

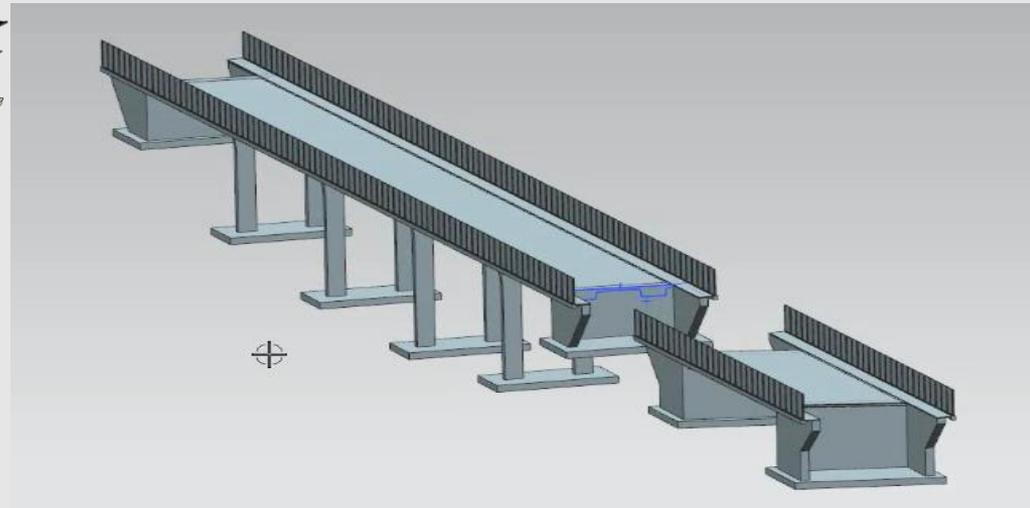
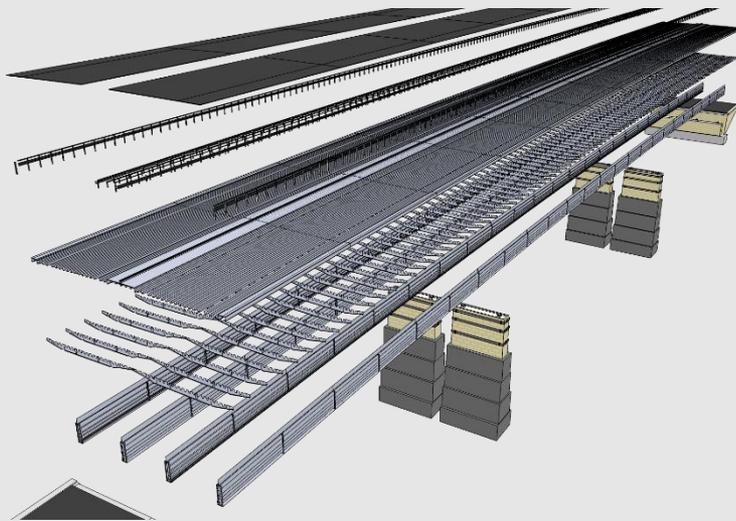


Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

BIM im Straßenbau

Erste Erfahrungen aus den Pilotprojekten

DEGES



1. BIM-Pilotprojekte des BMVI

- a) Brücke Petersdorfer See iZd A19
- b) Talbrücke Auenbach iZd B107 Südverbund Chemnitz
- c) Bauwerke iZd B31 Immenstaad – FN/Waggershausen
- d) B87 – Abschnitt Eilenburg - Mockrena

2. weitere BIM-Projekte

- a) Talbrücke Schwelmetal iZd A1
- b) ÖPP-Projekt A10/A24
- c) Ersatzneubau der Rudolf-Wissel-Brücke iZd A100 in Berlin
- d) Ersatzneubau der Westendbrücke iZd A100 in Berlin

3. Etablierung BIM bei DEGES

4. Fazit

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

DEGES

BIM-Pilotprojekt Brücke Petersdorfer See

Projektbeschreibung

Gesamtlänge: ca. 1,16 km,
davon Brücke Petersdorfer See: 264 m

Gesamtkosten: 36,5 Mio. €,
davon Brücke Petersdorfer See: 26,5 Mio. €

Anschlussstelle: AS Waren

Verkehrsbelastung: ca. 20.000 Kfz/24h,
in den Spitzzeiten im Sommer deutlich darüber



Maßnahmen

- Ersatzneubau, Ausführungsphase
- Modellierung des Bestandes der Petersdorfer Brücke
- Zusammenführung der Fachplanungen
- Modellierung der Bauwerke und der Verkehrsanlage

Was wollen wir mit BIM zeigen?

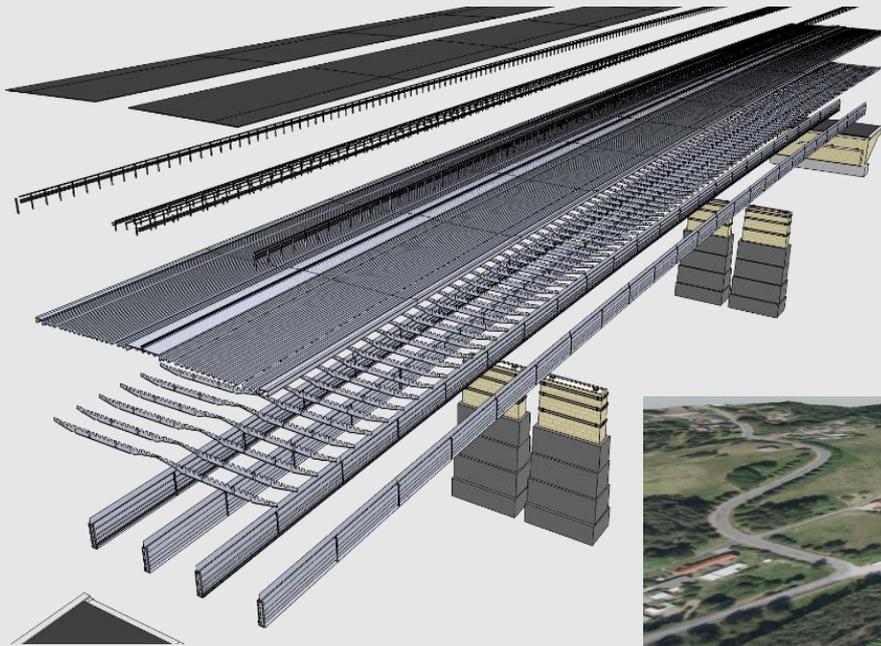
- Visualisierung IST-Zustand anhand vorhandener terrestrischer Vermessung
- ggf. 3D-Scanning („Mikrocopterflug“) der vorhandenen Brücke
- Modellierung Brücke und Erdbau für IST- und SOLL-Zustand
- Plausibilisierung Mengenberechnung mit hinterlegten Kostenansätzen
- Simulation Bauzustände mit Darstellung der Terminabhängigkeiten
- Simulation Verkehrsführungen während der Bauzeit

Weiterer Projektlauf/Zeitplan

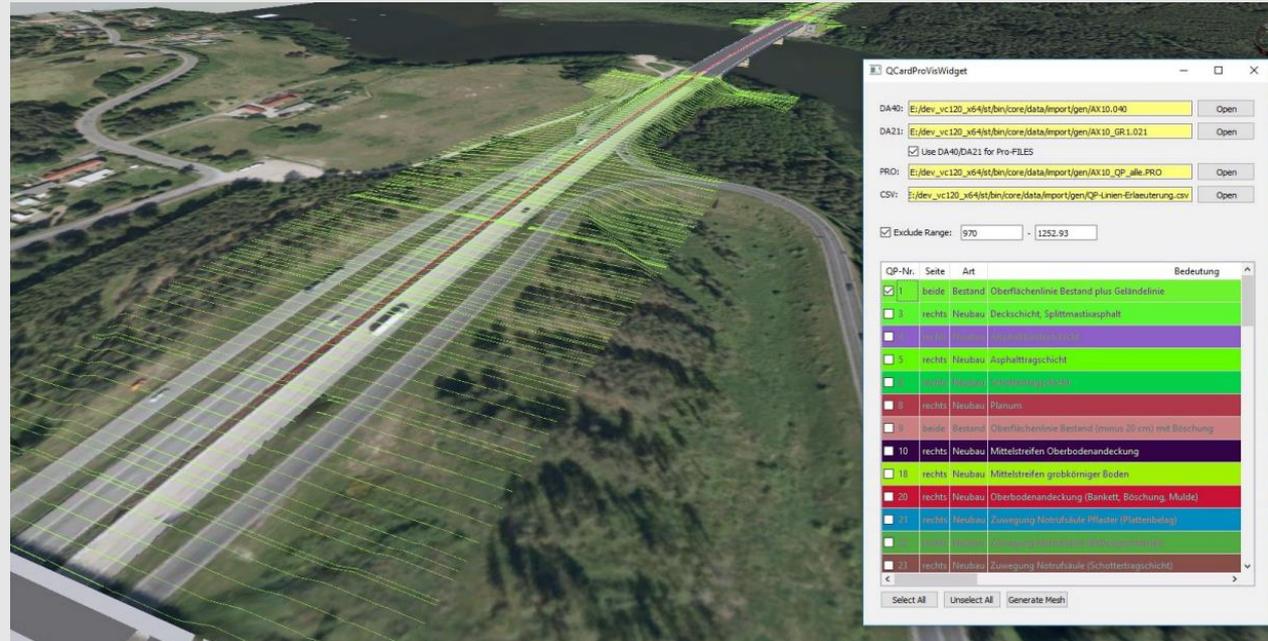
- Planfeststellungsbeschluss liegt vor, Bauzeit Sommer 2015 bis Ende 2018

