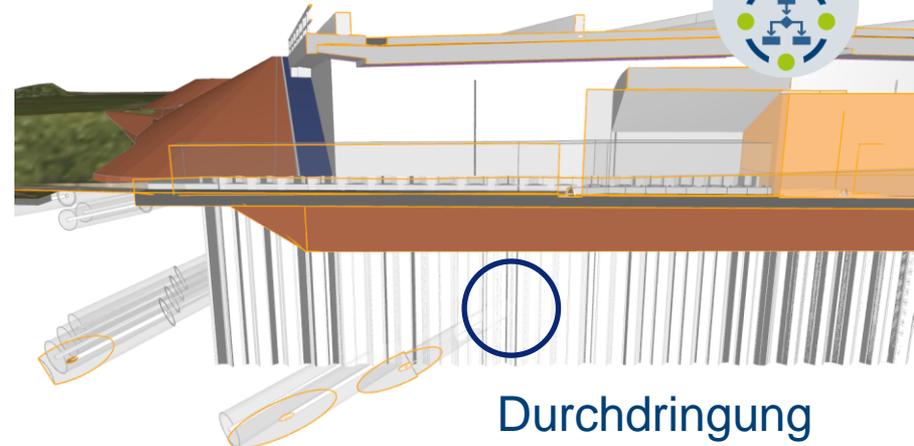
Teilnehmerkreis:
AG, ARGE, Planer

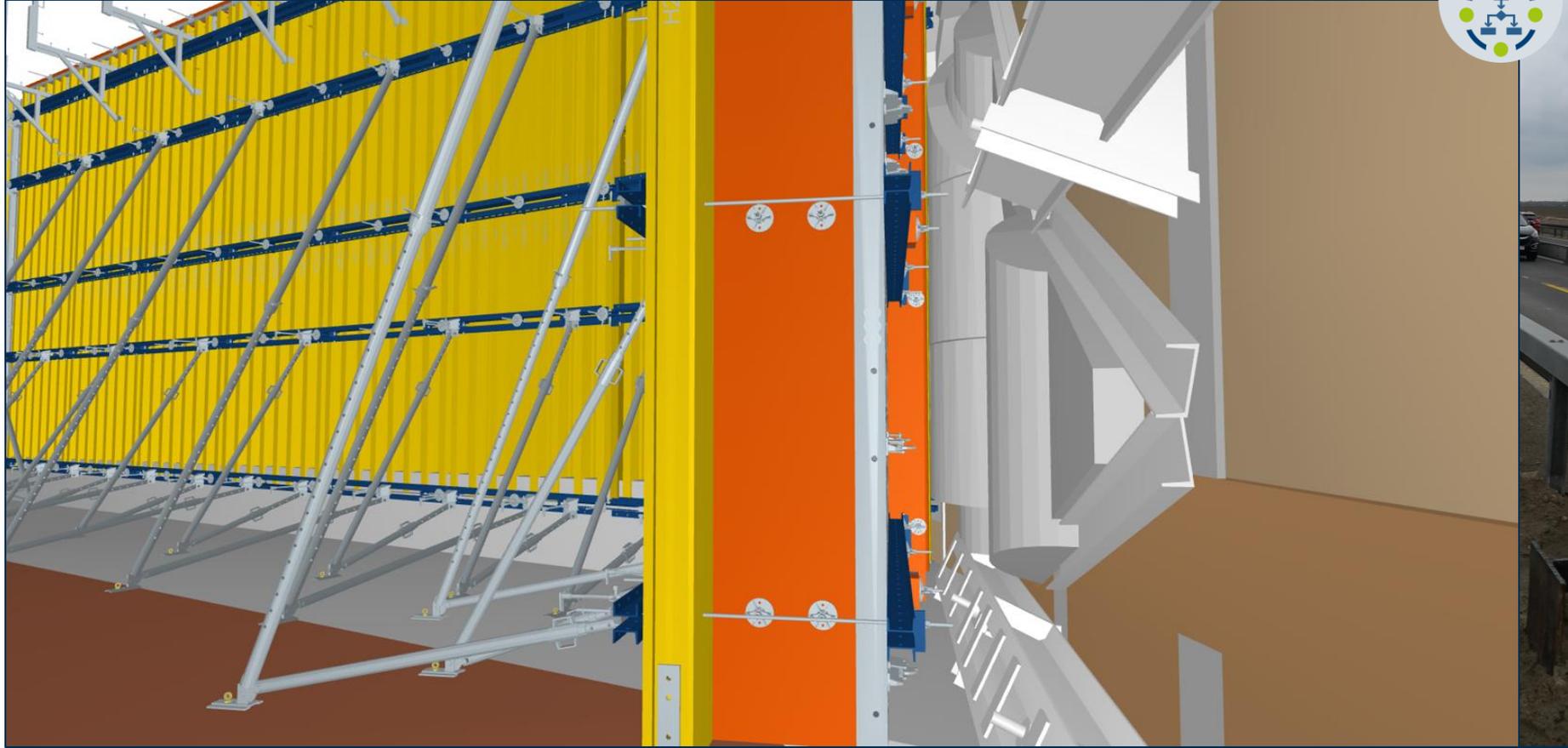


Modellbasierte Planungskoordination



Überdeckung





Container Zustände nach ISO 19650
(Status der Information)

CDE



Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Mit Berücksichtigung des BIM-Standards DIN EN ISO 19650



