



Arbeitsweisen der BIM- Straßenplanung bei der öffentlichen Verwaltung

am Beispiel von BIM-Pilotprojekten



Gliederung

1. Grundlagen der Arbeitsweise Straßenplanung in BIM Projekten
2. Weitere Beispiele in Projekten des Regierungspräsidium Freiburg
3. Arbeiten in der virtuellen Realität dank BIM
4. Fazit



Michael Bausch

geb. 1976

Telefon: +49(0) 771/8966-2728

E-Mail: michael.bausch@rpf.bwl.de



- 1997 – 2002; Fachhochschule für Technik in Stuttgart Dipl. Ing. Vermessung – und Geoinformatik
- 2002 – 2010; Breinlinger Ingenieure Hoch- und Tiefbau GmbH, Tuttlingen
- Ingenieurvermessung und Straßenplanung
- 2010 – heute; Straßenplanung im Regierungspräsidium Freiburg



Hüttner, Uwe

geb. 1963

Telefon: +49(0) 40/53412-520

E-Mail: uwe.huettner@card-1.com



- 1984 – 1990; Universität Kaiserslautern, Dipl.-Ing. Architektur
- 1990 – 1992; Architekturbüro in Kaiserslautern / Projektsteuerung in Mannheim
- 1992 – 2016; RIB Software AG / Nemetschek AG / BRZ Deutschland GmbH jeweils in leitender Position im Bereich Vertrieb / Service / Business-Development
- 2016 – heute; IB&T GmbH (CARD/1) Geschäftsführung



Reuters, Marius

geb. 1991

Telefon: +49(0)40/5 34 12-514

E-Mail: marius.reuters@card-1.com



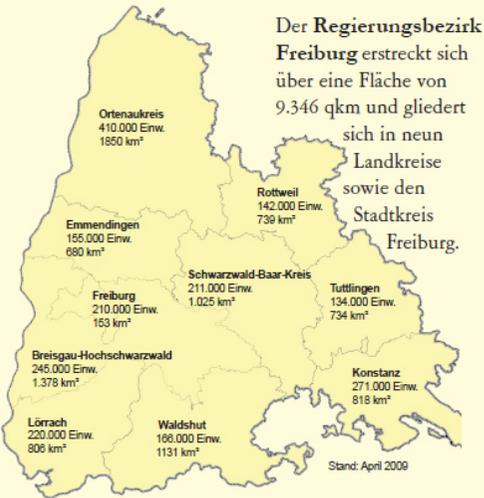
- 2011 – 2016; Duales Studium Bauingenieurwesen (TH Köln) mit Abschluss Bauzeichner (IHK) und Bachelor of Engineering
- 2011 – 2016; Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW, NL Münster
- Planungsleistung, Mitwirken bei der Vergabe und Baufortschrittskontrolle für Neubau und Instandsetzung von Hochschulen
- 2016 – heute; IB&T GmbH (CARD/1), Kompetenz Center BIM → Projektleiter BIM



Regierungsbezirk

Baden-Württemberg ist in die vier Regierungsbezirke Stuttgart, Karlsruhe, Tübingen und Freiburg unterteilt.

Insgesamt hat das drittgrößte Bundesland Deutschlands ca. 10,7 Mio. Einwohner in 1101 Gemeinden.



In den 295 Gemeinden des Regierungsbezirks leben rund 2,1 Millionen Menschen.



Die Land- und Stadtkreise des Regierungsbezirks

Quelle: Regierungspräsidium Freiburg



Straßenwesen und Verkehr - Abteilung 4

- ▶ Referat 41 - Recht und Verwaltung, Grunderwerb
- ▶ Referat 42 - Steuerung und Baufinancen, Vertrags- und Verdingungswesen
- ▶ Referat 43 - Ingenieurbau
- ▶ Referat 44 - Straßenplanung
- ▶ Referat 45 - Straßenbetrieb und Verkehrstechnik
- ▶ Referat 46 - Verkehr
- ▶ Referat 47.1 - Straßenbau Nord
- ▶ Referat 47.2 - Straßenbau Ost
- ▶ Referat 47.3 - Straßenbau Süd

Quelle: Regierungspräsidium Freiburg

Unser Ziel - sicher und mobil!

... so etwa könnte man schlagwortartig den Leitsatz der Abteilung „Straßenwesen und Verkehr“ im Regierungspräsidium Freiburg umschreiben.

Quelle: Regierungspräsidium Freiburg



Grundlagen der Arbeitsweise Straßenplanung in BIM-Projekten

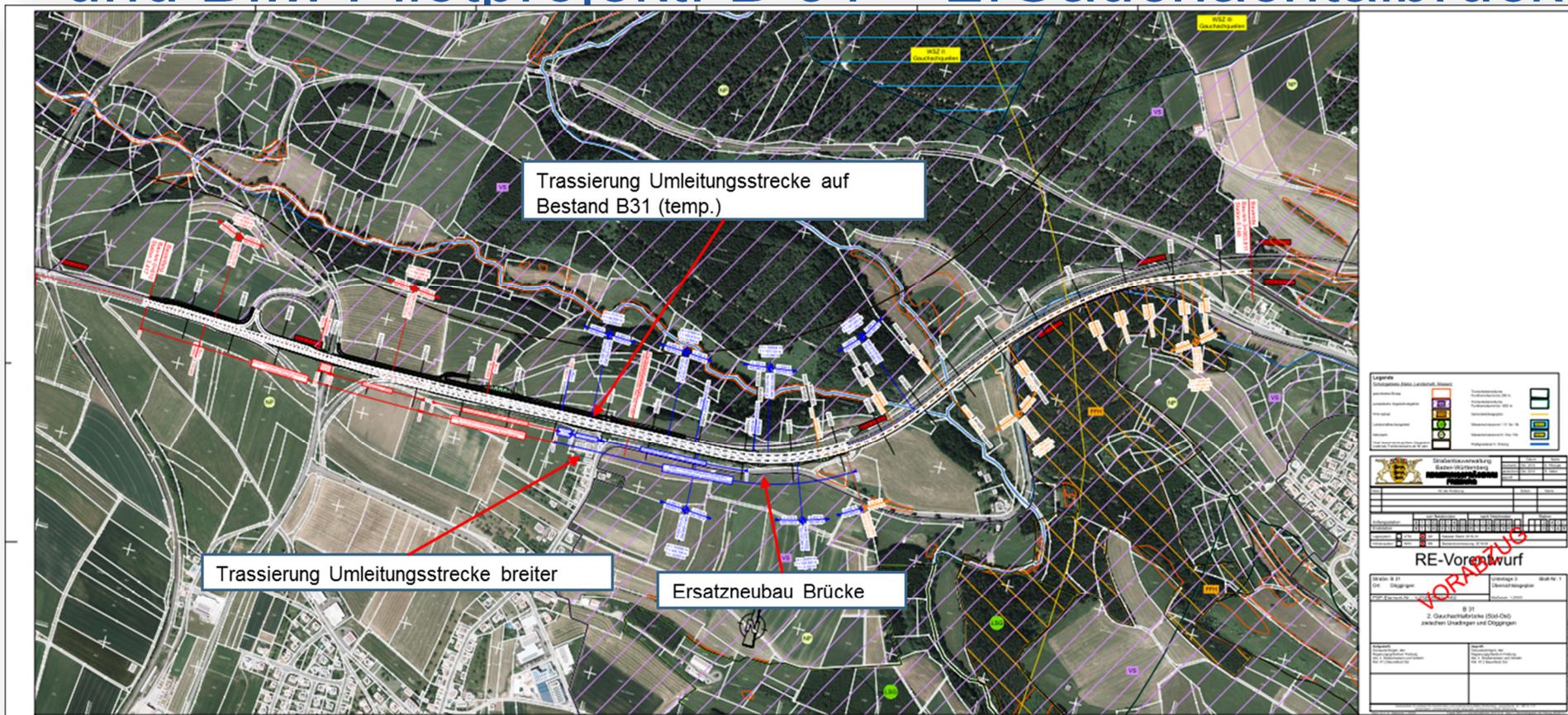
Am Beispiel

B 31 Lückenschluss zw. Unadingen und Döggingen
und

BIM-Pilotprojekt: B 31 - Gauchachtalbrücke



B 31 Lückenschluss zw. Unadingen und Döggingen und BIM-Pilotprojekt: B 31 – 2. Gauchachtalbrücke





AIA und BAP als Verfahrensanweisung (Beispiel B31-Gauchachtal)

B31, 2. Gauchachtalbrücke OU Döggingen

**Auftraggeber- Informations- Anforderungen
(AIA / BIM Vorgaben)**



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR VERKEHR

Stand: 21.10.2016

Quelle: AIA / BAP – B31 – 2. Gauchachtalbrücke Ministerium für Verkehr
Baden-Württemberg / Boll und Partner

B31, 2. Gauchachtalbrücke OU Döggingen

**BIM Projektentwicklungsplan
BAP**



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR VERKEHR

Stand: 15.05.2017

Quelle: AIA / BAP – B31 – 2. Gauchachtalbrücke Ministerium für Verkehr
Baden-Württemberg / Boll und Partner



Ziele und Normgrundlagen der AIA (Beispiel B31-Gauchachtal)

- Leitlinie des BIM Level-2
- PAS 1192-2 / DIN EN ISO 19650

Organisatorische Faktoren	Vertragsrelevante Faktoren	Technische Faktoren
<ul style="list-style-type: none"> • Normen • Rollen und Verantwortlichkeiten • Planung der Arbeit und Datenverteilung • Sicherheit • Koordination und Kollisionserkennung • Kommunikation und Zusammenarbeit • Bauplanungsleitung • Systemleistung • Erfüllungsplan • Übergabestrategie für die Bewirtschaftung / Asset Information 	<ul style="list-style-type: none"> • Datenaustausch für die Qualitätskontrolle (Data Drops) und Projektleistungen • Kundenstrategische Ziele • BIM-Projektleistungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Software Plattformen • Datenaustauschformat • Koordinaten • Informationsgrad (LoD)

Quelle: AIA / BAP – B31 – 2.Gauchachtalbrücke Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg / Boll und Partner

E = Erforderlich V = Vorgeschlagen		Themen											
		Leitfaden	Zusammenarbeit	Projektphasen	Dateibenennung	Objektnormen	Modelle	Klassifizierung	LoD / Lol	CDE	Kosten	Datenstruktur	Verträge
Referenz Standards & Spezifikationen													
Industrie	PAS 1192-2:2013	V	V										
	9.2) Common Data Environment (ISO 19650)		E						E				
	9.3) File and Layer naming		V		V								
	9.8) Level of Definition					V							
	BS1192-4:2014 Collaborative Production of Information		V										
	ISO 29481 – Building Information Models						V						
	ISO 16739 – Industry Foundation Class (IFC)						V				V		

Tabelle 3: Anwendbare Normen

Quelle: AIA / BAP – B31 – 2.Gauchachtalbrücke Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg / Boll und Partner



Projektziele gemäß AIA (BAP) (Beispiel B31-Gauchachtal)

- Verbesserung der projektbezogenen Organisation, Kommunikation und Schnittstellenkoordination
- Höhere Termin- und Kostensicherheit
- Verbesserte Planungsqualität sowie Effizienzsteigerung
- Höhere Qualität der Projektinformation
- Risikomanagement
- (verbesserte Lebenszyklusbetrachtung)