Folgende Ziele sollen verfolgt werden:

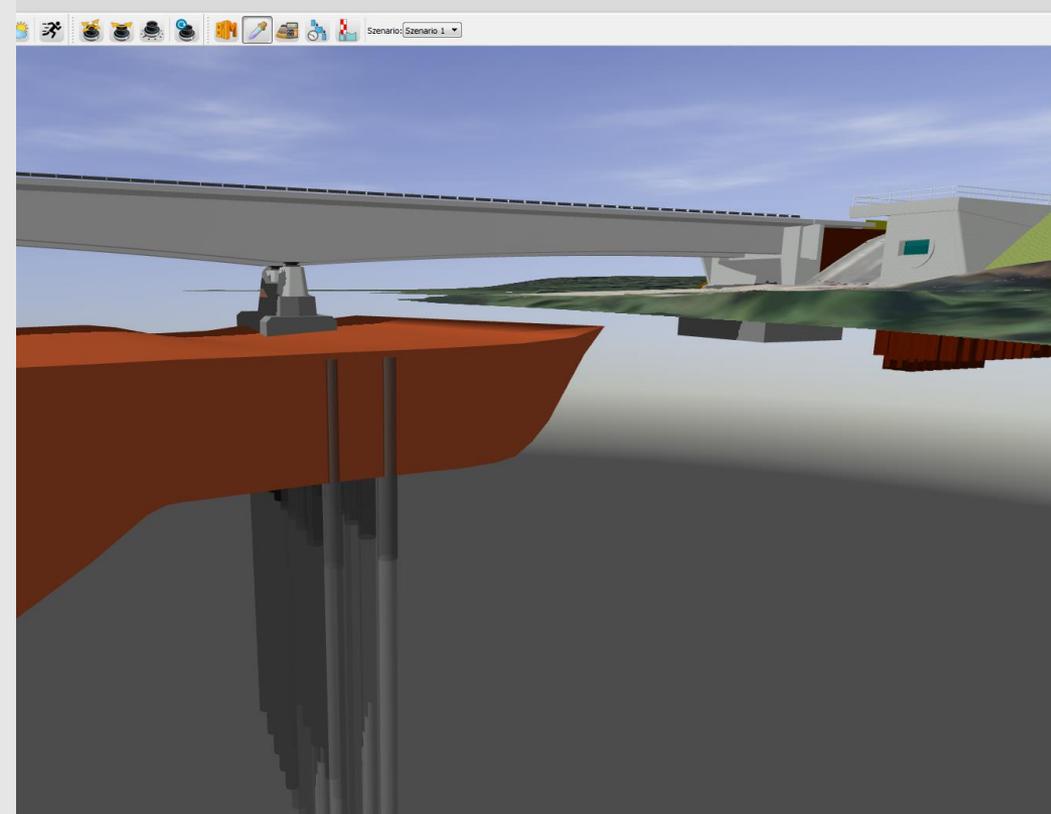
- Visualisierung des IST-Zustandes
- Modellierung des IST- und SOLL-Zustandes
- Plausibilisierung der Mengenberechnung und damit verbessertes Risikomanagement durch höhere Transparenz in der Planung
- Simulation des Bauablaufes und Plausibilisierung der gewählten Verkehrsführungen
- Ableitung von Kostenganglinien
- Höhere Qualität der Projektinformation durch flexible Visualisierungen aus den 3D-Modellen
- zusätzlich verbesserter Zugriff auf Bestandsdaten durch Verknüpfung der Modells mit der Bestandsdatenbank



3D Modellierung Bestand



Querprofilinien-Visualisierung auf dem Geländemodell



Visualisierung der Schichtdicke der nichttragfähigen Böden zur Prüfung der Länge der Hüllrohre der Bohrpfähle



Darstellung der Bauzustände mit integrierter Gelbmarkierung

Simulation Bauablauf - Kostenverlauf

smarttrass

Anwendung Entwicklung Trassenfinder Language BIM Hilfe

Projektverwaltung Trassenfinder

Trassenfinder

Übersicht

BIM

Datenbank: Petersdorf-Bim.db3 Öffnen

Projekt

Aktueller Bauabschnitt: **2**

Baubeginn: 22.05.2015 Geschätztes Bauende: 22.05.2019

Geplante Bauzeit: 1461 Tage Aktuell: 269 Tage Geschätzt: 1461 Tage

Erwartete Kosten: 47.346.288,00 € Aktuell: 0,00 € Geschätzt: 47.346.288,00 €

Show Volumes

Bauabschnitt

Virtueller Bauablauf

< > 1 Pick

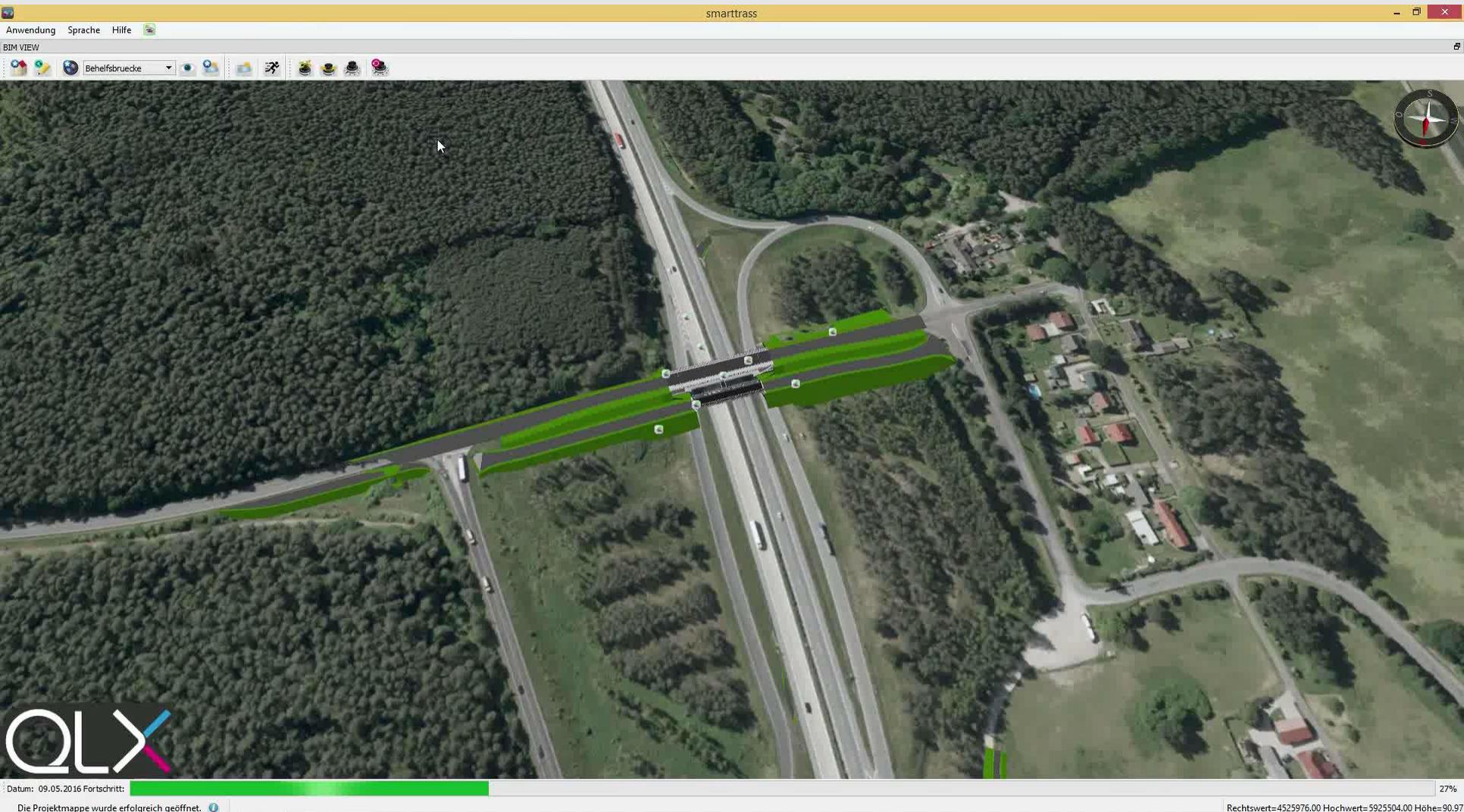
Fr Mai 22 2015

Datum: 22.05.2015 Fortschritt: 0%

The workspace has been successfully saved.

Rechtswert=4525611.50 Hochwert=5926162.00 Hohe=62.19

Simulation Verknüpfung Bauwerksmodell - Bestandsdaten



Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

DEGES

BIM-Pilotprojekt Brücke Petersdorfer See

Projektbeschreibung

Gesamtlänge:	ca. 1,16 km, davon Brücke Petersdorfer See: 264 m
Gesamtkosten:	36,5 Mio. €, davon Brücke Petersdorfer See: 26,5 Mio. €
Anschlussstelle:	AS Waren
Verkehrsbelastung:	ca. 20.000 Kfz/24h, in den Spitzenzeiten im Sommer deutlich darüber



Maßnahmen

- Ersatzneubau, Ausführungsphase
- Modellierung des Bestandes der Petersdorfer Brücke
- Zusammenführung der Fachplanungen
- Modellierung der Bauwerke und der Verkehrsanlage

Was wollen wir mit BIM zeigen?

- Visualisierung IST-Zustand anhand vorhandener terrestrischer Vermessung
- ggf. 3D-Scanning („Multicopterbeflug“) der vorhandenen Brücke
- Modellierung Brücke und Erdbau für IST- und SOLL-Zustand
- Plausibilisierung Mengenberechnung mit hinterlegten Kostenansätzen
- Simulation Bauzustände mit Darstellung der Terminabhängigkeiten
- Simulation Verkehrsführungen während der Bauzeit

Weiterer Projektlauf/Zeitplan

- Planfeststellungsbeschluss liegt vor, Bauzeit Sommer 2015 bis Ende 2018

Das Pilotprojekt steht kurz vor dem Abschluss, Projektdokumentation wird erstellt.