Datentechnische Prüfung BIM-Gesamtkoordinator

Geometrische Prüfung

= Identifizieren von geometrischen
Überschneidungen und Fehlern



Kollisions-Prüfung



Geometrie-Prüfung

Alphanumerische Prüfung

= Identifizieren von Abweichungen
der Informationsstrukturen und
-wertebereiche



ID-Prüfung



Merkmal-Prüfung

Technische Prüfung Planungsmanager und -koordinator

Technische, funktionale und vertragliche Vorab-Prüfung

= Identifizieren von Abweichungen
zu technischen Regelungen und
vertraglichen Vereinbarungen



Modellbasierte Planungscoordination



Dokument-Nummer - Index	Phase	Beschreibung	MB	Wortworaufgabe	weitergeleitet
6 > 01 - Modelle					
2 > GEL = Gelände					
2 > GEO = Baugrund					
4 > ING = Ingenieurbauwerk					
1 > > BBW = Brückenbauwerk					
1 > > > 2--- = ENB Bauwerk 2					
2 > > > > 200 = LOD 200					
A10A24_C04_BA04_Z05_ING_BBW_2---_200 - 03		Geteilt DEGES	Entwurfsmodell BW2 Rab-Ing-Entwurf	5/3 07a Modellprüfung AG SPI/IBB-M . Modellprüfung in geometrischer und vertraglicher Hinsicht	29.04.2020
Prüfbericht:	06.04.2020	(A10A24_C04_BA04_Z05_ING_BBW_2---_200_CL1_03 <Checkliste 1 – Modellübergabe>)			
Prüfbericht:	20.04.2020	(A10A24_B02_BA04_Z05_ING_BBW_2---_200_CL2_03 <Checkliste 2 – Modellprüfung>)			
Prüfbericht:	29.04.2020	(A10A24_B02_BA04_Z05_ING_BBW_2---_200_CL3_00 Modellprüfung DEGES <Checkliste 3 – Modellfreigabe>)			
Viewpoints					
A10A24_C04_BA04_Z05_ING_BBW_2---_200-02.0001 -	in Bearbeitung	Geometrie-Fehler 02	0,2		28.11.2019
A10A24_C04_BA04_Z05_ING_BBW_2---_200-02.0002 -	in Bearbeitung	Geometrie-Fehler 03	0,2		28.11.2019
A10A24_C04_BA04_Z05_ING_BBW_2---_200-02.0003 -	in Bearbeitung	Geometrie-Fehler 01	0,2		28.11.2019
A10A24_C04_BA04_Z05_ING_BBW_2---_200-02.0004 -	in Bearbeitung	Geometrie-Fehler 04	0,2		28.11.2019

