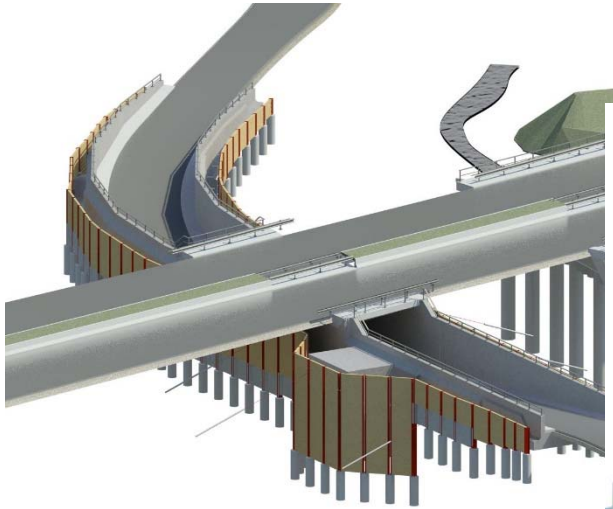
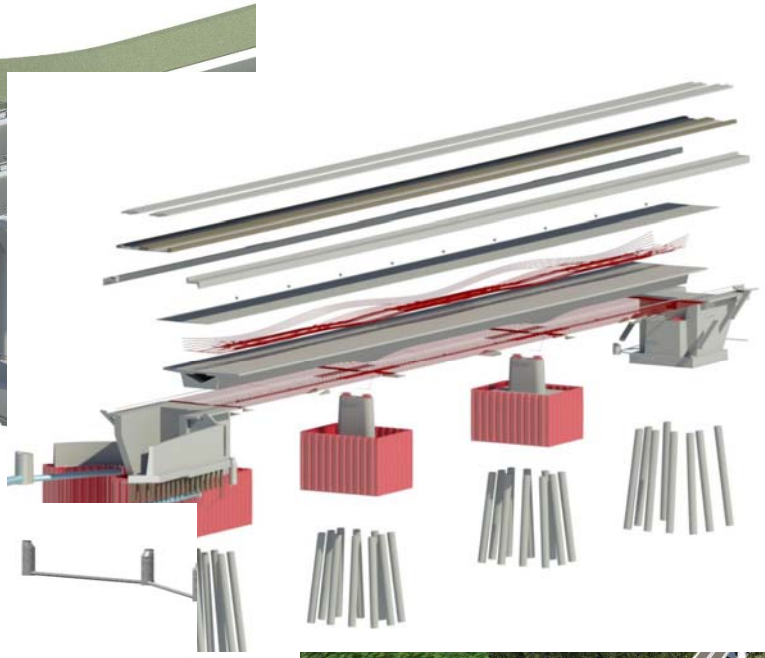
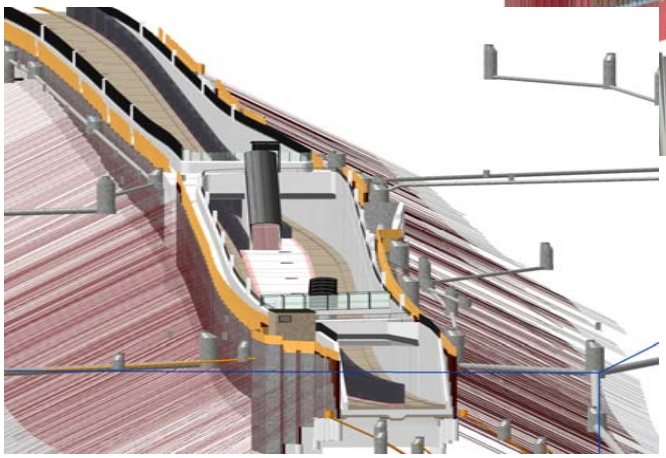
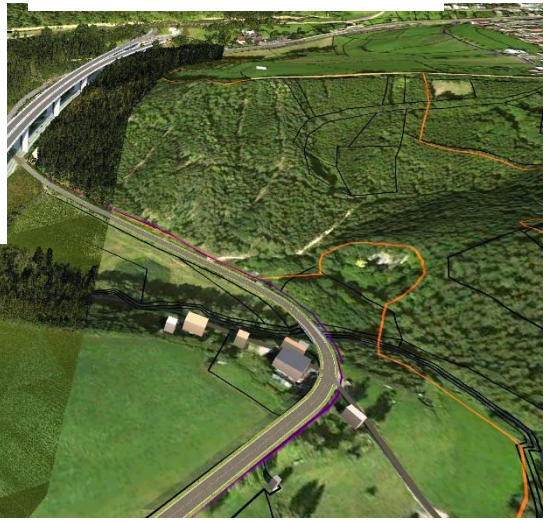
Boll und Partner.
Beratende Ingenieure VBI, GmbH & Co KG

BIM bei Infrastrukturprojekten









Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Agenda

TOP 1: Vorstellung Büro

TOP 2: Software und Werkzeuge: BIM-Modell

TOP 2: BIM-Anwendungsfälle

TOP 3: Projektbeispiele:

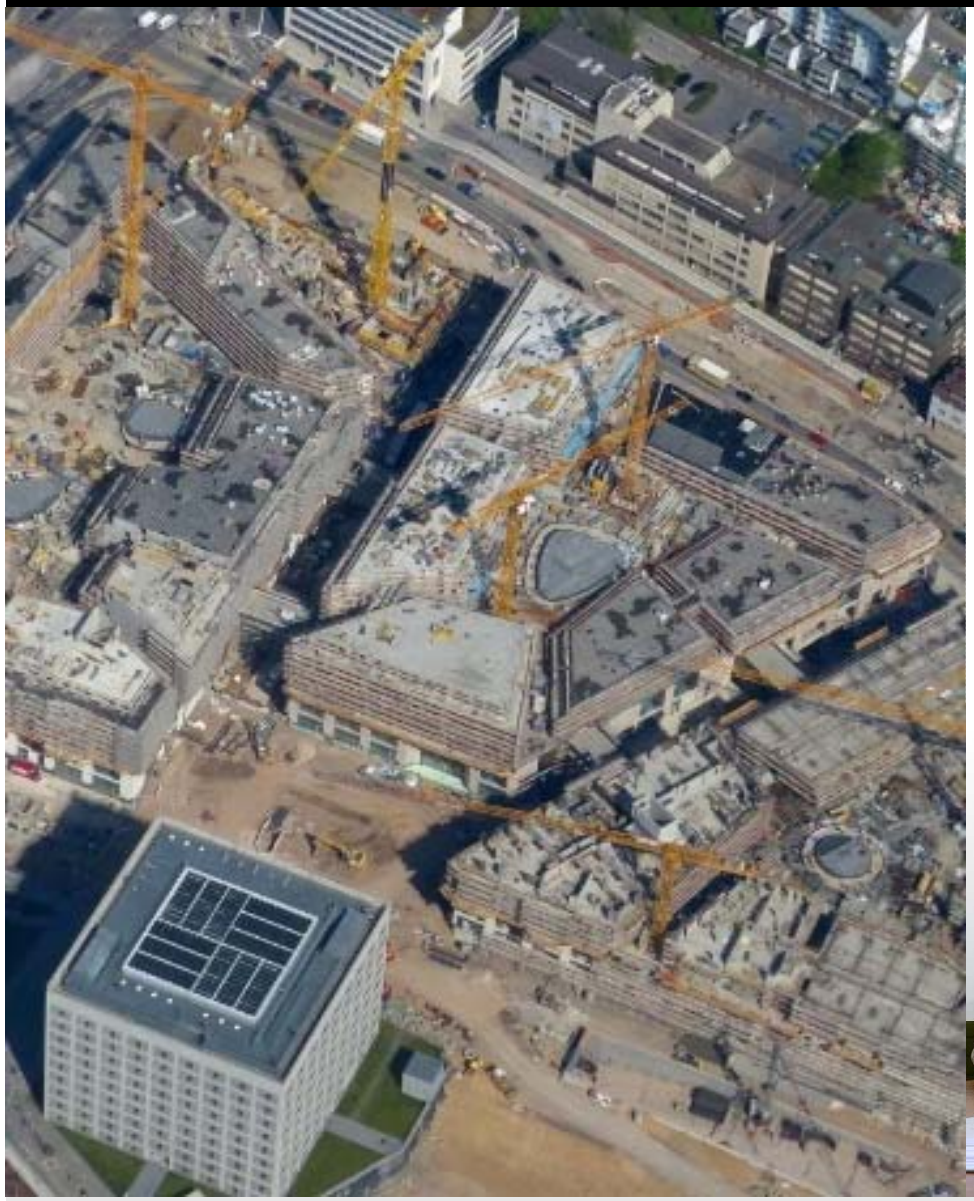
B31 Immenstadt – Friedrichshafen, Bauwerke Los 5

B31 2. Gauchachtalbrücke bei Döggingen

NBS Stuttgart-Ulm Brücken Neckartal Wendlingen

TOP 5: Fazit

Boll und Partner.
Beratende Ingenieure VBI, GmbH & Co KG



Boll und Partner

Tätigkeitsfelder: Tragwerks- und Objektplanung
Digitales Planen / BIM

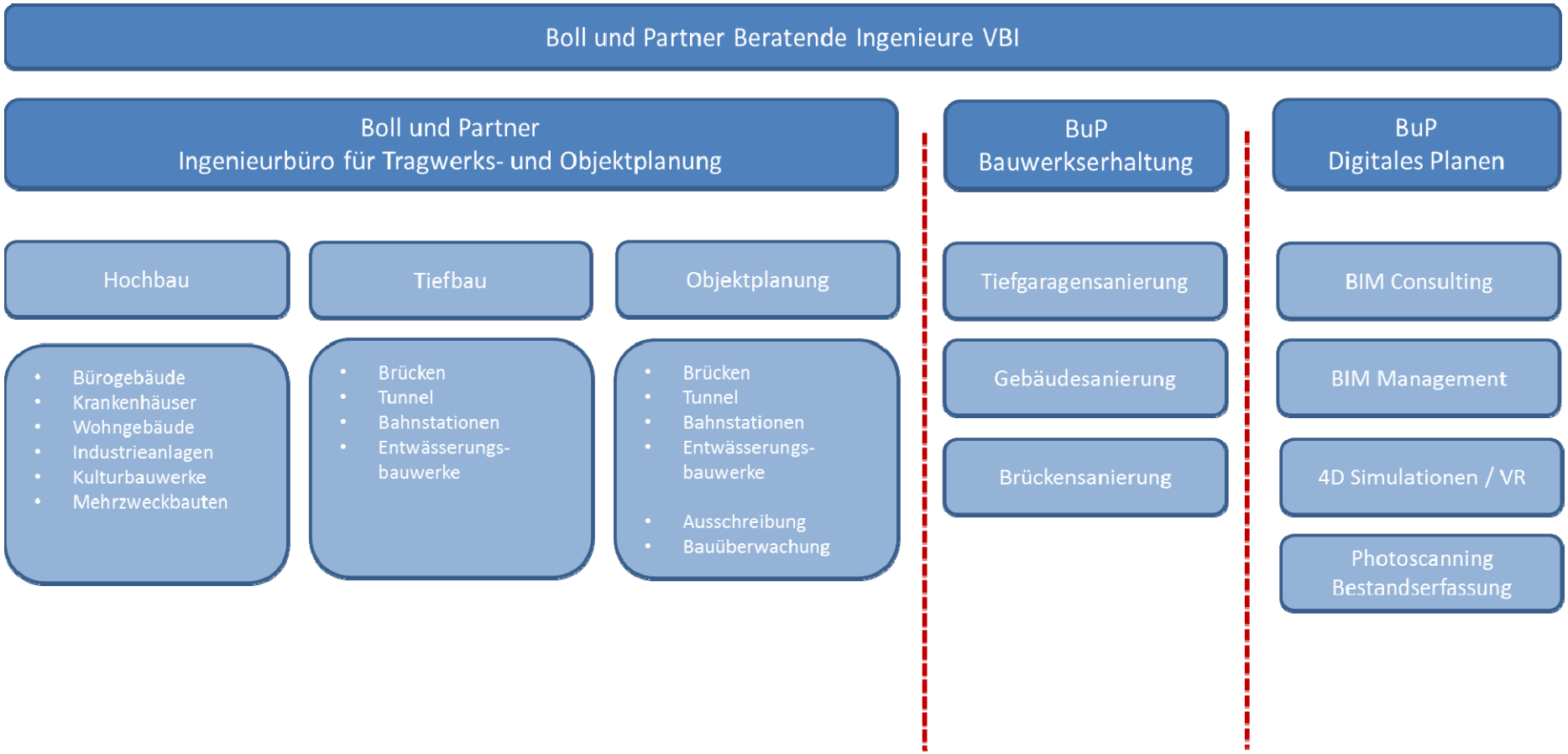
Firmensitz: Stuttgart

Geschäftsführung: Dipl.-Ing. Achim Eutebach
Dipl.-Ing. Dirk Münzner
Dipl.-Ing. Hinrich Münzner
Dipl.-Ing. Frank Zimmermann

Angestellte: 70

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

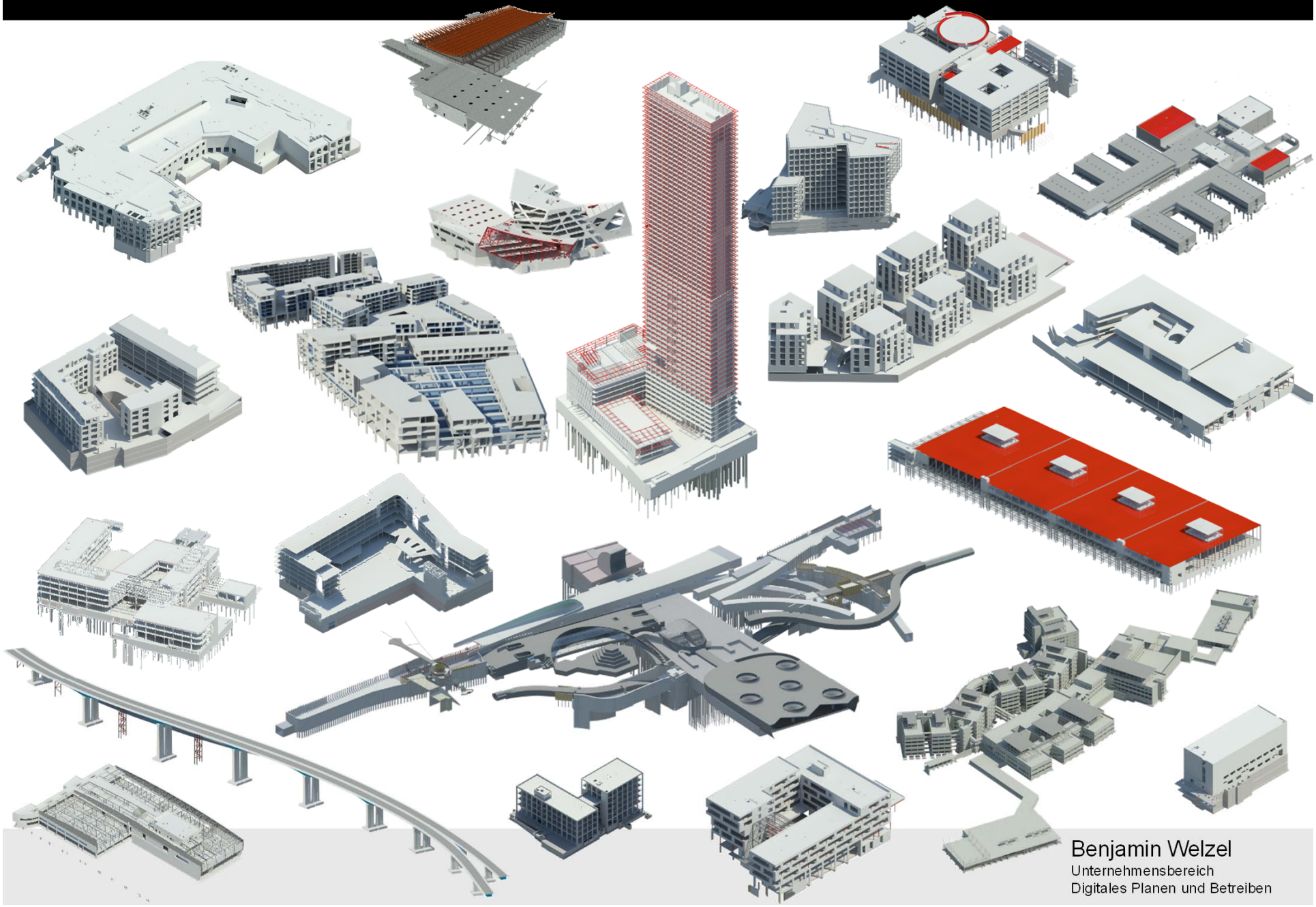
Unternehmensstruktur



Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

161. DVW - Seminar
Geodäsie und BIM

Boll und Partner.
Beratende Ingenieure VBI, GmbH & Co KG



Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Agenda

TOP 1: Vorstellung Büro

TOP 2: Software und Werkzeuge – BIM Modell

TOP 2: BIM-Anwendungsfälle

TOP 3: Projektbeispiele:

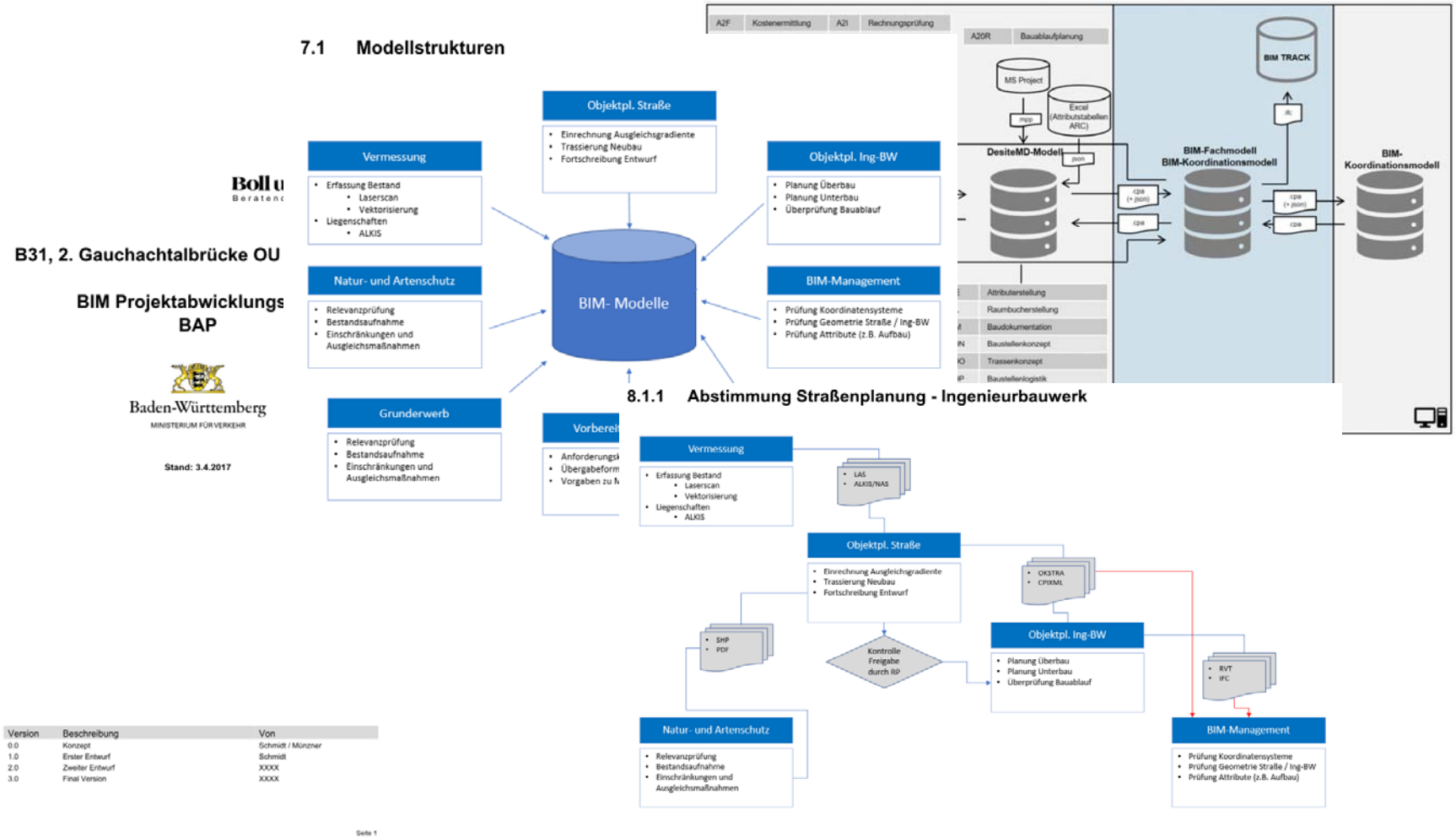
B31 Immenstadt – Friedrichshafen, Bauwerke Los 5