Folgende Ziele wurde erreicht:

- Visualisierung des Ist-Zustands
- Modellierung der Brücke und des Erdbaus für den Ist- und Soll-Zustand
- Plausibilisierung der Mengenberechnung mit hinterlegten Kostensätzen
- Simulation der Bauzustände mit Darstellung der Terminabhängigkeiten
- Simulation der Verkehrsführungen während der Bauzeit
- Anbindung an ein Planmanagementsystem

Weiteres Vorgehen:

- Fertigstellung der Projektdokumentation

Folgende Ziele sollen verfolgt werden:

- Verbesserung der Organisation, Kommunikation und Schnittstellenkoordination durch einheitliche, interdisziplinäre, modellorientierte Bearbeitung
- Höhere Termin- und Kostensicherheit durch verbessertes Änderungsmanagement
- Verbessertes Risikomanagement durch höhere Transparenz in der Planung
- Verbesserte Planungsqualität durch integriertes Arbeiten am gemeinsamen 3D-Modell
- Höhere Qualität der Projektinformation durch flexible Visualisierungen aus den 3D-Modellen

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

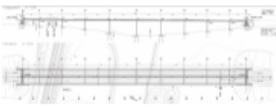
DEGES

BIM-Pilotprojekt Südverbund Chemnitz

Projektbeschreibung

Stützweiten:	zwischen 21 m und 35 m
Gesamtlänge Brücke:	290,5 m
Nutzbreite Brücke:	21,50 m
Brückenfläche:	6245 m ²
Querung:	DB AG u. Privatbahn
Querung:	Auerbach (Gewässer 2. Ordnung)

Gesamtlänge
Straßenabschnitt: ca. 11,3 km
Verkehrsbelastung: ca. 20.000–25.000 Kfz/24 h
(Prognose 2020)



Maßnahmen

- Neubau, Planungsphase
- Zusammenführung der Fachplanungen
- Modellierung des Bauwerkes und der Verkehrsanlage

Was wollen wir mit BIM zeigen?

- Zusammenarbeit der Fachplaner Ingenieurbauwerk – Strecke – Umwelt
- Einheitlicher Datenserver
- Modellierung
- Visualisierung
- Mengenermittlung
- Kostenberechnung

Weiterer Projektlauf/Zeitplan

- Bauwerksplaner wurde bereits beauftragt
- Erstellung der Bauwerksskizze bis 1. Quartal 2015

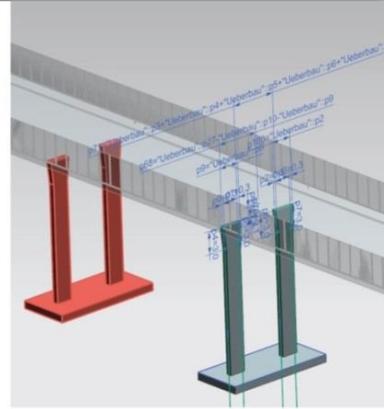
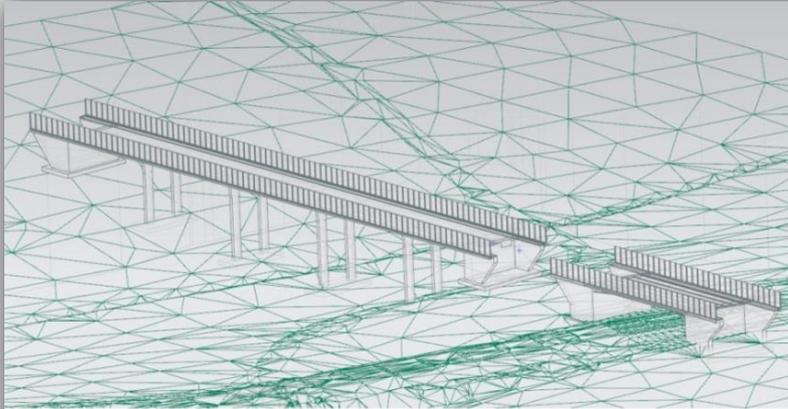
Auftraggeber- Informationsanforderungen (AIA)

- Was will ich als AG wissen?
- Wann will ich es wissen?
- Wie soll es strukturiert sein?
- Welche Datenformate?
- Welcher Detaillierungsgrad?
- ..

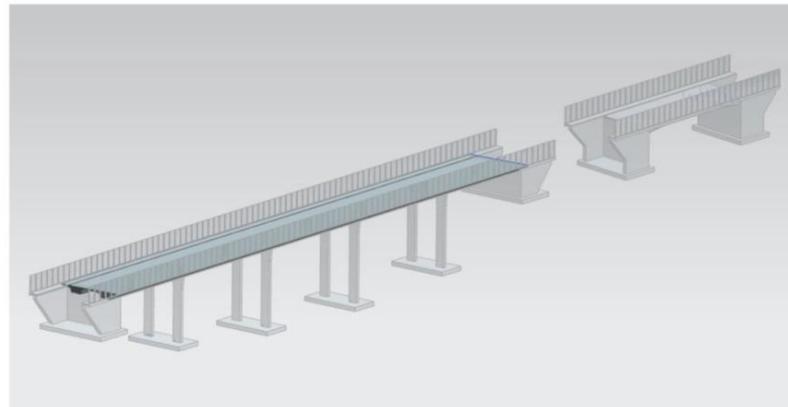
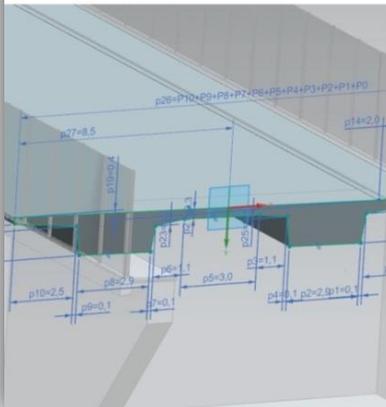


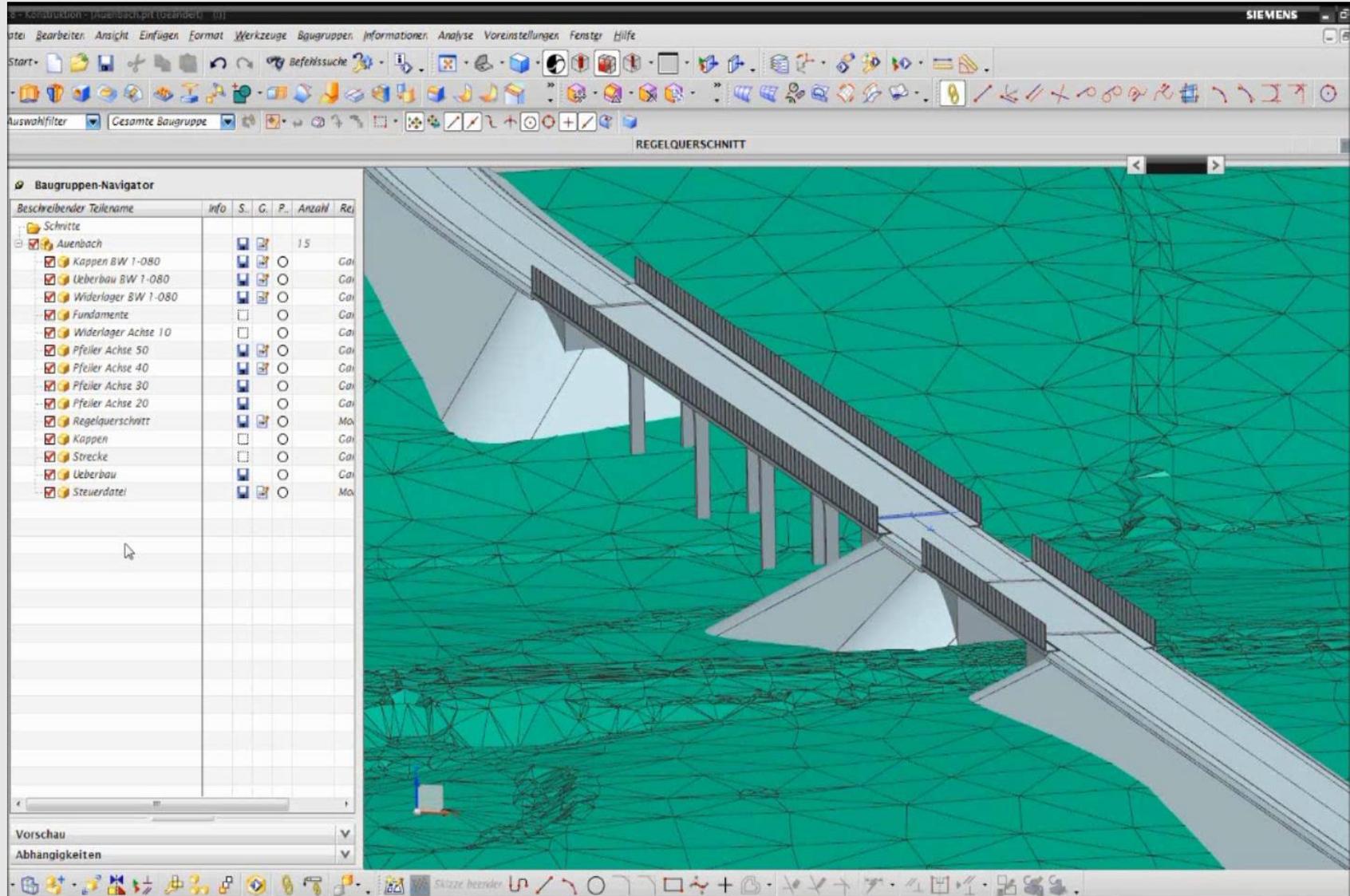
BIM-Abwicklungsplan (BAP)

- Wie wird gemeinsam gearbeitet?
- Wie soll die Koordination ablaufen?
- Einrichtung gemeinsamer Datenraum
- Spielregeln im Datenraum
- ..