Container Status „Geteilt“

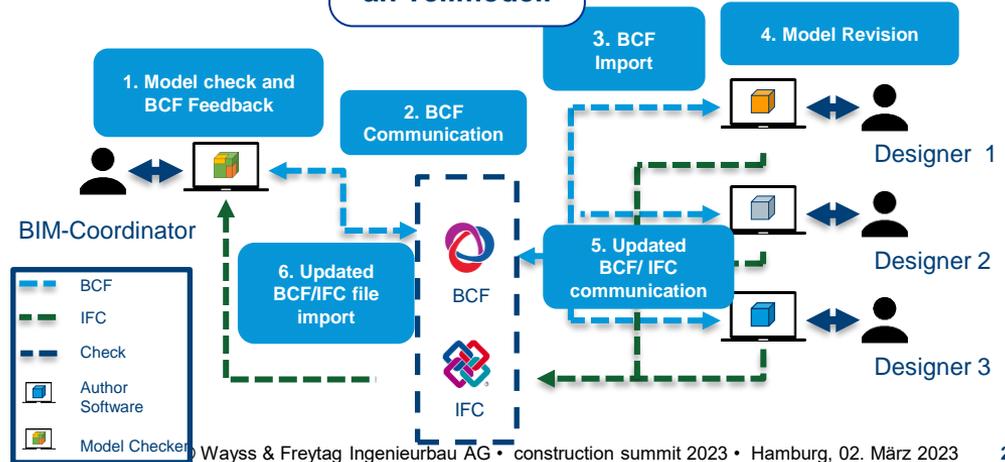
Qualitätssicherungsbericht
Fachplaner

Qualitätssicherungsbericht
BIM-Gesamtkoordinator

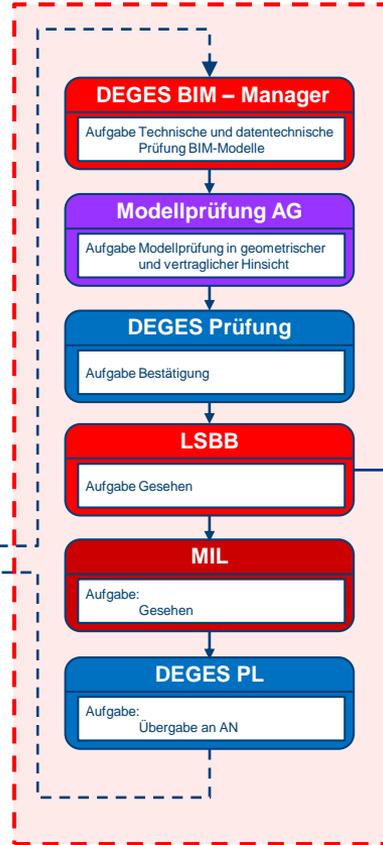
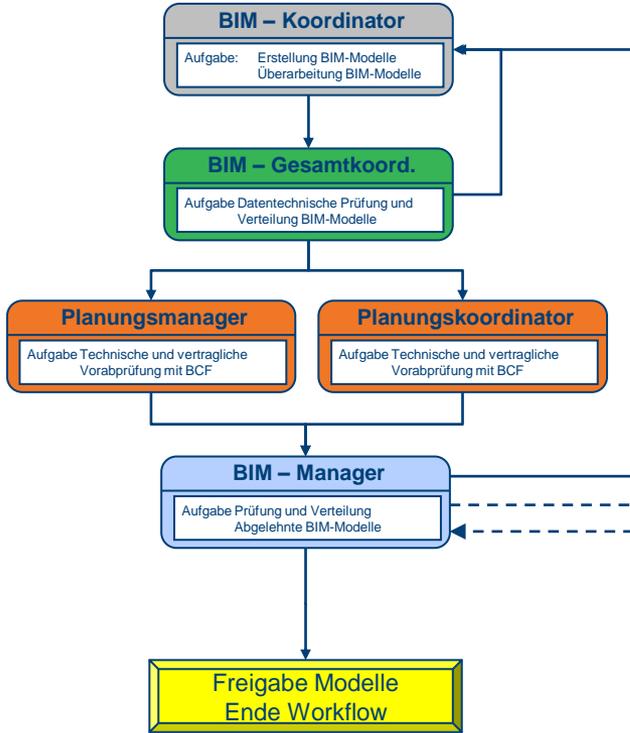
Qualitätssicherungsbericht
BIM-Manager

Beigefügte
BCFs
an Teilmodell

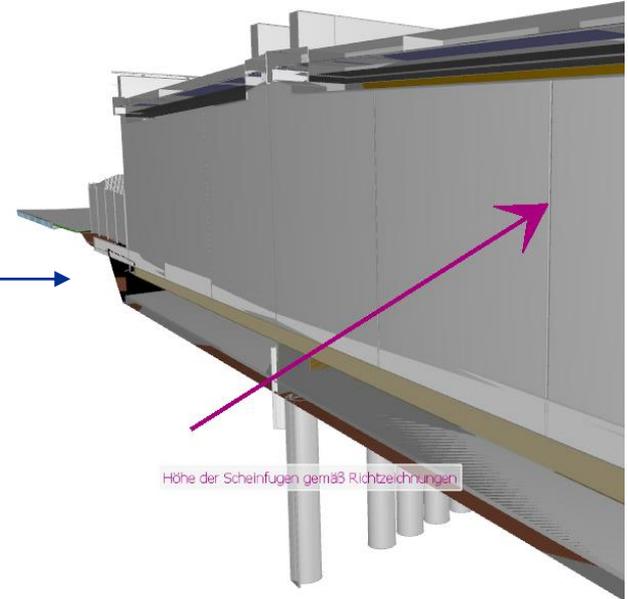
Block	Beschreibung
A10A24	Projekt ÖPP A10/A24
C04	Planer C04 = Wayss & Freytag Ingenieurbau AG
BA04	Abschnitt 04 (km 222+675 – km 228+175)
Z05	Zone 05 (km 226+000 – km 227+000)
ING	Fachmodell Ingenieurbau
BBW	Teilmodell Brückenbauwerk
2---	Bauwerk 2 (über die Gemeindestraße Kuhhorst Linum)
200	Level of Information Need
03	Index