B31 2. Gauchachtalbrücke bei Döggingen

NBS Stuttgart-Ulm Brücken Neckartal Wendlingen

TOP 5: Fazit

BIM Management / Prozessstrukturen



Hochspezialisierte Programme

Kennt „BIM“ vermessungsspezifischen Inhalt?

buildingSMART International Alliance for Interoperability

OPEN BIM™

AG

DB

SSB Stuttgarter Straßenbahnen AG

Trassierung

Entwässerung
Entfluchtung

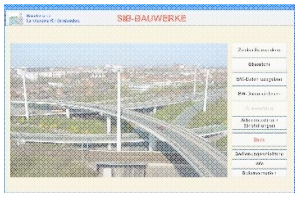
PTV VISSIM
the mind of movement

Verkehrsplanung

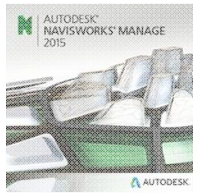
Bentley
Bentley Rail Track V8i

VESTRA SEVEN

Bestand



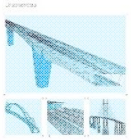
Bauablauf



Entwerfen,
Visualisieren

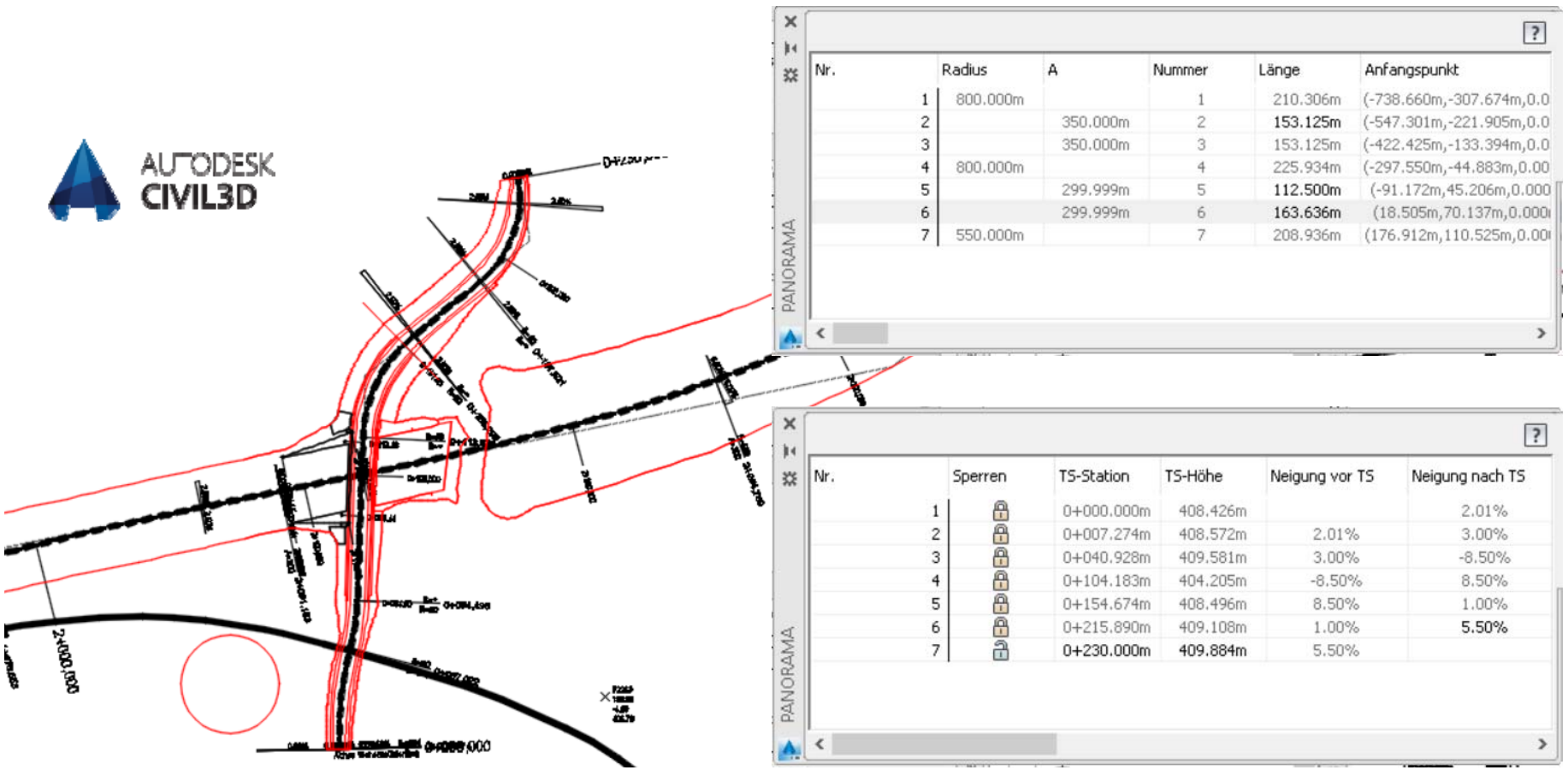
Bemessung

SOFISTIK



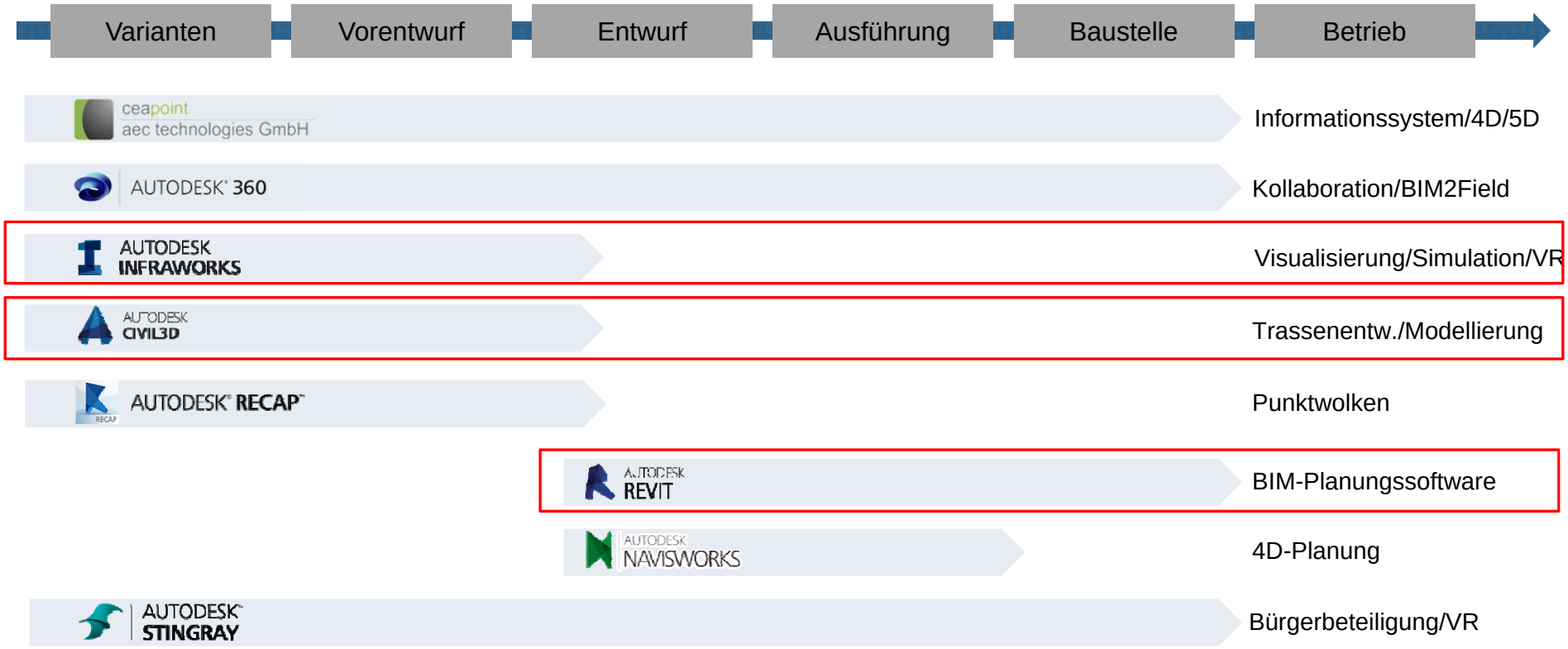
Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Hochspezialisierte Programme: numerische Trassenentwicklung



Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Software und Werkzeuge: durchgängiger Datenfluss



Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Planen und Visualisieren am 3D-Modell

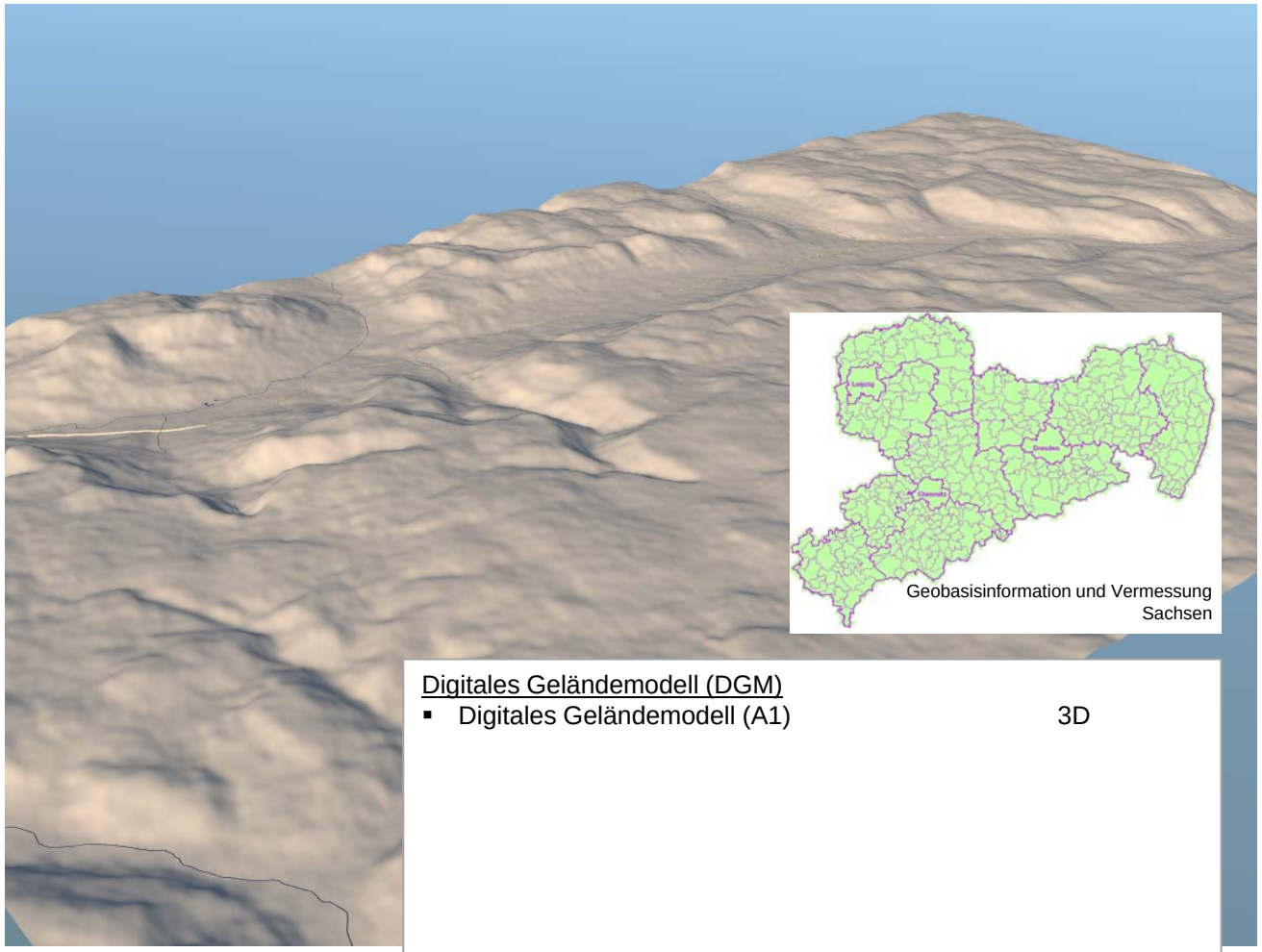
Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

3D-Modell-IST

AUTODESK INFRAWORKS

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

3D-Modell-IST
AUTODESK INFRAWORKS



Geobasisinformation und Vermessung Sachsen

Digitales Geländemodell (DGM)
- Digitales Geländemodell (A1) 3D

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

3D-Modell-IST

AUTODESK INFRAWORKS

Digitales Geländemodell (DGM)

- Digitales Geländemodell (A1) 3D
- georeferenziertes Luftbild (Orthofoto) 2D

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

3D-Modell-IST

AUTODESK INFRAWORKS

Digitales Geländemodell (DGM)

- Digitales Geländemodell (A1) 3D
- georeferenziertes Luftbild (Orthofoto) 2D

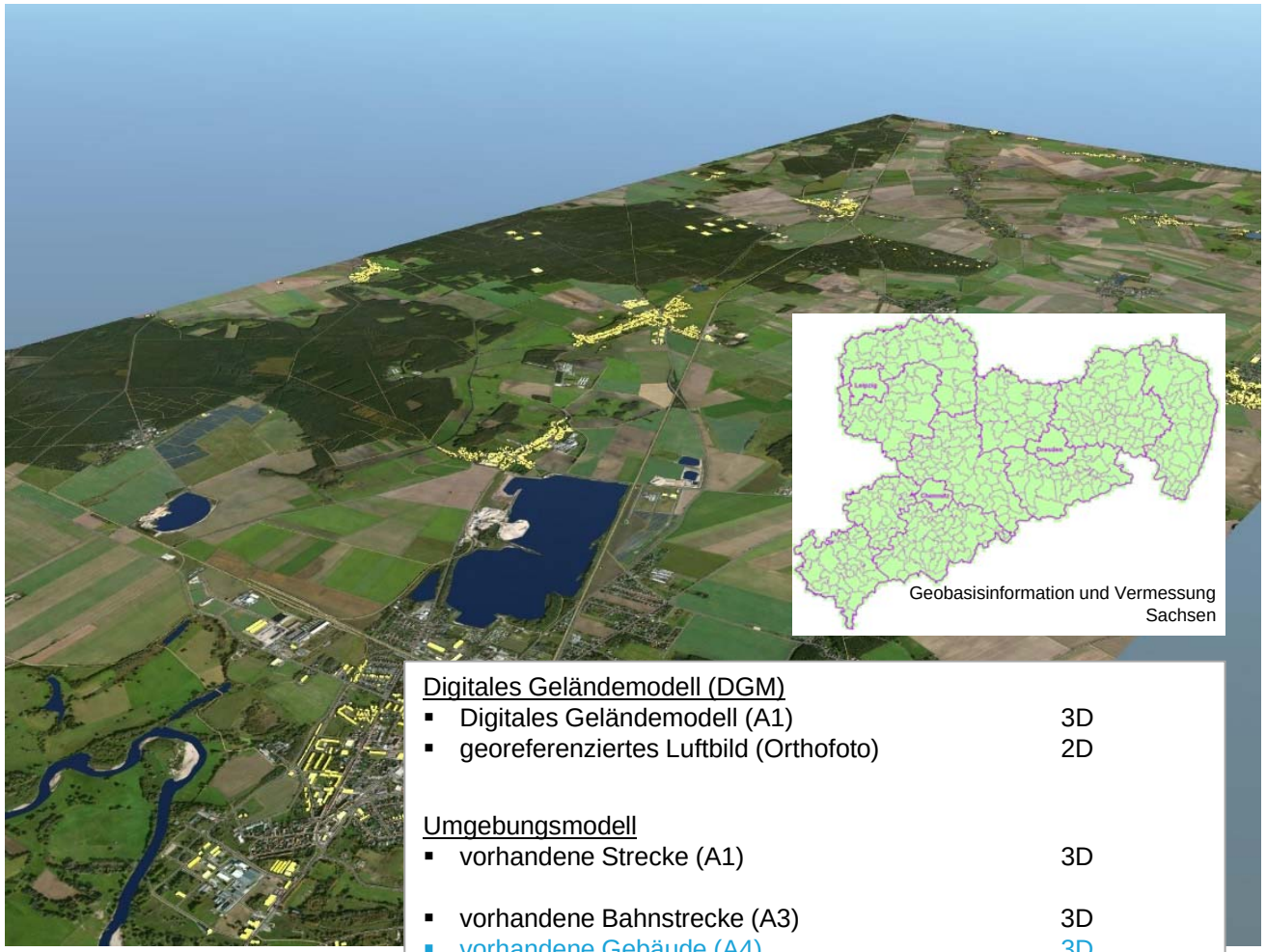
Umgebungsmodell

- vorhandene Strecke (A1) OKSTRA-Workaround 3D
- vorhandene Bahnstrecke (A3) 3D

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

3D-Modell-IST

AUTODESK INFRAWORKS



Geobasisinformation und Vermessung Sachsen

Digitales Geländemodell (DGM)