- Intelligente Bauteile
- Trassengebundene Geometrien
- Definition von Objekten und deren Eigenschaften
- Übergabe an den weiteren 4D- und 5D-Prozess







Aktueller Stand:

- BIM Execution Plan erstellt
- Alle relevanten Fachplanungen im 3D Gesamtmodell zusammengeführt
- Planungsqualität automatisiert und messbar am parametrisierten Modell untersucht
- Veränderungen im Zuge von Variantenuntersuchungen qualitativ und quantitativ ausgewertet
- Mengen automatisiert aus dem Modell ermittelt
- Termine auf Grundlage der Mengenermittlung und Teilleistungen zugeordnet



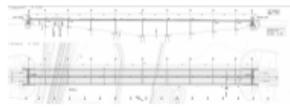
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

DEGES

BIM-Pilotprojekt Südverbund Chemnitz

Projektbeschreibung

Stützweiten:	zwischen 21 m und 35 m
Gesamtlänge Brücke:	290,5 m
Nutzbreite Brücke:	21,50 m
Brückenfläche:	6245 m ²
Querung:	DB AG u. Privatbahn
Querung:	Auerbach (Gewässer 2. Ordnung)
Gesamtlänge	
Straßenabschnitt:	ca. 11,3 km
Verkehrsbelastung:	ca. 20.000–25.000 Kfz/24 h (Prognose 2020)



Maßnahmen

- Neubau, Planungsphase
- Zusammenführung der Fachplanungen
- Modellierung des Bauwerkes und der Verkehrsanlage

Was wollen wir mit BIM zeigen?

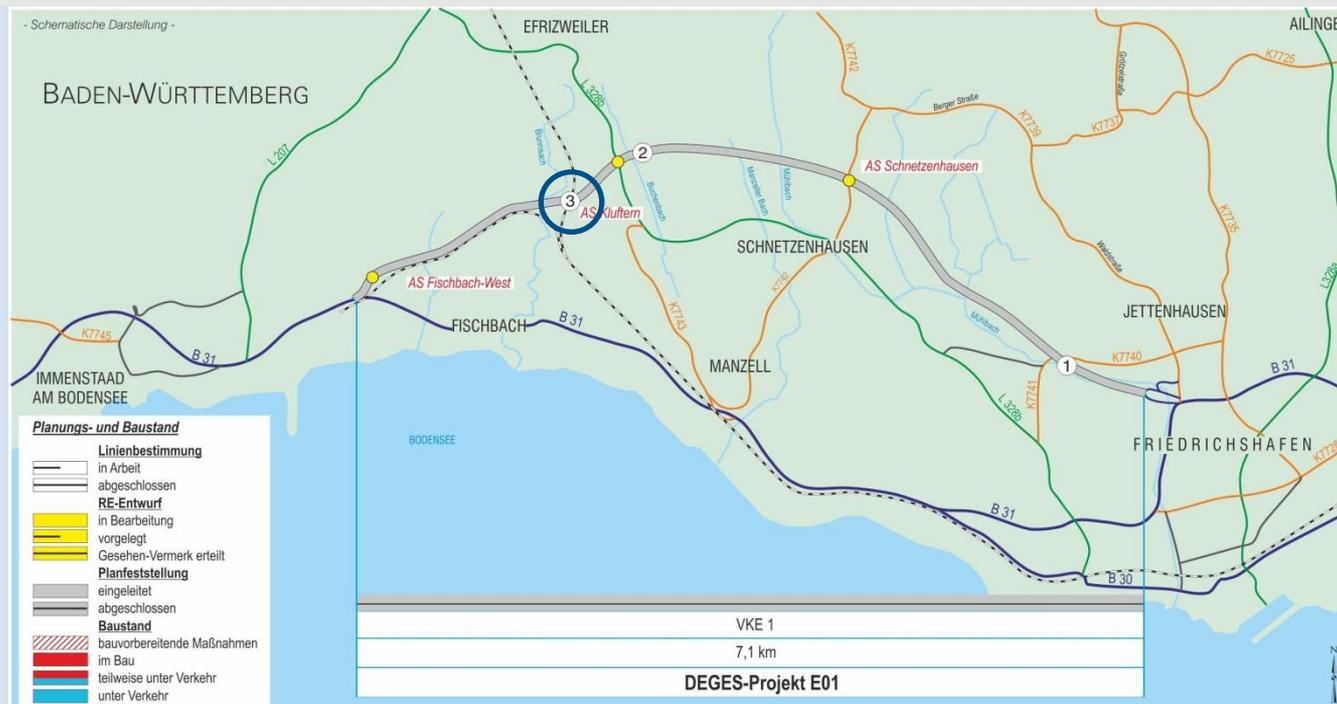
- Zusammenarbeit der Fachplaner Ingenieurbauwerk – Strecke – Umwelt
- Einheitlicher Datenserver
- Modellierung
- Visualisierung
- Mengenermittlung
- Kostenberechnung

Weiterer Projektablauf/Zeitplan

- Bauwerksplaner wurde bereits beauftragt
- Erstellung der Bauwerksskizze bis 1. Quartal 2015

→ Projektinhalt

- Neubau einer vierstreifigen Bundesstraße
- Planung Lph. 2, 3 Ingenieurbau für
 - eine Grundwasserwanne
 - zwei Brückenbauwerke

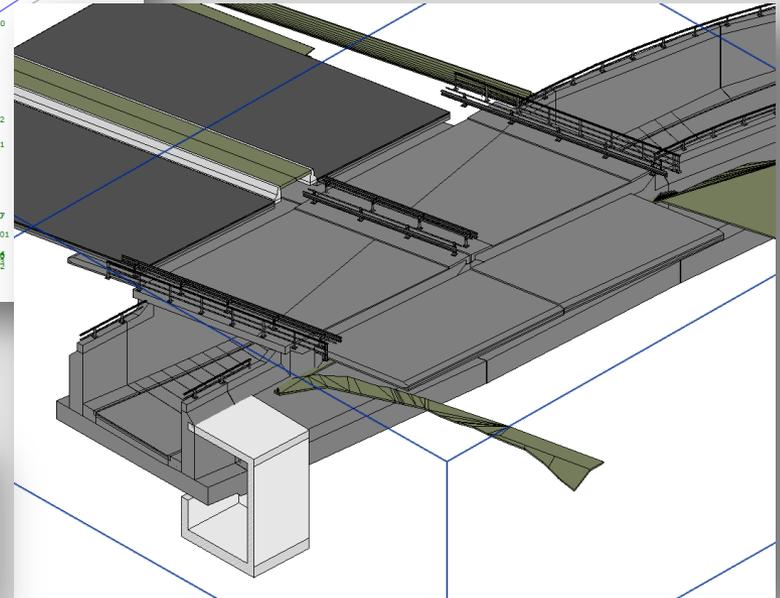
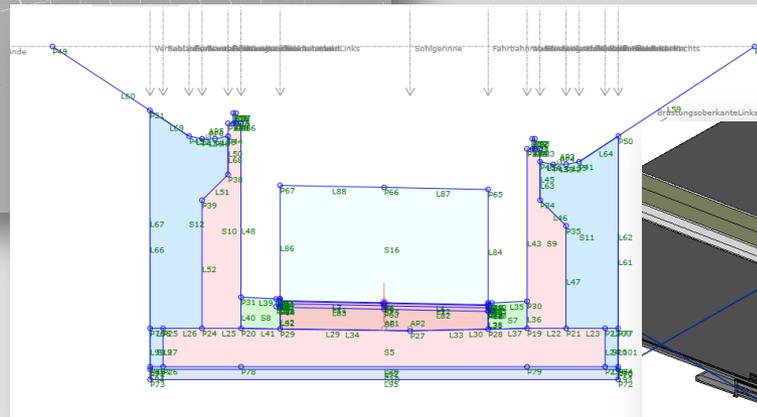
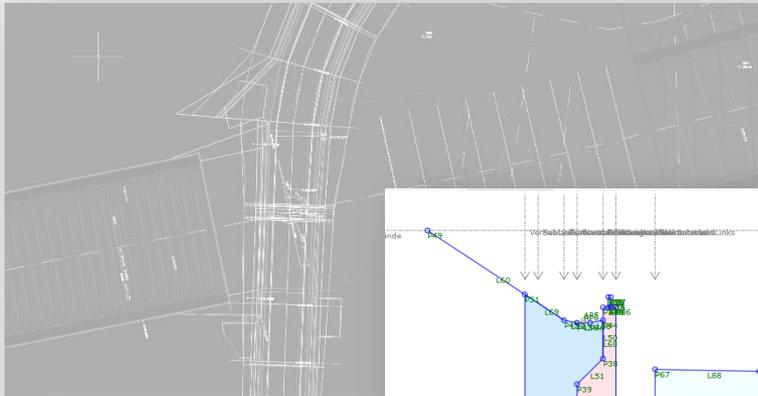