Modellbasierte Planungscoordination

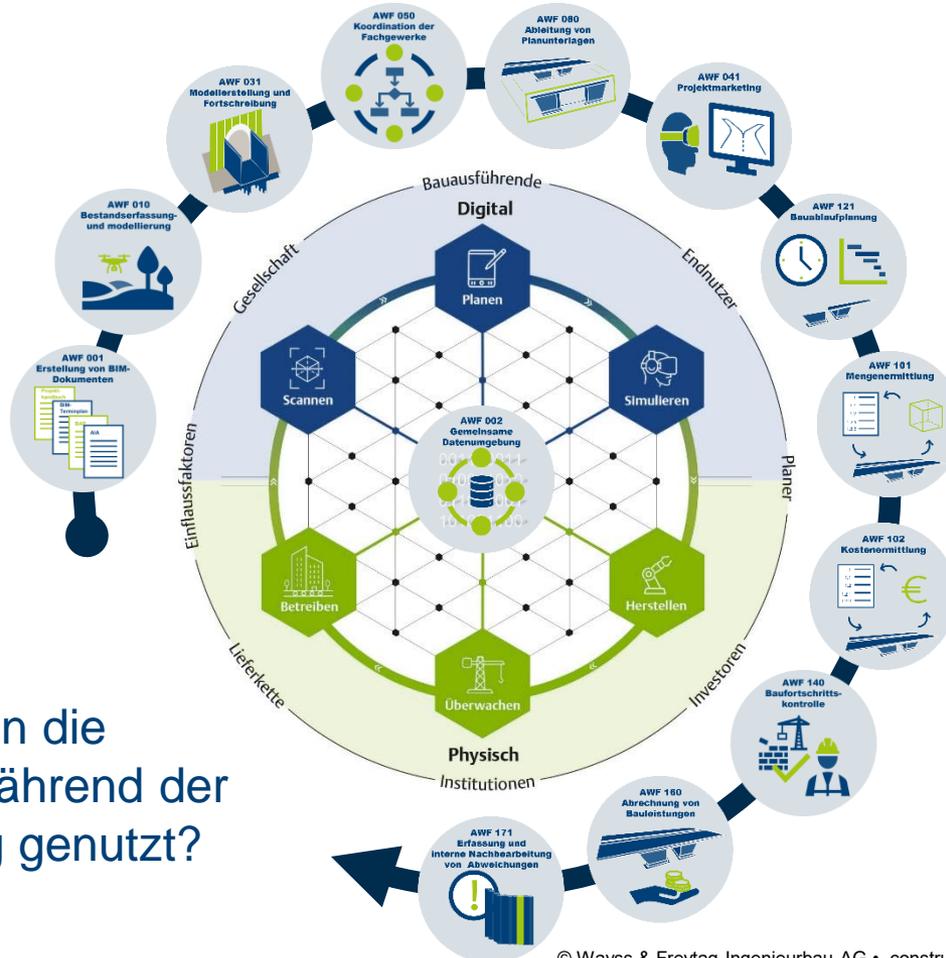


Im Projekt „Verfügbarkeitsmodell A10/A24“ sind Modellprüfungen von Seiten des AG vertraglich nicht vorgesehen. Die modellbasierte Prüfung wird im Rahmen des Projektes pilothaft getestet. Ausschließlich die 2D-Pläne sind prüfpflichtig.





BIM-Anwendungsfälle im Lebenszyklus



Wie werden die Informationen während der Bauausführung genutzt?

Planunterlagen (Lagepläne, Regelquerschnitte, Querprofile, Längenschnitte, Bauwerksbücher, Schalungs- und Bewehrungspläne etc.) die aus dem Modell abgeleitet wurden und für die Bauausführung herangezogen werden, können über ein Formular aus dem Modell heraus abgerufen werden.

Verlinkte Planunterlagen zu selektierten Objekten

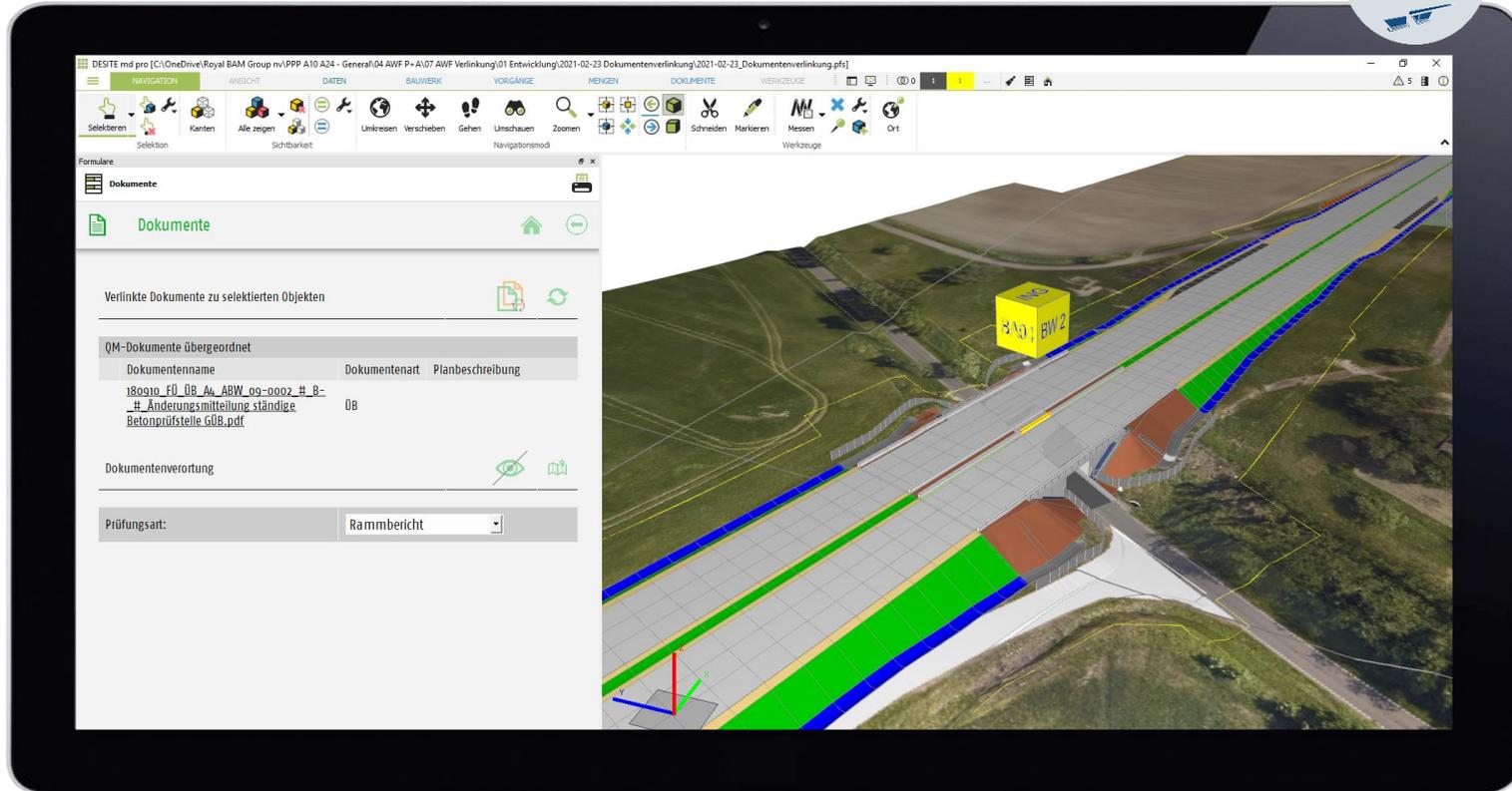
Planunterlagen übergeordnet		
Dokumentenname	Dokumentenart	Planbeschreibung
S_5_A4_BAR_224+000_A_HP_1003-0_Höhenplan Strecke BA 4.pdf	HP	Höhenplan Strecke BA 4
S_5_A4_BAR_224+000_A_LP_1003-0_LP Strecke BA 4.pdf	LP	LP Strecke BA 4
S_5_A4_BAR_224+000_A_LP_1003-0_LP Strecke BA 4.pdf	LP	LP Strecke BA 4
S_5_A4_BAR_224+000_A_LP_1003-0_LP Strecke BA 4.pdf	LP	LP Strecke BA 4
S_5_A4_BAR_222+675_A_RQ_1001-0_RQ Strecke BA 4.pdf	RQ	RQ Strecke BA 4
S_5_A4_BAR_222+675_A_RQ_1001-0_RQ Strecke BA 4.pdf	RQ	RQ Strecke BA 4
S_5_A4_BAR_222+675_A_RQ_1001-0_RQ Strecke BA 4.pdf	RQ	RQ Strecke BA 4