Tabelle 7: Übergeordnete Zielsetzung

BIM-Anwendungen	Ergebnisse	Priorität
Planungskoordination	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der projektbezogenen Organisation, Kommunikation und Schnittstellenkoordination durch einheitliche, interdisziplinäre, modellorientierte Bearbeitung • Reduzierung von Konstruktionsänderungen vor Ort 	Hoch
Lebenszyklusbetrachtung	<ul style="list-style-type: none"> • Frühzeitige Einbindung der Betreiberseite • Informationsbasierte Entscheidungsfindung • Unterstützung des Betriebs und der Instandhaltung 	Tief
Qualitätsprüfung und Validierung der Daten	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserte Planungsqualität sowie Effizienzsteigerung durch das Arbeiten am gemeinsamen Modell • Regelbasierte Analyse von Problemen in der Modellierung und Planung 	Tief
Datenklassifizierung	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der einheitlichen Datenstruktur 	Hoch
Konstruktion / Planung (BIM)	<ul style="list-style-type: none"> • Bessere Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen Planer, Auftraggeber und Ausführenden, was zu fundierteren Entscheidungen führt • Effizientere Entwurfsänderungen und Optionenplanung • Identifizierung und Behebung von Problemen in frühen Projektphasen 	Hoch
Zeichnungserstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Grafische 2D-Informationen werden aus dem BIM-Modell gewonnen, um Planungsinformationen und vertragliche Verpflichtungen zu kommunizieren 	Mittel
Designprüfung	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Zusammenarbeit und der Entscheidungsfindung • Gemeinsames Verständnis von Planungsabsichten und Verantwortlichkeiten • Reduzierung der Informationsnachfrage (RFIs) 	Tief
Visualisierung und Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • Höhere Qualität der Projektinformation durch flexible Visualisierungen aus den Modellen • Effizientere Anwendungen für die Plandarstellung 	Mittel

Quelle: AIA / BAP – B31 – 2.Gauchachtalbrücke Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg / Boll und Partner



Tabelle 9: Zuständigkeiten

Leistungen	BIM Informationsmanager	BIM Manager	BIM Gesamtkoordinator	BIM Koordinator (Alle FP)
	Abstimmung		Abstimmung	Abstimmung
AIA	A / K / Ug	-	-	-
BAP	A / F	K / Ak	Ug	Ud
Qualitätsmanagement	A	K	Ug	Ud
Datensicherheit	A	K	Ug	Ud
Modellkoordination	-	A	K / Ug	Ud
Kollaborationsplattform	A	K	Ug	Ud
Standards und Richtlinien	A	K	Ug	Ud
Schulungen	-	K / Ug	A	-
Meilensteine Informationsaustausch	A	K	Ug	Ud

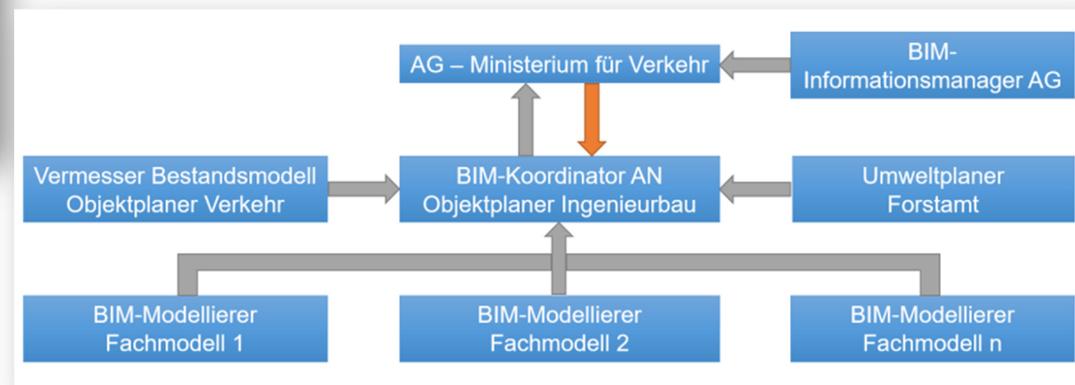
Legende der verwendeten Abkürzungen:

A – Anforderungen **Ak** – Aktualisierung **F** – Freigabe
K – Konzeption / **Ug** – Umsetzung Gesamt **Ud** – Umsetzung

Quelle: AIA / BAP – B31 – 2.Gauchachtalbrücke Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg / Boll und Partner

Rollen- und Verantwortlichkeiten (Beispiel B31-Gauchachtal)

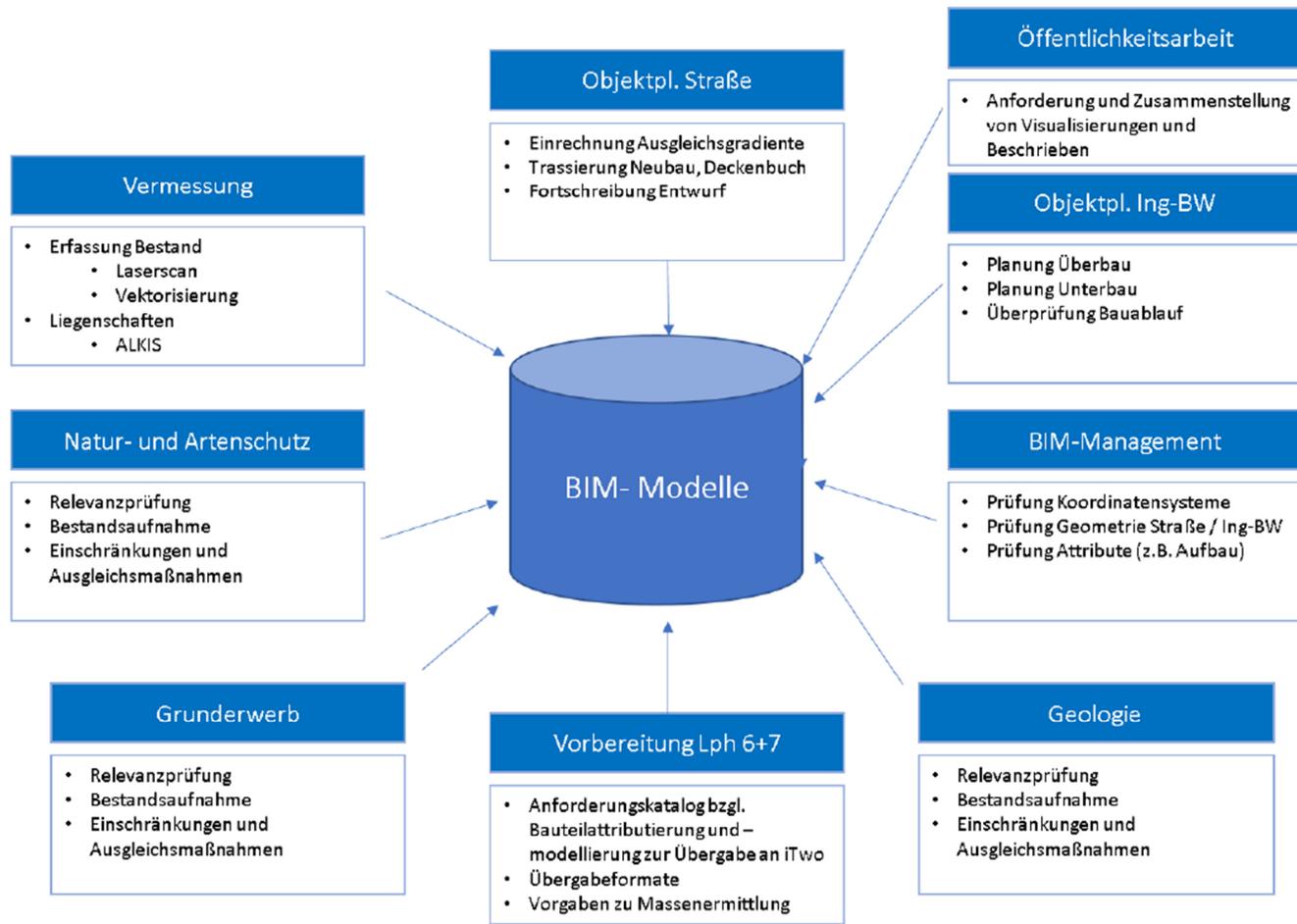
- Zuständigkeiten
- BIM Projektorganigramm



Quelle: AIA / BAP – B31 – 2.Gauchachtalbrücke Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg / Boll und Partner



Prozess Abstimmung Straßenplanung / Ingenieurbauwerk

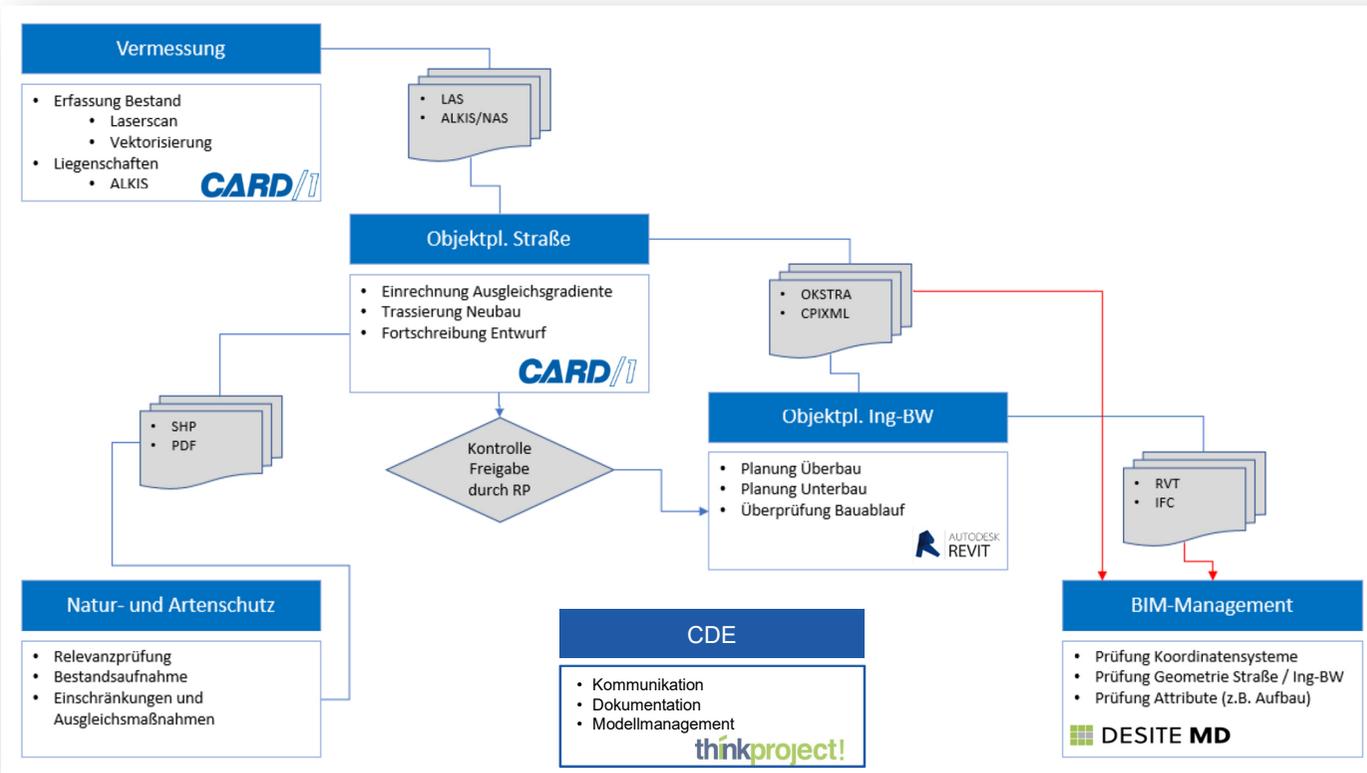


Modellbasiertes Arbeiten

- **Modellstrukturen**
 - Einzelne Fachmodelle
 - Datenkonventionen
 - Level of Detail (LoD)
 - Level of Inf. (LoI)
- **Modell- und Bauteileinheiten z.B. Koordinatensystem**
- **Software / Hardware**