- Digitales Geländemodell (A1) 3D
- georeferenziertes Luftbild (Orthofoto) 2D

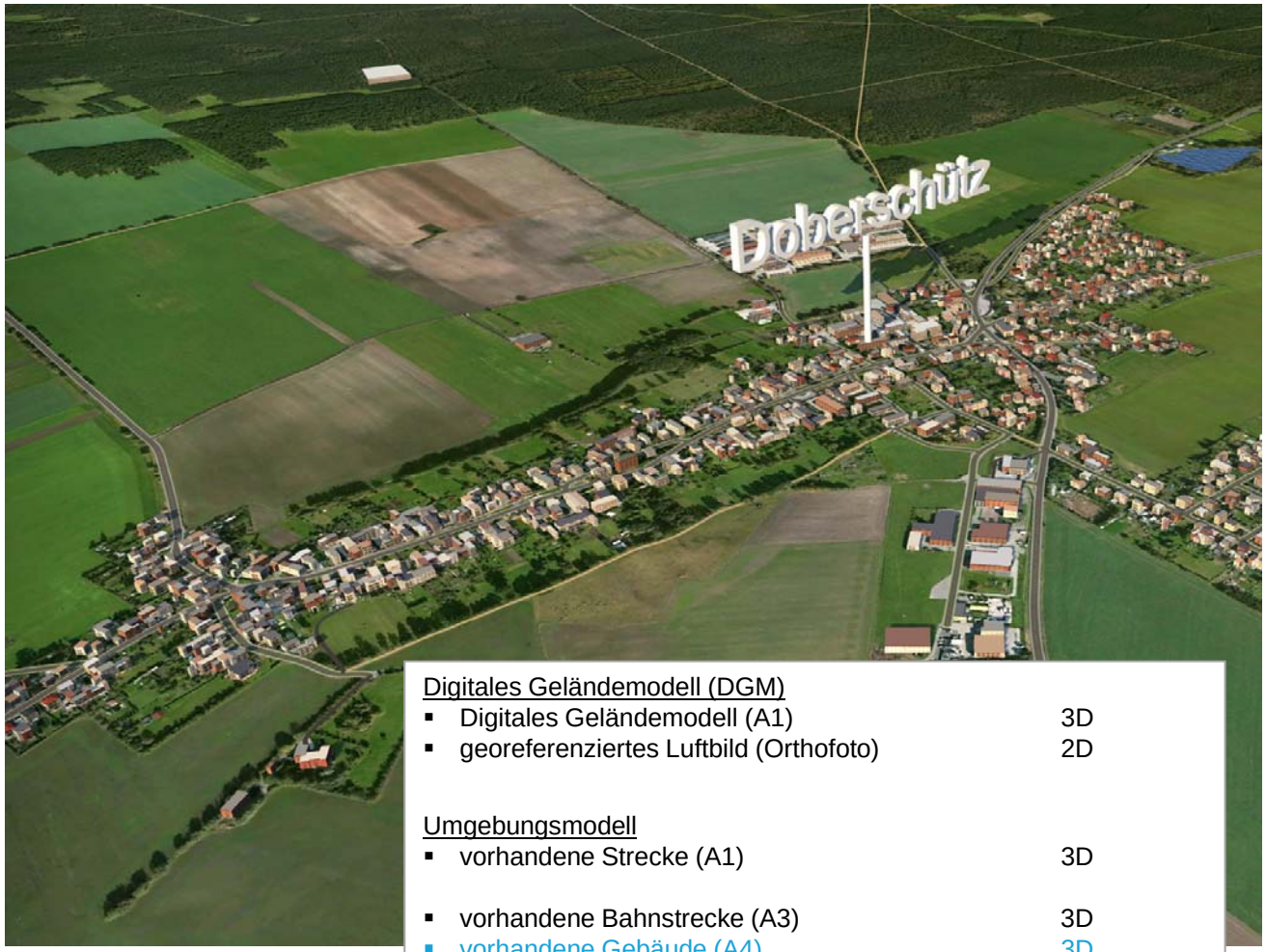
Umgebungsmodell

- vorhandene Strecke (A1) 3D
- vorhandene Bahnstrecke (A3) 3D
- vorhandene Gebäude (A4) 3D

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

3D-Modell-IST

AUTODESK INFRAWORKS



Digitales Geländemodell (DGM)

- Digitales Geländemodell (A1) 3D
- georeferenziertes Luftbild (Orthofoto) 2D

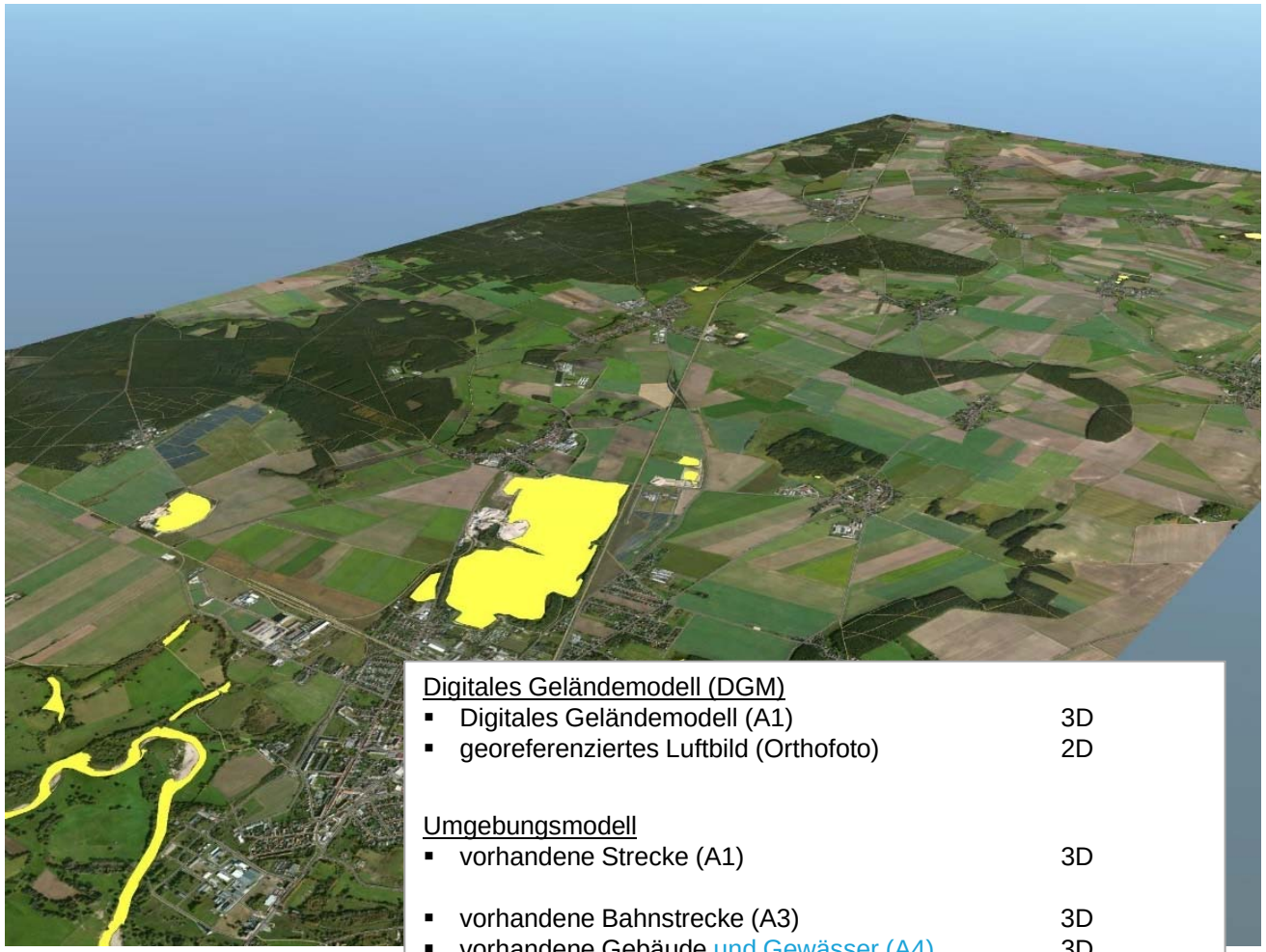
Umgebungsmodell

- vorhandene Strecke (A1) 3D
- vorhandene Bahnstrecke (A3) 3D
- vorhandene Gebäude (A4) 3D

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

3D-Modell-IST

AUTODESK INFRAWORKS



Digitales Geländemodell (DGM)

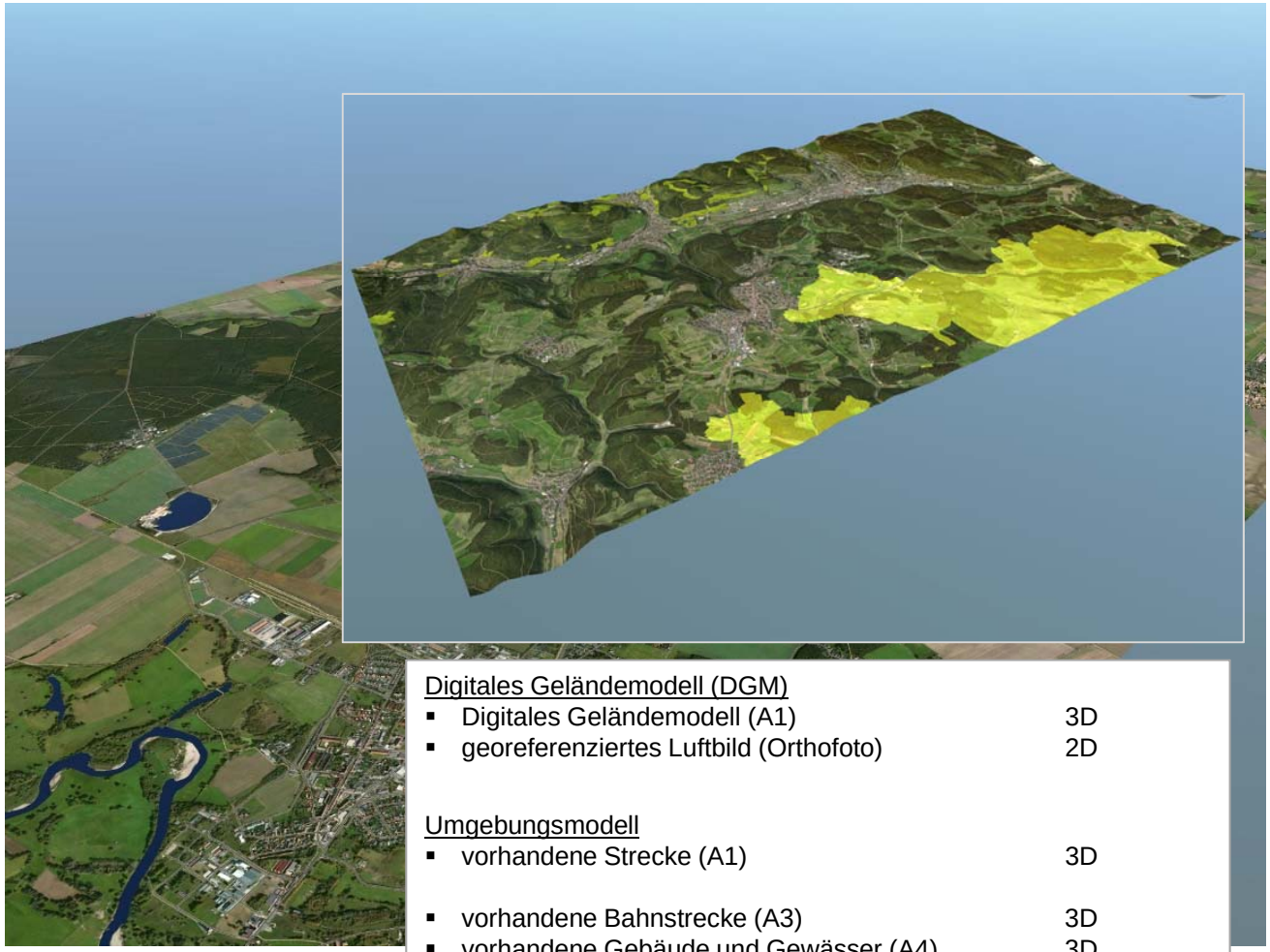
- Digitales Geländemodell (A1) 3D
- georeferenziertes Luftbild (Orthofoto) 2D

Umgebungsmodell

- vorhandene Strecke (A1) 3D
- vorhandene Bahnstrecke (A3) 3D
- vorhandene Gebäude und Gewässer (A4) 3D

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

3D-Modell-IST
AUTODESK INFRAWORKS

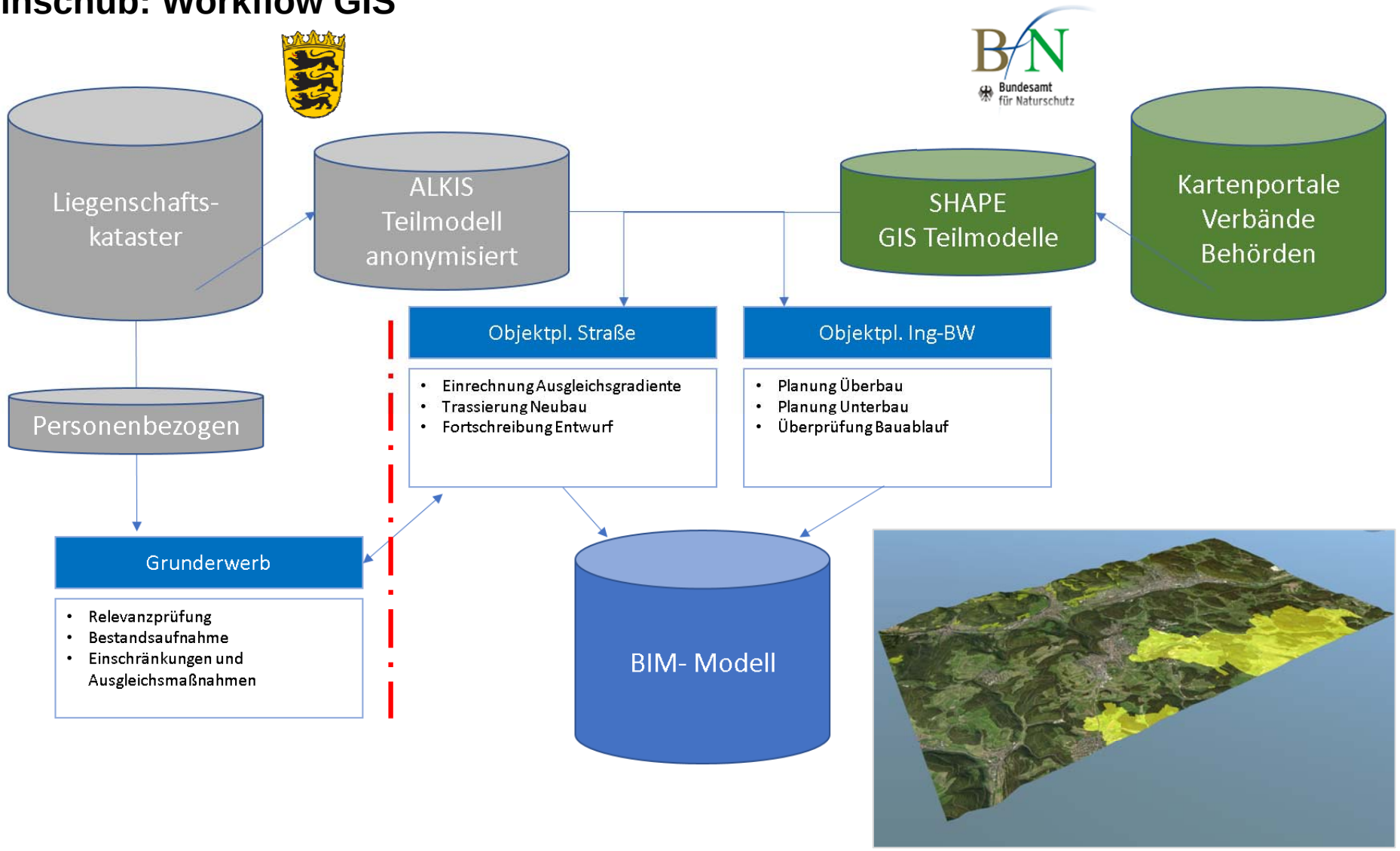


Digitales Geländemodell (DGM)
- Digitales Geländemodell (A1) 3D
- georeferenziertes Luftbild (Orthofoto) 2D

Umgebungsmodell
- vorhandene Strecke (A1) 3D
- vorhandene Bahnstrecke (A3) 3D
- vorhandene Gebäude und Gewässer (A4) 3D
- vorhandene Kampfmittel/Altlasten (A5) 2D
- vorhandener Baugrund (A6) 2D
- Umwelt (Schutzgüter) (A7) 2D

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Einschub: Workflow GIS



Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Einschub: Workflow GIS

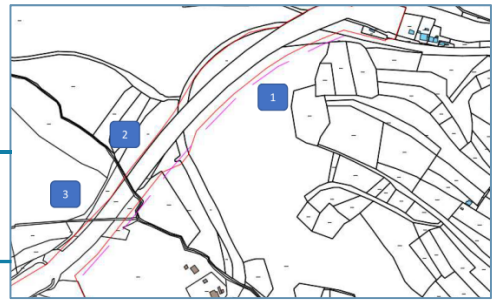
Katasterdaten
ALKIS/ NAS

XML

Dynamo

VECTRA designing your way

AUTODESK AUTOCAD CIVIL 3D



BIM-Software (Revit)