Planunterlagen für Element		
Dokumentenname	Dokumentenart	Planbeschreibung
S_5_A4_BAR_224+700_R_QA_1001-0_QP RF Berlin.pdf	QA	QP RF Berlin

Verlinkung Dokumente, etc.



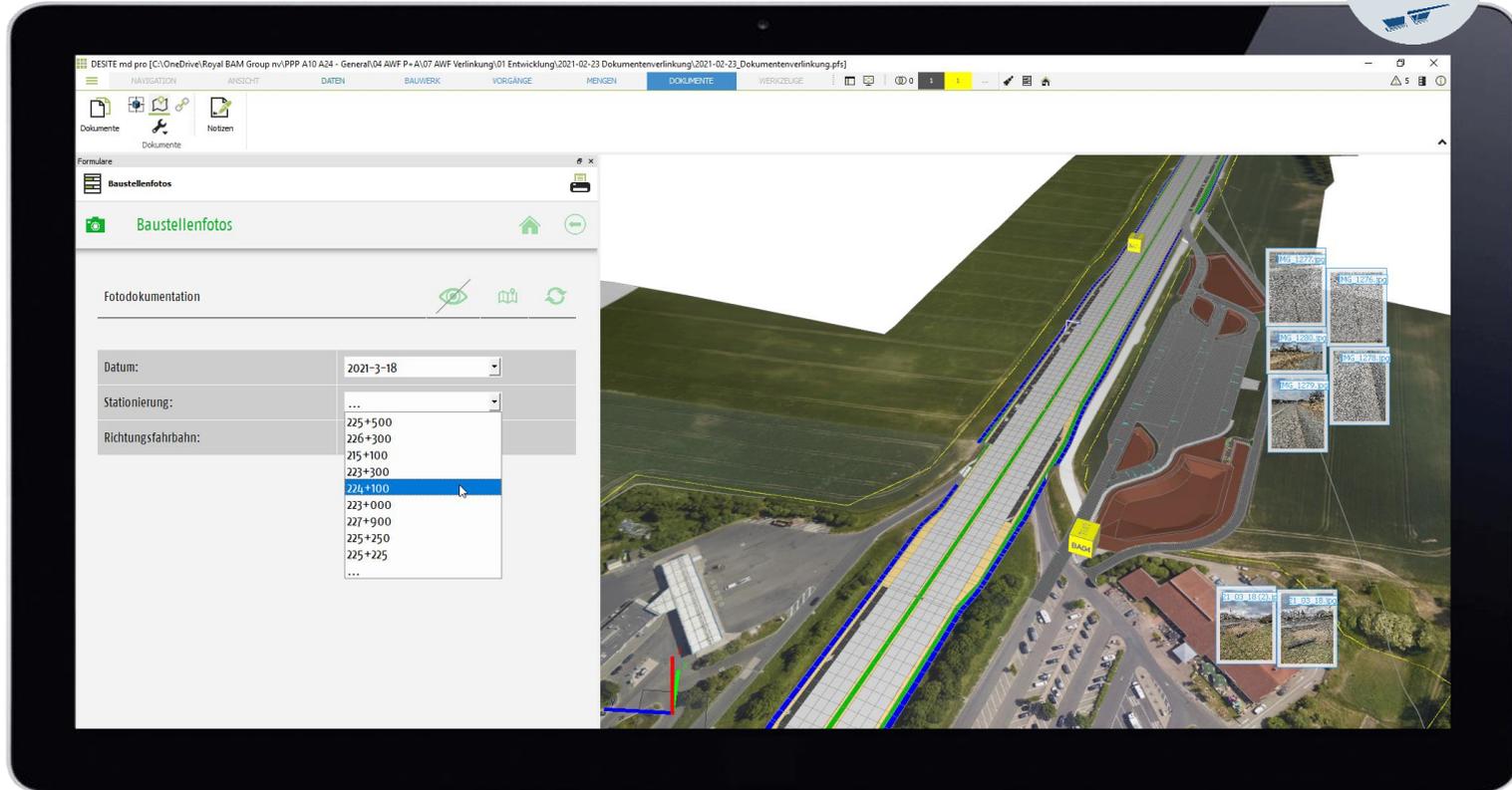
Qualitätsmanagement-
Dokumente
(Eigenüberwachungsprüfungen,
Fremdüberwachungsnachweise,
Kontrollprüfungen, Zustands-
feststellungen,
Bauwerkprüfungen etc.)