Besondere Ingenieurbauwerke

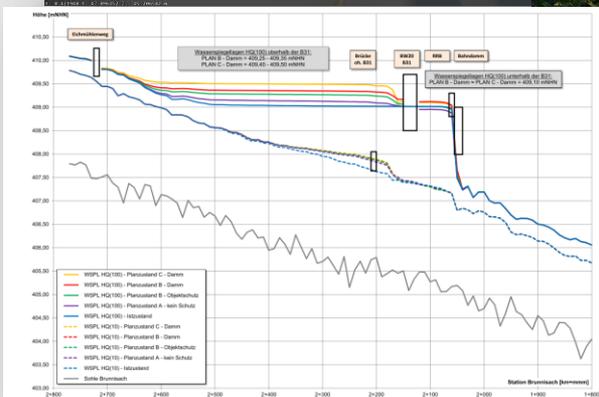
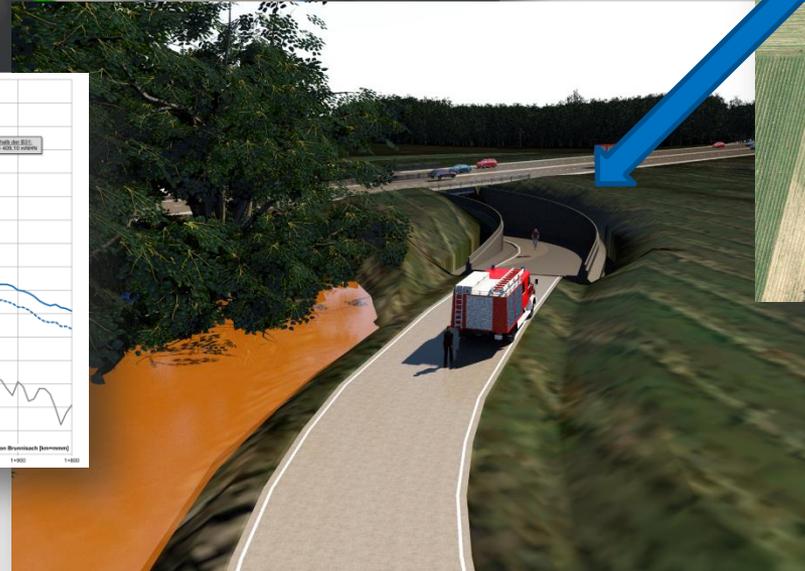
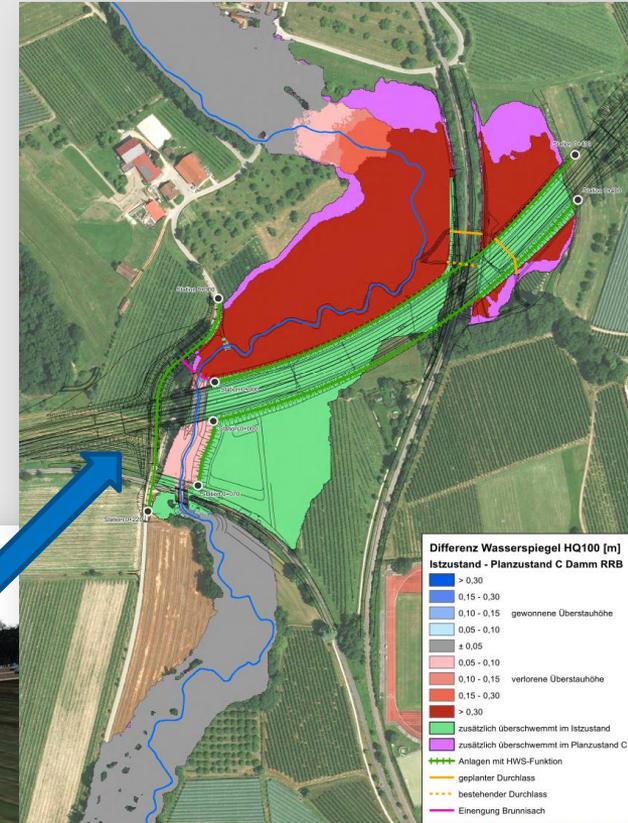
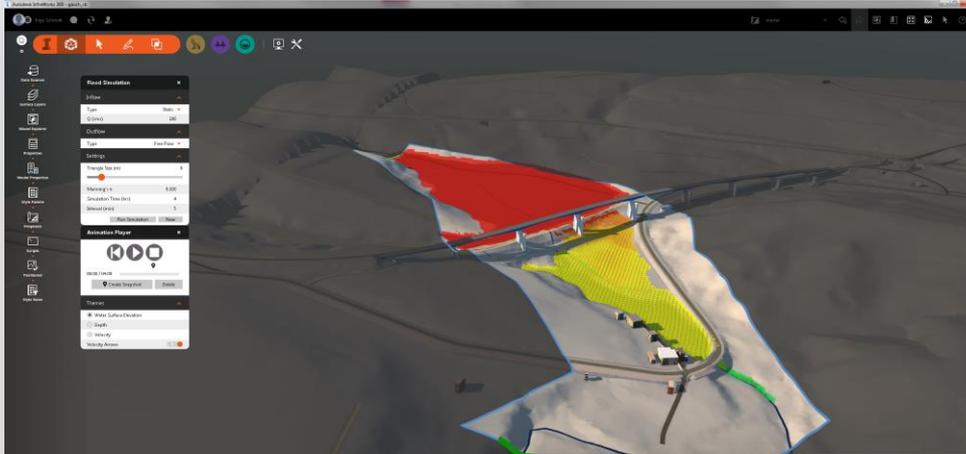
- 1 - Tunnel bei Waggershausen - 700 m
- 2 - Grünbrücke
- 3 - Bahnbrücke , Str. Radolfszell - Friedrichshafen

Stand: Januar 2015

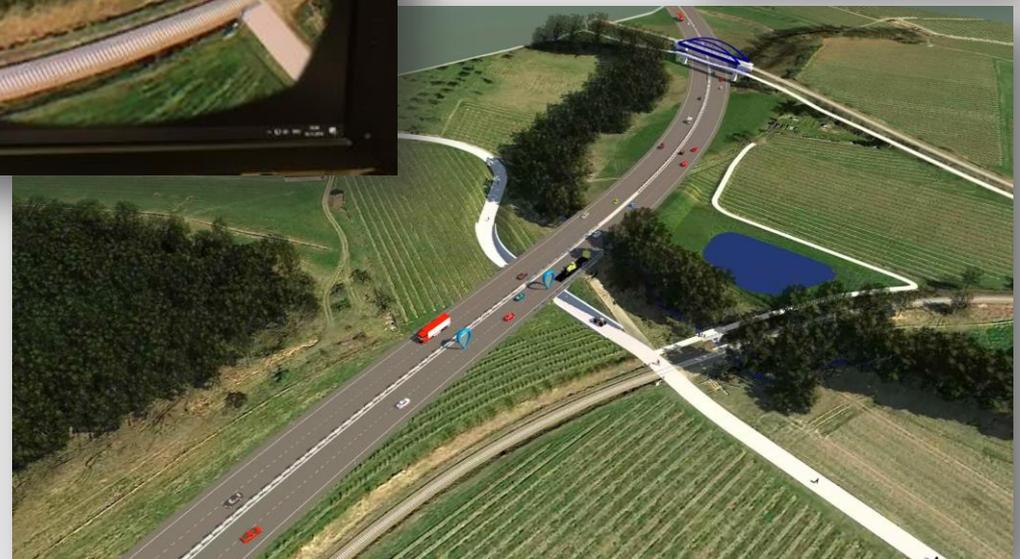
→ Workflow mit AutoCAD Civil 3D



→ Überflutungssimulation

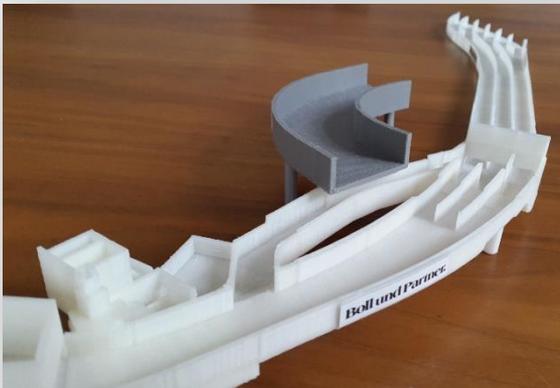
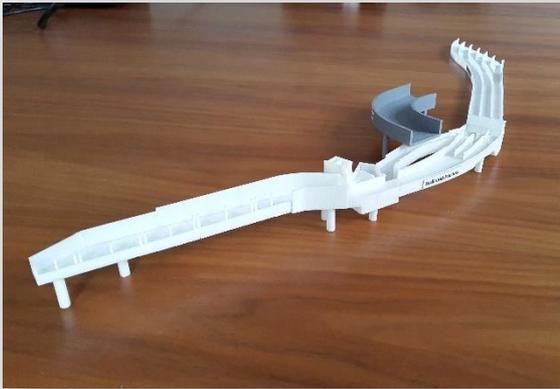