GIS-Tool
norGIS
alkis

PostGIS

SQL

Datenbank

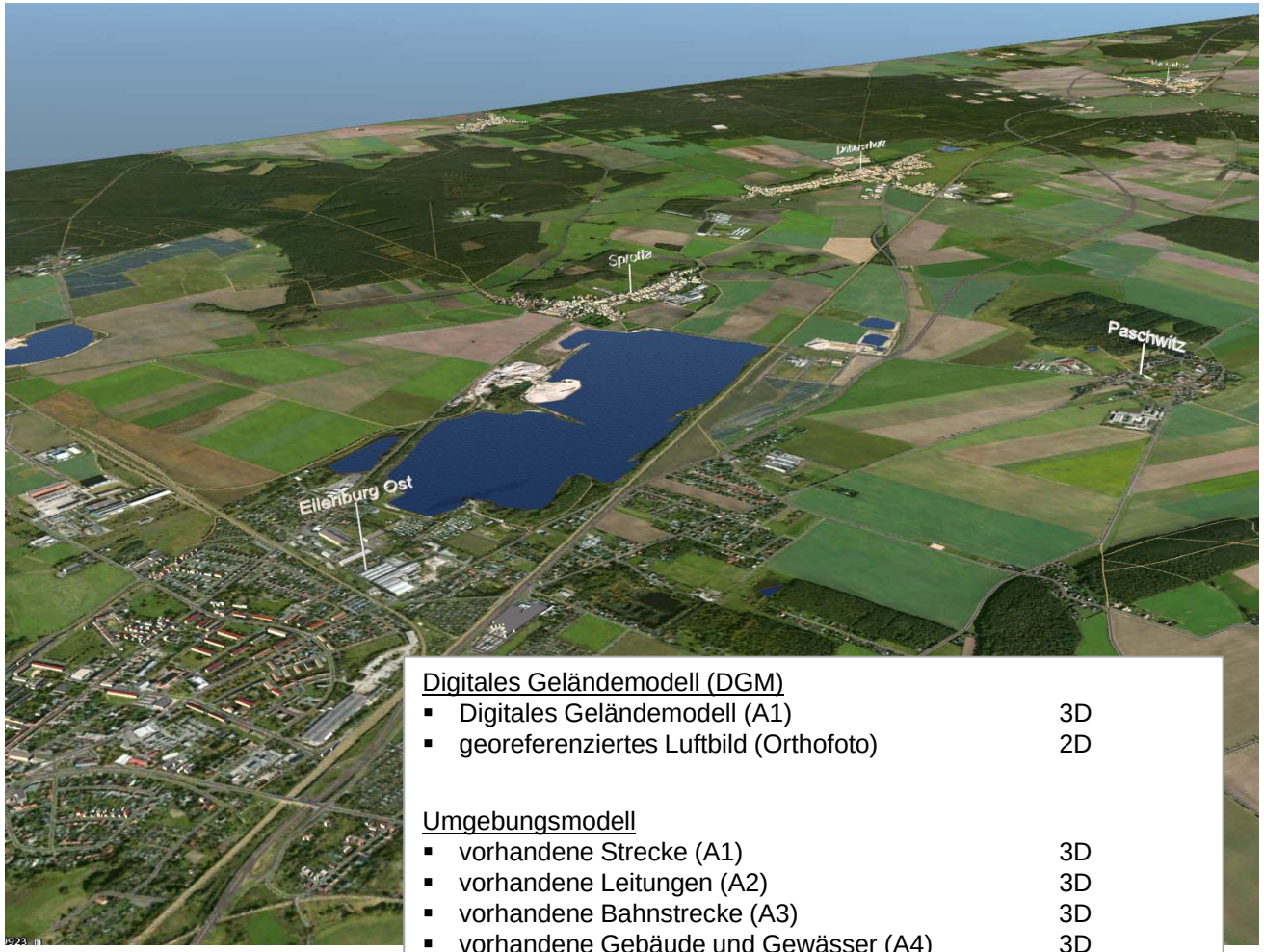
BIM-Software (Infraworks)

Fazit: sehr spezielles programmtechnisches Fachwissen ist erforderlich

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

3D-Modell-IST

AUTODESK INFRAWORKS



Digitales Geländemodell (DGM)

- Digitales Geländemodell (A1) 3D
- georeferenziertes Luftbild (Orthofoto) 2D

Umgebungsmodell

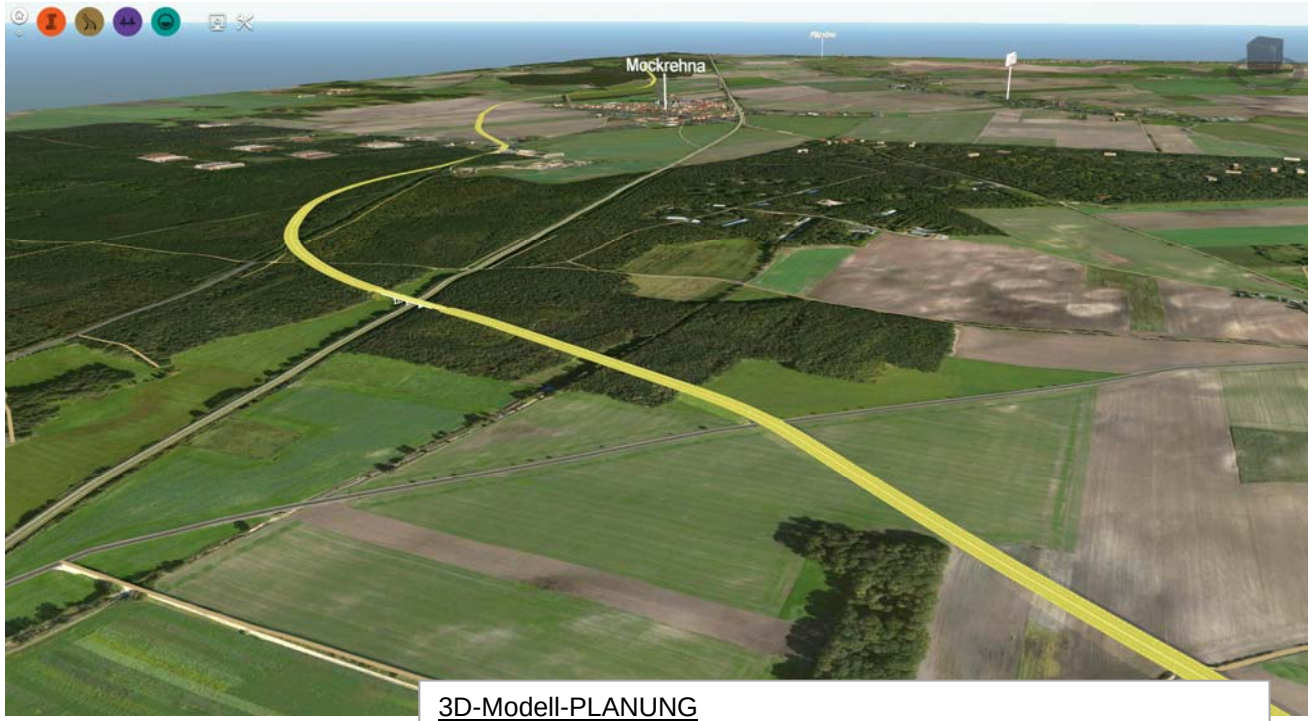
- vorhandene Strecke (A1) 3D
- vorhandene Leitungen (A2) 3D
- vorhandene Bahnstrecke (A3) 3D
- vorhandene Gebäude und Gewässer (A4) 3D
- vorhandene Kampfmittel/Altlasten (A5) 2D
- vorhandener Baugrund (A6) 2D
- Umwelt (Schutzgüter) (A7) 2D

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

3D-Modell-IST
AUTODESK INFRAWORKS

↓

3D-Modell-PLANUNG
AUTODESK INFRAWORKS



3D-Modell-PLANUNG

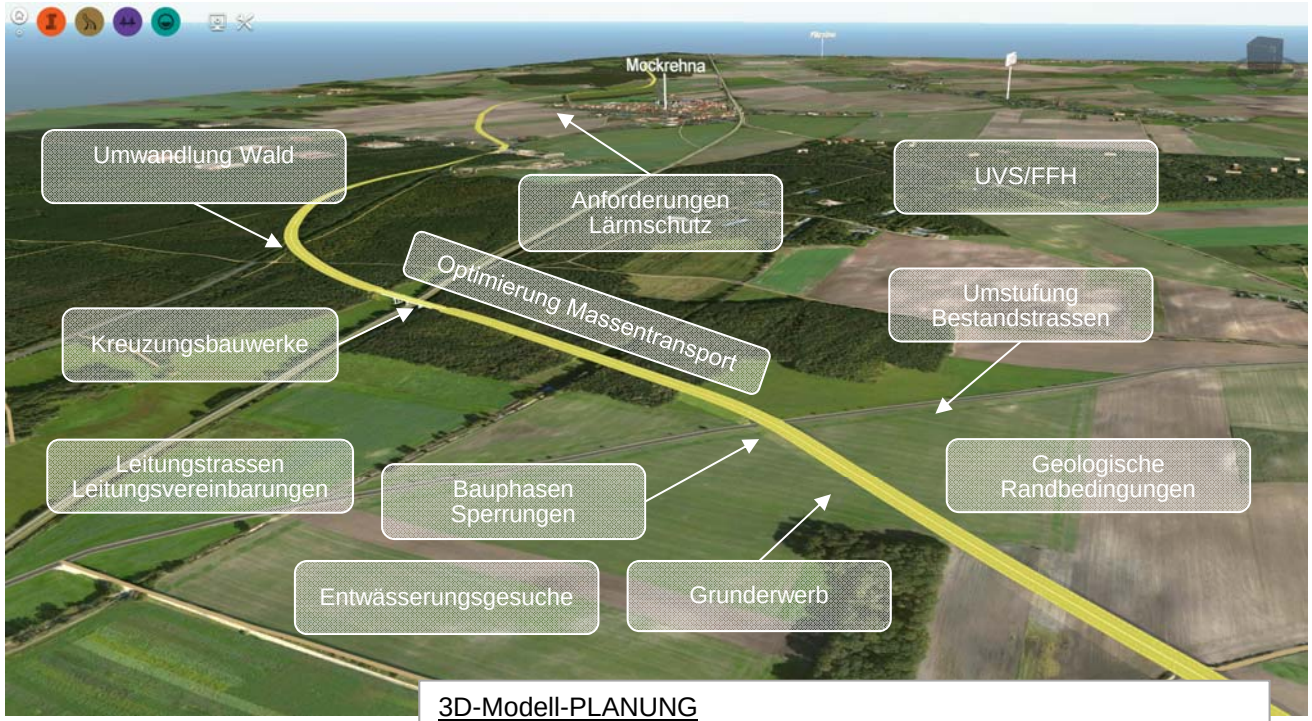
▪ Strecke inklusive Bauwerke (B1)	3D
▪ Ausstattung (B2)	3D
▪ Entwässerung (B3)	3D
▪ Leitungen (B4)	3D
▪ Knotenpunkte (B5)	3D
▪ Nachgeordnetes Straßennetz (B6)	3D
▪ Unverträglichkeitsstudie (B7)	3D/2D
▪ FFH-Verträglichkeitsprüfung (B8)	3D/2D

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

3D-Modell-IST
AUTODESK INFRAWORKS

↓

3D-Modell-PLANUNG
AUTODESK INFRAWORKS



3D-Modell-PLANUNG

▪ Strecke inklusive Bauwerke (B1)	3D
▪ Ausstattung (B2)	3D
▪ Entwässerung (B3)	3D
▪ Leitungen (B4)	3D
▪ Knotenpunkte (B5)	3D
▪ Nachgeordnetes Straßennetz (B6)	3D
▪ Unverträglichkeitsstudie (B7)	3D/2D
▪ FFH-Verträglichkeitsprüfung (B8)	3D/2D

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

3D-Modell-IST
AUTODESK INFRAWORKS

↓

3D-Modell-PLANUNG
AUTODESK INFRAWORKS

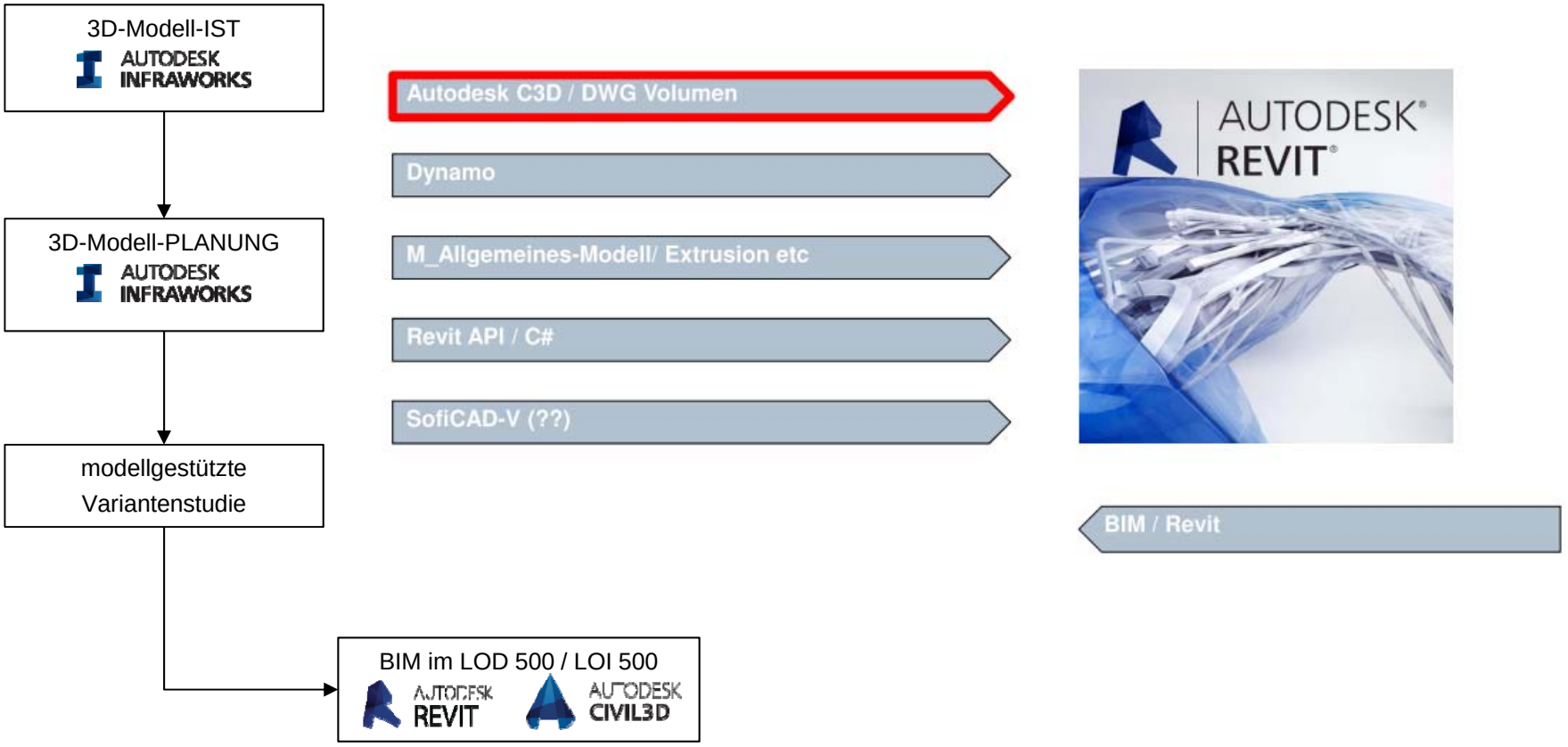
↓

modellgestützte Variantenstudie

Modellgestützte Variantenstudie

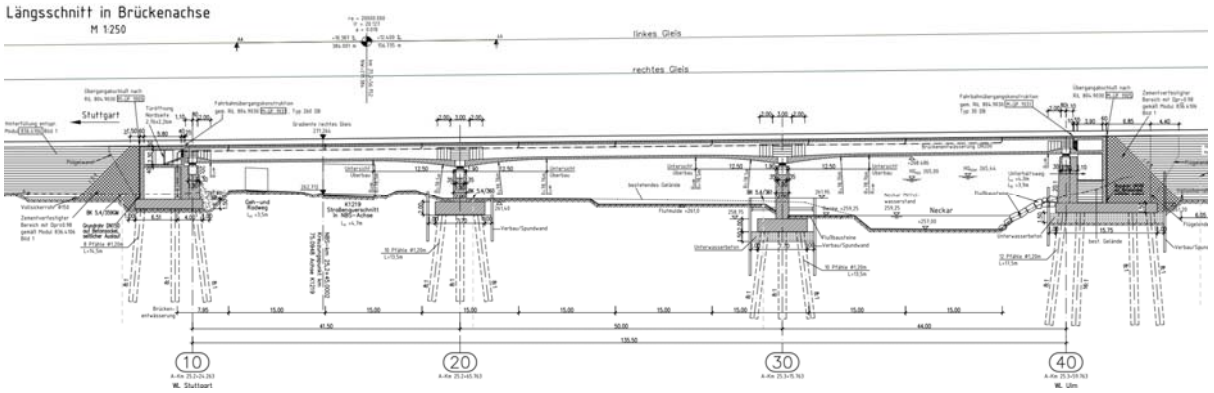
- alle relevanten Daten und Informationen in einem intelligenten Gesamtmodell
- Begutachtung und Analyse von jedem beliebigen Standort: für alle Beteiligten verständlich und transparent
- Interaktive Abfragen direkt im Modell
- Visualisierung von Bauphasen/Machbarkeit

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

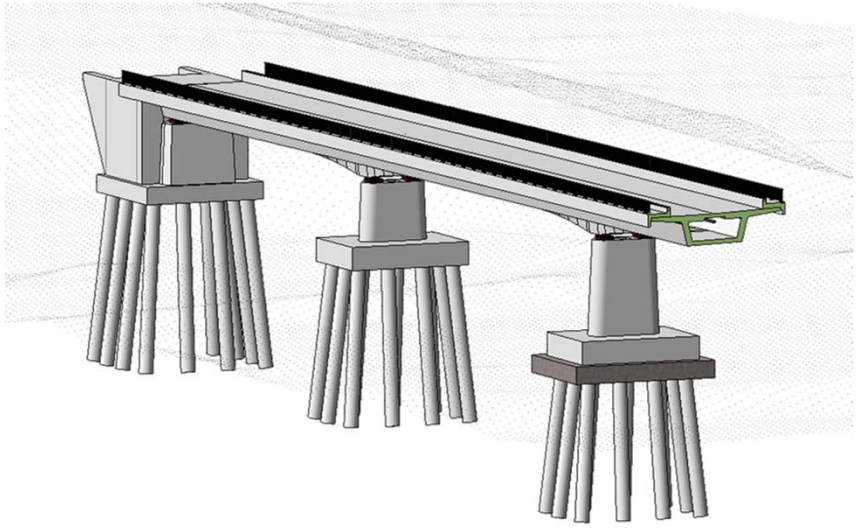


BIM-Planungssoftware: datenbankbasiert, objektorientiert→ Bauteilinformationen

BIM-Workflow mit hoher Genauigkeit: Tunnel, Brücken, Straßen, Gelände

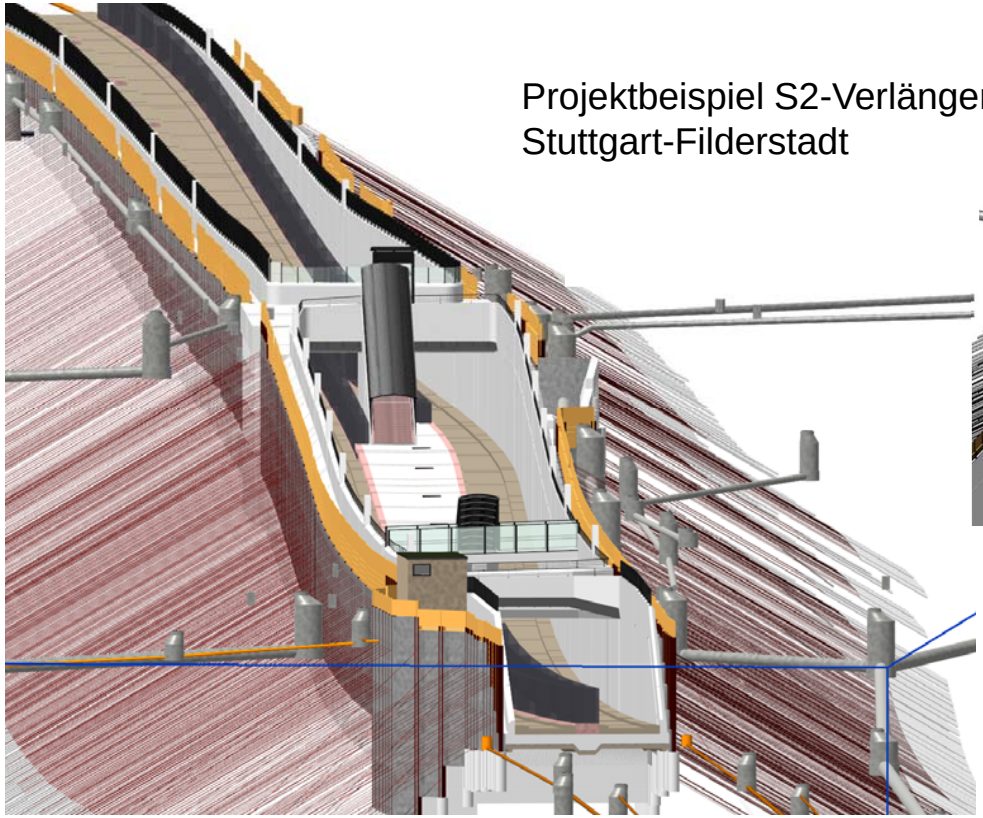


- keine Annäherung mittels Splines und Nurbs
- Umsetzung von Krümmungen in Grund und Aufriss, Vouten