Verlinkung Dokumente, etc.



Baustellenfotos (Filterung nach Datum, Stationierung und Richtungsfahrbahn)

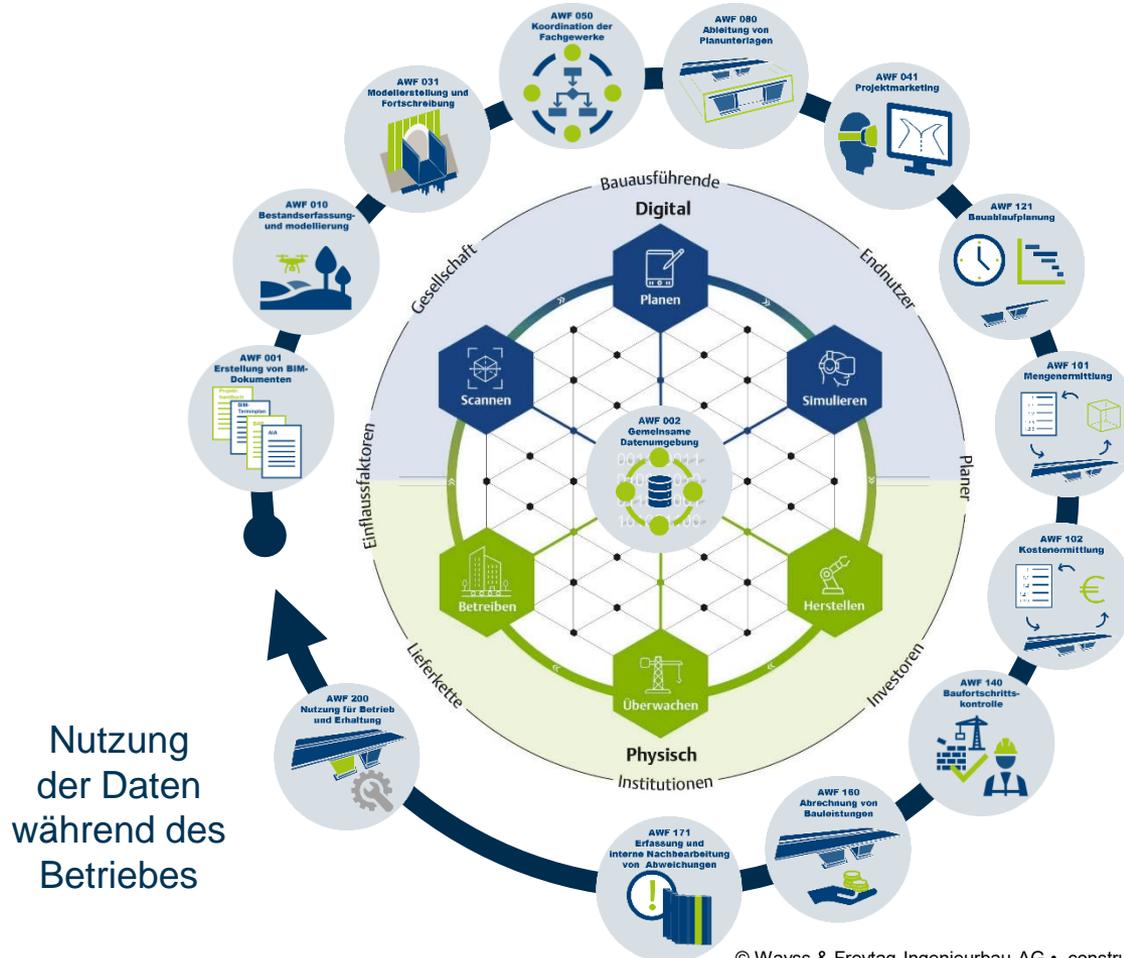




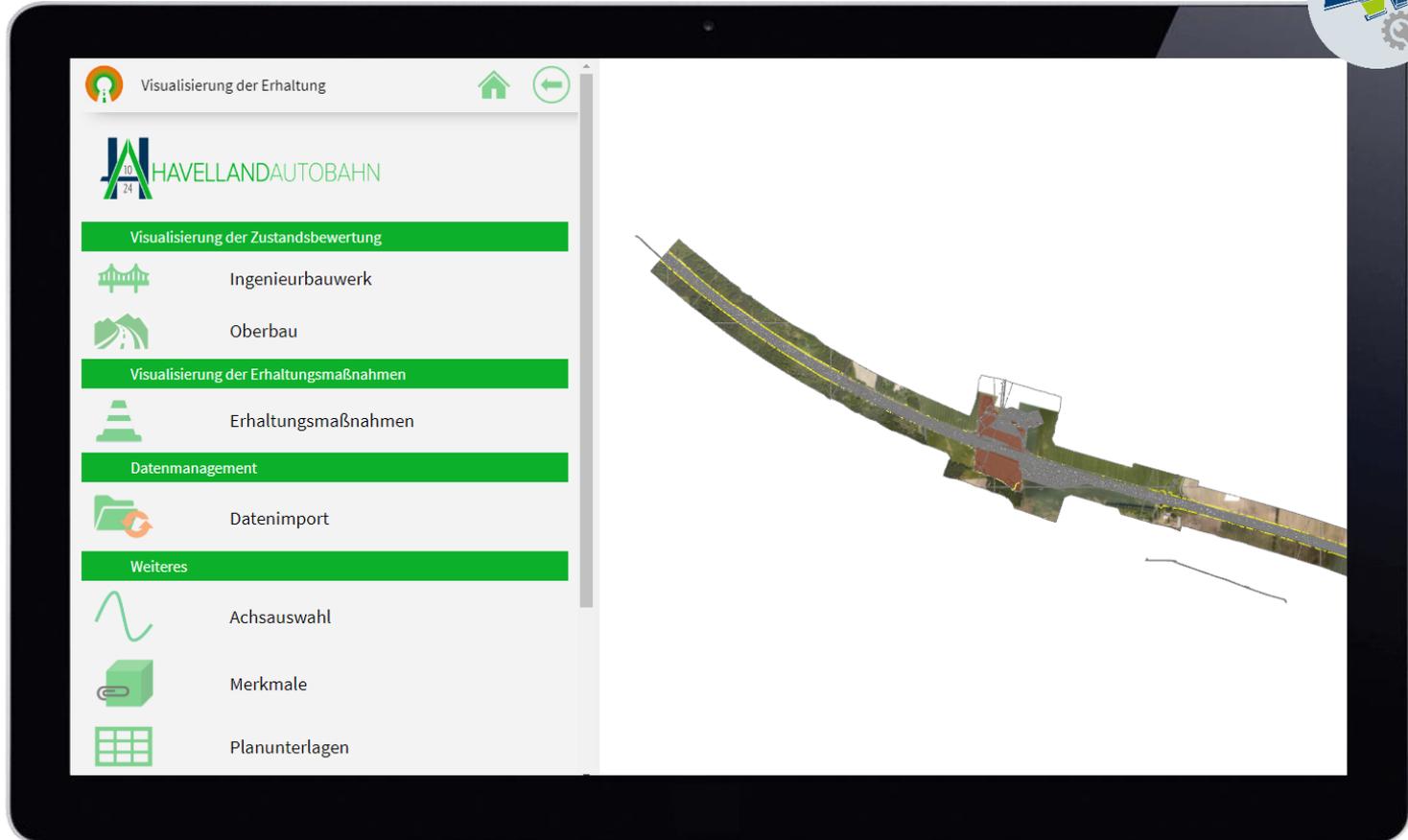
4D-Modell
unterstützt
Bauausführung



BIM-Anwendungsfälle im Lebenszyklus



Nutzung der Daten während des Betriebes



Visualisierungen der Erhaltung

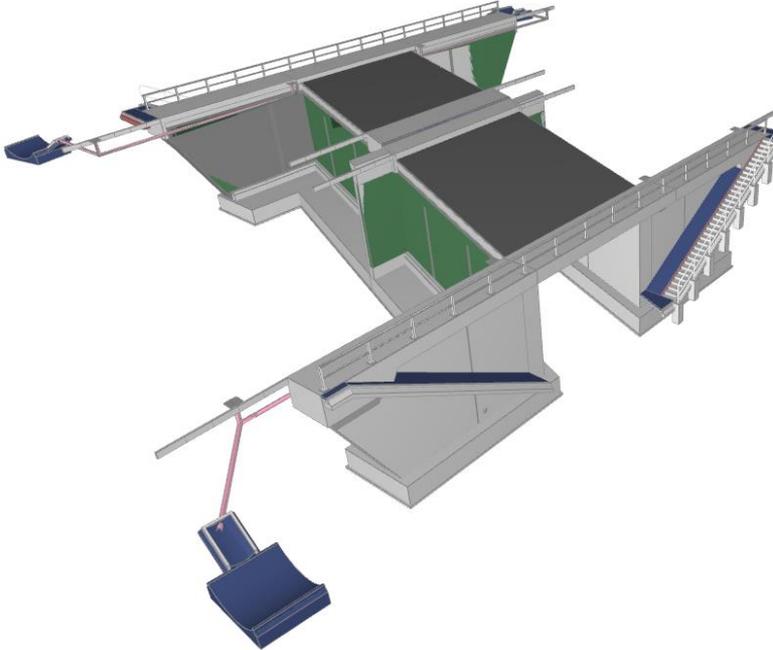


Teilbauwerksbewertung

Teilbauwerk | Bauteilgruppen | Einzelschäden

Bauwerk	A24BW2	i
Teilbauwerksnummer	1	
Prüfung	2018_H	i
Gesamtzustand	2.9	
Max S	2	
Max V	3	
Max D	3	
Dokumente	220503_BW2_Bauwerksbuch_RiFaB.pdf 20180114_BW2_H1-Prüfung_RiFaB.pdf	





Visualisierungen der Erhaltung



Bauteilgruppenbewertung

Teilbauwerk | **Bauteilgruppen** | Einzelschäden

Bauwerk: A24BW2 i

Teilbauwerksnummer: 1 v

Prüfung: 2018_H i

Unbewertete Bauteile ausblenden.