Prozesse und Lösungen nach BAP Straßenplanung

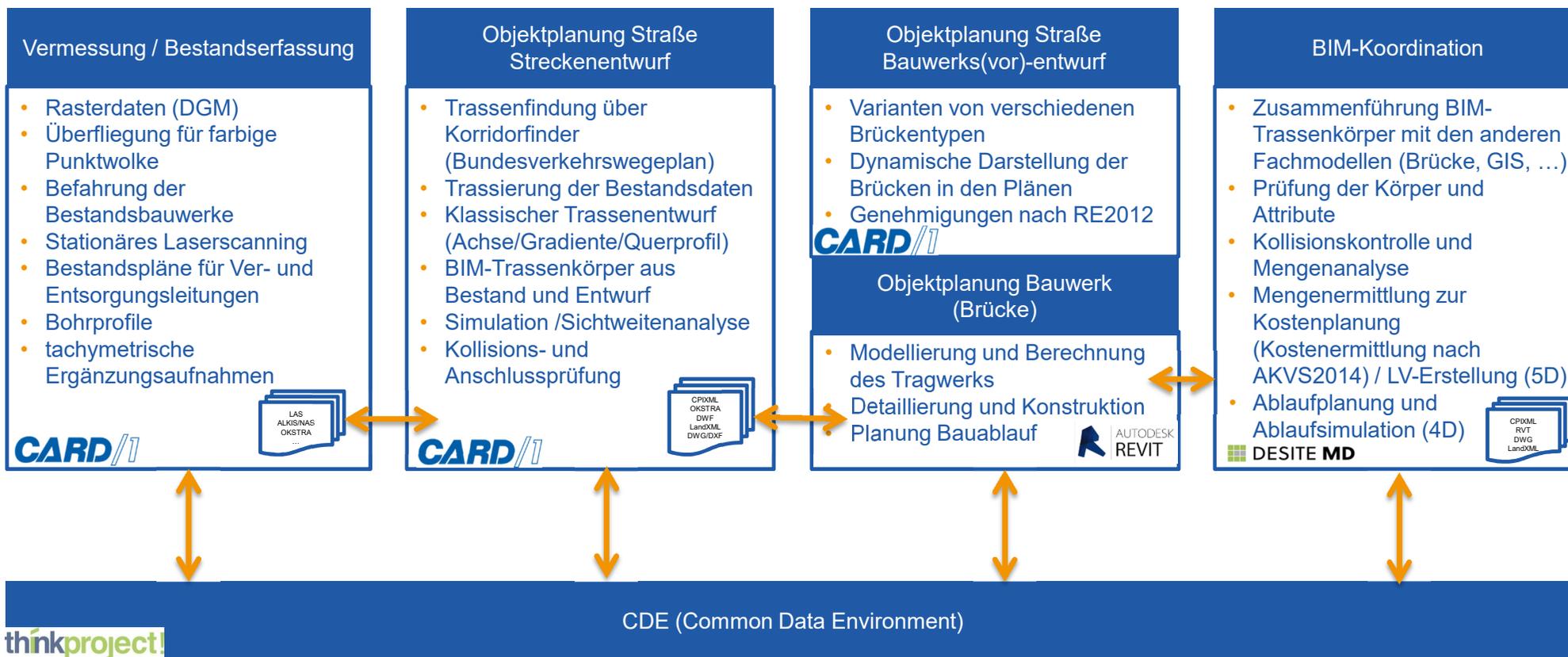


Quelle: AIA / BAP – B31 – 2.Gauchachtalbrücke Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg / Boll und Partner und Ergänzung IB&T

- Bestandserfassung
- Naturschutz
- Streckenentwurf (Trassenfindung + Trassierung)
- Vorplanung Bauwerke
- Objektplanung Ingenieurbauwerk
- BIM-Management
- CDE



Arbeitsphasen Straßenplanung





Vermessung / Bestandserfassung und Arbeiten mit Punktwolken



Rasterdaten als Grundlage für Lageplan und DGM

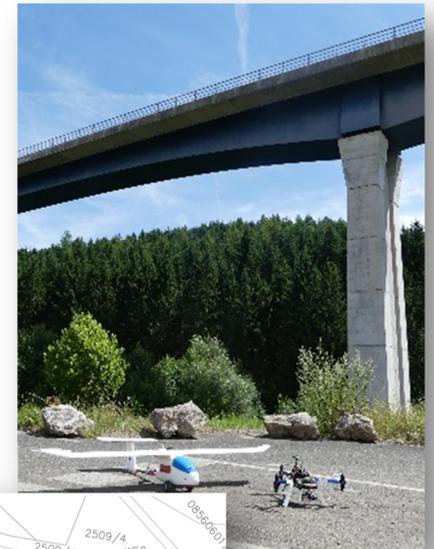




Punktwolken aus Befliegung, Befahrung und tachymetrischen Aufnahmen



Foto: Nebel & Partner



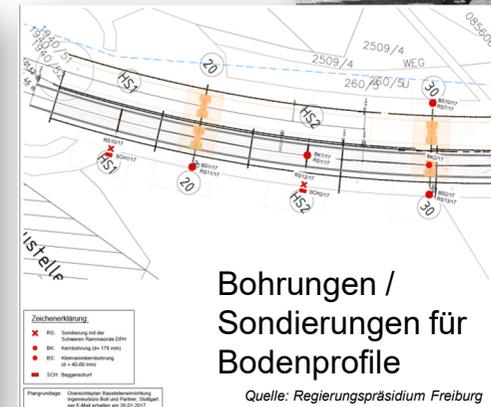
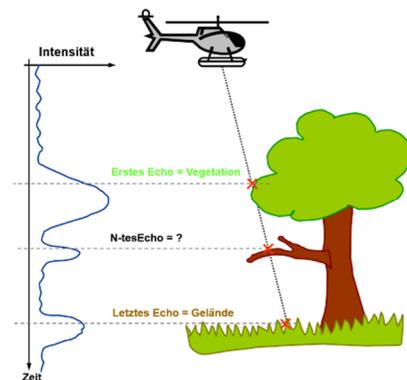
Quelle: Boll und Partner



Funktion:

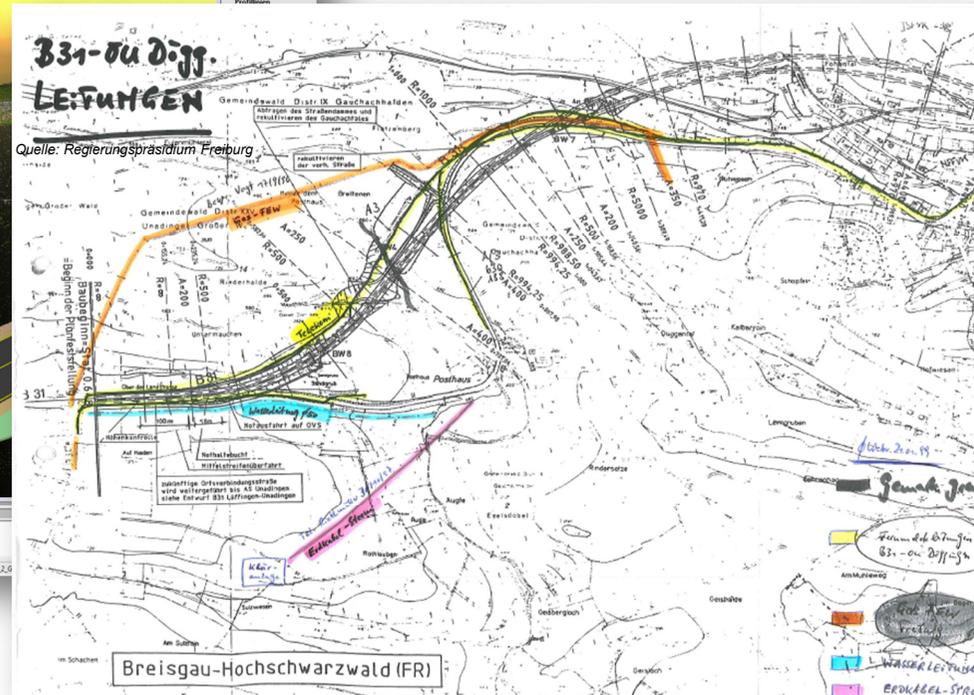
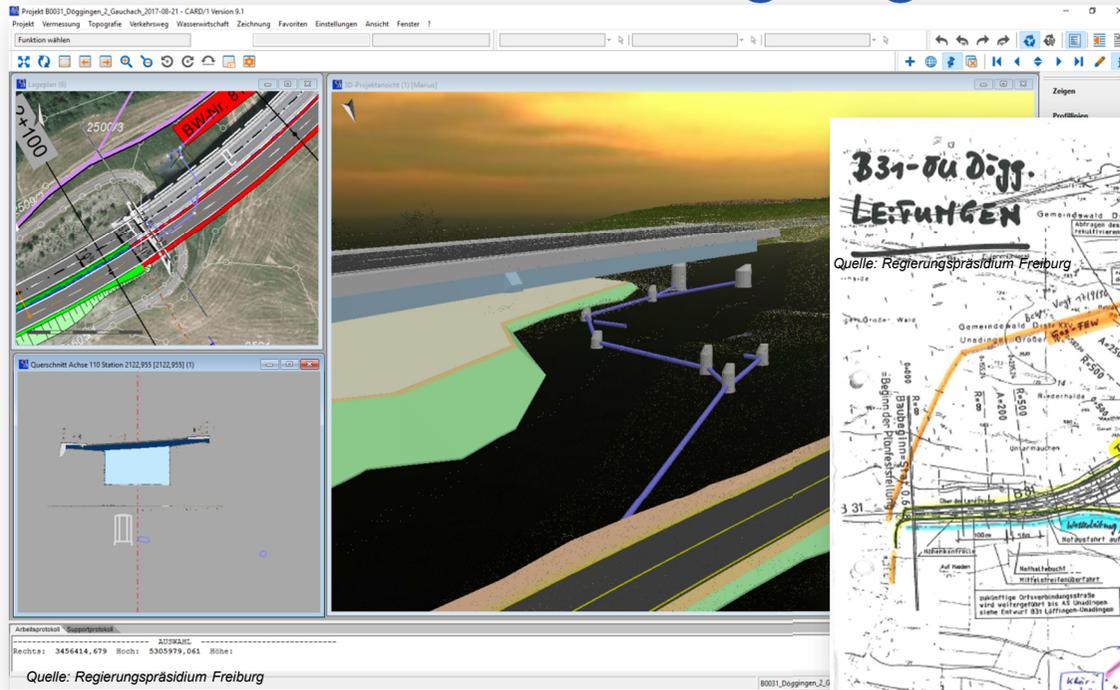
1. Aussenden des Laserstrahls und Beginn der Zeitmessung
2. Der Laserstrahl wird an verschiedenen Objekten reflektiert
3. Der Digitizer registriert die empfangene Lichtmenge jede Nanosekunde (10^{-9} sec)
4. Die Intensitätswerte werden mit der zugehörigen Zeit gespeichert = Waveform
5. Echos werden aus der aufgezeichneten Waveform mittels verschiedener Routinen extrahiert

Abbildung: Nebel & Partner





Ver- und Entsorgungsleitungen aus Bestandsdaten

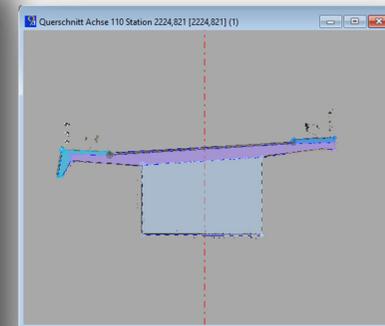
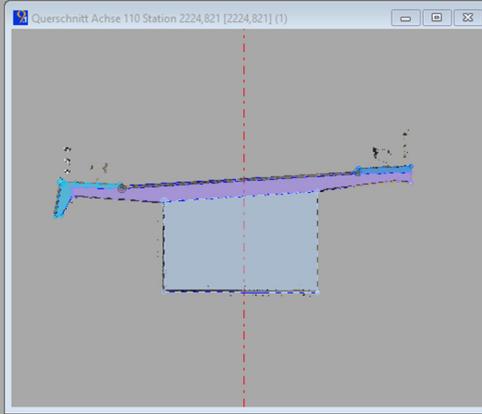
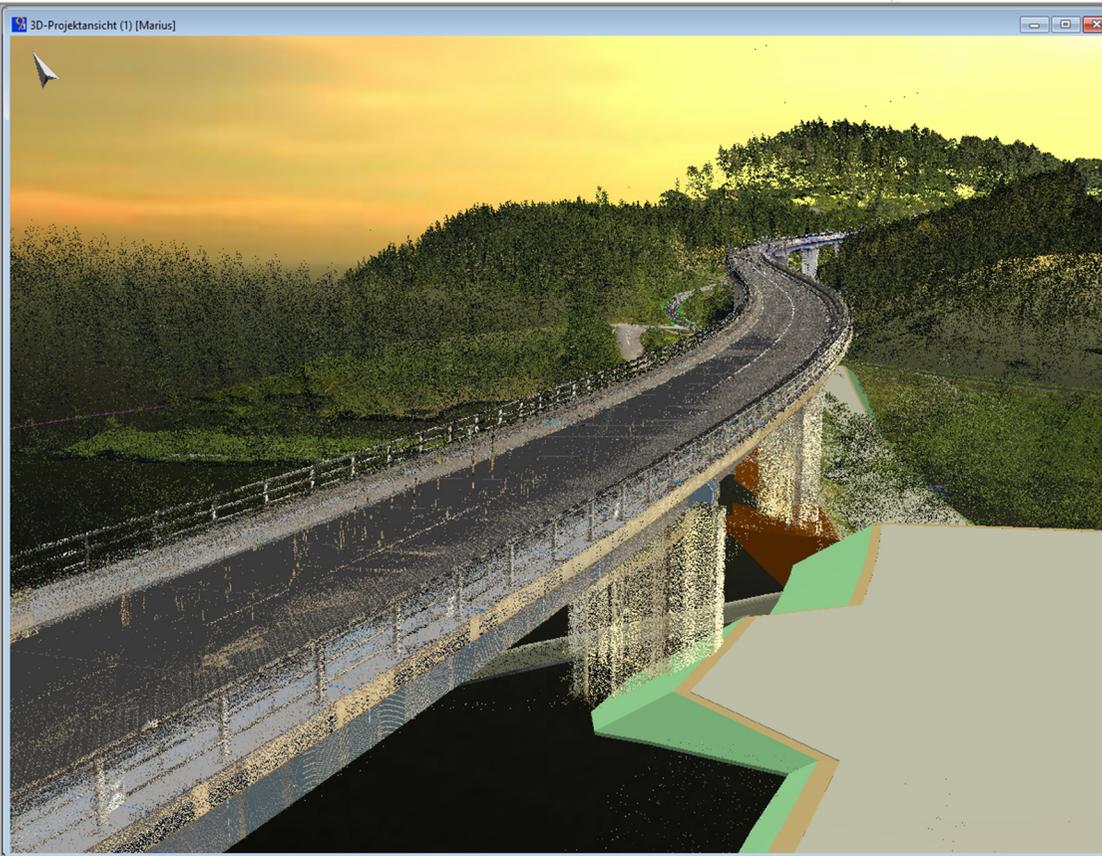
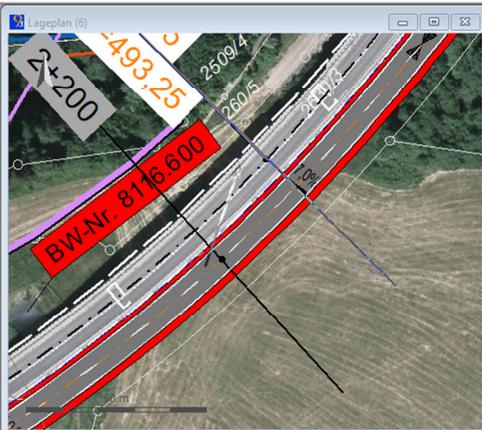


- 3D-Bestandsobjekte
- aus 2D-Planunterlagen



Projekt B0031_Doggingen_2_Gauchach_2017-08-21 - CARD/1 Version 9.1
 Projekt Vermessung Topografie Verkehrsweg Wasserwirtschaft Zeichnung Favoriten Einstellungen Ansicht Fenster ?

Darstellungsfunktion wählen



- Darstellung**
- Lage
 - Objekte
 - Punkte
 - Bäume
 - Linien
 - Profillinien
 - DGM
 - Punktwolken
 - Bauwerke
 - Perspektive
 - neu
 - aktualisieren
 - wählen
 - bearbeiten
 - löschen
 - Animation
 - starten
 - neu
 - wählen
 - bearbeiten
 - löschen
 - Export
 - Bild
 - Video
 - Virtuelle Realität
 - starten
 - beenden

Arbeitsprotokoll Supportprotokoll

AUSWAHL

Rechts: 3456523,919 Hoch: 5305983,442 Höhe:

- Ergebnispunktwolke
- Abgeleitete Profile
- Körper aus Profilen



Objektplanung Straße / Streckenentwurf als BIM- Trassenkörper

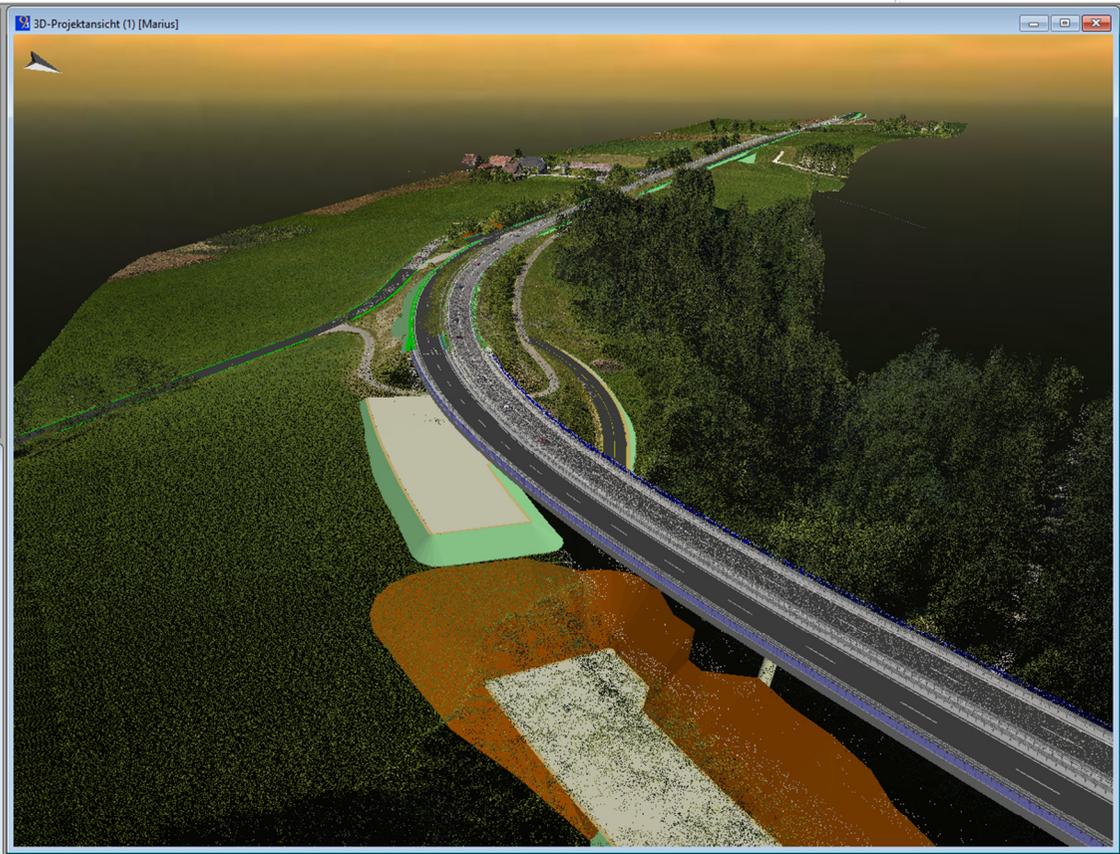
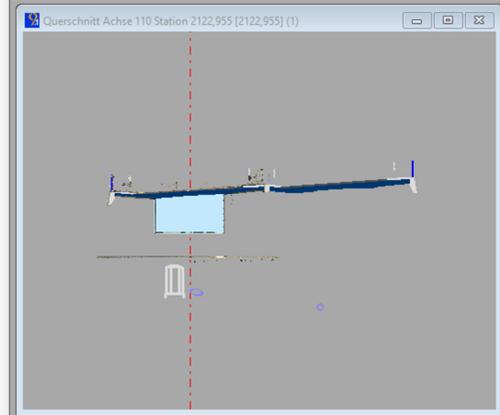


Projekt B0031_Döggingen_2_Gauchach_2017-08-21 - CARD/1 Version 9.1

Projekt Vermessung Topografie Verkehrsweg Wasserversorgung Zeichnung Favoriten Einstellungen Ansicht Fenster ?

Darstellungsfunktion wählen

Navigation icons: Home, Back, Forward, Refresh, etc.



Darstellung

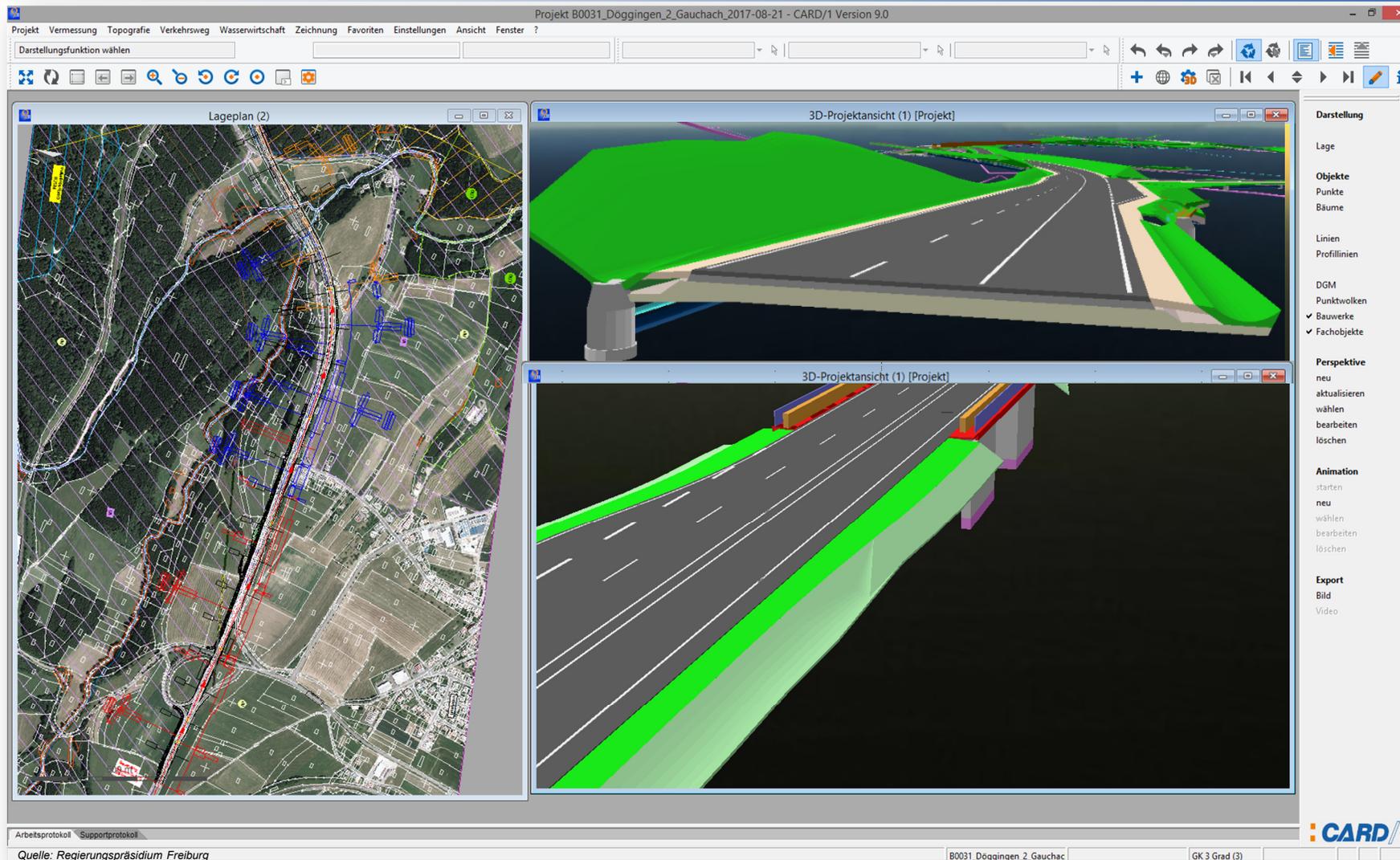
- Lage
- Objekte**
 - Punkte
 - Bäume
- Linien
 - Profillinien
- DGM
 - Punktwolken
 - Bauwerke
- Perspektive**
 - neu
 - aktualisieren
 - wählen
 - bearbeiten
 - löschen
- Animation**
 - starten
 - neu
 - wählen
 - bearbeiten
 - löschen
- Export**
 - Bild
 - Video
- Virtuelle Realität**
 - starten
 - beenden

Arbeitsprotokoll Supportprotokoll

AUSWAHL

Rechts: 3456414,679 Hoch: 5305979,061 Höhe:

Trassierung Straße und Brücke



- BIM-Trassenkörper
- Schichtaufbau über Mengen REB



Projekt B0031_Döggingen_2_Gauchach_2017-08-21 - CARD/1 Version 9.1

Darstellungsfunktion wählen T= 0,000 Z= 0,000

Straßenfahrt mit Sichtweiten (Sichtweiten)

Sichtweite: Hinfahrt vorhanden Halten
 Rückfahrt erforderlich Überholen

Zielpunkt: Vogel Δβ: 12
 Entfernung: 20 Δγ: 0

Steuerung: 100 km/h vorwärts
 endlos rückwärts

Station: 682,22 Schritt: 10,00

Datenbaum		
Streckendaten	Augpunkt	Zielpunkt
Station	682.22	1099.11
Lageplan		
Type	Kreisbogen	Klothoide
Radius	2500.00	2570.61
A-Parameter		-800.00
Länge	646.30	256.00
Höhenplan		
Höhe	491.53	488.34
Querschnitt		
T-Wert	1.00	1.00
Querneigung	-2.50 %	-2.50 %
Sichtweiten		
Erforderlich	161.80	600.00
Vorhanden	416.89	428.72
Hindernis bei		930.00

Quelle: IB&T GmbH (CARD/1) InfoTag90_DEMO_RE20 GK 3 Grad (3)

- Fahrsimulation
- Überhol­sichtweite
- Haltesichtweite



Brückenentwurf in frühen Planungsphasen



Projekt Vermessung Topografie Verkehrsweg Wasserwirtschaft Zeichnung Favoriten Einstellungen Ansicht Fenster ?

Achse 10

3D-Projektansicht (1) [Projekt]

Lageplan (2)

Brückenbauwerk "A10_BW_1" bearbeiten

Brückenbauwerke

- Einzelbauwerk
 - neu
 - bearbeiten
 - löschen
 - als Schema speichern
 - exportieren
 - importieren
- Längsschnittzeichn.
 - erzeugen
- Achsband
 - erzeugen
- Einstellungen

Grunddaten | Einordnung | Querschnitt | Widetlager/Pfeiler

Widetlager

Anfang oder alles: m Ende, falls abweichend: m

Stärke Kammerwand längs zur Brücke: m

Gesamtbreite quer zur Brücke: m

Länge linke Flügelwand: m

Länge rechte Flügelwand: m

Gründungshöhe: m ü. Null m ü. Null

Querrichtungswinkel, falls nicht senkrecht: Gon Gon

Fundamenthöhe: m

Abst. linke Kante - Brückenachse, falls außermittig: m

Stärke Flügelwände: m

Verjüngung Flügelwände: m

Angaben zu Mehrfelderbrücken

Anzahl Zwischenpfeiler: Pfeiler

DGM zur Ermittlung der Gründungshöhen

Gründungshöhen aus DGM? DGM: 001 m, m

Grafik

Brückenpfeiler und -felder Bauwerk BW 1

	1. Feld	1. Zwischenpfeiler	2. Zwischenpfeiler
Lichte Weite:	<input type="text" value="5,00"/> m	<input type="text" value="1,00"/> m	<input type="text" value="1,00"/> m
Stärke:	<input type="text" value="1,00"/> m	<input type="text" value="1,00"/> m	<input type="text" value="1,00"/> m
Breite:	<input type="text" value="6,00"/> m	<input type="text" value="6,00"/> m	<input type="text" value="6,00"/> m
Anz. Rundpfeiler:	<input type="text" value="0"/> m	<input type="text" value="0"/> m	<input type="text" value="0"/> m
Gründungshöhe:	<input type="text" value="0,00"/> m ü. Null	<input type="text" value="0,00"/> m ü. Null	<input type="text" value="0,00"/> m ü. Null
Richtungswinkel:	<input type="text" value=""/> Gon	<input type="text" value=""/> Gon	<input type="text" value=""/> Gon
Fundamenthöhe:	<input type="text" value="0,80"/> m	<input type="text" value="0,80"/> m	<input type="text" value="0,80"/> m

Längsschnittskizze

Grafik

OK Abbrechen

Querschnittsskizze Längsschnittsskizze

OK Abbrechen

Brückenquerschnitt Voransicht(Brückenquerschnitt Voransicht.PLT)

Arbeitsprotokoll Supportprotokoll

B0031_Döggingen_2_Gauchac | Brücken generieren | GK 3 Grad (3) | INS

- Dynamisch generierte Brücke über Parameter (BIM – gerecht)
- Abgeleitete Pläne, Querschnitte,...
- Vorlage für den konstruktiven Ingenieur



DESITE SHARE

CARD/1

Öffnen | Seitenleiste | Home | Vollbild | Zwischenablage

Navigation

Hilfe

PROJEKT C:/Users/UWE~1.IBT/AppData/Local/Temp/desiteSHARE/31N2_ING_BUP_3_02_FM_01_10.pfs

Ansichtspunkte

Voransicht	Name
1	Markierung ...
2	Ansicht von unten

Zeichenmodus

ABC

Stiftfarbe

Füllfarbe

Quelle: Regierungspräsidium Freiburg

CARD/1 - ceapoint aec technologies GmbH

Anschluß detaillieren

- Brückenmodell des konstruktiven Ingenieurbaus



Projekt B0031_Döggingen_2_Gauchach_2017-08-21 - CARD//1 Version 9.1
Projekt Vermessung Topografie Verkehrsweg Wasserwirtschaft Zeichnung Favoriten Einstellungen Ansicht Fenster ?

Darstellungsfunktion wählen

Lageplan (6)

3D-Projektansicht (1) (Planung)

Querschnitt Achse 110 Station 2130,000 [2130,000] (1)

Arbeitsprotokoll Supportprotokoll

Quelle: Regierungspräsidium Freiburg

B0031_Döggingen_2_Gauchach GK 3 Grad (3)

CARD//1

Darstellung

- Lage
- Objekte**
 - Punkte
 - Bäume
- Linien
 - Profilinien
- DGM
 - Punktwolken
 - Bauwerke
- Perspektive**
 - neu
 - aktualisieren
 - wählen
 - bearbeiten
 - löschen
- Animation**
 - starten
 - neu
 - wählen
 - bearbeiten
 - löschen
- Export**
 - Bild
 - Video
- Virtuelle Realität**
 - starten
 - beenden

■ Integration der Brückenplanung

■ in den Streckenentwurf



BIM-Koordination und Zusammenführung der Fachmodelle



BIM-Koordination

The screenshot displays the DESITE MD PRO software interface. The central 3D view shows a curved bridge structure with a yellow highlighted section. The interface includes several panels:

- Ansichtspunkte (Viewpoints):** A table listing different views of the model.
- Projektstruktur (Project Structure):** A tree view showing the hierarchy of BIM models and components.
- Datenblatt (Data Sheet):** A table of object properties.
- Kollisionen (Collisions):** A panel showing detected collisions between objects, including a list of intersection points and a progress bar.
- Properties Panel:** A detailed view of the selected object's attributes.

Voransicht	Name	Bemerkung	Erzeugt am
1	home		10 Aug 2017, 16:55 Erzeugt von bauschm
2	Gauchach_1		10 Aug 2017, 16:54 Erzeugt von bauschm
3	Ohne UGL		10 Aug 2017, 16:43 Erzeugt von bauschm
4	prov. Verdolung		10 Aug 2017, 16:38 Erzeugt von bauschm
5	Mauschach_1		10 Aug 2017, 16:37 Erzeugt von bauschm

Objekt	Werte	Einheit
Infra_Algment	00110	x:string
Infra_Dimension	m3	x:string
Infra_Norm	WB21.003	x:string
Infra_NormBqItem	88	x:string
Infra_NormVolum	2,5748 [m3]	x:double
Infra_ObjektSource	Querschnitt	x:string
Infra_QTCDescription	BrückeGussasphalt	x:string
Infra_QTCDroMeaning	Profmassen	x:string
Infra_RefAlignment_3DHoriz		x:string
Infra_StationFrom	2.120,9600 [m]	x:double
Infra_StationTo	2.125,0000 [m]	x:double
Infra_Type	SOLID	x:string

Auswahl # 1:	Auswahl # 2:	Erkübte Toleranz (Genauigkeit):
230 Objekte	756 Objekte	<= 0,1000 [m]

cpMaterialAmbientRed	0,3137
cpMaterialDiffuse	0,3137/0,3137/0,3137
cpMaterialDiffuseLue	0,3137
cpMaterialDiffuseGreen	0,3137
cpMaterialDiffuseRed	0,3137
ImportFileName	3102-VRH-3-XX-S110-RPF-000-00-F.xml.cpmxml
Infra_Algment	00110
Infra_Dimension	m3
Infra_Norm	WB21.003
Infra_NormBqItem	88
Infra_NormVolum	2,5748 [m3]
Infra_ObjektSource	Querschnitt
Infra_QTCDescription	BrückeGussasphalt
Infra_QTCDroMeaning	Profmassen
Infra_RefAlignment_3DHoriz	off
Infra_StationFrom	2.120,9600 [m]
Infra_StationTo	2.125,0000 [m]
Infra_Type	SOLID

Quelle: Boll und Partner

- Zusammenführung der Modelle mit Prüfung Körper und Attribute
- Kollisionkontrolle und Mengenanalyse



4D-Ablauf und 5D-Kostenplanung

Leistungsverzeichnis

OZ	Name	Menge	Einheit
	newBoQModel	0,0000	
1	Erdbau, Landschaftsbau	0,0000	
1.1	Vegetationsfläche mähen	144,0000	m2
1.2	Wurzelstöcke roden DU 0,1 - 0,3 m ³ Verdicht...	4,0000	Stk
1.3	Material...		

Quelle: Boll und Partner



AKVS - A 8, 6-streifiger Ausbau zwischen PF/Süd und PF/Nord

Einheit	Bezeichnung	Kostenberechnung
1.000.000	Streckenbau	...
1.000.010	Strecke ohne Kostenteilung	...
1.000.020	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.030	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.040	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.050	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.060	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.070	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.080	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.090	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.100	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.110	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.120	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.130	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.140	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.150	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.160	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.170	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.180	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.190	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.200	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.210	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.220	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.230	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.240	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.250	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.260	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.270	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.280	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.290	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.300	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.310	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.320	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.330	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.340	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.350	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.360	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.370	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.380	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.390	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.400	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.410	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.420	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.430	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.440	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.450	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.460	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.470	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.480	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.490	Strecke mit Kostenteilung	...
1.000.500	Strecke mit Kostenteilung	...

Quelle: Boll und Partner

- Übernahme Mengen für AKVS-Kostenermittlung und LV-Erstellung

- Ablaufsimulation Streckenplanung

Blatt E

Bezeichnung des Projektes: A 8, 6-streifiger Ausbau zwischen PF/Süd und PF/Nord

Bezeichnung des Teilprojektes: A 8, 6-streifiger Ausbau zwischen PF/Süd und PF/Nord

Bezeichnung der Baumaßnahme: A 8, 6-streifiger Ausbau zwischen PF/Süd und PF/Nord

Bezeichnung des Bauwerks/der Leistung: A 8, 6-streifiger Ausbau zwischen PF/Süd und PF/Nord

Stationierung: A 8_240_1,000 bis A 8_240_5,500

Länge: 4,770 km

Kostenberechnung: Vorentwurf

Proj.-Identnummer: 989269999

Bauwerks-Nr. (ASB):

Träger der Baumaßnahme: Bundesrepublik Deutschland - BAB

Bezeichnung des Hauptteils: 1 Strecke ohne Kostenteilung

Bezeichnung des Teils: 01 PF/Süd - PF/Nord, Baukm 1+000 - 5+770

KBK - NR.	Einheit	Beschreibung	Menge	Kosten je Einheit €	Einzelkosten €
2.000		Baustelleneinrichtung, baubegleitende Leistungen			
2.000.0		2.000 Baustelleneinrichtung, baubegleitende Leistungen			
2.000.001	psch	Baustelleneinrichtung, baubegleitende Leistungen Annahme: 5,00% der Nettosumme der HG 3-9	1	2.923.120,13	2.923.120

Quelle: Boll und Partner

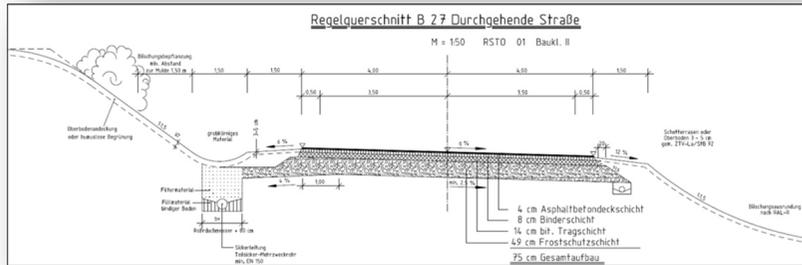


Weitere Beispiele in Projekten des RP Freiburg

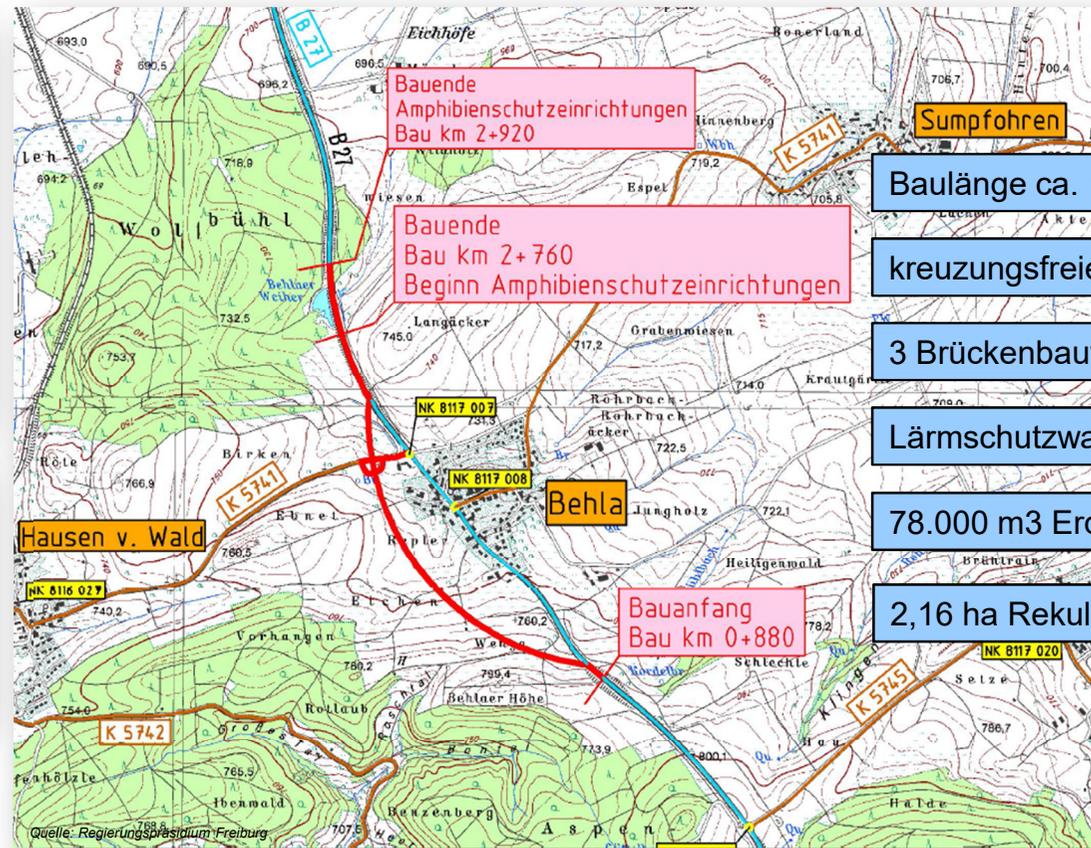
- B 27 – Neubau der Ortsumfahrung Behla
- B 27 – 2-bahniger Ausbau zwischen Hüfingen und Donaueschingen



B27-Neubau der Ortsumfahrung Behla

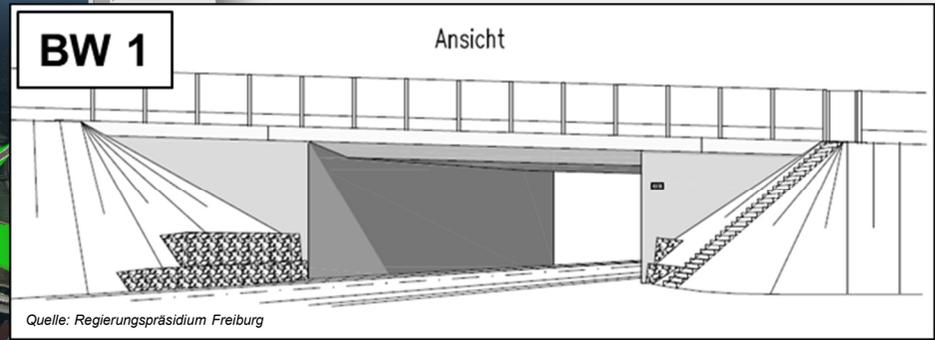
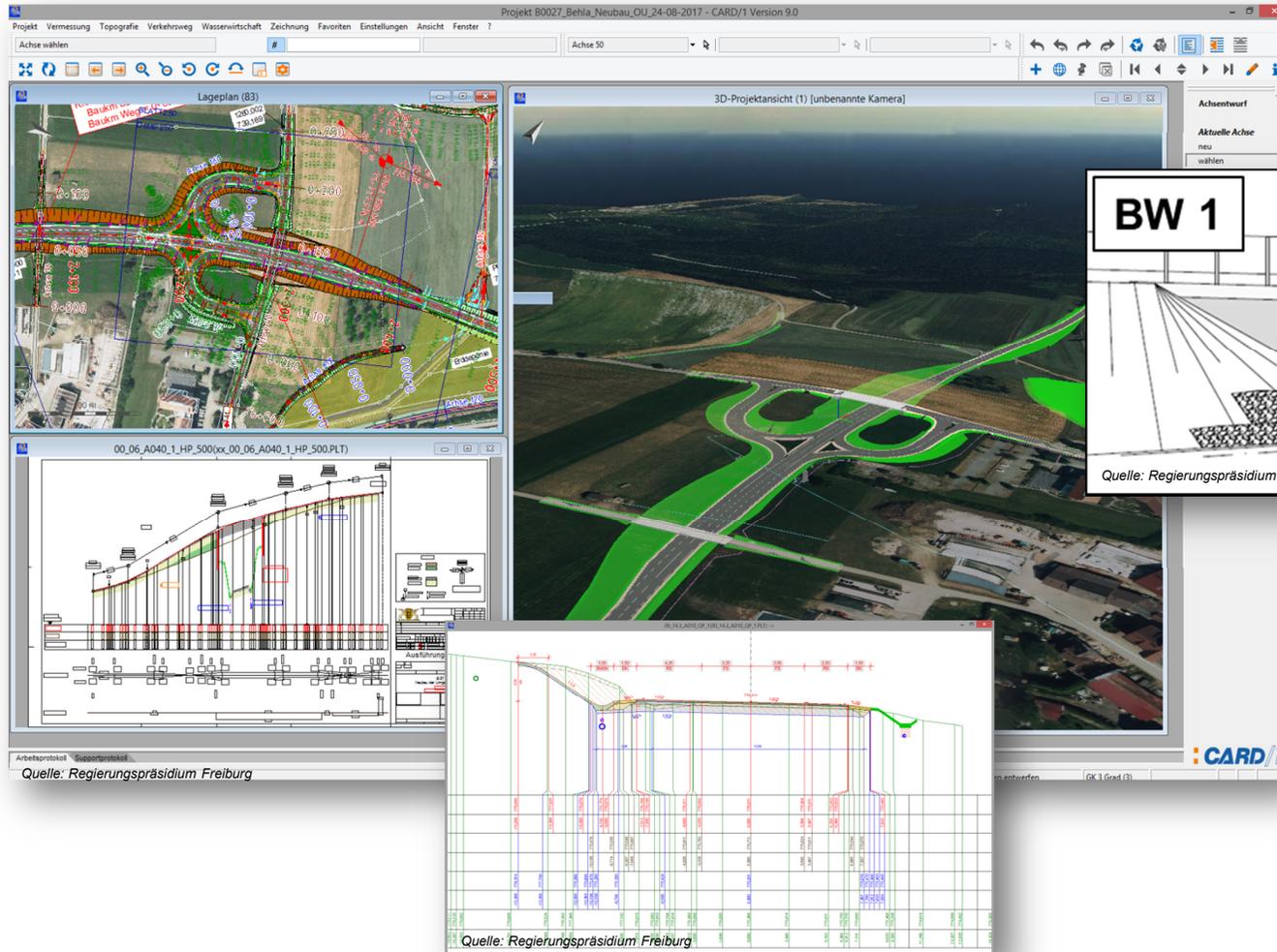


Quelle: Regierungspräsidium Freiburg



Quelle: Regierungspräsidium Freiburg

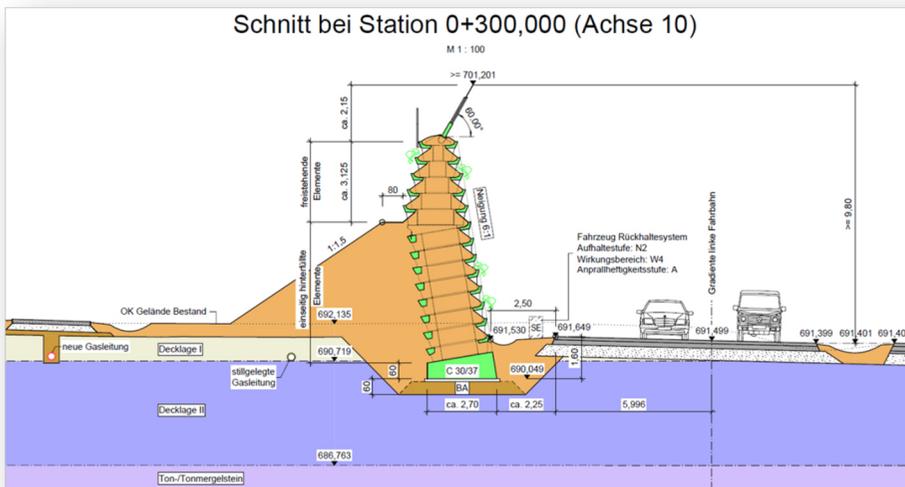
- Baulänge ca. 1900 Meter
- kreuzungsfreier Anschluss
- 3 Brückenbauwerke
- Lärmschutzwand/ -wälle
- 78.000 m³ Erdboden
- 2,16 ha Rekultivierung



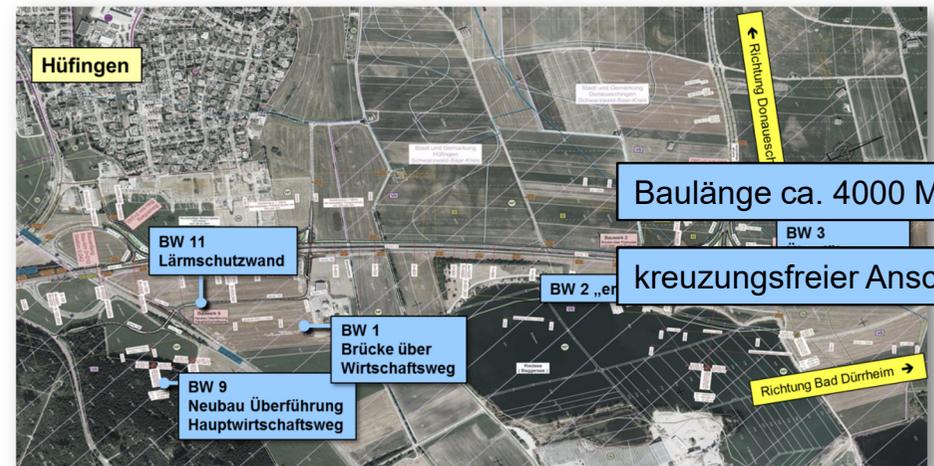
- Laserscanning / Punktwolken
- 3D-Bestandsmodellierung
- 3D-Trassenkörper (Oberfläche)
- Dynamische Brückenbauwerke
- Mengenermittlungen
- Noch keine Gewerkekoordination



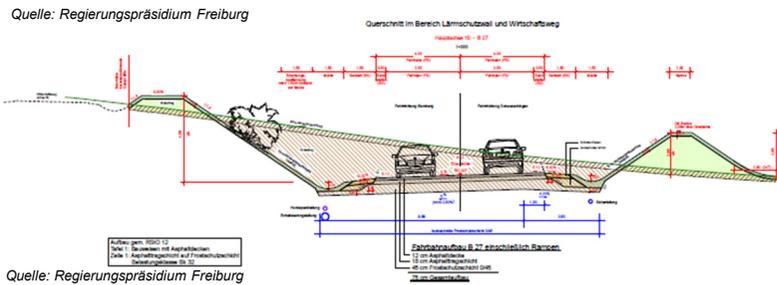
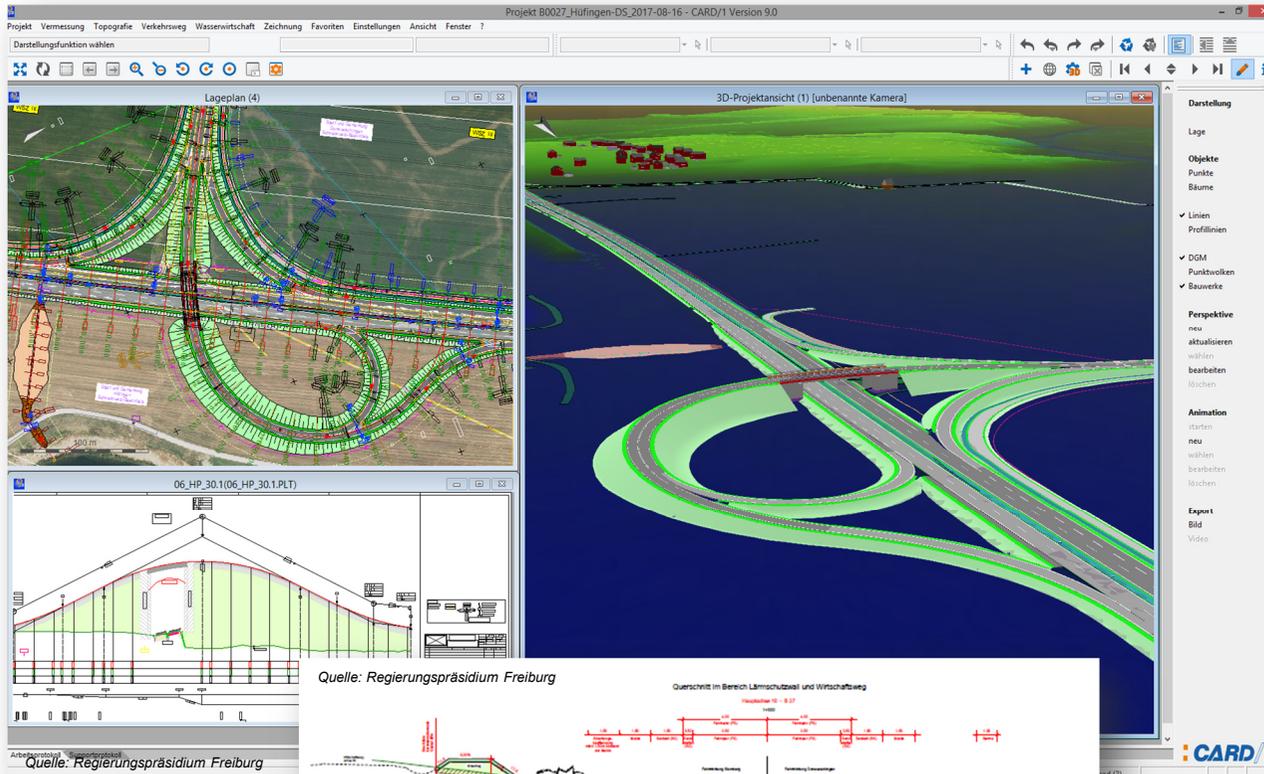
B 27 – 2-bahniger Ausbau zw. Hüfingen/Donaueschingen



Quelle: Regierungspräsidium Freiburg



Quelle: Regierungspräsidium Freiburg



Projekt: B0027_Hufingen-DS_2016-07-XX_nach_DELETE
Regierungspräsidium Freiburg
Abteilung 4, Referat 47.2
Datum: 15.07.2016

1: Mengen- und Massenberechnung Achse 10	
1:	Summenliste 9406 - 9472
2:	
3:	LEBENSZEIT
4:	
5:	
6:	
7:	10) GESAMT (S) FOLGE (D) DIFFERENZ
8:	11) (S) BESTAND (S) SOBERFLÄCHE (S) PLANDIG
9:	12) (S) RESTAUR (S) VOLLBAU
10:	13) (S) TEILBAU links (S) TEILBAU rechts
11:	14) Masse 10 BOGENHÖHENTRAG (S) 5074,70 m³
12:	15) Masse 11 BOGENHÖHENTRAG Linke Bahn 3123,27 m³
13:	16) Masse 12 BOGENHÖHENTRAG rechte Bahn 51,18 m³
14:	17) Masse 13 (S) 21 - 12 (Sonnensle) 5074,68 m³
15:	18) Masse 14 (D) 10 - 13 (Sonnensle) 0,06 m³
16:	19) Masse 15 ERDBÄHRTAG (S) (ohne bituminösen AB) 779,24 m³
17:	20) Masse 16 ERDBÄHRTAG Linke Bahn 243,99 m³
18:	21) Masse 17 ERDBÄHRTAG rechte Bahn 494,22 m³
19:	22) Masse 18 (S) 14 - 17 (Sonnensle) 779,20 m³
20:	23) Masse 19 (D) 15 - 18 (Sonnensle) 0,06 m³
21:	24) Masse 20 MASSENDECKUNG AUFTRAG (S) 2596,46 m³
22:	25) Masse 21 bituminöses Abtrag (S) rechte Bahn 607,79 m³
23:	26) Masse 22 bituminöses Abtrag (S) linke Bahn 794,23 m³
24:	27) Masse 23 MASSENDECKUNG AUFTRAG (S) 1089,24 m³
25:	28) Masse 24 FSB 0/45 FURBAND rechte Bahn 2026,70 m³
26:	29) Masse 25 FSB 0/45 FURBAND linke Bahn 2099,26 m³
27:	30) Masse 26 FSB 0/45 FURBAND rechte Bahn 80,19 m³
28:	31) Masse 27 FSB 0/45 FURBAND linke Bahn 66,00 m³
29:	32) Masse 28 FSB 0/45 FURBAND rechte Bahn 77,82 m³
30:	33) Masse 29 FSB 0/45 FURBAND linke Bahn 193,94 m³
31:	34) Masse 30 FSB 0/45 FURBAND rechte Bahn 209,94 m³
32:	35) Masse 31 WISPER-ANDECKUNG LINKE (S bis 30 cm) 209,94 m³
33:	36) Masse 32 WISPER-ANDECKUNG RECHTE (S bis 30 cm) 24,99 m³
34:	37) Masse 33 WISPER-ANDECKUNG LINKE (S bis 30 cm) 485,24 m³
35:	38) Masse 34 WISPER-ANDECKUNG RECHTE (S bis 30 cm) 485,24 m³
36:	39) Masse 35 WISPER-ANDECKUNG LINKE (S bis 30 cm) 485,24 m³
37:	40) Masse 36 WISPER-ANDECKUNG RECHTE (S bis 30 cm) 485,24 m³

Quelle: Regierungspräsidium Freiburg

- Laserscanning/Punktwolken
- 3D-Bestandsmodellierung
- 3D-Trassenkörper (Oberfläche)
- Dynamische Brückenbauwerke
- Mengenermittlungen



Arbeiten in der virtuellen Realität dank BIM

- Vorstellung VR und AR
- Anwendungsfälle im Projekt
- Beispielvideo CARD/1 VR





Virtuelle und überlagerte Realität

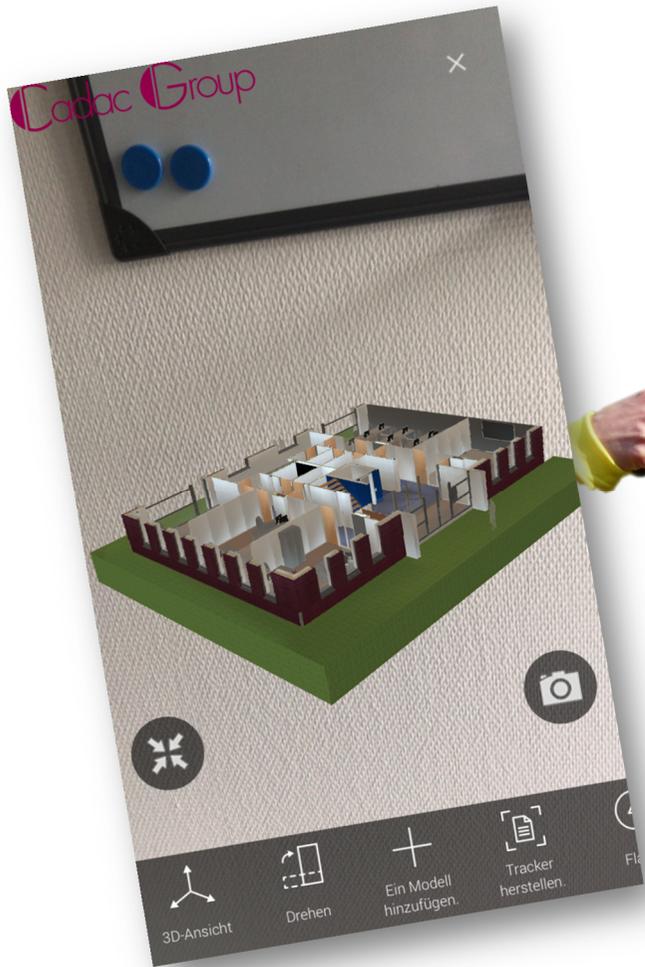


	VR = Virtual Reality	AR = Augmented Reality
Beschreibung	Der Anwender taucht komplett in das Projekt	Das Projekt überlagert die Realität in der direkten Umgebung des Anwenders
Hardware	Smartphone + Google Cardboard (Low Budget)	Smartphone
	Oculus Rift (ca. 600€)	Microsoft Hololens (ab ca.3300€)
	HTC Vive (ca. 700€)	





Beispiel AR

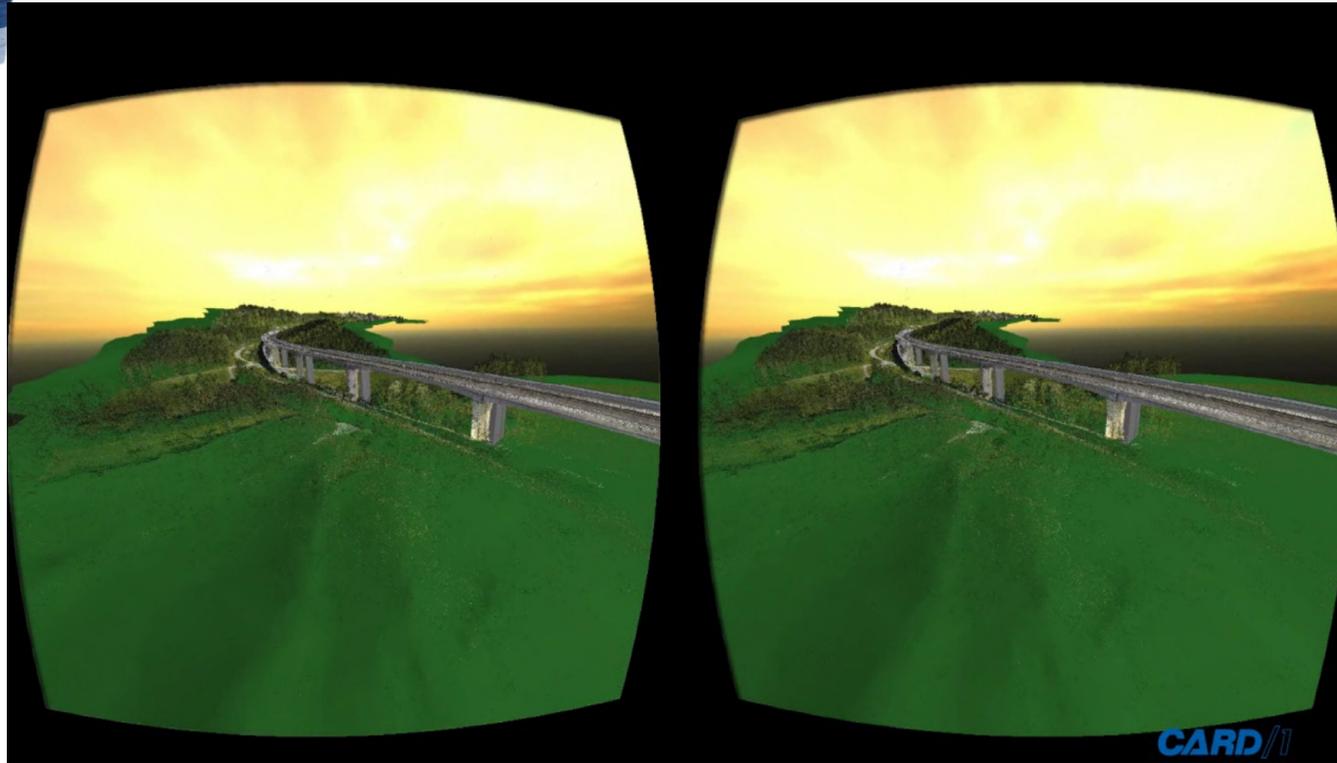


Instagram





Beispiel VR





AR im Infrastrukturbau

- Mittels GPS könnten die Projekte realitätsgetreu und ortsgenau dargestellt werden
- Vorteil: Varianten und Situationen lassen sich vor Ort abbilden und vergleichen
- Problematik:
 - Längsausdehnung der Projekte
 - Aufbau unterhalb der realen Geländeoberfläche kann nicht korrekt dargestellt werden
- Anwendung in Fertigteilverken sinnvoll, zur Schulung und Einarbeitung der Mitarbeiter („Virtuelles Handbuch“)

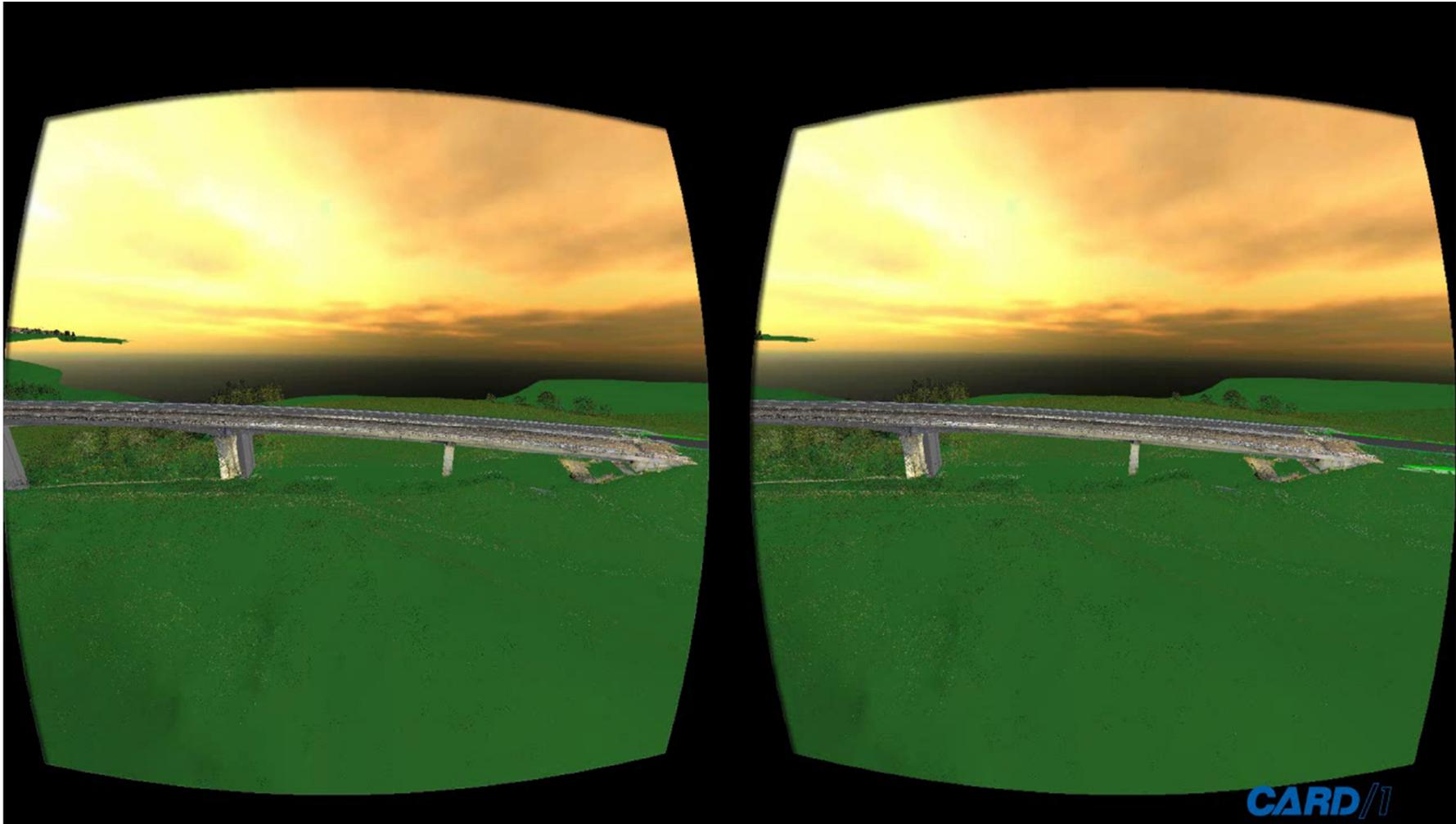
→ **Augmented Reality ist realitätsnah**



VR im Infrastrukturbau

Heutige Anwendungsfälle	Zukünftige Anwendungsfälle
Freies Bewegen im Projekt	DGM Bearbeitung
Kollisionen leichter erkennen	Punktobjekte planen
Fahrsimulation und Sichtweiten-Überprüfung	Virtuelle Baubesprechung im Projektraum
Variantenvergleich	
Öffentlichkeitsarbeit / Bürgerbeteiligung	

→ Virtual Reality ist praxistauglich und bringt Nutzen!





Fazit

- BIM ist auch in der Straßenplanung (Streckenentwurf) angekommen
 - BIM ist auch beim planenden öffentlichen Auftraggeber angekommen
 - Erste BIM-Methoden sind dort bereits länger Praxis
 - (Open-) BIM ist möglich und sinnvoll einsetzbar
- Auftraggeber und Auftragnehmer - gehen Sie aufeinander zu!



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

16./17. Nov.



28./29. Nov.

BIMWORLD
MUNICH 2017

Stand 77

Software. Ingenieurbau. Vermessung. Planung. Straße. Bahn. Kanal. BIM.

Software. Civil Engineering. Surveying. Planning. Road. Railway. Sewer. BIM.