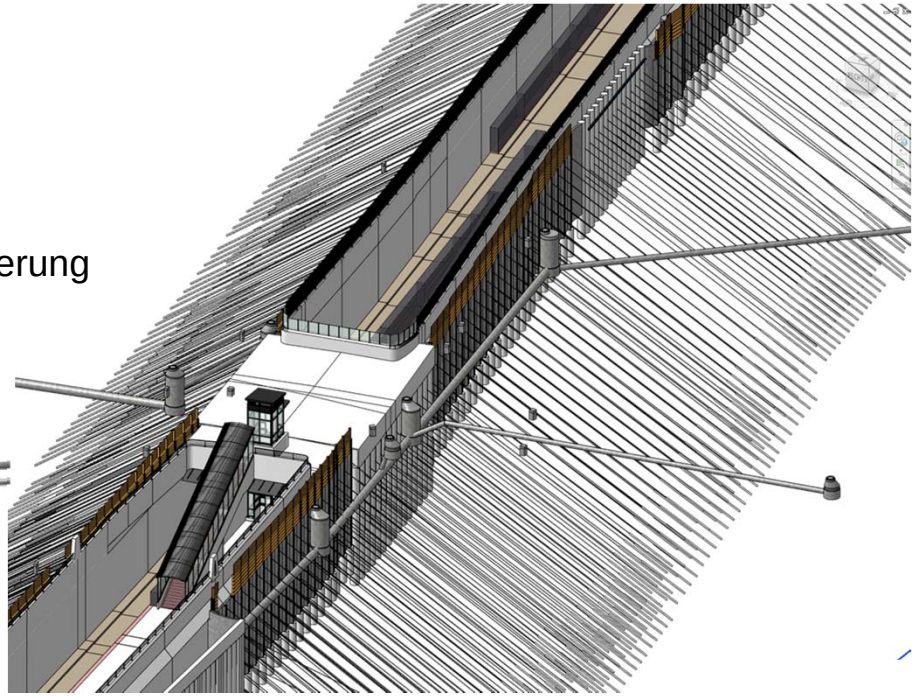


Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Ausdetailierung in Revit zum as-planed-Modell



Projektbeispiel S2-Verlängerung
Stuttgart-Filderstadt



Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Agenda

TOP 1: Vorstellung Büro

TOP 2: Software und Werkzeuge: BIM-Modell

TOP 2: BIM-Anwendungsfälle

TOP 3: Projektbeispiele:

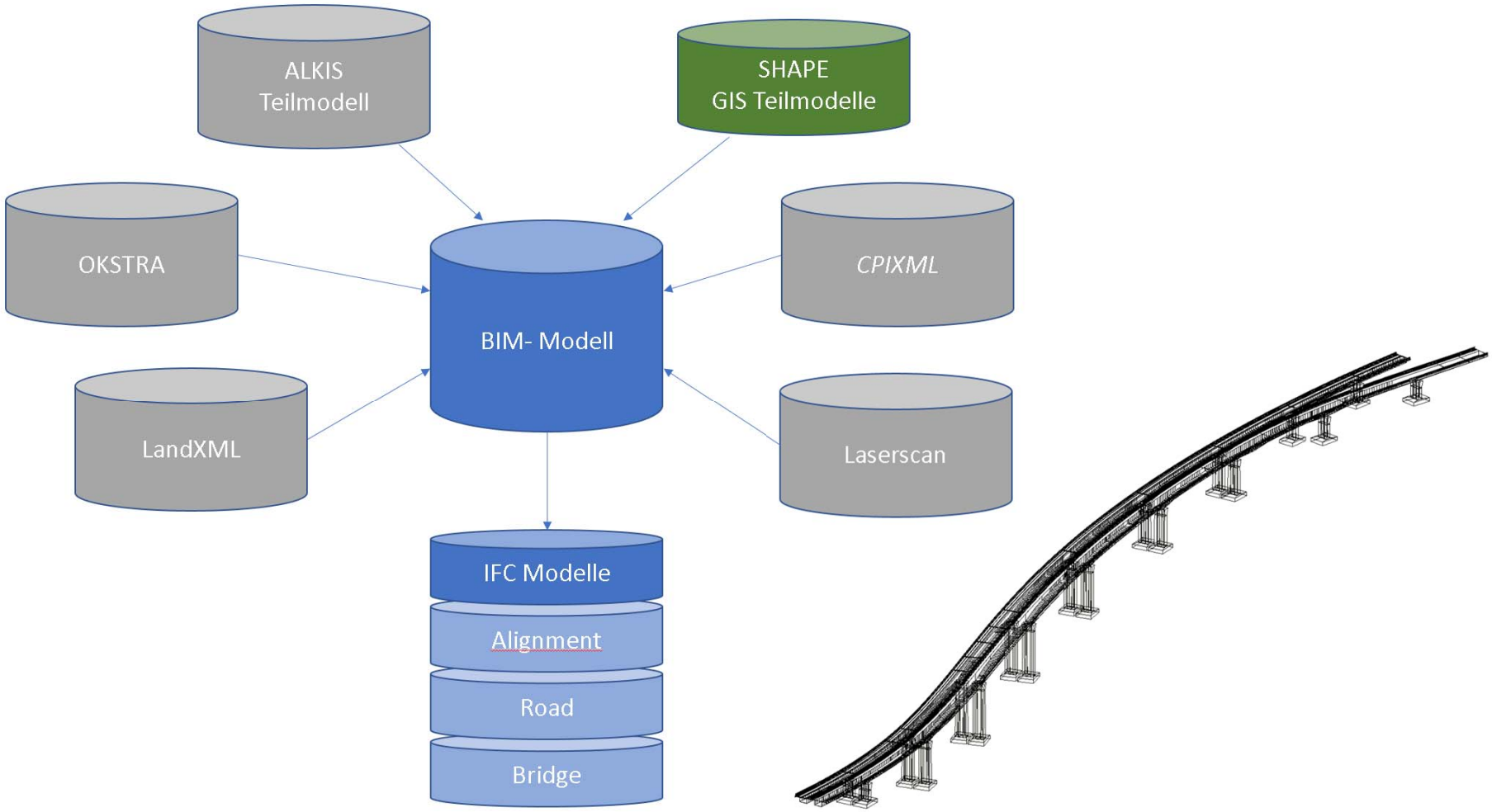
B31 Immenstadt – Friedrichshafen, Bauwerke Los 5

B31 2. Gauchachtalbrücke bei Döggingen

NBS Stuttgart-Ulm Brücken Neckartal Wendlingen

TOP 5: Fazit

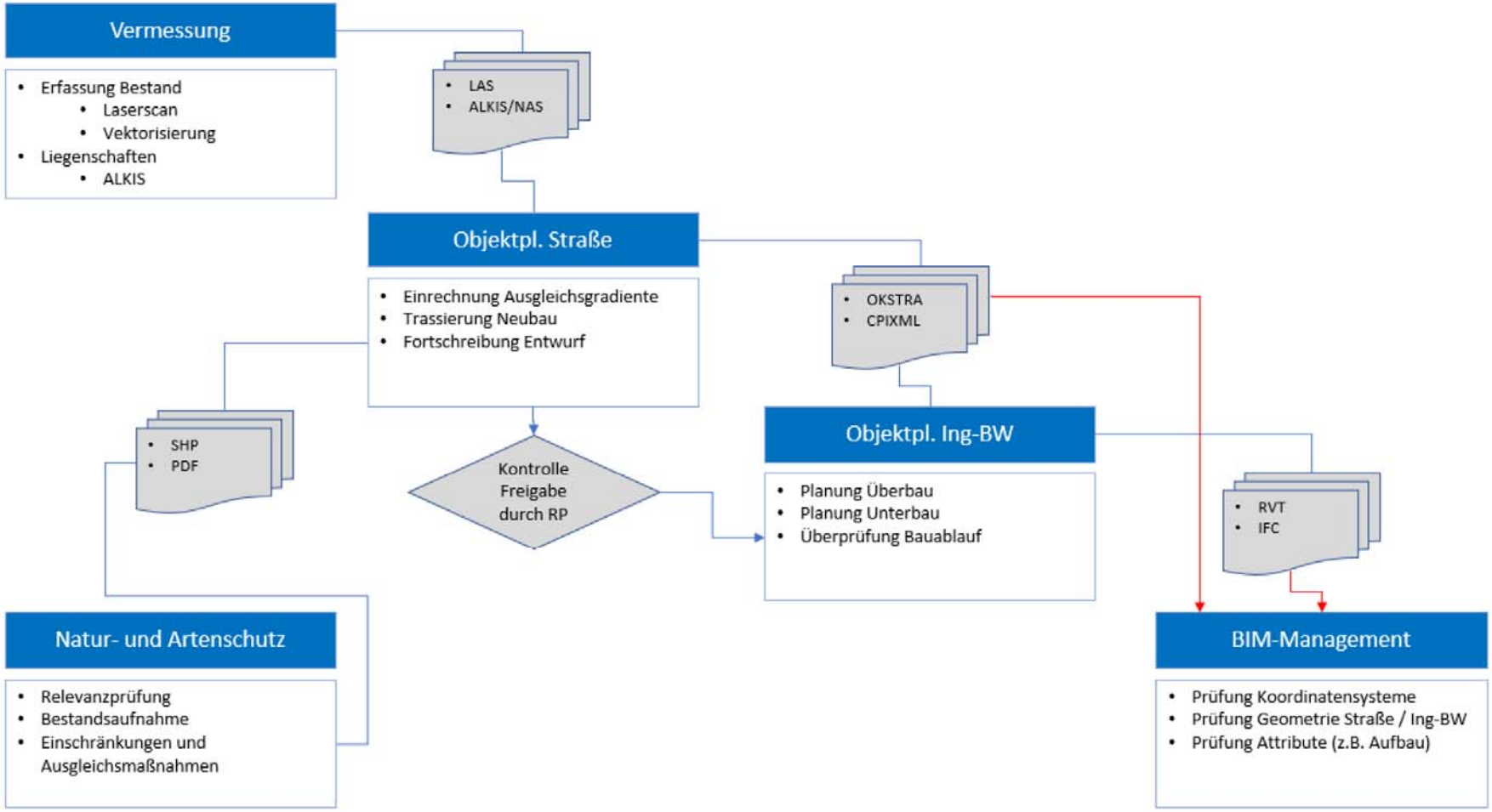
Modellformate



Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

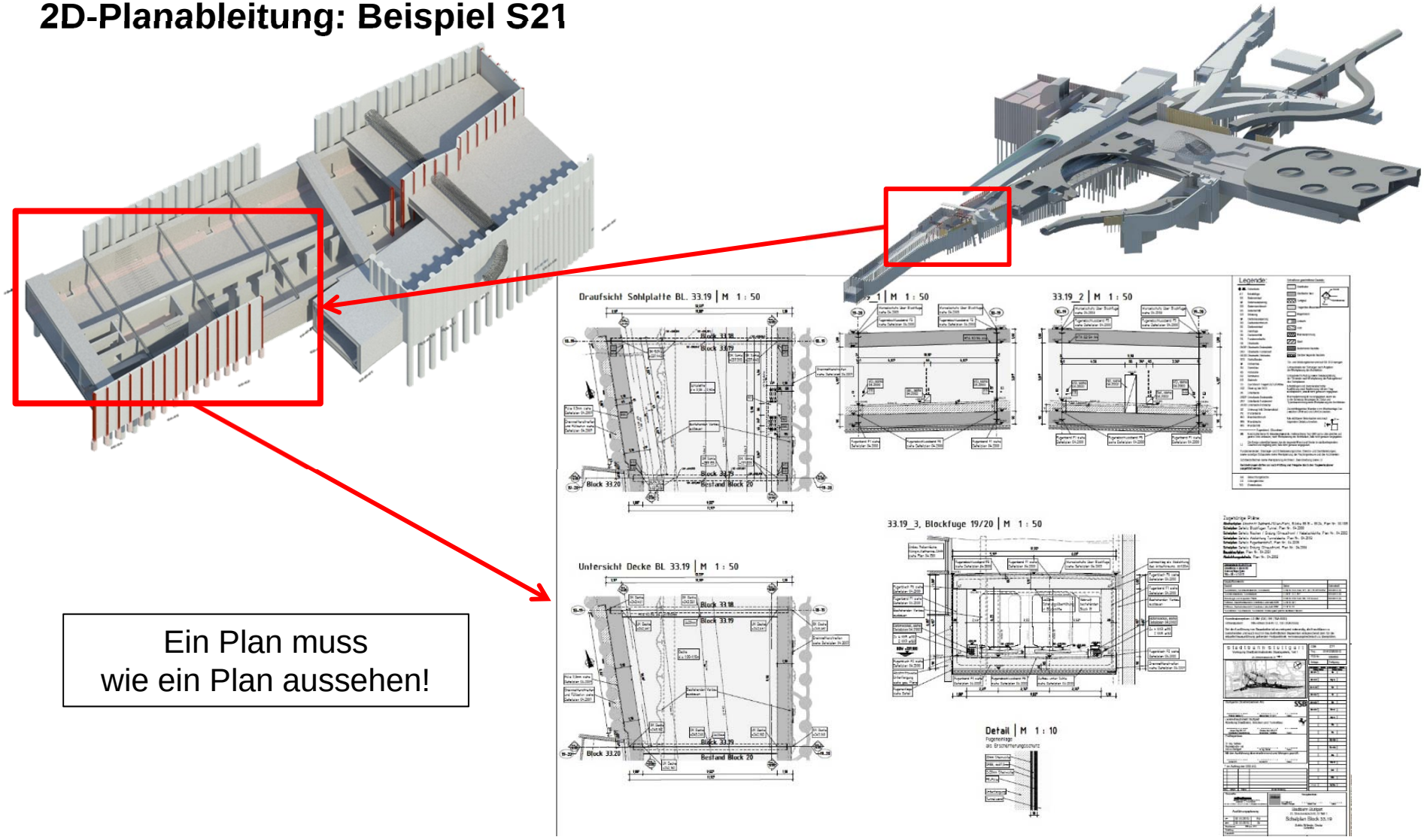
Workflow

Trassierung / OKSTRA



Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

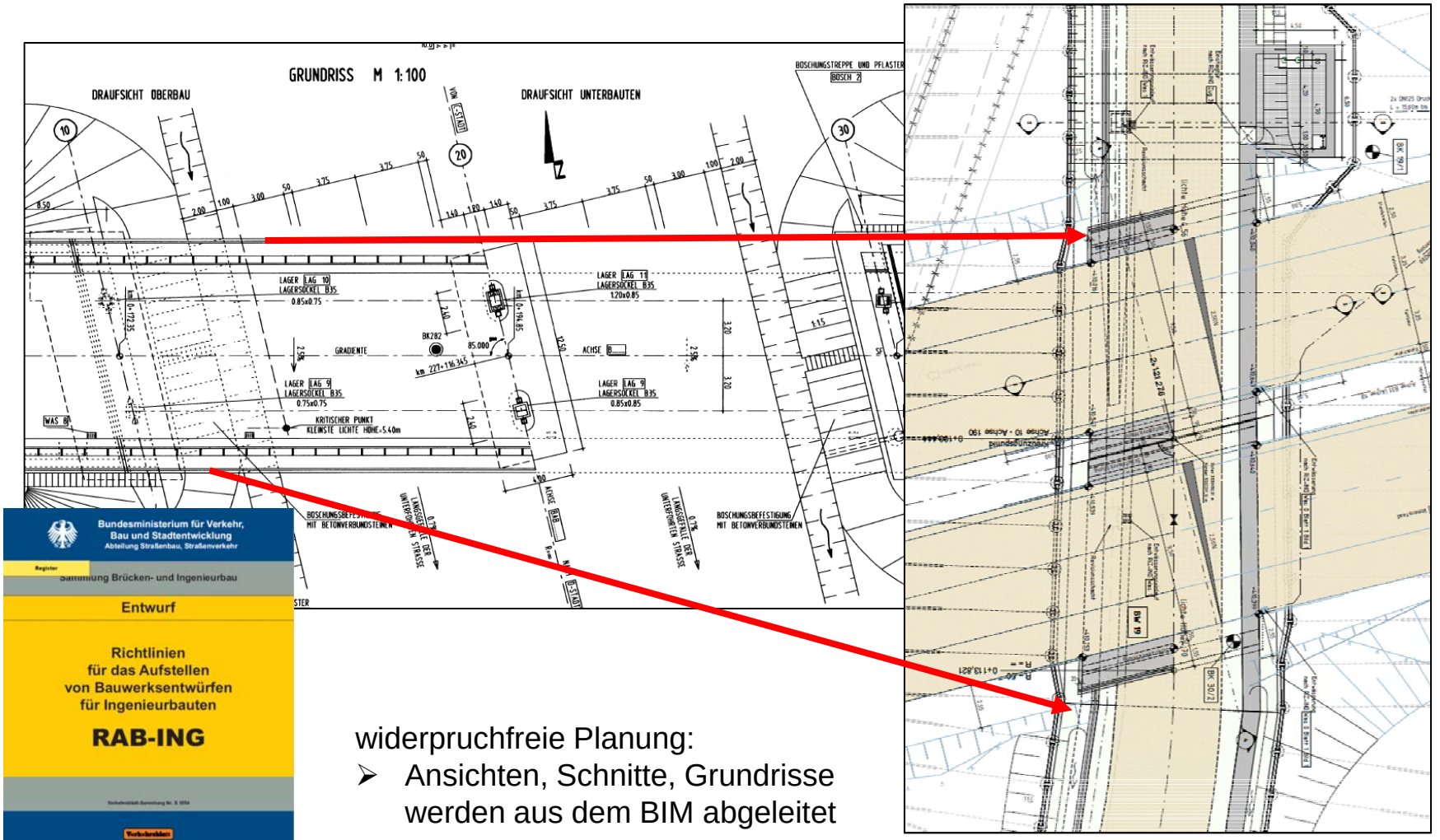
2D-Planableitung: Beispiel S21



Ein Plan muss
wie ein Plan aussehen!