	Max_S	Max_V	Max_D
Schutzeinrichtungen	1	0	1
Ueberbau	0	0	3
Kappe	0	0	2
Unterbau	0	0	2

Einzelschadensinformationen

Teilbauwerk Bauteilgruppen **Einzelschäden**

Lokalisierung

Bauwerksnummer	3042500	Bauteilgruppe	Unterbau
Teilbauwerksnummer	1	Bauteil	Widerlagerwand
Quer	Links	Hoch	Unten
Text	4. Segment 7. Teilbereich von WH ; 0,1 x 0,1 m		

Verknüpfte Bauteile anzeigen **Viewpoint anzeigen**

Mit selektierten Bauteilen verknüpfen Verknüpfung mit selektierten aufheben

Schadensbeschreibung /-bewertung

Standicherheit	3	Prüfjahr	2014
Verkehrssicherheit	2	Prüfart	Hauptprüfung
Dauerhaftigkeit	3	Identifikationsnummer	VloRP79V

Abmessungen: 0,7m*0,7m

Visualisierungen der Erhaltung



Einzelschadensinformationen

Teilbauwerk Bauteilgruppen **Einzelschäden**

Verknüpfte Bauteile anzeigen Viewpoint anzeigen

Mit selektierten Bauteilen verknüpfen Verknüpfung mit selektierten aufheben

Schadensbeschreibung /-bewertung

Standsicherheit	3	Prüfjahr	2014
Verkehrssicherheit	2	Prüfart	Hauptprüfung
Dauerhaftigkeit	3	Identifikationsnummer	VloRP79V
Schadens-ID	32	Menge	Stellenweise
Schaden	abgeplatzt	Beschreibung	Chloridschäden
Bsp.-ID	234-01		...
Prüfbericht	PRUEFERICHT_3042500_1_2014.pdf		
Maßnahme	...	Schaden Maßnahme zuordnen	
Schadenveränderung	Schadenserweite	Notizen	Text
Priorität	1	Geschätzte Gesamtkosten	€

Abmessungen: 0,7m*0,7m

Visualisierungen der Erhaltung



Erhaltungsmaßnahmen

Maßnahmenplanung: 20211215_UebergabetabelleErhaltungsplan

Anlagenteil: BW - Bauwerk

Leistungsort: ...

2020 2060

Visualisierung starten Visualisierung zurückset

Jahr	BAB	Rifa	Mas-Code	FS	Bezeichnung
2031	A 24	B	IGU	-	Betoninstandsetzung - groß (Unterbau) →
2032	A 24	HH	IGU	-	Betoninstandsetzung - groß (Unterbau) →
2035	A 24	B	BIN	-	Instandsetzung Brücke nuntersicht Neubau-BW →
2035	A 24	B	BIN	-	Instandsetzung Brücke nuntersicht Neubau-BW →
2036	A 24	HH	BIN	-	Instandsetzung Brücke nuntersicht Neubau-BW →
2036	A 24	HH	BIN	-	Instandsetzung Brücke nuntersicht Neubau-BW →
2040	A 24	B	IBT	-	Instandsetzung Böschungstreppe →
2040	A 24	B	IBT	-	Instandsetzung Böschungstreppe →

Legend:

- IGU: Betoninstandsetzung an Bauwerken
- BIN: Betoninstandsetzung an Bauwerken
- IBT: Instandsetzung sonstiger Anlagenteile
- IKG: Instandsetzung Korrosionsschutzes

Maßnahmeninformationen

Maßnahme: Betoninstandsetzung - groß (Unterbau)

Merkmale

Anlagenteil	BW	BW-Nummer	
Maß.-Code	IGU	Maß.Proz	
Bezeichnung	Betoninstandsetzung - groß (Unterbau)	BAB	A 24
Jahr	2031	Betriebsform	
Erhaltungsabschnitt		Leistungsort	Durchgehende Strecke
von_Str.-km	226,06	bis_Str.-km	226,146
Länge		Baujahr	2021
RiFa	RiFa B	Bauweise	
Fahrstreifen	-	Leistungsbereich	Massnahmen
Regelplan		AkD/AID	
DauerVBK		VS-Wahl	
Bemerkung		Bst.-Länge (m)	

The 3D visualization shows a highway with a concrete repair area highlighted in blue. A construction machine is positioned on the road. The repair area is labeled 'IGU' and 'BAB'. The road surface is marked with orange lines and numbers, including '0+1392,36' and '0+1400,00'.

Herausforderungen



BIM-fähige Auftraggeber

- Klare Anforderungen an BIM vom AG vor Projektstart
- Bereitstellung der Planung in 3D



Strategische Entwicklung von BIM über die gesamte Wertschöpfungskette
(ARGE-Partner, Planer, NUs, Hersteller...), Partnerschaftliche Projektabwicklung (IPA, Allianz)



Technologische Voraussetzung für Open BIM
(→ herstellernerneutrale Datenaustauschformate wie IFC Road, Tunnel, Bridge)



Einheitliche BIM-Standards (z.B. Straßenbau: Modellstruktur, -informationsgehalt, Workflows,...)
→ Koordinationsbedarf zahlreicher (Verbands-)Aktivitäten



Qualifizierte Mitarbeiter

- Berufsbegleitende BIM-Trainings und Schulungen
- Erweiterung des BIM-Lehrangebots an Unis und Hochschulen

ZECC

BUILDING BUSINESS