- **Visualisierung mittels BIM**
 - Erstellung von VR-Umgebungen



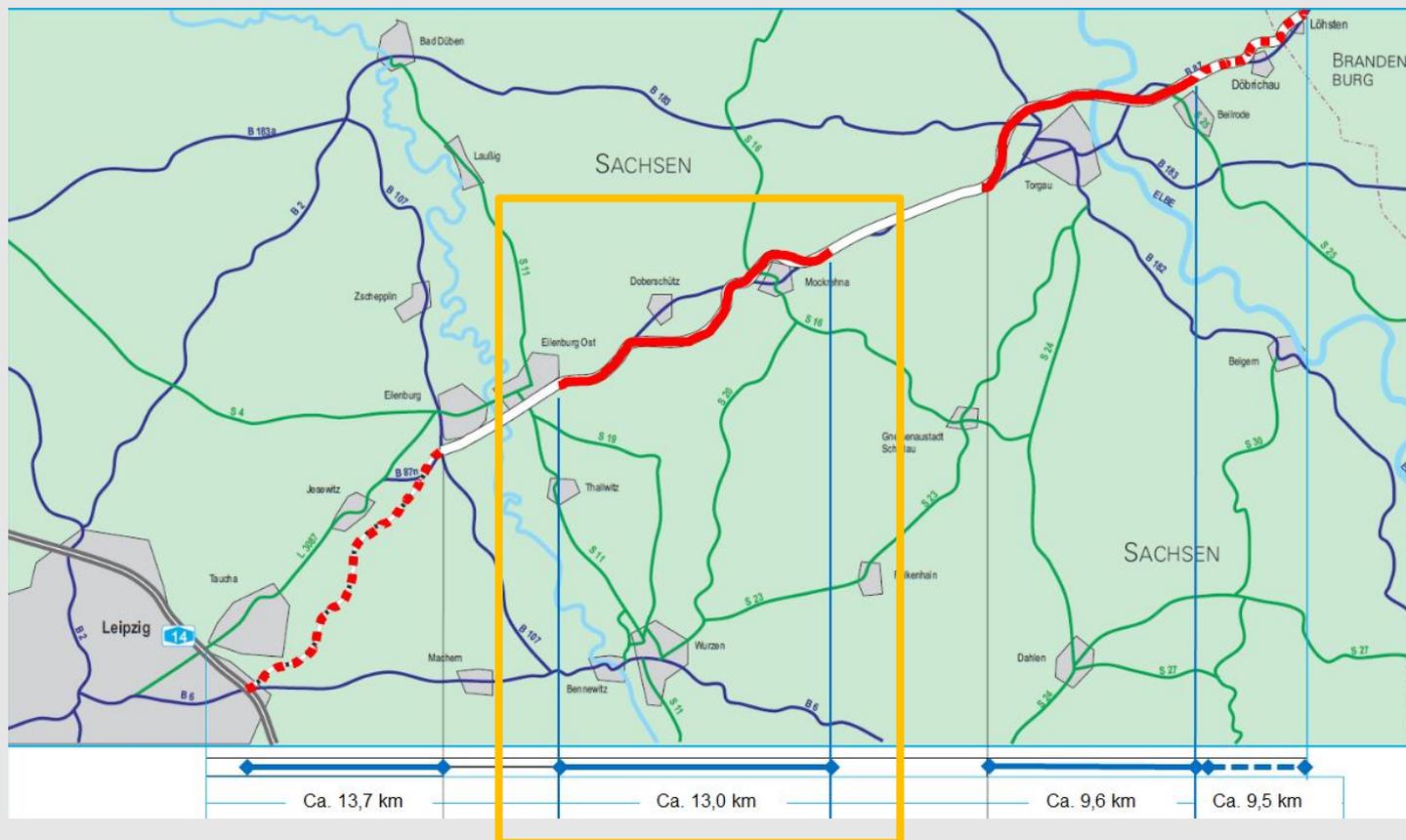
→ Ausblick 3D-Druck

Bsp.: Hauptsammler Neesenbachkanal im Bereich des Stuttgarter Leuze-Tunnel



→ Projektinhalt

- Qualifizierter Aus- und Neubau der B87 zwischen Eilenburg und Mockrehna
- Auf ca. 13 km Länge
- Geplanter Ausbauquerschnitt RQ 15,5
- Objektplanung Verkehrsanlage Lph 1 und 2 HOAI, UVS/UVP



→ BIM-Ziele

- **Projekt gemäß Stufenplan Leistungsstufe 1**
- Verbesserung der projektbezogenen Organisation, Kommunikation und Schnittstellenkoordination durch einheitliche, interdisziplinäre, modell-orientierte Bearbeitung
- Höhere Termin- und Kostensicherheit durch (teil-) automatisierte Mengen- und Kostenermittlung sowie Verknüpfung von 3D-Modell und Terminplan
- Verbesserte Planungsqualität sowie Effizienzsteigerung durch integriertes Arbeiten am gemeinsamen Modell
- Höhere Qualität der Projektinformation durch flexible Visualisierungen aus den Modellen
- Verbessertes Risikomanagement durch höhere Transparenz in der Planung
- Lebenszyklusbetrachtung durch frühzeitige Einbindung der Betreiberseite

→ BIM-Anwendung

- BIM Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)
- BIM Abwicklungsplan (BAP)
- 3 D Bestandsmodell und 3 D Planungsmodell
Zusammenführung und Koordinierung zu einem einheitlichen 3D Gesamtmodell
- 4 D Bauablauf und Termine
- 5 D Kostenermittlung
- 6 D Lebenszyklusbetrachtungen
- BIM Management

DEGES

BIM für 87n

Auftraggeber-Informationen- Anforderungen (AIA)

Inhalt 1

1	Einleitung	1
2	Projektziele	2
3	Technische Anforderungen	3
3.1	Software	3
3.1.1	Datenaustausch- und Datenübergabeformate	3
3.1.2	Datenaustauschsystem (CDE)	4
3.2	Modellierungsvorschriften	4
3.2.1	Level of Development (LoD)	4
3.2.2	Genauigkeiten und Toleranzen	5
3.2.3	Datentrennung und Abschnittseinteilung	5
3.2.4	Dateinamenskonventionen	6
3.2.5	Koordinatensystem und Einheiten	6
3.3	Eingangsdaten des AG	7
3.4	3D-Modell IST	8
3.5	3D-Modell PLANUNG	9
3.6	4D Bauablauf und Termine	12
3.7	5D-Modell Kostenermittlung	14
3.8	6D Lebenszyklusbetrachtung	17
4	Management Anforderungen	18
4.1	Verantwortlichkeiten und Leistungsbilder	18
4.2	BIM-Projektentwicklungsplan (BAP)	19
4.3	Kollaborationsprozess gemäß CDE	20
4.4	Qualitätssicherung	21
4.4.1	Plausibilitäts- und Kollisionsprüfungen	21
4.4.2	Datensicherheit	21
4.5	Normen und Richtlinien	22

Anhang A	23
Prinzipielle Übersicht zu Level of Development (LoD)	23
Anhang B	3
Liefergegenstände für Modell IST	3
Anhang C	6
Liefergegenstände Modell PLANUNG	6
Anhang D	1
Prozess- und Ablaufkarte	1

→ **Aktueller Stand und weiteres Vorgehen**

- AIA erstellt
- BIM Ausführungsplan als Konzept war wesentliches Wertungskriterium
- Auftrag Mitte November 2016 erteilt
- Projektbearbeitung starten

1. BIM-Pilotprojekte des BMVI

- a) Brücke Petersdorfer See iZd A19
- b) Talbrücke Auenbach iZd B107 Südverbund Chemnitz
- c) Bauwerke iZd B31 Immenstaad – FN/Waggershausen
- d) B87 – Abschnitt Eilenburg - Mockrena

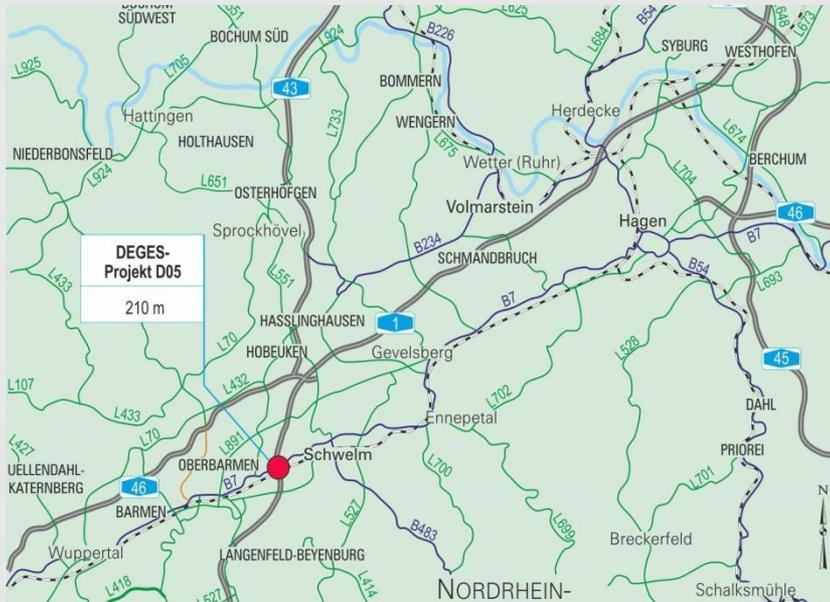
2. weitere BIM-Projekte

- a) Talbrücke Schwelmetal iZd A1
- b) ÖPP-Projekt A10/A24
- c) Ersatzneubau der Rudolf-Wissel-Brücke iZd A100 in Berlin
- d) Ersatzneubau der Westendbrücke iZd A100 in Berlin

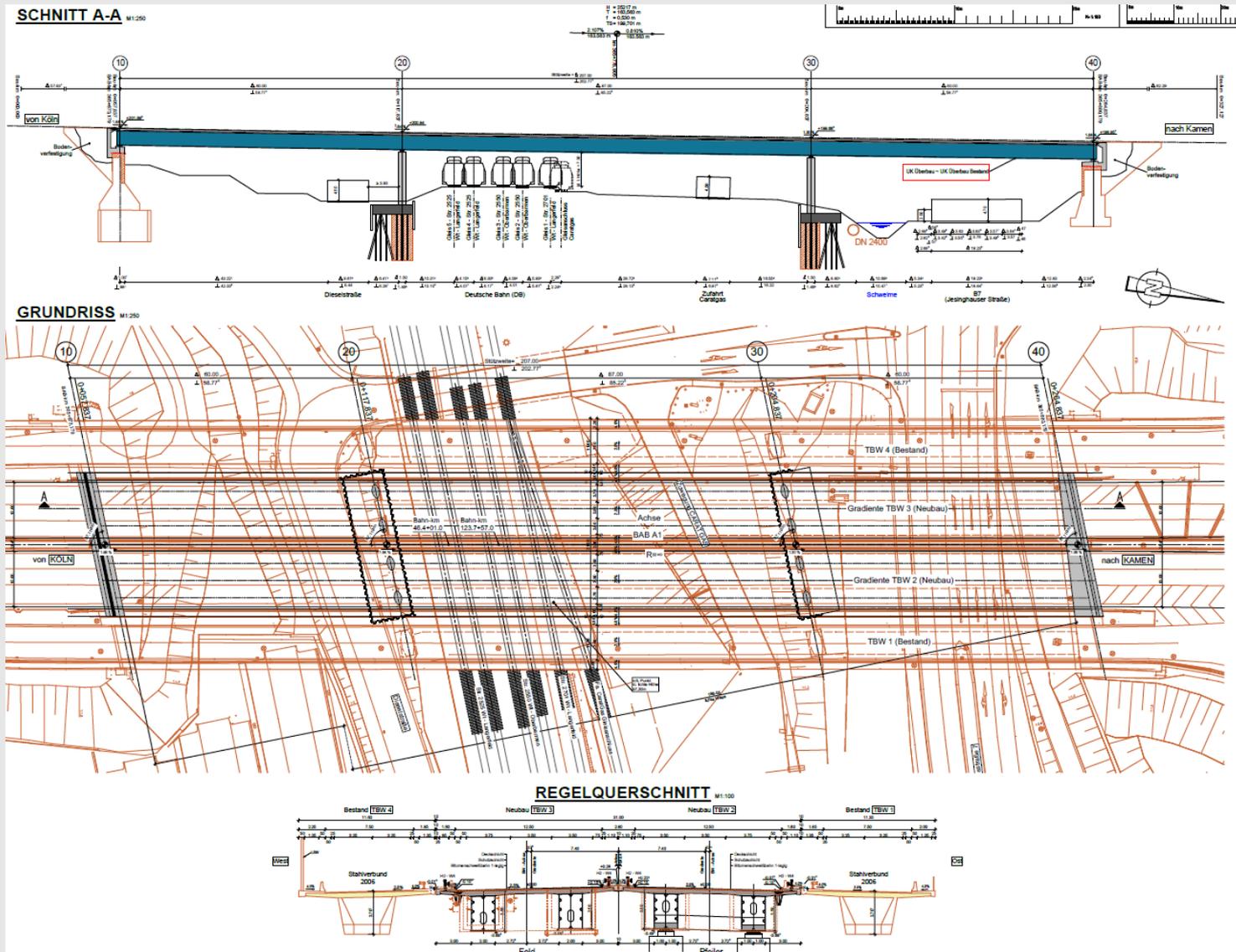
3. Etablierung BIM bei DEGES

4. Fazit

Projektinhalt: Ersatzneubau der beiden mittleren Überbauten einschl. Pendelstützen



Lage:	NRW, A1 zwischen AS Wuppertal Langerfeld und AK Wuppertal Nord
Gesamtlänge:	207,00 m
Stützweiten:	60,00 m – 87,00 m – 60,00 m
Breite:	54,15 m
Tragsystem:	1969: 2-stegiger Spannbetonhohlkasten, 2002: einzelliger Stahlverbundhohlkasten

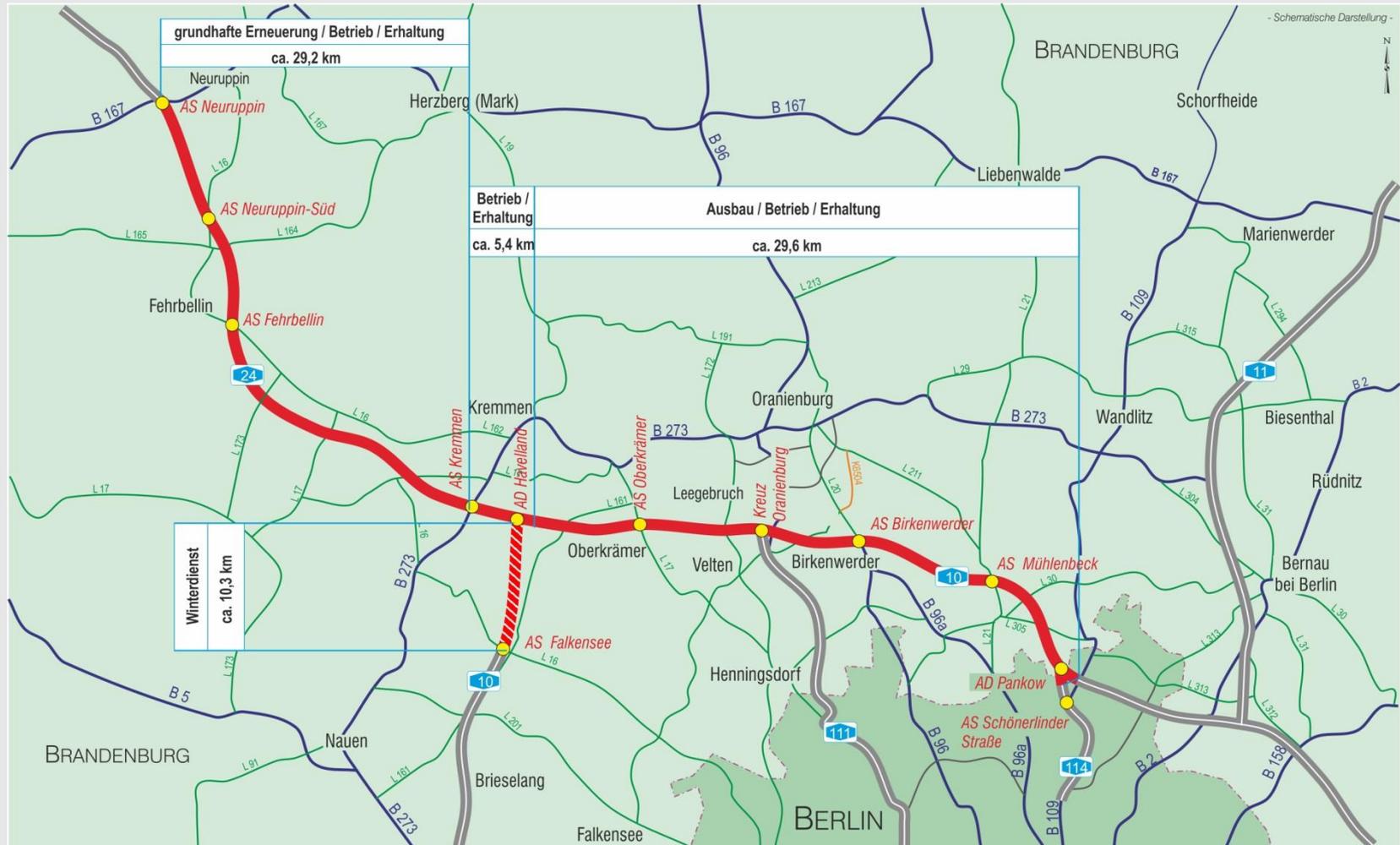


→ BIM-Ziele

- Integration aller Planungsinformationen wie z. B. Baugrund, GW-Stand, Gewässerlauf, Leitungen, bestehende und neue Tiefgründungen etc.
- Frühzeitiges Erkennen von Planungskonflikten, zeitlichen und bautechnologischen Abhängigkeiten
- Erhöhung des Planungsniveaus sowie Effizienzsteigerung durch kombiniertes Arbeiten und Prüfen am gemeinsamen Modell
- Visualisierungen der Gesamtmaßnahme sowie von Planungsdetails für Abstimmungsprozesse



→ Projektinhalt (Übersicht)



→ Projektinhalt

- Leistungsumfang des AN: Planung, Bau, Erhaltung, Betrieb und anteilige Finanzierung
 - Bau: ca. 58,8 km
 - davon ca. 29,6 km Erweiterung der A 10 von vier auf sechs Streifen
 - ca. 29,2 km grundhafte Erneuerung der A 24 (vierstreifig)
 - Erhaltung/Betrieb: ca. 64,2 km zzgl. ca. 10,3 km Winterdienst
- Vertragsdauer: 30 Jahre
- Bauzeit: ca. 4,5 Jahre

→ BIM-Ziele

- Erfahrungsgewinn für die Anwendung von BIM bei ÖPP-Projekten
 - unter Einbeziehung aller im Leistungsumfang enthaltenen Gewerke (Straßenbau, Ingenieurbau etc.)
 - entlang der gesamten Wertschöpfungskette (Planung, Bau, Betrieb, Erhaltung)
 - bei einer Linienbaustelle





→ Wettbewerb Rudolf-Wissell-Brücke

- Bewerber müssen im Zuge des Wettbewerbes ein Konzept zur Anwendung der BIM-Methode abgeben
- Weitere Planungen (ab Lhp. 2 für OP VA + Ing-Bau) soll nach Leistungsniveau 1 gemäß Stufenplan durchgeführt werden





1. BIM-Pilotprojekte des BMVI
 - a) Brücke Petersdorfer See iZd A19
 - b) Talbrücke Auenbach iZd B107 Südverbund Chemnitz
 - c) Bauwerke iZd B31 Immenstaad – FN/Waggershausen
 - d) B87 – Abschnitt Eilenburg - Mockrena

 2. weitere BIM-Projekte
 - a) Talbrücke Schwelmetal iZd A1
 - b) ÖPP-Projekt A10/A24
 - c) Ersatzneubau der Rudolf-Wissel-Brücke iZd A100 in Berlin
 - d) Ersatzneubau der Westendbrücke iZd A100 in Berlin
3. Etablierung BIM bei DEGES
4. Fazit

→ **Grundlage:**

- Stufenplan

→ **Fragen:**

- Wie kann eine Organisation wie die DEGES das Leistungsniveau 1 erreichen?
- Was muss technologisch getan werden?
- Welcher Changeprozess ist bei den Mitarbeitern zu initiieren?
- Welche Anforderungen an die Ingenieurbüros und Baufirmen müssen formuliert werden?

→ **Lösung:**

- Erarbeitung eines Konzeptes zur Etablierung von BIM bei DEGES

→ Inhalte:

- Anforderungen / Kriterien an Projekte, die mit der BIM-Methode abgewickelt werden sollen
- Erarbeitung strukturierter, übertragbarer Auftraggeber- Informationsanforderungen (AIA) je Leistungsphase
- Anforderungen an Hard- und Softwareausstattung
- Anforderungen an Personalqualifikation und ggf. Ableitung von Schulungsbedarf
- Erarbeitung Konzept zur Begleitung des Changeprozesses „aktuelles Vorgehen >> Anwendung BIM“
- Definition der BIM- Prozesse für das Planungsteam, u.a.
 - BIM-Workflow
 - Informationsaustausch
 - Common Data Environment (CDA)

→ Weiteres Vorgehen:

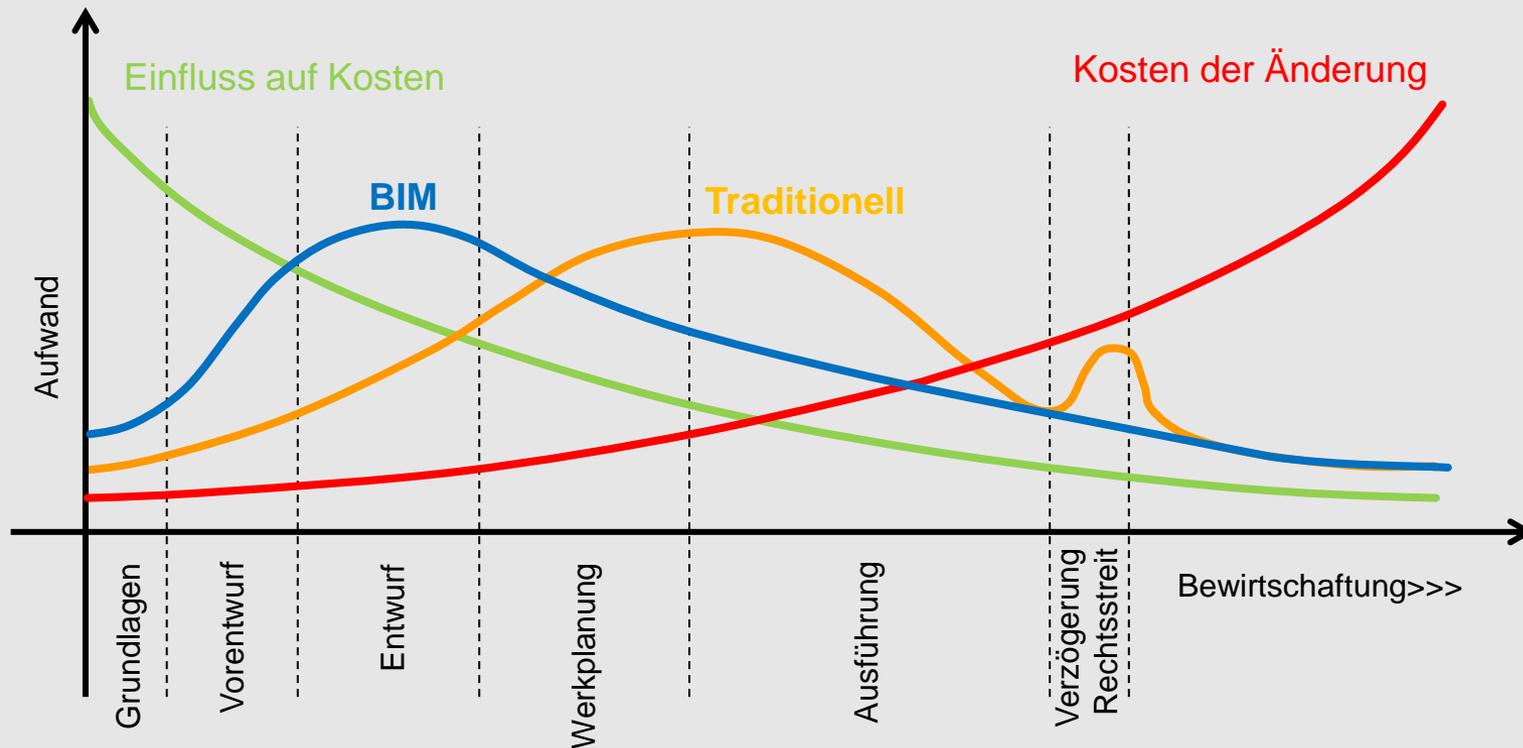
- Beauftragung eines Beratungsunternehmens / einer Hochschule zur Unterstützung
- Vorlage des Konzeptes in 2017

1. BIM-Pilotprojekte des BMVI
 - a) Brücke Petersdorfer See iZd A19
 - b) Talbrücke Auenbach iZd B107 Südverbund Chemnitz
 - c) Bauwerke iZd B31 Immenstaad – FN/Waggershausen
 - d) B87 – Abschnitt Eilenburg - Mockrena

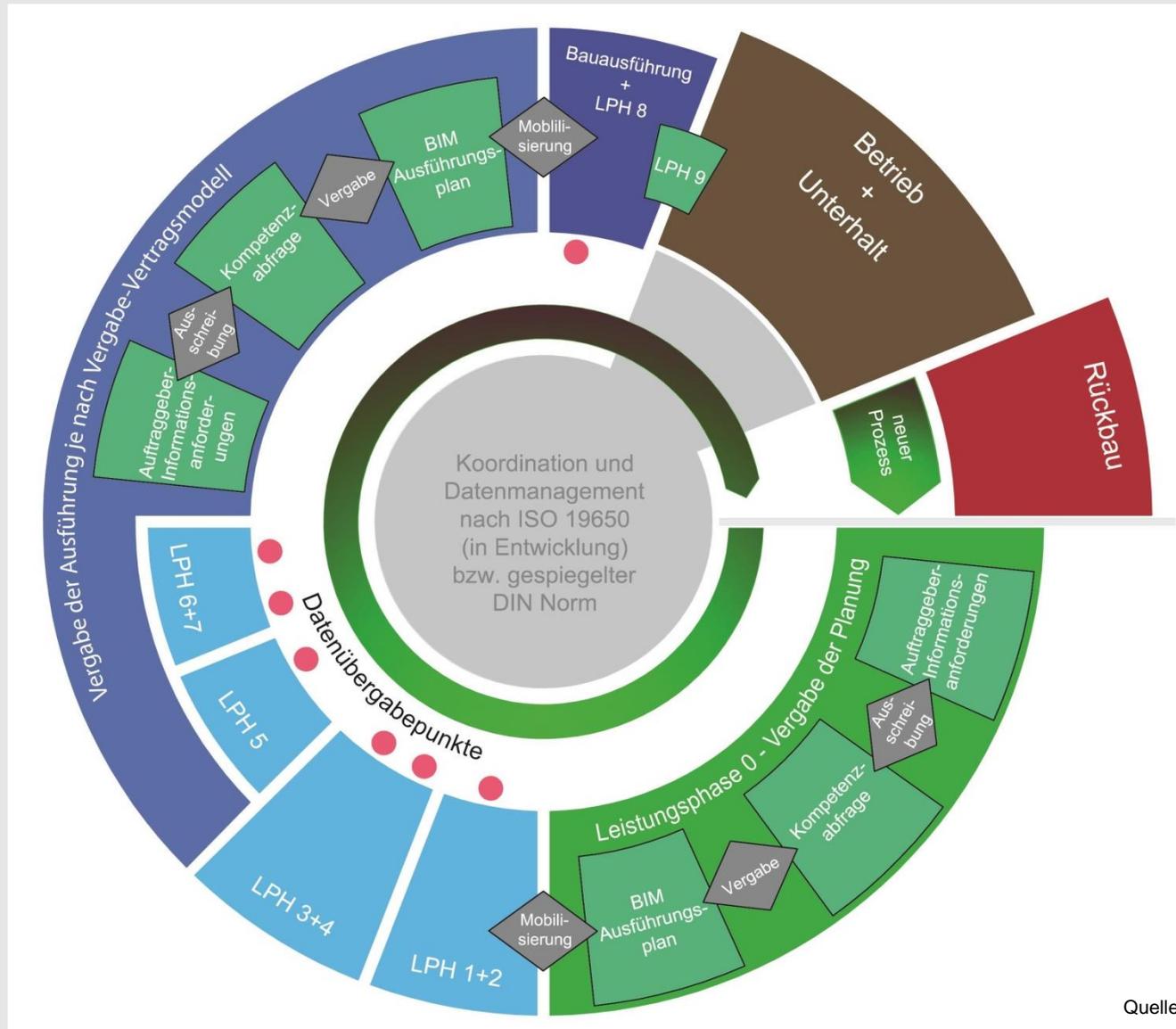
2. weitere BIM-Projekte
 - a) Talbrücke Schwelmetal iZd A1
 - b) ÖPP-Projekt A10/A24
 - c) Ersatzneubau der Rudolf-Wissel-Brücke iZd A100 in Berlin
 - d) Ersatzneubau der Westendbrücke iZd A100 in Berlin

3. Etablierung BIM bei DEGES

4. Fazit



Durch höheren Aufwand in frühen Planungsphasen steigt die Termin- und Kostensicherheit



Quelle: Stufenplan Digitales Bauen BMVI