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

2D-Planableitung



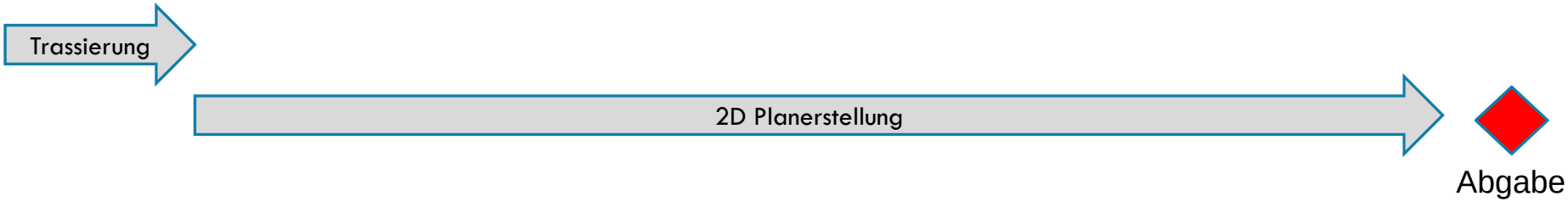
widerpruchfreie Planung:

- Ansichten, Schnitte, Grundrisse werden aus dem BIM abgeleitet

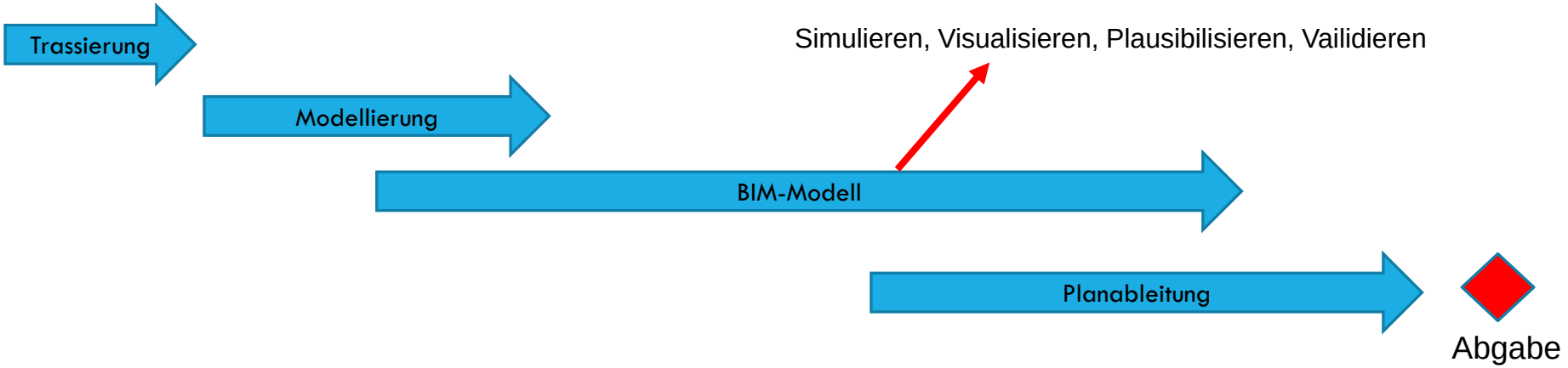
Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

2D-Planableitung

Klassisch



BIM- Methode



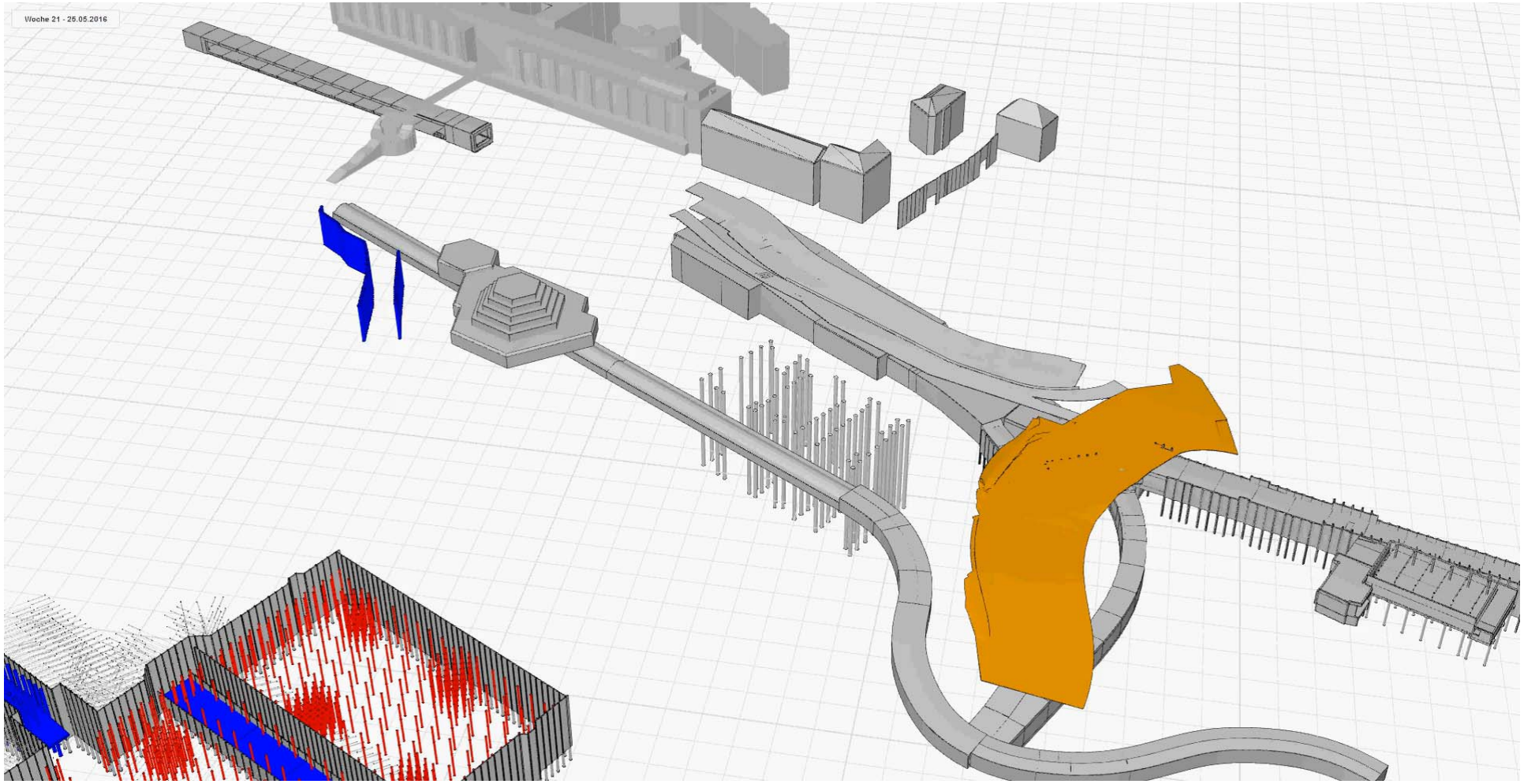
Planung mit BIM nicht zwangsweise schneller – jedoch definitiv fundierter!

Boll und Partner.
Beratende Ingenieure VBI, GmbH & Co KG

4D-Bauablaufsimulation/Baustellenlogistik

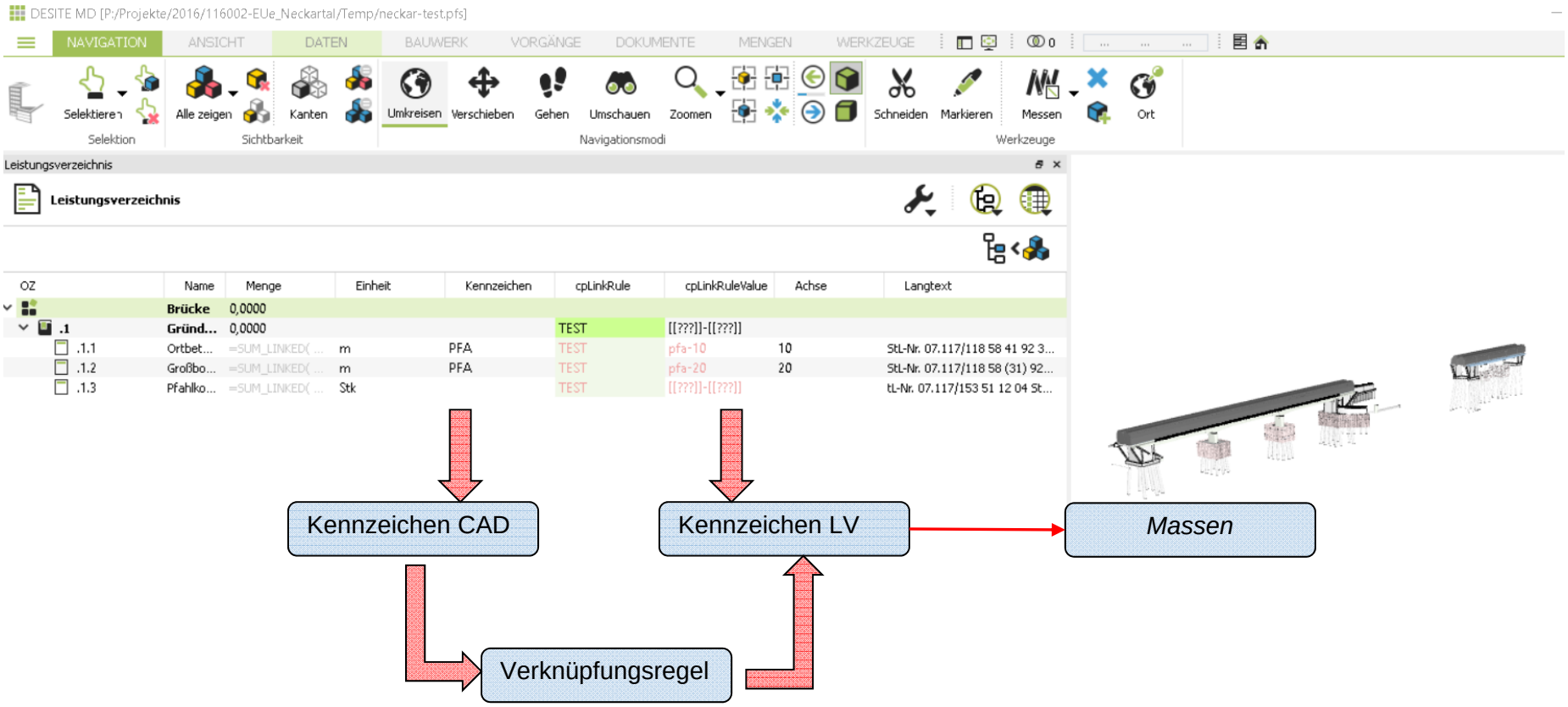
Microsoft Project

ceapoint
aec technologies GmbH



Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

LV – Massen/Mengen → Kosten



Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Boll und Partner.
Beratende Ingenieure VBI, GmbH & Co KG

Bürgernahe Aufbereitung von Projektinformationen

KREIS 23.03.2016

Sielminger fürchten Lärm und Erschütterungen

FILDERSTADT: Bürger kritisieren Verlängerung der S-Bahn-Strecke - Planfeststellung für 125-Millionen-Euro-Projekt beginnt bald

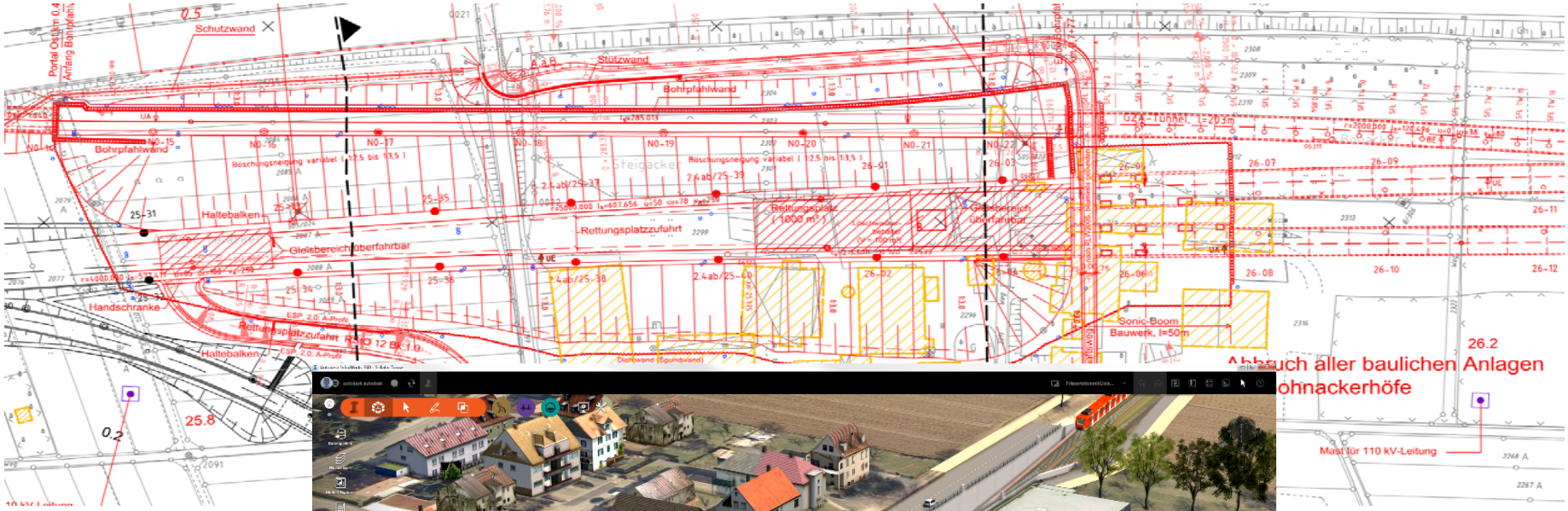
Nicht alle Sielminger freuen sich auf die S-Bahn, die spätestens im Jahr 2022 den Stadtteil wieder ans Schienennetz anschließt. Bei einer Infoveranstaltung der Stadtverwaltung Filderstadt und der SSB AG äußerten Bürger ihre Sorgen wegen Lärmbelästigung und Erschütterungen. Die Gemeinderäte von Filderstadt und Neuhausen wollen am 18. und 19. April den Plänen für die Streckenverlängerung zustimmen, damit das Planfeststellungsverfahren beginnen kann.

Diese Computergrafik zeigt, wie die S-Bahn-Haltestelle an der Sielminger Bahnhofstraße aussehen soll. Früher verlief hier die Trasse der Filderbahn.Grafik: SSB

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Boll und Partner.
Beratende Ingenieure VBI, GmbH & Co KG

Bürgernahe Aufbereitung von Projektinformationen

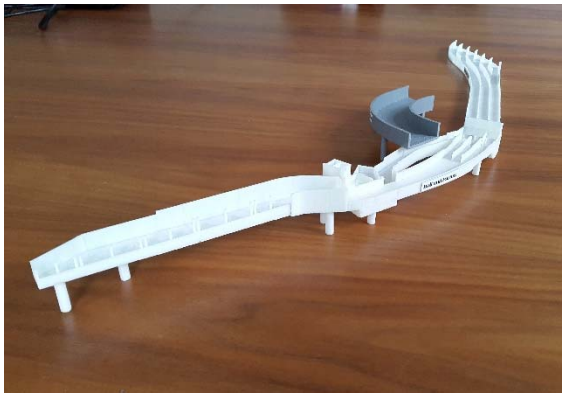


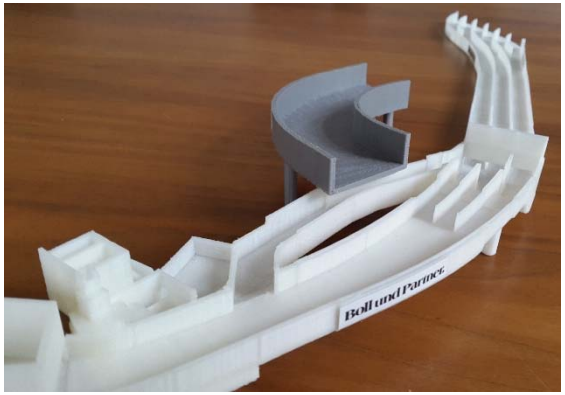
Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Bürgernahe Aufbereitung von Projektinformationen

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

3D-Druck

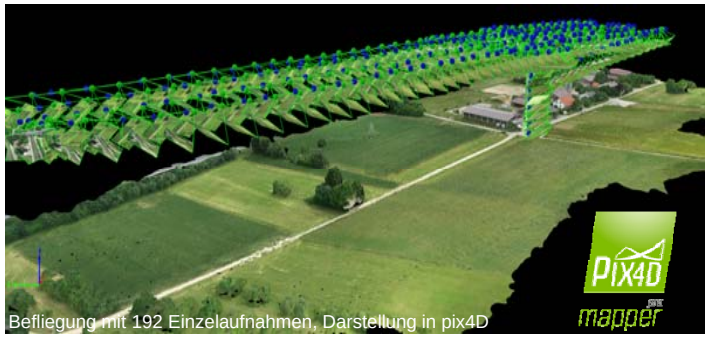




Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Modell zu Statusrückmeldung: mittels Photoscan/UAS

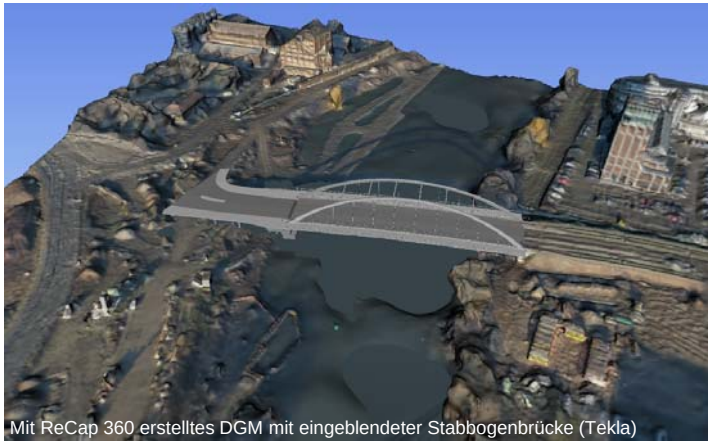
- Drohnenbefliegung mittels firmeneigener UAS zur Erstellung eines hochgenauen digitalen Geländemodells sowie Visualisierung der Umgebung
- Zusammenfügen und Editieren des DGM bzw. der photogrammetrischen Daten mit geeigneten Programmen



Befliegung mit 192 Einzelaufnahmen, Darstellung in pix4D

Ortophoto, überlagert mit 2D Planungsdaten

Mit pix4D erstelltes DGM eingeblendet in Infraworks


Mit ReCap 360 erstelltes DGM mit eingeblendeter Stabbogenbrücke (Tekla)

AUTODESK® MEMENTO

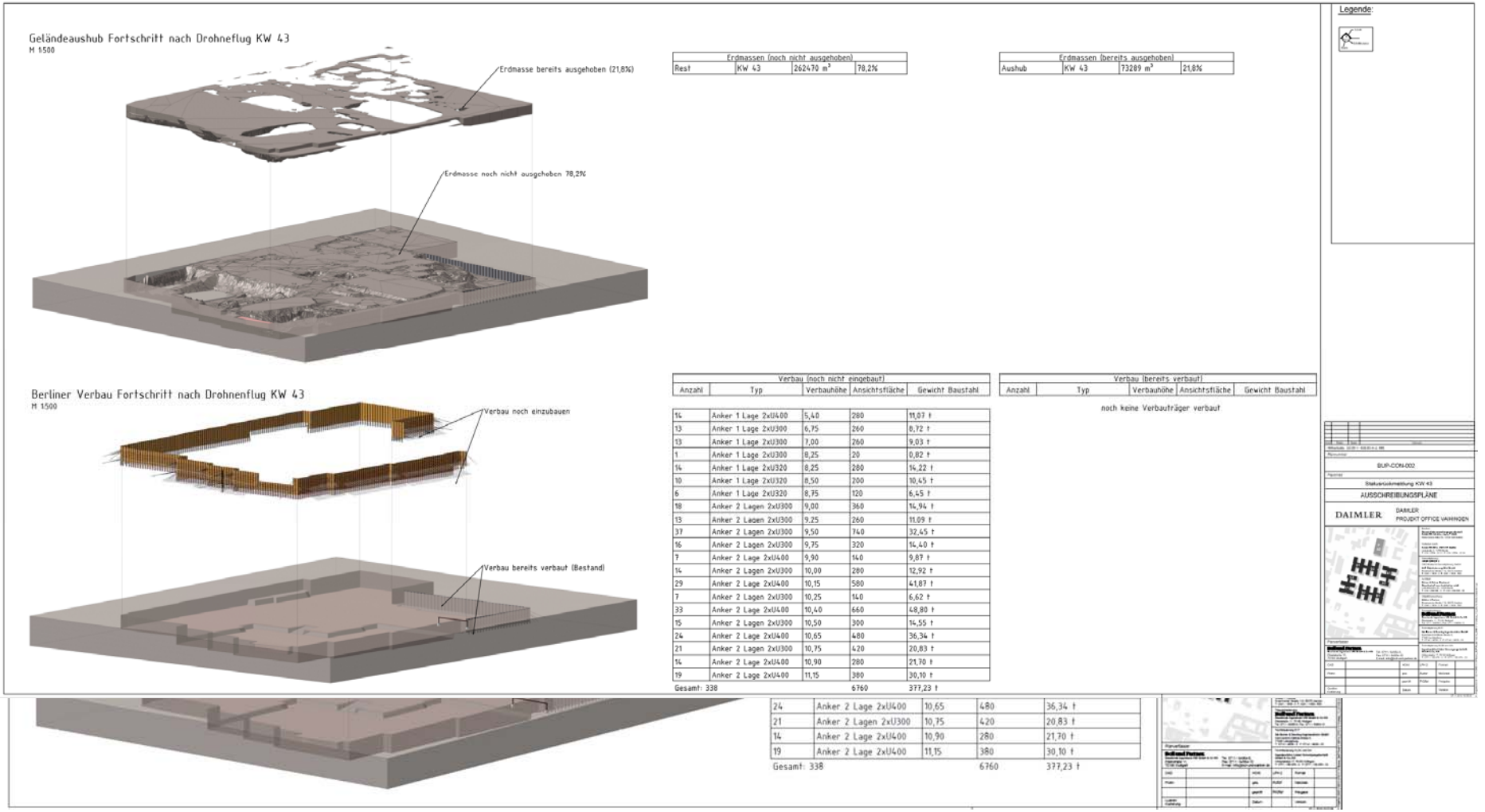
AUTODESK® RECAP™

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Modell zu Statusrückmeldung: mittels Photoscan/UAS

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Modell zu Statusrückmeldung: mittels Photoscan/UAS



Erdmassen (noch nicht ausgehoben)			
Rest	KW 43	262470 m³	78,2%

Erdmassen (bereits ausgehoben)			
Aushub	KW 43	73289 m³	21,8%

Verbau (noch nicht eingebaut)				
Anzahl	Typ	Verbauhöhe	Ansichtsfläche	Gewicht Baustahl
14	Anker 1 Lage 2xU400	5,40	280	11,07 t
13	Anker 1 Lage 2xU300	6,75	260	8,72 t
13	Anker 1 Lage 2xU300	7,00	260	9,03 t
1	Anker 1 Lage 2xU300	8,25	20	0,82 t
14	Anker 1 Lage 2xU320	8,25	280	14,22 t
10	Anker 1 Lage 2xU320	8,50	200	10,45 t
6	Anker 1 Lage 2xU320	8,75	120	6,45 t
18	Anker 2 Lagen 2xU300	9,00	360	14,94 t
13	Anker 2 Lagen 2xU300	9,25	260	11,09 t
37	Anker 2 Lagen 2xU300	9,50	740	32,45 t
16	Anker 2 Lagen 2xU300	9,75	320	14,40 t
7	Anker 2 Lagen 2xU400	9,90	140	9,87 t
14	Anker 2 Lagen 2xU300	10,00	280	12,92 t
29	Anker 2 Lage 2xU400	10,15	580	41,87 t
7	Anker 2 Lagen 2xU300	10,25	140	6,62 t
33	Anker 2 Lage 2xU400	10,40	660	48,80 t
15	Anker 2 Lagen 2xU300	10,50	300	14,55 t
24	Anker 2 Lage 2xU400	10,65	480	36,34 t
21	Anker 2 Lagen 2xU300	10,75	420	20,83 t
14	Anker 2 Lage 2xU400	10,90	280	21,70 t
19	Anker 2 Lage 2xU400	11,15	380	30,10 t
Gesamt: 338			6760	377,23 t

Verbau (bereits verbaut)				
Anzahl	Typ	Verbauhöhe	Ansichtsfläche	Gewicht Baustahl
noch keine Verbauträger verbaut				

24	Anker 2 Lage 2xU400	10,65	480	36,34 t
21	Anker 2 Lagen 2xU300	10,75	420	20,83 t
14	Anker 2 Lage 2xU400	10,90	280	21,70 t
19	Anker 2 Lage 2xU400	11,15	380	30,10 t
Gesamt: 338			6760	377,23 t

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Agenda

TOP 1: Vorstellung Büro

TOP 2: Software und Werkzeuge: BIM-Modell

TOP 2: BIM-Anwendungsfälle

TOP 3: Projektbeispiele:

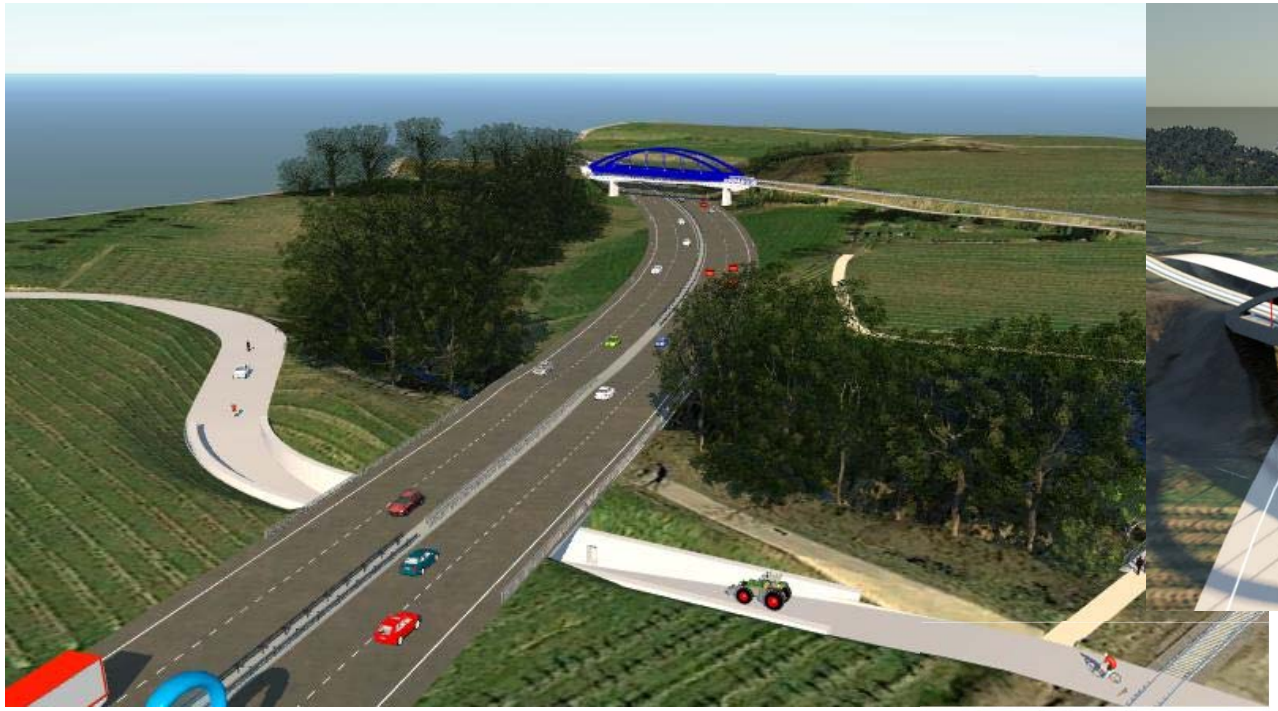
B31 Immenstadt – Friedrichshafen, Bauwerke Los 5

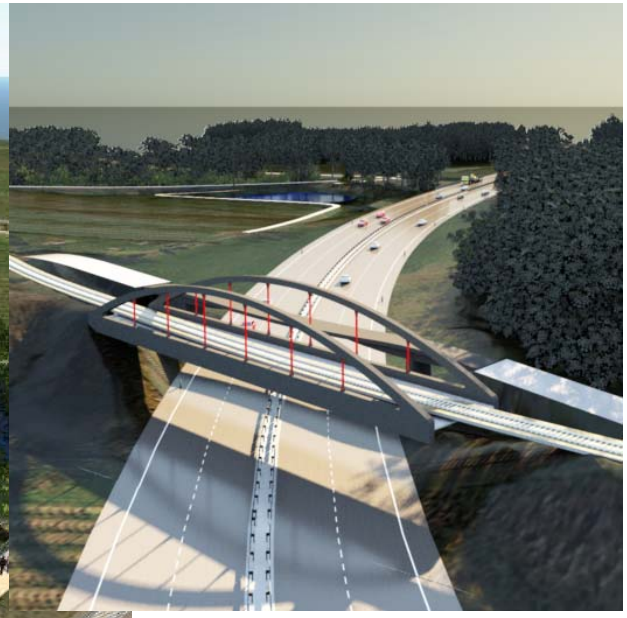
B31 2. Gauchachtalbrücke bei Döggingen

NBS Stuttgart-Ulm Brücken Neckartal Wendlingen

TOP 5: Fazit

Praxisbeispiel: DEGES Pilotprojekt B31

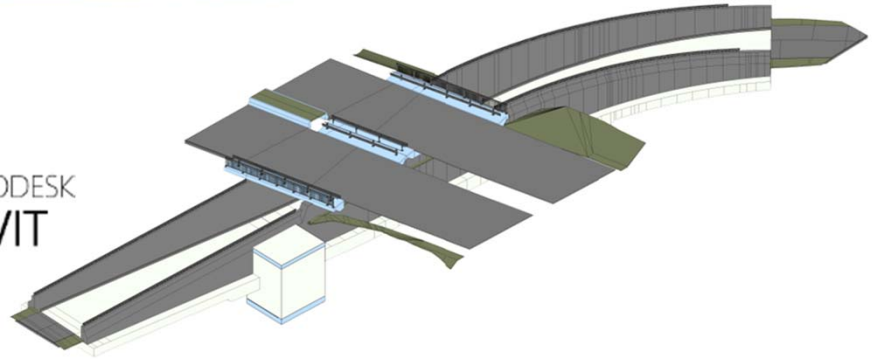




AUTODESK INFRAWORKS

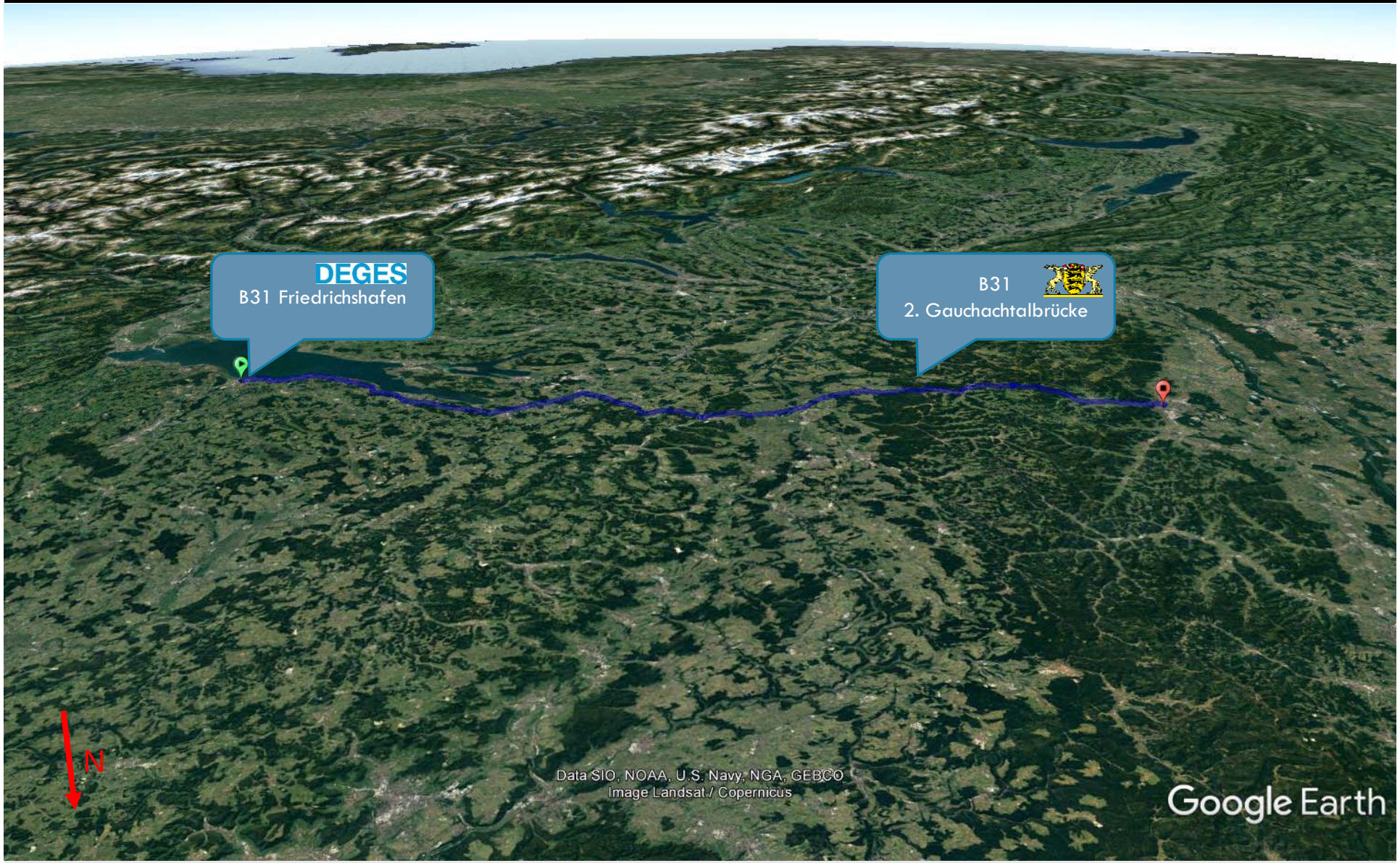
AUTODESK CIVIL3D

AUTODESK REVIT



Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

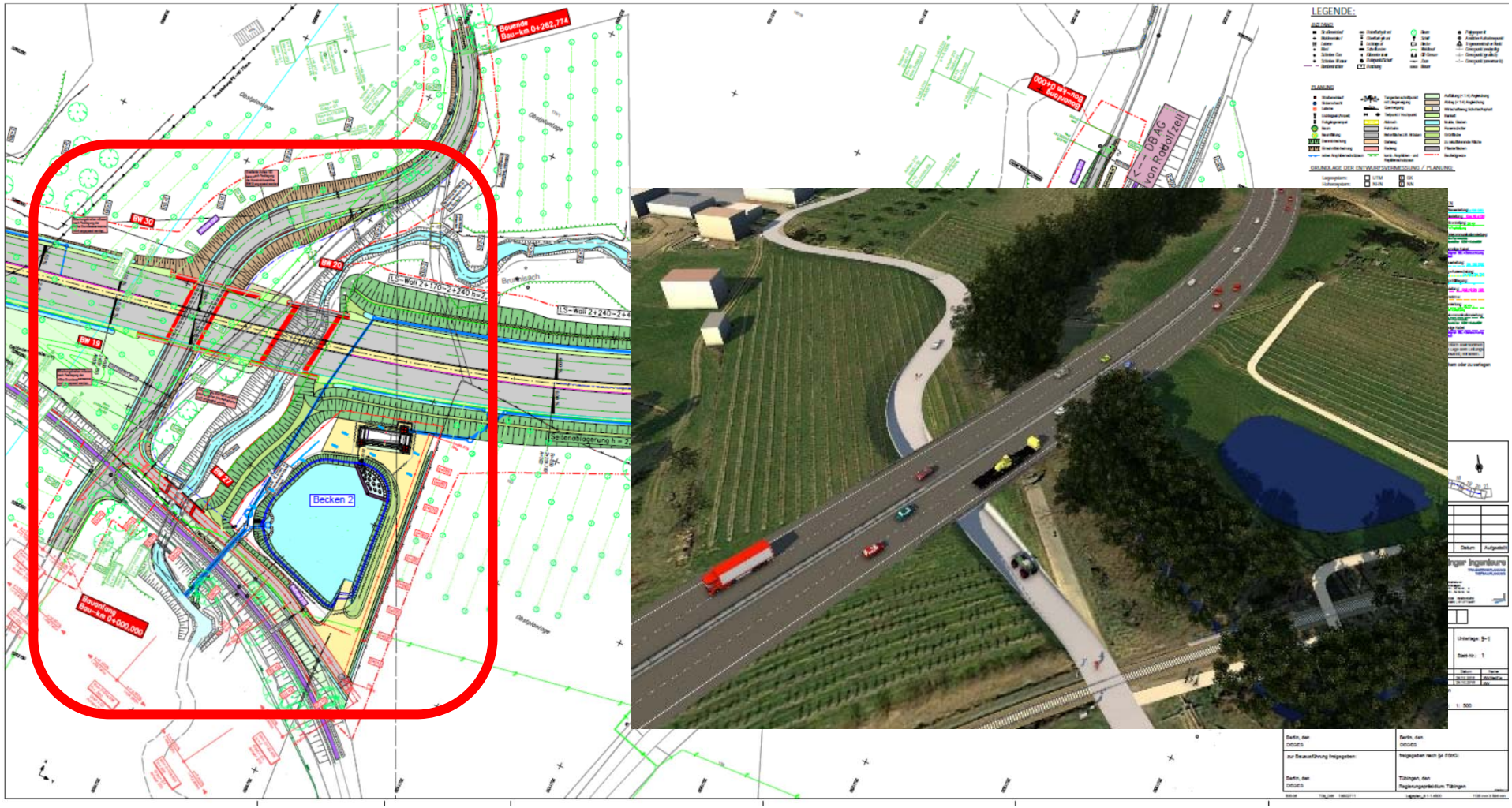
Boll und Partner.
Beratende Ingenieure VBI, GmbH & Co KG



Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

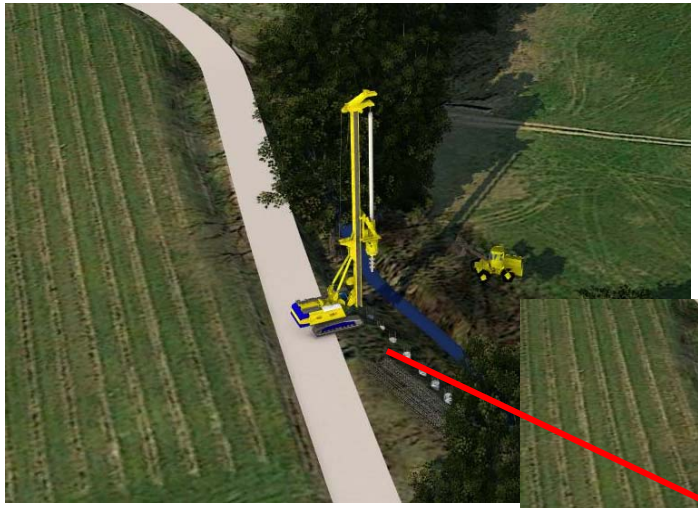
Boll und Partner.
Beratende Ingenieure VBI, GmbH & Co KG

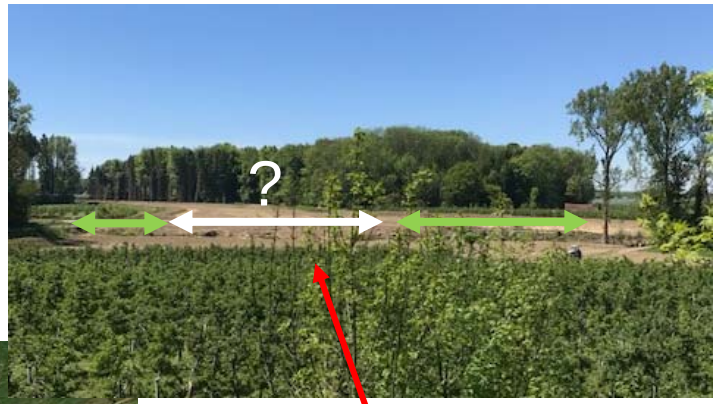
Praxisbeispiel: DEGES Pilotprojekt B31

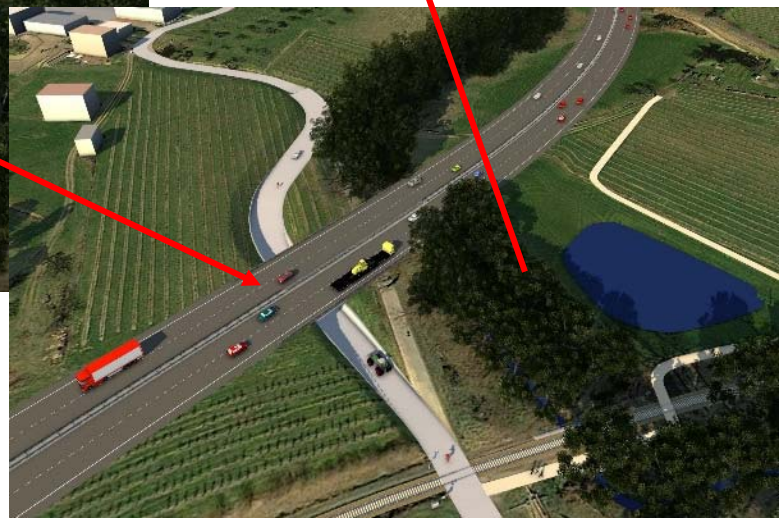


Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Praxisbeispiel: DEGES Pilotprojekt B31

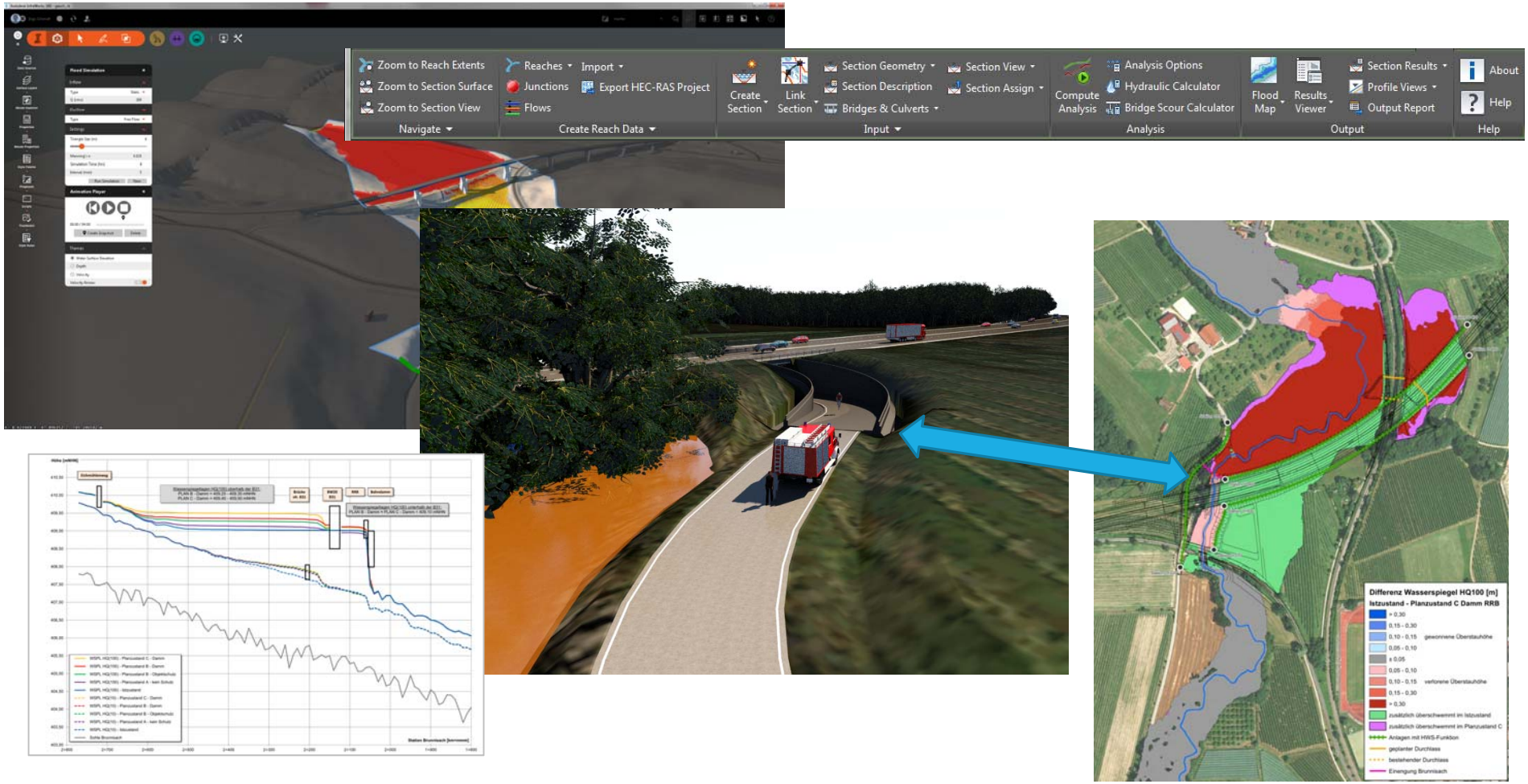






mit BIM geplant…
…mit der „heißen“ Säge ausgeführt.

Praxisbeispiel: DEGES Pilotprojekt B31



Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Praxisbeispiel: DEGES Pilotprojekt B31

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Praxisbeispiel: DEGES Pilotprojekt B31

virtual reality

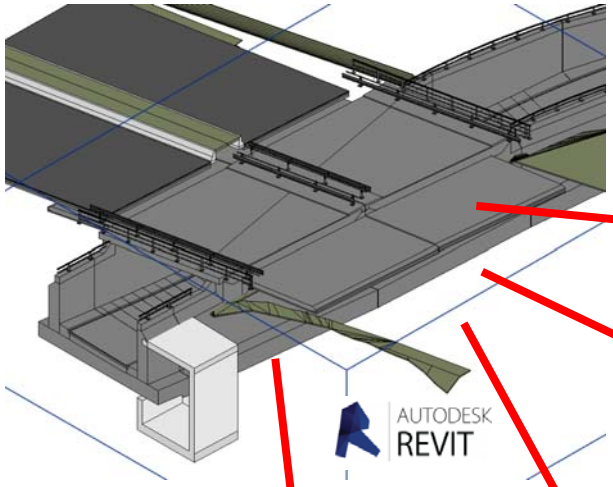
Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Praxisbeispiel: DEGES Pilotprojekt B31

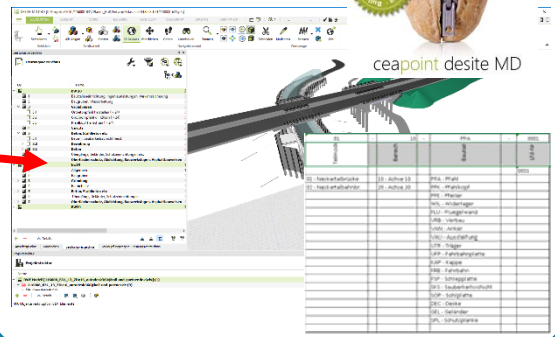
Game Engine

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

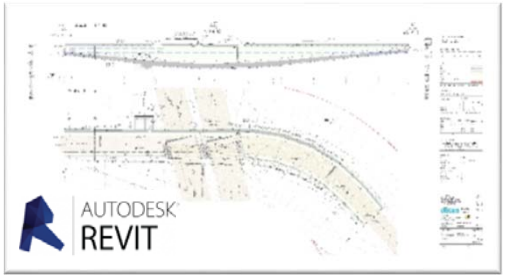
Praxisbeispiel: DEGES Pilotprojekt B31



Ausschreibung



Planerstellung



Visualisierung

Simulation

Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Praxisbeispiel: 2. Gauchachtalbrücke

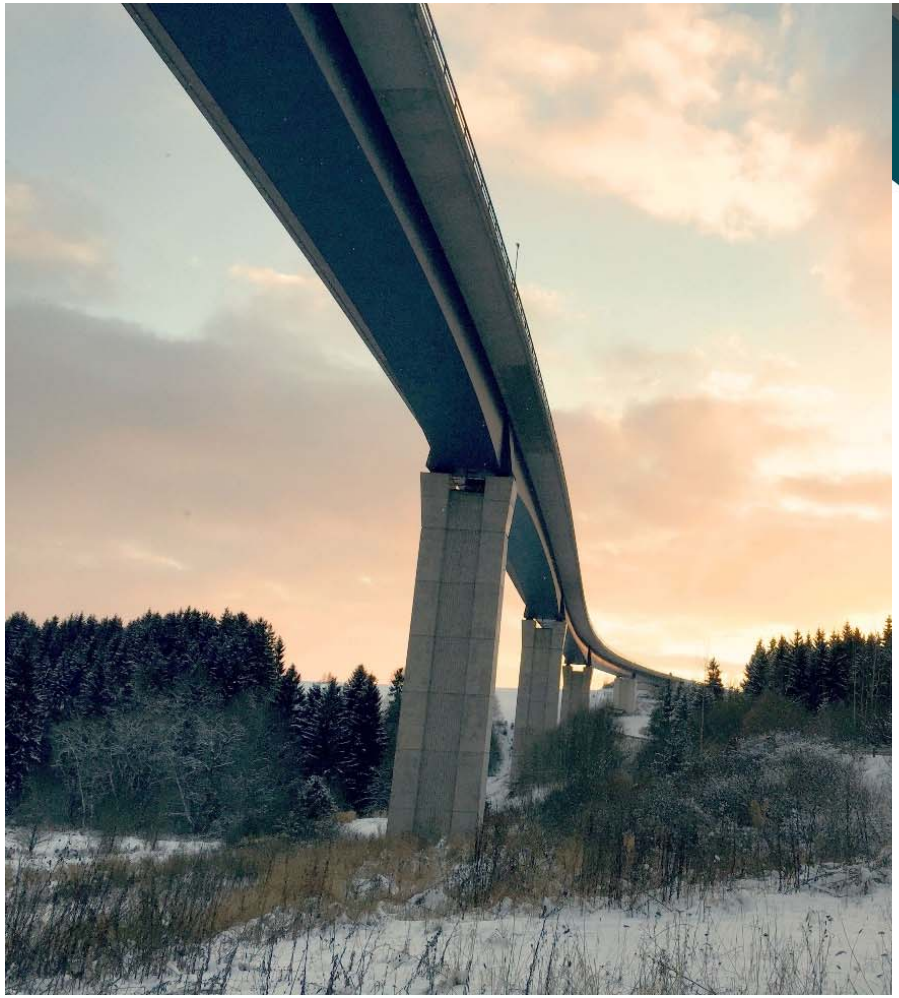
Luftbild

Airborne und Terrestrische Laser- Scans
RP Freiburg, Nebel & Partner

Punktwolke

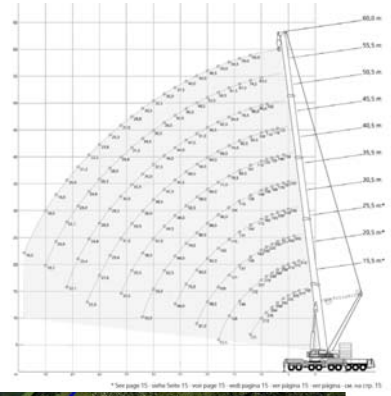
Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

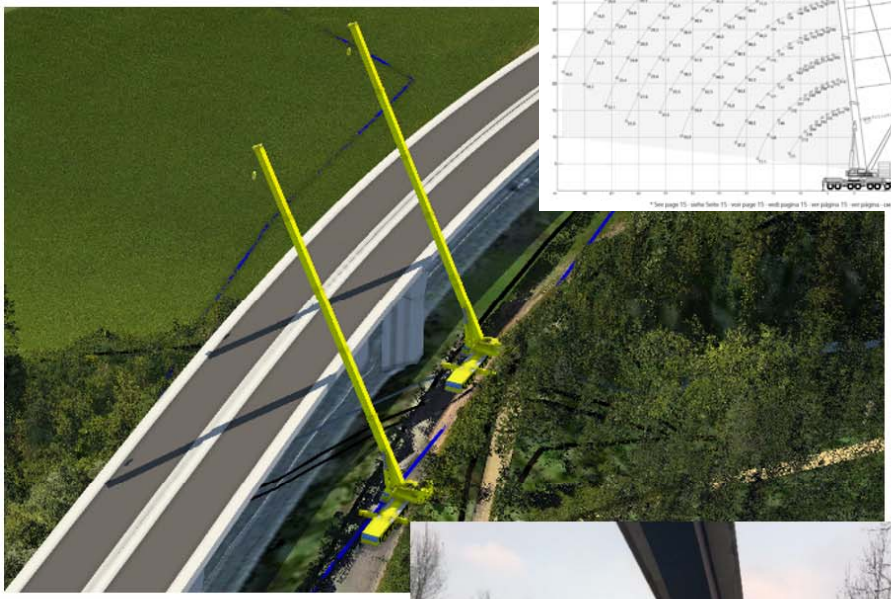
Praxisbeispiel: 2. Gauchachtalbrücke



Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Praxisbeispiel: 2. Gauchachtalbrücke





Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Agenda

TOP 1: Vorstellung Büro

TOP 2: Software und Werkzeuge: BIM-Modell

TOP 2: BIM-Anwendungsfälle

TOP 3: Projektbeispiele:

B31 Immenstadt – Friedrichshafen, Bauwerke Los 5

B31 2. Gauchachtalbrücke bei Döggingen

NBS Stuttgart-Ulm Brücken Neckartal Wendlingen

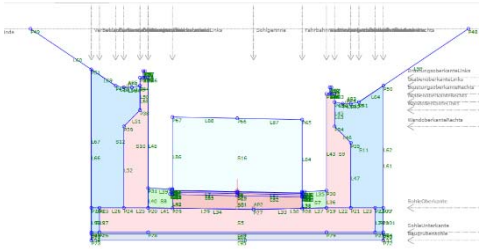
TOP 5: Fazit

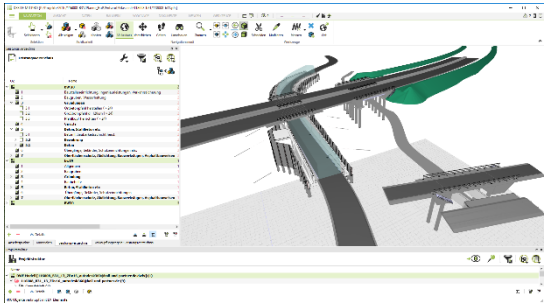
Erkenntnisse

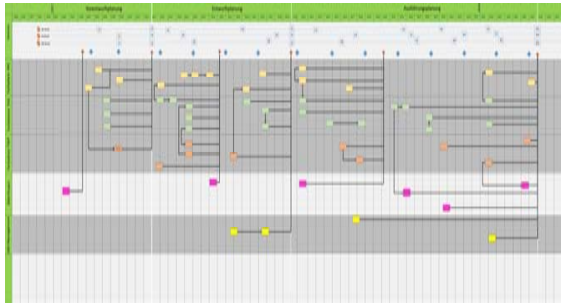
Technologie

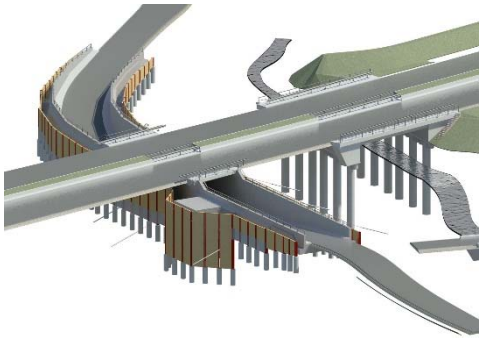
Schnittstellen

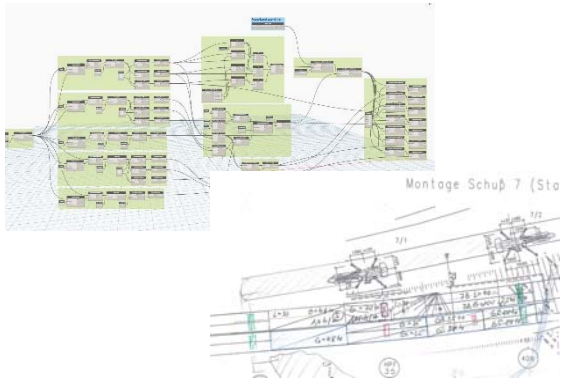
Methodik











Benjamin Welzel
Unternehmensbereich
Digitales Planen und Betreiben

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit