

BIM in der Landschaftsplanung

BIM LÄB Landschaftsplanung, 20.03.2025

Christine Saala
Prof. Schaller UmweltConsult | PSU
c.saala@psu-schaller.de

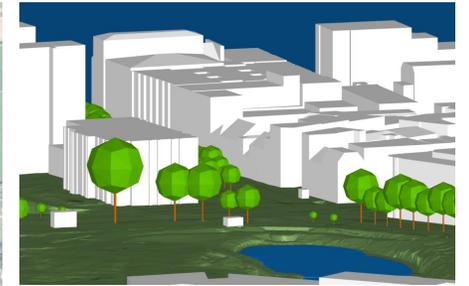
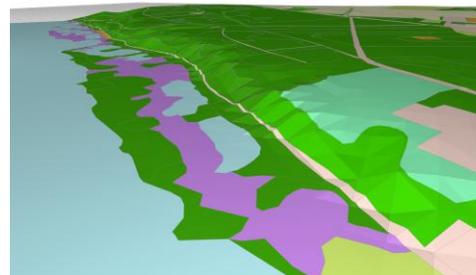


Domagkstraße 1a
80807 München



psu-schaller.de

- Firmensitz in München
- Etwa 20 Mitarbeitende
- 2009 als Nachfolgegesellschaft des seit 1984 existierenden Planungsbüro Schaller (PbS) gegründet
- Landschaftsplanung und Landschaftsarchitektur
- Entwicklung integrierter 2D- und 3D-Anwendungen mit Geoinformationssystemen (GIS) und Building Information Modeling (BIM)



Christine Saala

Dipl.-Ing. Landschaftsplanung, TU München

Langjährige Mitarbeiterin bei PSU als GIS-Expertin und Landschaftsplanerin

Aufgabenbereiche:

- GIS-Anwendung & -Analysen
- GIS-Datenbanken
- 2D/3D-GIS-Analyse & Entwicklung
- GIS/BIM-Integration
- Umweltmonitoring
- Umwelt- & Landschaftsplanung
- Qualitätsmanagement

Mitarbeit bei der Erstellung des buildingSMART-Fachmodells
„Landschaft und Freianlage“



c.saala@psu-schaller.de

- BIM/LIM
- BIM in der Landschaftsplanung
 - Hintergrund
 - Grundlagen AIA und Objektkatalog
- Praxisbeispiele
- Fazit

BIM / LIM

psu

- **BIM** (Building Information Modelling) ist keine Software oder reine 3D-Modellierung, sondern eine Methode
- Ideen in Richtung BIM existieren seit etwa 1970
- Generell: „Verknüpfung von graphischen und alphanumerischen Informationen“
- Bedeutende Publikationen:

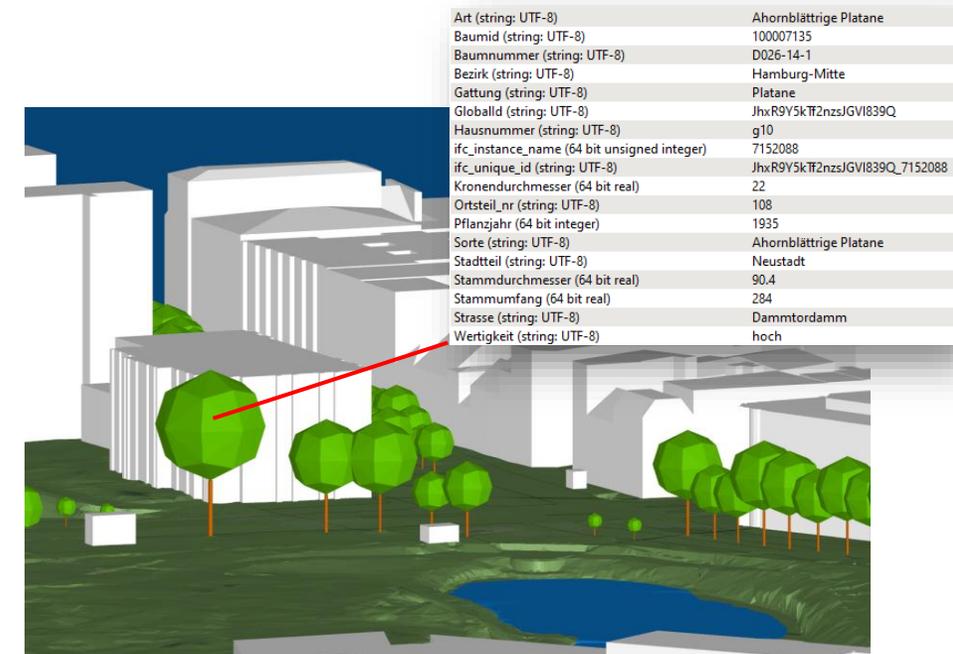
BIM Leitfaden für Deutschland (2013)



Masterplan BIM Bundesfernstraßen (2021)



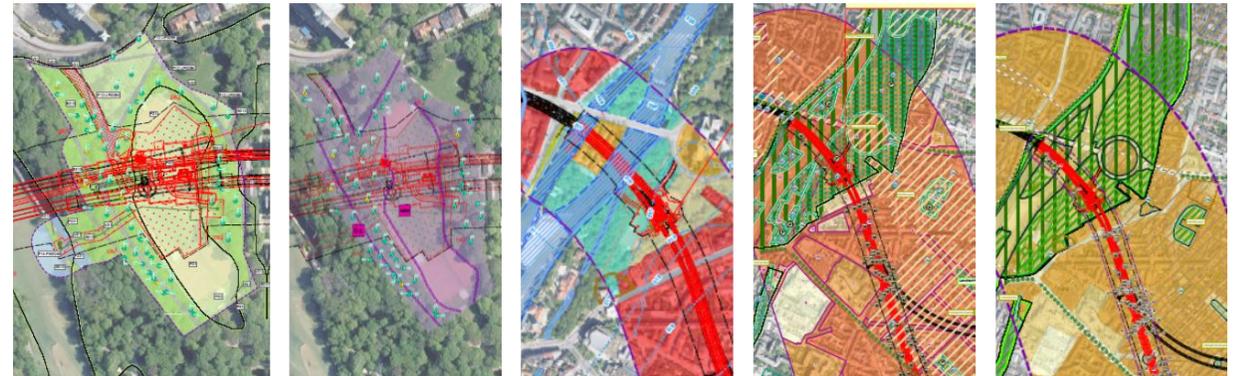
BIM Stufenplan für Deutschland (2015)



Screenshot aus BIM-Koordinationsmodell mit Bäumen und LOD2 Gebäuden

- **LIM** (Landscape Information Modelling) überträgt und erweitert BIM auf die Landschaft bzw. den landschaftlichen Kontext
 - digitales Abbild / Modell der physikalischen, funktionalen und ökologischen Eigenschaften einer Landschaft: Topografie, Hydrologie, Vegetation, Infrastruktur, ...
 - Abbildung der in der Landschaft stattfindenden Prozesse
- LIM = Landschaftsmodell / Umweltmodell

Themen- und
Aufgabenbereich
der Landschafts-
und Umweltplanung



Quelle Abbildungen: Prof. Schaller UmweltConsult GmbH

BIM

- Digitaler Zwilling des Bauwerks
- Datenherkunft: Vermessung, Planungsprozess
- Datenverwaltung / -haltung in CAD-BIM-Software, Analysen (z.B. Kollisionsprüfung) auf CDE
- native und offene Daten-Standards, Schnittstellen zum Austausch erforderlich

LIM

- Digitaler Zwilling der Landschaft
- Datenherkunft: zahlreiche Methoden zur Datenerfassung (Kartierungen, Messungen, Befliegungen, ...); Entwicklung neuer Methoden (vgl. FGSV AK 2.9.10)
- Datenverwaltung / -haltung, Analysen im GIS
- native und offene Daten-Standards, Schnittstellen zum Austausch erforderlich

BIM in der Landschaftsplanung

Hintergrund

psu

- Landschaftsplanung ist bei Infrastrukturplanung (Straße, Schiene) mit BIM-Methode konfrontiert
- BIM-Stufenplan Deutschland: seit 2020 sind neu zu planende Projekte mit der BIM-Methode zu planen
- Masterplan BIM Bundesfernstraßen: flächendeckender Einsatz von BIM ab dem Jahr 2025 für die Planung, den Bau und den Betrieb von Bundesfernstraßen verpflichtend
- Ingenieurplanung: BIM-Methode wird bereits angewendet und umgesetzt; Viele Grundlagen sind bereits vorhanden, Bauteilkataloge, Objektkataloge sind relativ detailliert
- Landschaftsplanung: Teil des Genehmigungsprozesses, aber häufig noch nicht oder kaum in den BIM-Prozess eingebunden



Masterplan BIM
Bundesfernstraßen (2021)



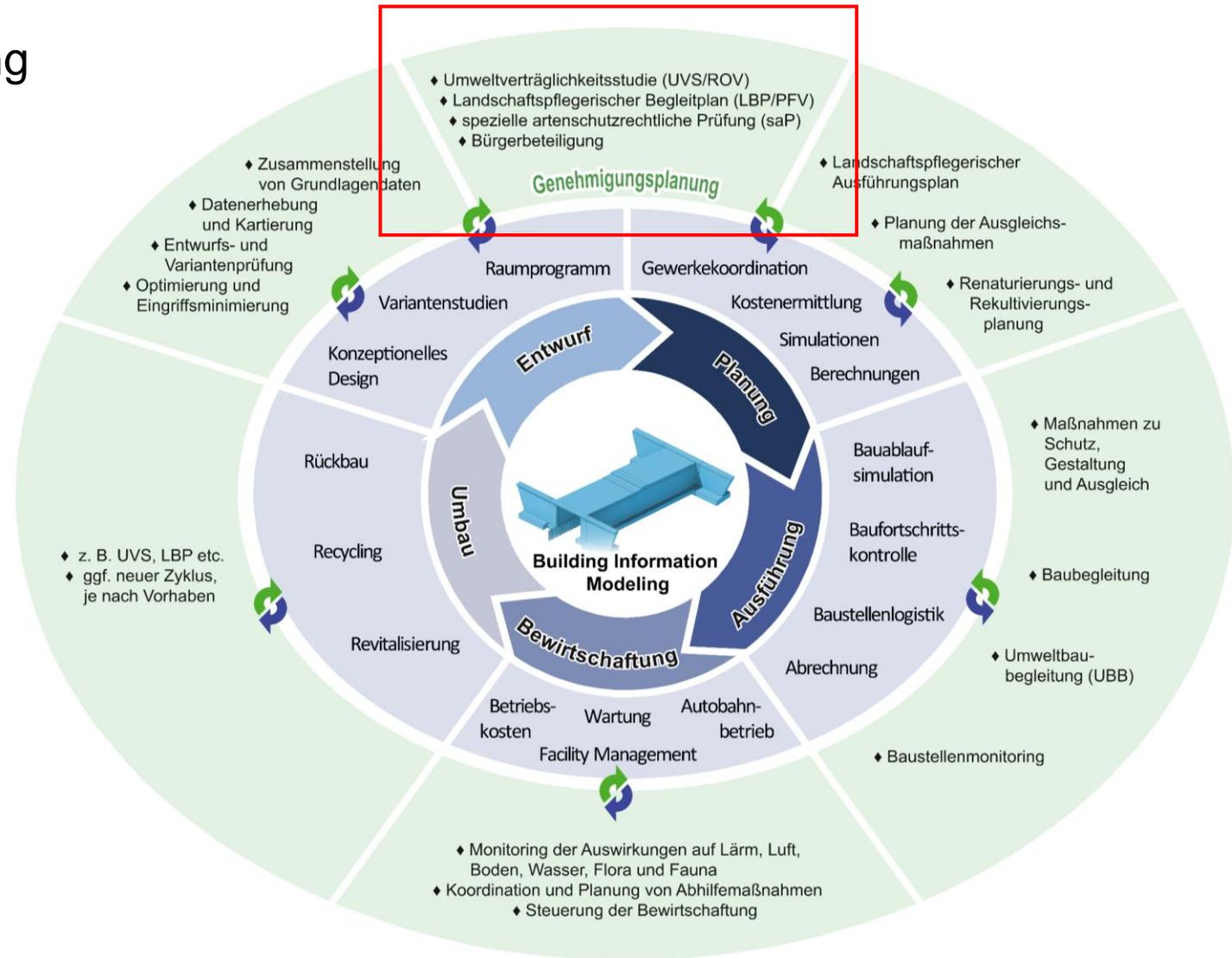
BIM Stufenplan für
Deutschland (2015)

BIM-Cycle der Landschaftsplanung

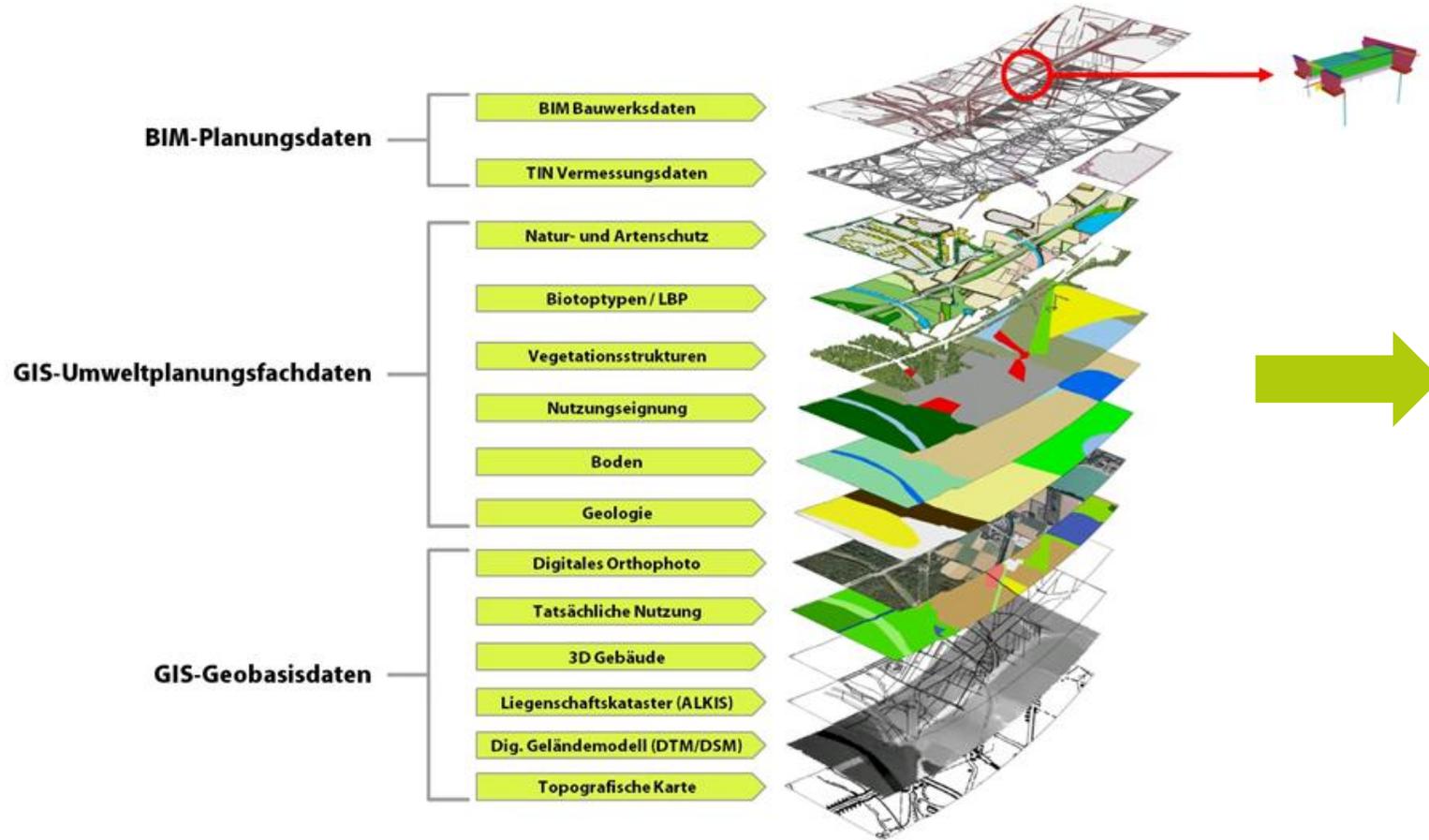
Planungsinstrumente der Landschaftsplanung bei Infrastrukturprojekten

- UVS
- LBP
- Artenschutz
- FFH-VP
- FB WRRL

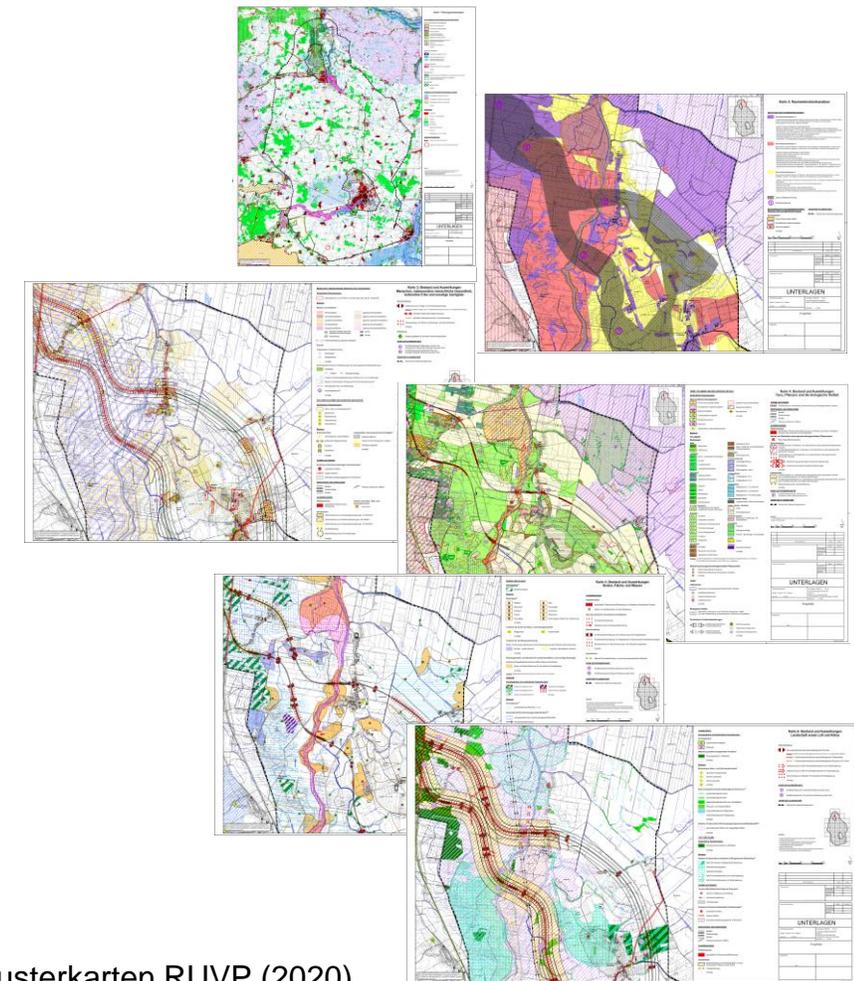
→ Integration in BIM-Prozess



BIM – GIS-Layer



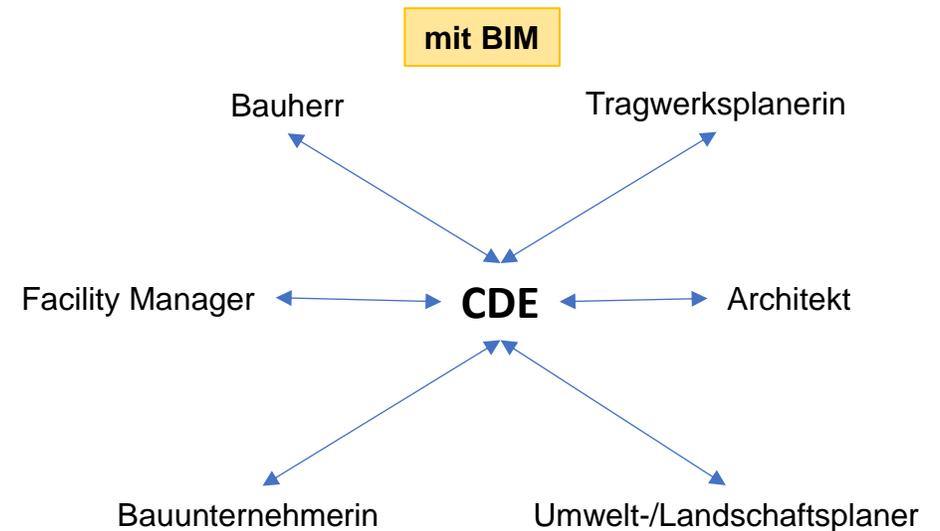
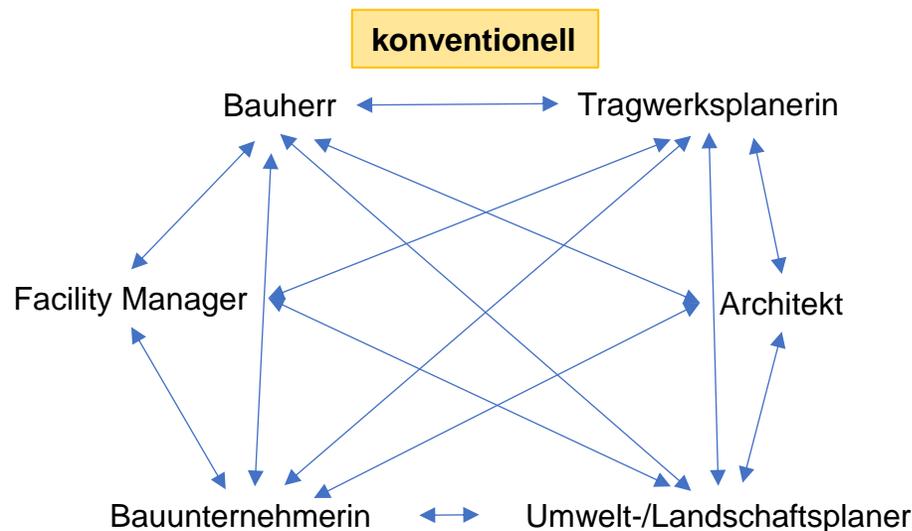
Karten der Planungsinstrumente



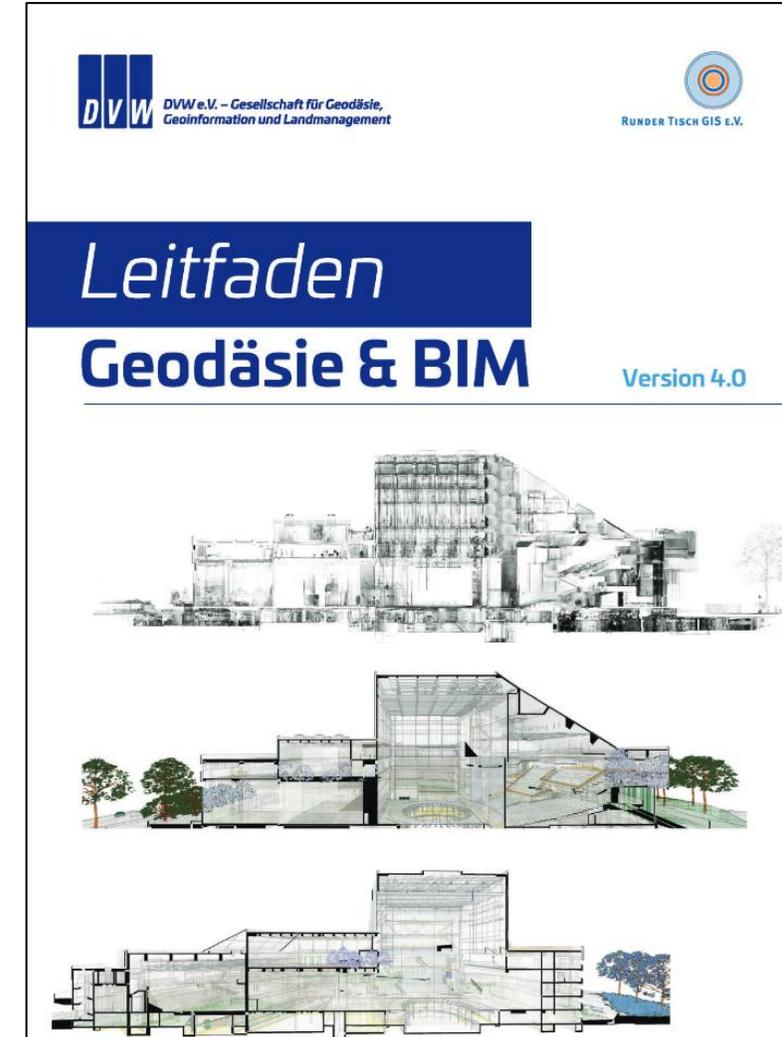
Musterkarten RUVP (2020)

Vorteile der Beteiligung der Landschaftsplanung am BIM-Prozess:

- Austausch von Wissen/Inhalten zwischen Fachplanenden wird stark vereinfacht
- Planende sind durch Nutzung einer CDE (Common Data Environment) auf aktuellem und gleichem Stand
- Durch Einbindung der Umweltplanung können sensible Bereiche frühzeitig identifiziert und an alle Fachplanenden einfach kommuniziert werden
- Potenzielle Umweltkonflikte werden im frühen Projektstadium identifiziert und können so besser vermieden werden



- Kurze Einleitung in die BIM-Methode und ihre Grundlagen
- BIM in der Praxis - Überblick über aktuelle BIM-Projekte mit neun Projekten zum Thema „Integration von BIM und GIS“
- Beitrag von PSU „Landschaftsplanung und BIM – Praxisbeispiel aus dem Straßenbau“
- Handlungsempfehlungen
- Produkte
- Dienstleistungen



<https://dvw.de/BIM-Leitfaden.pdf>

BIM in der Landschaftsplanung

Grundlagen:

- Auftraggeber-
Informationsanforderung (AIA)
- Objektkatalog „Fachmodell
Landschaft/Freianlage“

The logo for psu (University of Applied Sciences) is displayed in white on a dark blue background. It consists of the lowercase letters 'psu' in a bold, sans-serif font, with a horizontal line underneath the 'u'.

Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA)

- beschreiben aus der Sicht des Auftraggebers die Anforderungen, die ein Auftragnehmer im Rahmen der Leistungserbringung unter Verwendung von Building Information Modeling zu berücksichtigen hat
 - sind Bestandteil der Ausschreibung
 - für jede Leistung und Vergabe ist eine hierauf zugeschnittene projekt- und vergabespezifische AIA erforderlich
 - definieren vornehmlich informationsbezogene, inhaltliche Anforderungen des Auftraggebers an die digitale Abwicklung von Bauprojekten
- AIA ist Grundlage für Angebotserstellung und BIM-Bearbeitung durch den AN
- Erstellung einer präzisen und verständlichen AIA



BIM4INFRA2020 (2019) Teil 2

- Beschreibung der BIM-Anwendungsfälle, der bereitgestellten digitalen Grundlagen und der erwarteten digitalen Liefergegenstände
- Beschreibung der digitalen Liefergegenstände in der AIA in verschiedenen Ausprägungen möglich
 - funktionale Beschreibung
 - semi-detaillierte Beschreibung
 - detaillierte Beschreibung
- nur die Informationen anfordern, die für die Erbringung der Leistungen erforderlich sind oder vom Auftraggeber im Rahmen von Entscheidungen oder weiteren Phasen (z.B. im Betrieb) verwendet werden



BIM4INFRA2020 (2019) Teil 2

funktionale Beschreibung der digitalen Liefergegenstände in der AIA

- keine expliziten Vorgaben zu Modellelementen und konkreter geometrischer sowie semantischer Detaillierung
- Beschreibung, der Aufgaben und Funktionen der digitalen Modelle
- keine umfangreiche Auflistung von Objekttypen, Klassifikationen und Attributen

Die Ausarbeitungsgrade der digitalen Liefergegenstände müssen zu Beginn des Projektes gemeinsam abgestimmt werden.



BIM4INFRA2020 (2019) Teil 2

semi-detaillierte Beschreibung der digitalen Liefergegenstände in der AIA

- Beschreibung der Aufgaben und Funktionen der digitalen Modelle
- detaillierte Vorgaben zur Klassifikation und Attributierung für wichtige Modellelemente

Die erweiterte geometrische und semantische Detaillierung der Liefergegenstände muss nach Auftragserteilung zu Beginn des Projektes gemeinsam abgestimmt



BIM4INFRA2020 (2019) Teil 2

detaillierte Beschreibung der digitalen Liefergegenstände in der AIA

- Definition der notwendigen Ausarbeitungsgrade (Objekttypen, Klassifikationen, Attributierung und Vorgaben zur geometrischen Detaillierung) für alle digitalen Liefergegenstände

Die geometrische und semantische Detaillierung der Liefergegenstände steht fest.



BIM4INFRA2020 (2019) Teil 2

AIA für die Landschaftsplanung

- häufig nicht gesondert für die Landschaftsplanung ausgearbeitet
- Beschreibung der digitalen Liefergegenstände häufig als funktionale Beschreibung
- Umweltdaten sind Teil des Bestandsmodells
- Angaben zum Fachmodell Umwelt: Umwelt-/Landschaftsplanung; Artenschutz, Naturschutz, Wasserwirtschaft, Immissionsschutz
- Angaben zu Klassifikationssystemen: OKSTRA
- Datenformate: IFC, native Formate, landXML, PDF, DWG

Georeferenziertes, digitales 3D-Umweltmodell, z.B. vorhandene Schutzgüter (Mensch, Tiere/Pflanzen, Boden, Klima/Luft, Landschaft, Kultur/Sachgüter), Kampfmittelbereiche

AIA StBA Bamberg: Bestandsmodell Teil Umwelt

Tabelle 15: Zusammenstellung von Fach- und Teilmodellen

Fachmodell	Modellinhalt/ Teilmodell	Fachdisziplin
Bestandsmodell	<ul style="list-style-type: none"> • Umgebung • Vermessung • Bestand Verkehrsanlage / Strecke • Bestand Ingenieurbauwerke • Bestand Leitungsbau • Baugrund • Verkehrsdaten 	<ul style="list-style-type: none"> • Verkehrsanlage • Ingenieurbau • Umwelt • Geotechnik • Vermessung
Verkehrsanlage	<ul style="list-style-type: none"> • Verkehrsanlage • sonstige Bauwerke • Nebenanlagen • Entwässerung • Erdbau / Unterbau • Seitenentnahme / -ablagerung • Massenausgleich • Leitungen • Fahrzeugrückhaltesysteme • Ausstattung • Sicherheitsrelevante Informationen (z. B. Sichtweiten, Lichtraumprofil) 	<ul style="list-style-type: none"> • Verkehrsanlage
Ingenieurbau	<ul style="list-style-type: none"> • Brücke • Tunnel • Stützwände • Schutzwände • sonstige Bauwerke • Ausstattung 	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurbau
Technische Ausrüstung	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrbahnmarkierungen • Fahrzeugrückhaltesysteme • Verkehrszeichen • Lichtsignalanlagen / Lichtzeichen • Straßenbeleuchtung • Sicherungssysteme 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausrüstung
Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> • Umwelt-/Landschaftsplanung • Immissionsschutz • Wasserwirtschaft 	<ul style="list-style-type: none"> • Umwelt • Verkehrsanlage

AIA StBA Bamberg: Zusammenstellung von Fach- und Teilmodellen

- Beschreibung der alphanumerischen Informationen (Merkmale, Attribute) der digitalen Liefergegenstände in der LOIN-Tabelle / Bauteilkatalog (Anhang der AIA)
- Objektkatalog „**BIM-Fachmodell Landschaft und Freianlage**“ als Grundlage für die Inhalte der Landschafts- und Umweltplanung
- Entwickelt von der Fachgruppe „BIM in der Landschaftsarchitektur“ in Kooperation mit der Fachgruppe „BIM-Verkehrswege“ bei buildingSMART Deutschland und der FLL für die Standardisierung von BIM-Prozessen im Bereich Landschaftsplanung und Landschaftsarchitektur



<bSD Verlag>

Ziele des „Fachmodells Landschaft und Freianlage“

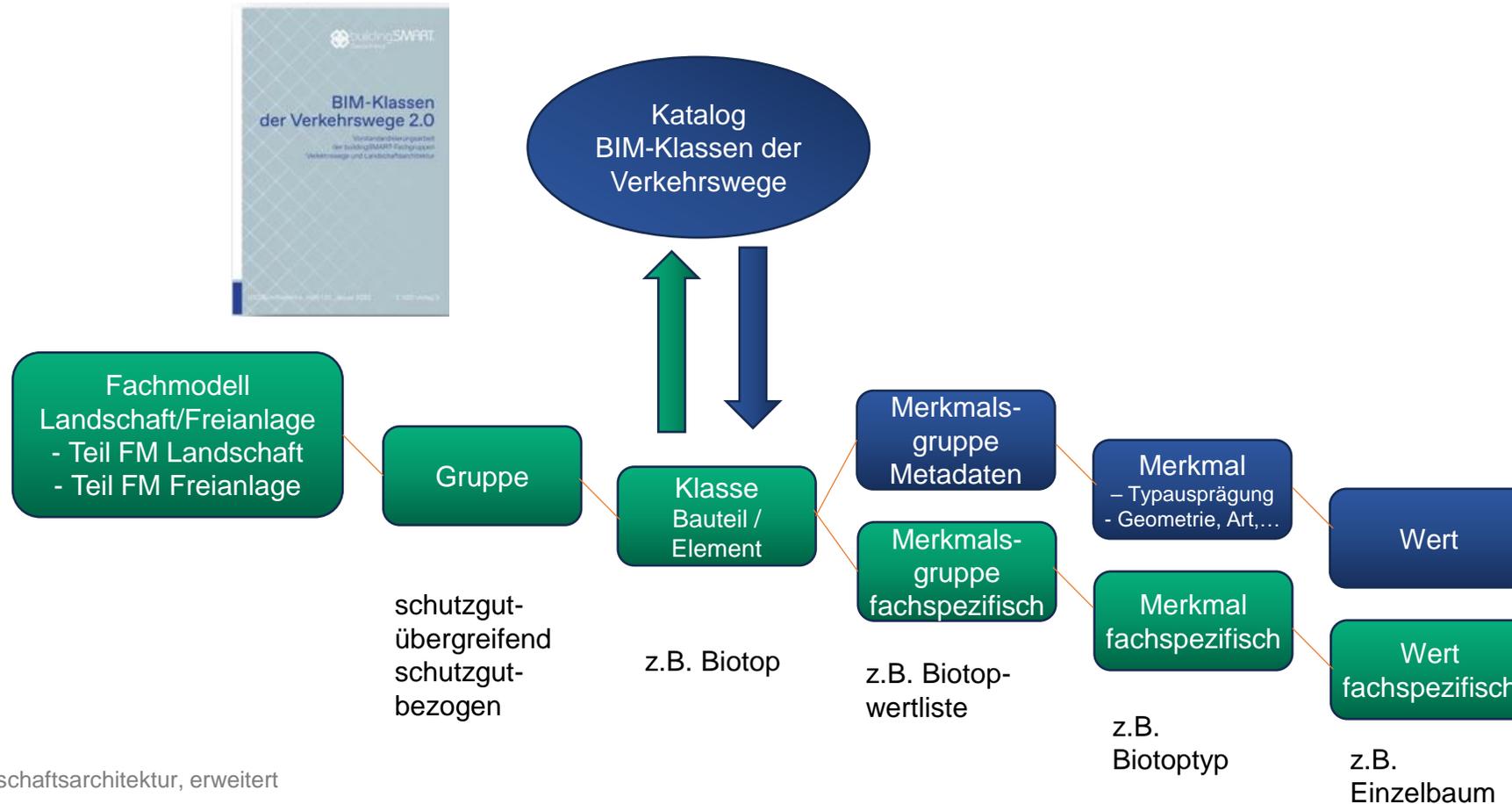
- Bereitstellung eines Pools von BIM-Klassen und Gruppierungen von Klassen, Merkmalen und Merkmalsgruppen in nationaler Ausprägung
- BIM-Klassen für die Landschafts-/Umwelt- und die Objektplanung
- Koordination mit dem Datenmodell „BIM-Klassen der Verkehrswege“ (einheitliche Begrifflichkeiten und Strukturen)
- Sicherstellung der Vergleichbarkeit und Anwendbarkeit von Informationsmodellen
- Berücksichtigung aktueller Forschungsergebnisse und Praxiserfahrungen
- Berücksichtigung weiterer Standardisierungsinitiativen (XPlanung, OKSTRA©)



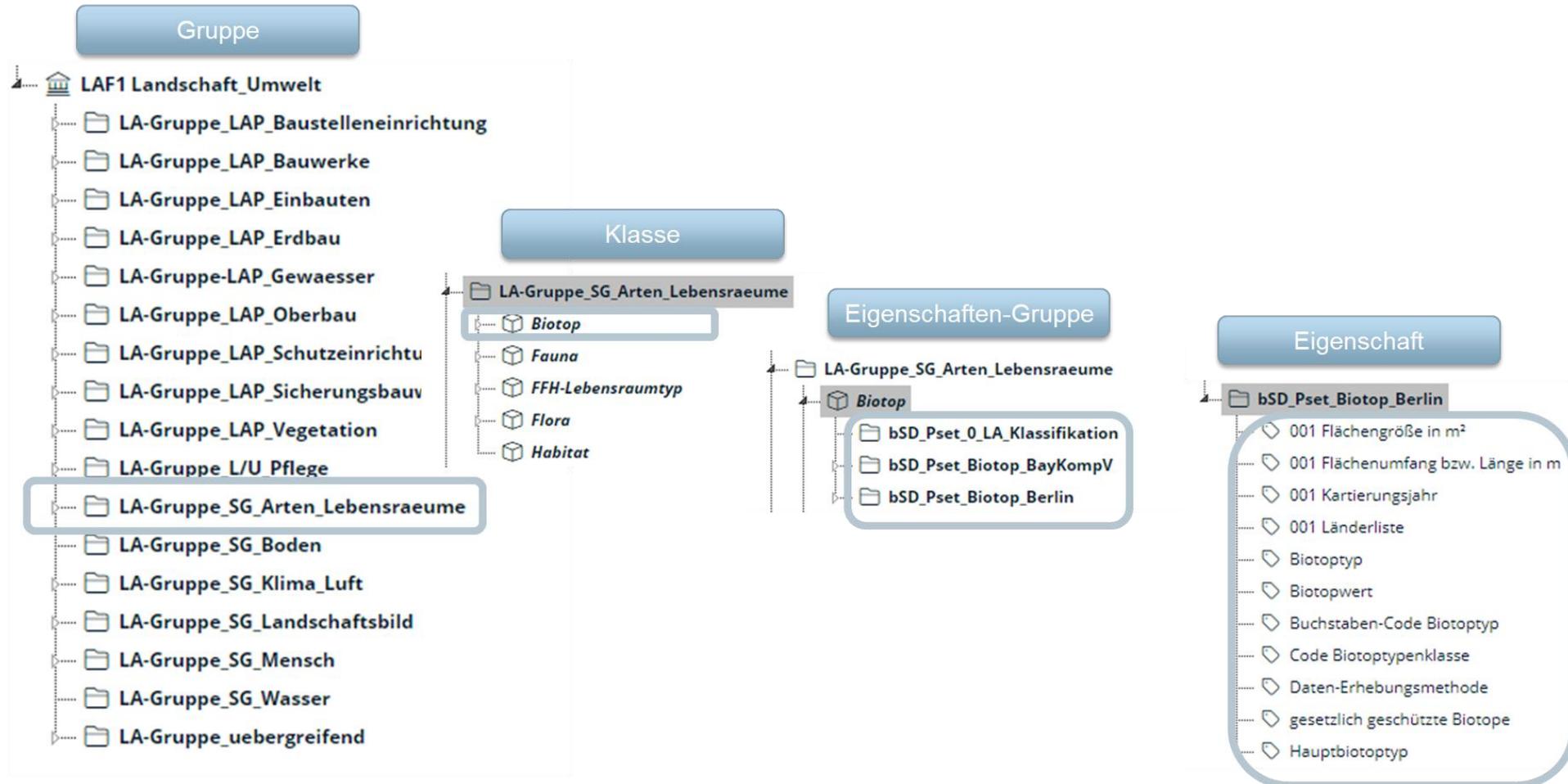
<bSD Verlag>

Struktur des „Fachmodells Landschaft und Freianlage“

- Hierarchische Gliederung des Fachmodells



Teil-FM Landschaft/Umwelt



- Weiterentwicklung im Rahmen des F+E-Projektes „**BIM Objektkatalog Landschaft/Freianlage - Praxistest, Evaluierung und Weiterentwicklung zur Absicherung semantischer Standards**“ (FE 02.0471/2023/LRB)
- Gesamtziel: Entwicklung eines BIM-Objektkatalogs für den Bereich der vorhabenbezogenen Landschafts- und Umweltplanung
 - berücksichtigt fachlich relevante BIM-Anwendungsfälle der Planung (UVS, LBP, LAP) sowie des Bauens und des Betreibens
 - ist harmonisiert mit dem parallel in Entwicklung befindlichen Fachobjektkatalog Straße (DEGES, Autobahn GmbH des Bundes)
 - ist abgestimmt mit anderen semantischen Standards (OKSTRA, XPlanung)

Auftraggeber:  **bast**
Bundesanstalt für
Straßenwesen

Bearbeitung:  **psu**
Prof. Schaller UmweltConsult  **HOCHSCHULE OSNABRÜCK**
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Laufzeit: 2 Jahre (09/2024-08/2026)

Auftragssumme: 250.000 €

Zusammenarbeit   Fernstraßen-Bundesamt  **DEGES**



AK 2.9.10 Ökologische Prozesse im LIM

Praxisbeispiel

2. S-Bahn-Stammstrecke München

Anwendung Fachmodell „Landschaft und Freianlage“

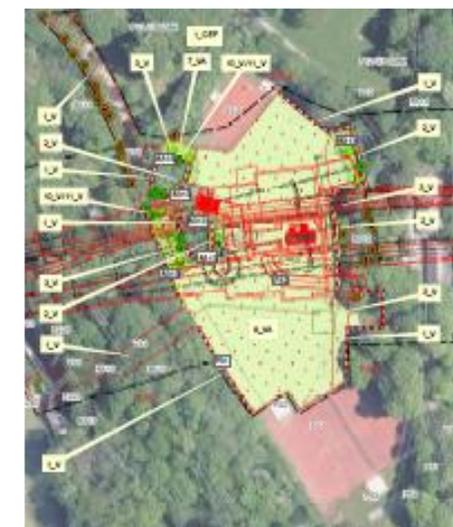
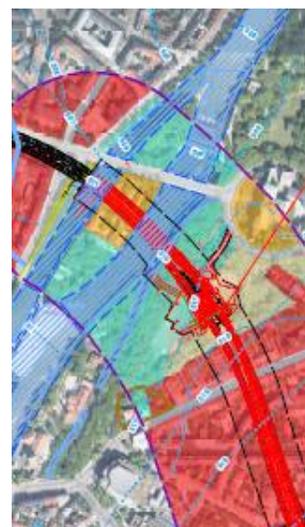
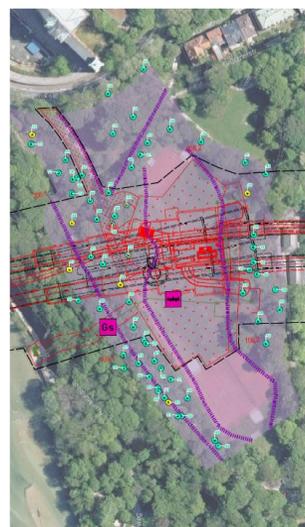
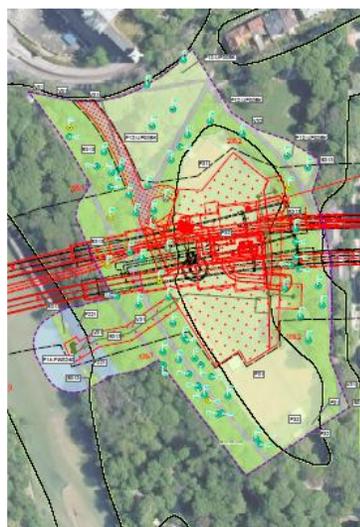


psu

Grundlage für die Anwendung des Objektkatalogs „Landschaft und Freianlage“:

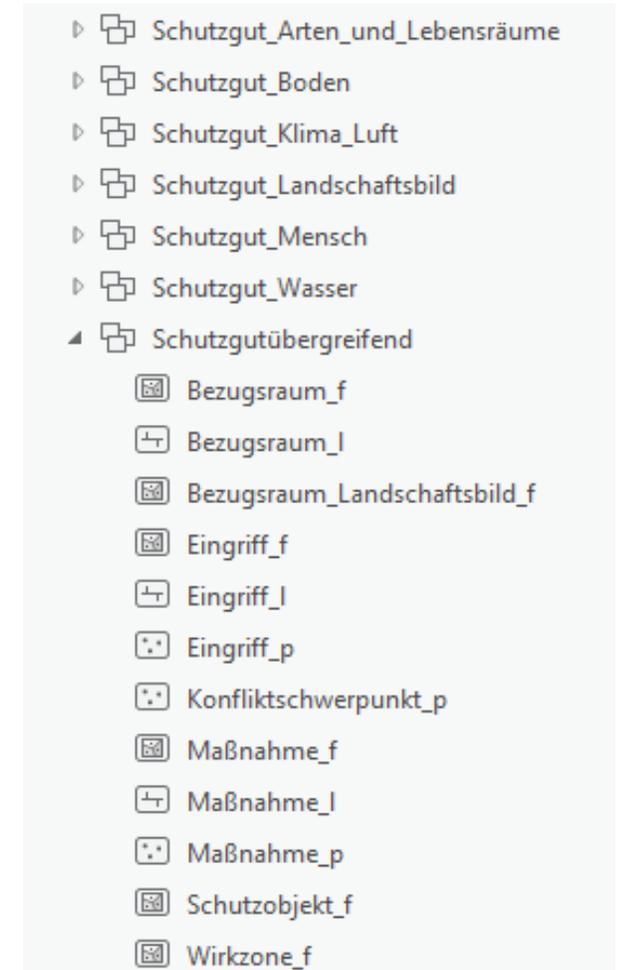
- LBP- und UVS-Pläne aus der Genehmigungsunterlagen
 - Bestands- und Konfliktpläne zu den einzelnen Schutzgütern
 - Maßnahmenplan
- GIS-Daten zu den einzelnen Plänen

Auftraggeber	DB Netz AG (I.NG-S-M)
Projektbearbeitung	PSU Prof. Schaller UmweltConsult GmbH Esri Deutschland Group GmbH
Projektpartner	Ingenieurgesellschaft 2SBSS A4D-BPR-ILF-SWECO-SSF-IBV
Bearbeitungszeitraum	seit 2018
Leistungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BIM-GIS Integration ▪ 3D-GIS Datenvorbereitung und Integration ▪ 3D-GIS Analyse und Modellierung ▪ 3D-Visualisierung und Modellkopplung ▪ Datenkonvertierung



Aufbau der GIS-Datenbank entsprechend Merkmalskatalog

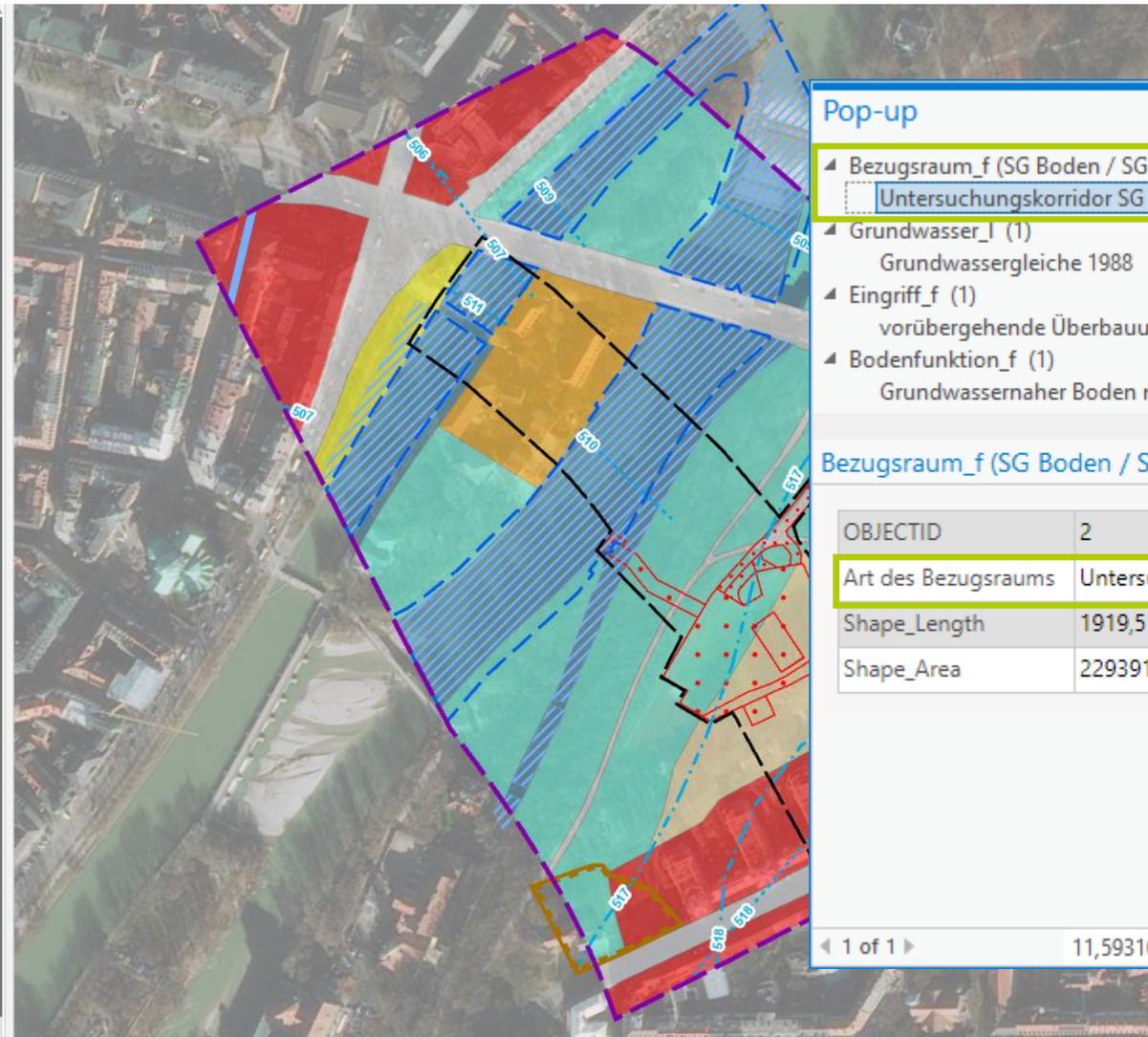
- Gliederung der GIS-Daten nach den definierten
 - Gruppen (schutzgutübergreifend und schutzgutbezogen)
 - Klassen
- Zuordnung der Merkmale und Merkmalswerte entsprechend der jeweiligen Planinhalte in den Sachdaten der einzelnen GIS-Datensätze



LBP Bestands- und Konfliktplan
Schutzgut Boden und Schutzgut Wasser

BestKonf BodenWasser merkmalskatalog

- Konfliktschwerpunkt_p
- Bezugsraum_f (SG Boden / SG Wasser)
- Untersuchungskorridor SG Boden und SG Wasser
- Bezugsraum_l
- Boden_Schutzobjekt_f
 - Bodenobjekte mit hoher Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte
 - Bodendenkmal
- Oberflächenwasser_Schutzgebiet_f
 - Festgesetztes Überschwemmungsgebiet
- Oberflächenwasser_l
 - Bach
- Grundwasser_l
 - Grundwasser
 - Grundwassergleiche 1988
 - Grundwassergleiche 1940
- Oberflächenwasser_f
 - Gewässer
- Eingriff_f
 - Eingriffstyp
 - BE-Fläche
 - Baustraße
- Bodenfunktion_f
 - Versiegelungsgrad
 - Bebauter Bereich mit geringem Versiegelungsgrad
 - Bebauter Bereich mit mittlerem Versiegelungsgrad
 - Bebauter Bereich mit hohem Versiegelungsgrad
 - Ökologische Bodenfunktion
 - Boden mit geringer Ertrags- und Filterfunktion
 - Boden mit geringer Ertrags- und Filterfunktion - BE-Fläche BV Steinhaus
 - Boden mit mittlerer bis hoher Ertrags- und Filterfunktion
 - Boden mit mittlerer bis hoher Ertrags- und Filterfunktion - BE-Fläche BV
 - Sehr trockener bis trockener Boden mit vorrangiger Arten- und Biotopsc
 - Sehr trockener bis trockener Boden mit vorrangiger Arten- und Biotopsc
 - Grundwassernahe Boden mit vorrangiger Wasserschutzfunktion
- Sonstige Flächen
 - Gewässer
 - Verkehrsfläche



Pop-up

- Bezugsraum_f (SG Boden / SG Wasser) (1)
 - Untersuchungskorridor SG Boden und SG Wasser
- Grundwasser_l (1)
 - Grundwassergleiche 1988
- Eingriff_f (1)
 - vorübergehende Überbauung
- Bodenfunktion_f (1)
 - Grundwassernahe Boden mit vorrangiger Wasserschutzfunktion

Bezugsraum_f (SG Boden / SG Wasser) - Untersuchungskorridor SG...

OBJECTID	2
Art des Bezugsraums	Untersuchungskorridor SG Boden und SG Wasser
Shape_Length	1919,514711
Shape_Area	229391,736398

1 of 1 | 11,5931049°E 48,1364437°N

Maßnahmen Merkmalskatalog

- Maßnahme_p
 - Bezeichnung der Maßnahme
 - Neupflanzung von Einzelbäumen
 - Ortsfester Baumschutzzaun, Stammschutz, Kronenschutz
- Maßnahme_l
 - Bezeichnung der Maßnahme
 - Baumschutz-/ Vegetationsschutzzaun
 - Wurzelvorhang
 - Wurzelbrücke
- Bezugsraum_l
- Maßnahme_f (Kompensation)
 - Maßnahme_f (Ersatz)
 - Kompensationsmaßnahmen - nachrichtlich
 - Kompensationsmaßnahme aus dem BV "Erweiterung Bbf Mü-Steinhausen"
 - Kompensationsmaßnahmen weiterer Projekt der DB
 - Umzusetzende oder bereits in Umsetzung befindliche Kompensationsmaßnahme
 - Maßnahme_f (Ausgleich)
 - Leuchtenbergring
 - P433-RF00BK - Entwicklung artenreichen Ruderal- und Staudenfluren
 - Maßnahme_f (Vermeidung)
 - Wiederherstellung bauzeitlich beanspruchter Biotope
 - Wiederherstellung der bauzeitlich genutzten Gehölzstrukturen in den Maximiliansanlagen
 - Wiederherstellung von Gehölzstrukturen sowie Ansaat von gebietseigenen Arten
 - Wiederherstellung der Grünanlage
 - Initialansaat mit gebietseigenem oder nach Möglichkeit autochthonem Saatgut
 - Ansaat von gebietseigenem Saatgut magerer, trockenwarmer Standorte auf mageren Standorten
 - Ansaat von autochthonem Saatgut feuchter bis nasser Standorte in den Baugruben
 - Ansaat von autochthonem Saatgut magerer, trockenwarmer Standorte auf mageren Standorten
 - Ansaat von autothonomem Saatgut zur Entwicklung eines artenreichen Grünlandes
 - Ersatzfläche für die in Anspruch genommene Teilfläche einer Kompensationsmaßnahme
 - Sonstige Flächen
 - Wiederherstellung von Sportflächen (Maximiliansanlage) und privaten Grünflächen



Pop-up

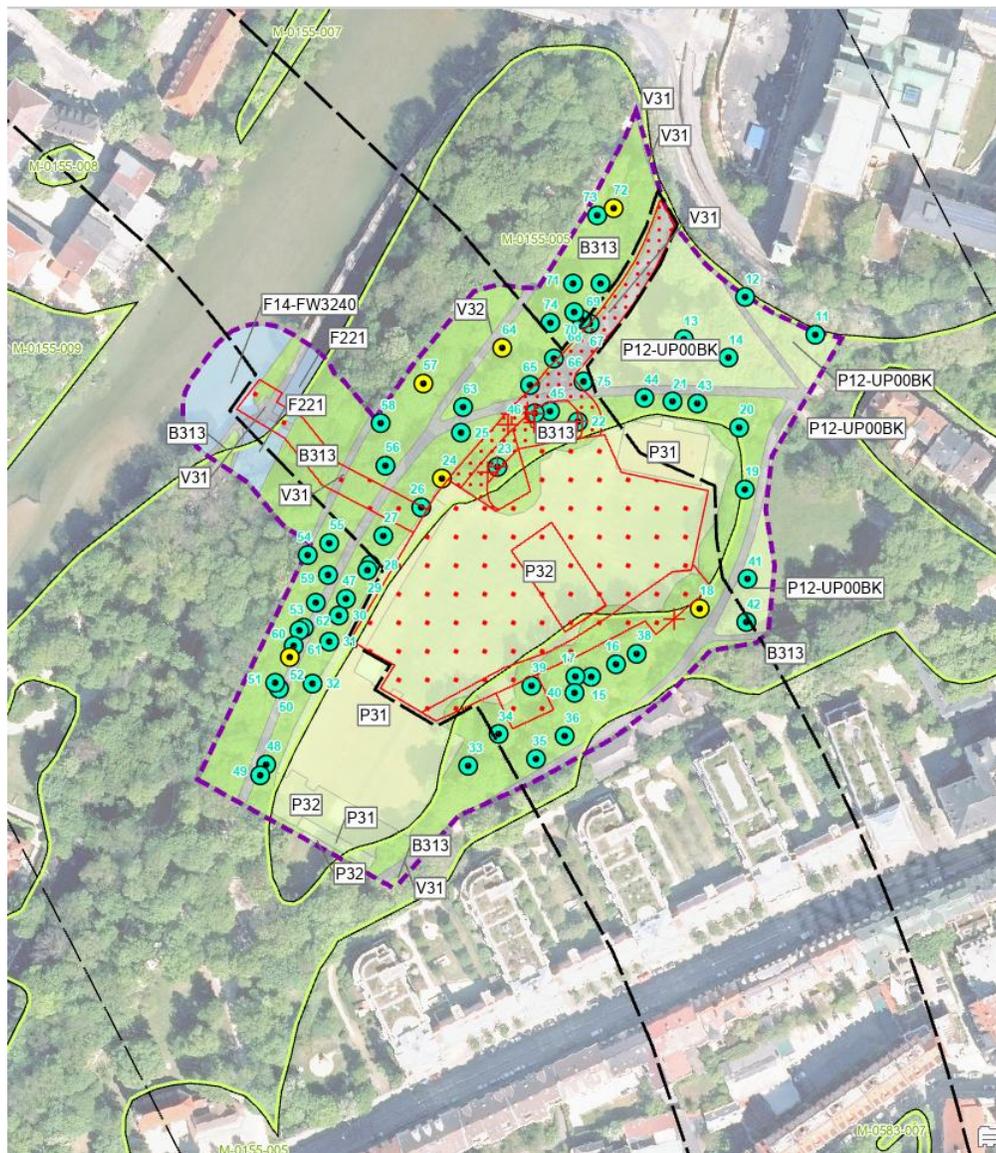
- Biotop_f (1)
- Maßnahme_l (2)
 - Vermeidung / Minderung / Schutz
 - Vermeidungs- und Minderungsmaßnahme
- Maßnahme_f (Vermeidung) (1)
 - Vermeidung / Minderung / Schutz

Maßnahme_f (Vermeidung) - Vermeidung / Minderung / Schutz

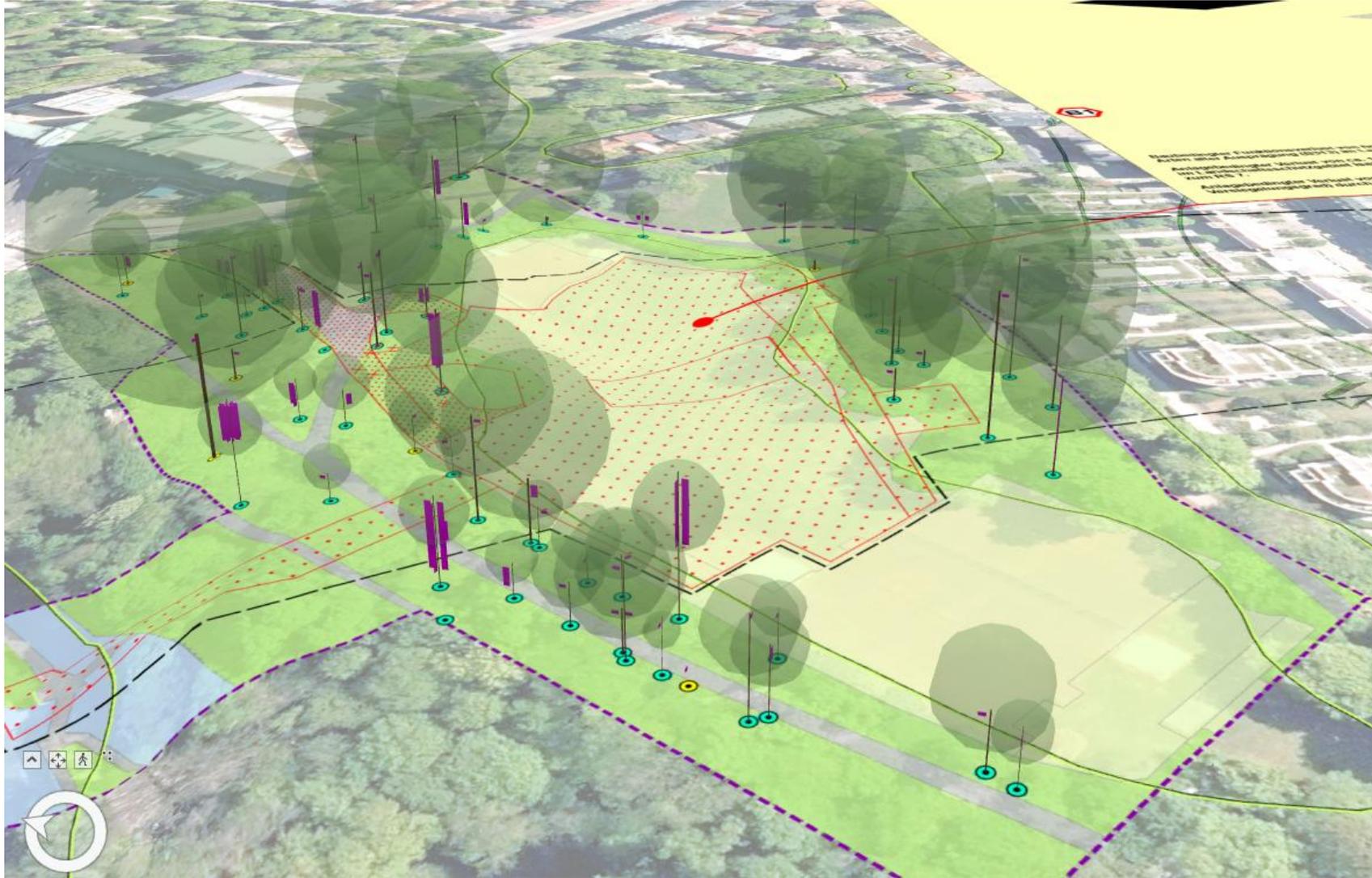
OBJECTID	1
Maßnahmentyp	Vermeidung / Minderung / Schutz
Maßnahmenummer	11_V
Zielzustand	B313 - Einzelbäume/ Baumgruppen mit überwiegend einheimischen standortgerechten Arten
Ausgangszustand	<Null>
Bezeichnung der Maßnahme	Wiederherstellung der bauzeitlich genutzten Gehölzstrukturen in den Maximiliansanlagen durch Pflanzung von Einzelbäumen und gebietsheimischen Sträuchern
Konflikt-Nummer	B1
Shape_Length	370,617706
Shape_Area	894,927414

1 of 1 | 11,5940704°E 48,1359451°N

LBP Bestands- und Konfliktplan
SG Arten und Lebensräume - Pflanzen



LBP Bestands- und Konfliktplan
SG Arten und Lebensräume - Pflanzen



Leon Reith
DB Netz AG - Großprojekt
2. S-Bahn Stammstrecke München



Praxisbeispiel

B8 Ortsumfahrung Straßkirchen

Umweltverträglichkeitsstudie

Besondere Leistungen: Einsatz der BIM-Methode



BIM-Pilotprojekt



AIA bzw. Leistungsbild mit funktionaler Beschreibung

- Zu erbringende Besondere Leistungen für den Einsatz der BIM-Methode waren im BIM-Beiblatt der Angebotsaufforderung definiert
- allgemeine Hinweise zum Einsatz der BIM-Methode: Anwendung der BIM-Methode, Lieferobjekte als attributierte 3D-Modelle, 2D-Planableitungen, Verwendung einer CDE für Datenaustausch und Planungsbesprechungen
- Angaben zum Fachmodell Umwelt: Artenschutz, Naturschutz, Wasserwirtschaft, Immissionsschutz
- Datenformate: IFC und native Formate, PDF, DWG

Auftraggeber	Staatliches Bauamt Passau
Projektbearbeitung	Dietmar Narr NRT Bürogemeinschaft Landschaftsarchitekten Stadtplaner Ingenieure PSU Prof. Schaller UmweltConsult GmbH
Bearbeitungszeitraum	Beginn 2022, fortgesetzt
Leistungen	Umweltverträglichkeitsstudie Besondere Leistungen: Einsatz der BIM-Methode
Untersuchungsgebiet	1.895 ha

Fachmodell	Modellinhalt/ Teilmodell	Fachdisziplin/ Verantwortliche
Bestand	<ul style="list-style-type: none"> Bestand Leitungsbau Bestand Verkehrsanlage / Strecke Bestand Ingenieurbau/Bauwerk Bestand Technische Ausrüstung Umgebung Umwelt Geotechnik/ Baugrund 	<ul style="list-style-type: none"> Leitungsbau/ Techn. Ausrüstung Verkehrsanlage Ingenieurbau Technische Ausrüstung Vermessung Umwelt Geotechnik / Baugrund
Umwelt (LBP)	<ul style="list-style-type: none"> Artenschutz Naturschutz Wasserwirtschaft Immissionsschutz 	<ul style="list-style-type: none"> Umwelt

Muster-BAP: Zusammenstellung von Fach- und Teilmodellen Umwelt

BIM-Beiblatt:		Umweltverträglichkeitsstudie		Auftrags-Nr.: 21.D.13.272
Projekt:		Besondere Leistungen für den Einsatz der BIM-Methode		Aktenzeichen:
Objekt:		Umweltverträglichkeitsstudie/ B8 OU Straßkirchen		
Bieter:		B8 OU Straßkirchen		
1 Allgemeiner Hinweis zum Einsatz der BIM-Methode				
Die Leistungserbringung der UVS im Projekt B8 OU Straßkirchen erfolgt grundsätzlich gemäß der BIM-Methode. Entsprechend sind alle Lieferobjekte und alle Prozesse in digitaler Weise zu entwickeln und zu erstellen:				
- Lieferobjekte sind attributierte 3D Modelle und daraus abgeleitete 2D Pläne sowie Auswertungen.				
- Die Prozesse zum Datenaustausch, zur Datenübergabe, Datenprüfung und Freigabe erfolgen über eine vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte CDE.				
- Planungsbesprechungen erfolgen auf Basis von Modellen auf dem vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten CDE.				
- Zu berücksichtigen sind aktuelle Standards und Normen, u.a. ISO 19650 (Organisation von Daten zu Bauwerken) und VDI 2552 Merkblätter				
2 Besondere Leistungen für den Einsatz der BIM-Methode				
Beschreibung der Besonderen Leistungen		Menge	Einheit	EP EURO
Leistungen:				GP EURO
zu Leistungsphase 1				
<input type="checkbox"/>	1.01 Erstellen eines BIM-Abwicklungsplanes <i>in Abstimmung mit dem Auftraggeber und anderen fachlich Beteiligten, Mithilfe bei der Festlegung der BIM-Ziele und BIM-Anwendungsziele</i>	1	psch	0,00
<input type="checkbox"/>	1.02 Klären der Anforderungen an den Datenaustausch <i>mit dem Auftraggeber und mit den beteiligten Behörden</i>	1	psch	0,00
		Summe Leistungsphase 1		0,00
zu Leistungsphase 2				
<input type="checkbox"/>	2.01 Fortschreiben des BIM-Abwicklungsplanes <i>in Abstimmung mit dem Auftraggeber und anderen fachlich Beteiligten</i>	1	psch	0,00
<input type="checkbox"/>	2.02 Bereitstellen der Ergebnisse (Lph 2) unter Verwendung von digitalen Modellen <i>Darstellung, Bewertung und Ableitung der Ergebnisse aus Lph 2 auf Basis von Modellen, Darstellung der Ergebnisse auch zu Zwischenzeitpunkten nach Abstimmung mit dem Auftraggeber</i>	1	psch	0,00
		Summe Leistungsphase 2		0,00
zu Leistungsphase 3				
<input type="checkbox"/>	3.01 Fortschreiben des BIM-Abwicklungsplanes <i>in Abstimmung mit dem Auftraggeber und anderen fachlich Beteiligten</i>	1	psch	0,00
<input type="checkbox"/>	3.02 Bereitstellen der Ergebnisse (Lph 3) unter Verwendung von digitalen Modellen <i>Darstellung, Bewertung und Ableitung der Ergebnisse in Lph 3 (vorläufige Fassung der Umweltverträglichkeitsstudie) auf Basis von Modellen, Darstellung der Ergebnisse auch zu Zwischenzeitpunkten nach Abstimmung mit dem Auftraggeber</i>	1	psch	0,00
		Summe Leistungsphase 3		0,00
zu Leistungsphase 4				
<input type="checkbox"/>	4.01 Fortschreiben des BIM-Abwicklungsplanes <i>in Abstimmung mit dem Auftraggeber und anderen fachlich Beteiligten</i>	1	psch	0,00
<input type="checkbox"/>	4.02 Bereitstellen der Ergebnisse (Lph 4) unter Verwendung von digitalen Modellen <i>Darstellung, Bewertung und Ableitung der Ergebnisse in Lph 4 (abgestimmte Fassung der Umweltverträglichkeitsstudie) auf Basis von Modellen, Darstellung der Ergebnisse auch zu Zwischenzeitpunkten nach Abstimmung mit dem Auftraggeber</i>	1	psch	0,00
<input type="checkbox"/>	4.03 modellbasierte Visualisierungen <i>Erstellen von Visualisierungen der Ergebnisse in Lph 4 (abgestimmte Fassung der Umweltverträglichkeitsstudie) in Form von 3 Renderings in druckfähiger Auflösung und mind. 1 Animation mit integrierten textlichen und grafischen Elementen in einer Länge von max. 2 min auf Basis der Modelle</i>	1	psch	0,00
		Summe Leistungsphase 4		0,00
Zusammenfassung Besondere Leistungen				
		Summe über alle Leistungsphasen		0,00

- Zum Zeitpunkt der Ausschreibung (2021/2022) noch keine konkreten Vorgaben/ Vorstellungen seitens des AG, wie „die BIM-Methode“ umgesetzt und was genau geliefert werden soll
- BIM-Plattform 2022/2023 vom AG eingeführt, getestet und Methode schrittweise erarbeitet

„Lieferobjekte sind attribuierte 3D Modelle und daraus abgeleitete 2D Pläne sowie Auswertungen.“
(BIM-Beiblatt)

3D-Modell

Digitales Geländemodell
Nutzung
Denkmaldaten
3D-Punktwolke
3D-Gebäudemodelle
Planungsvarianten

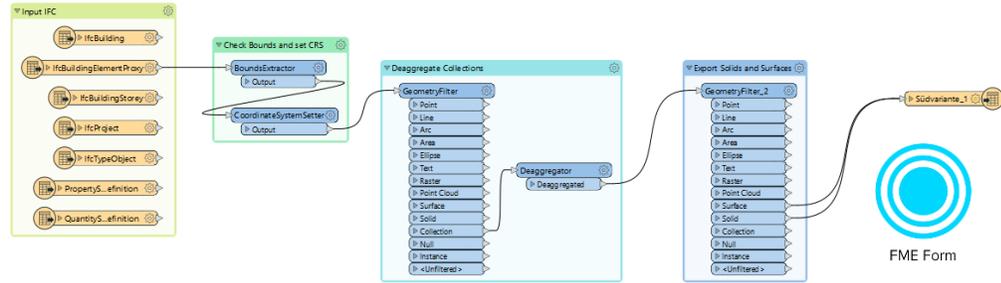
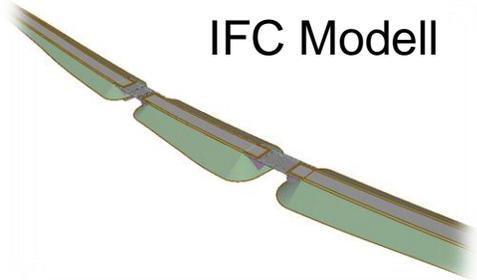


2D-Pläne

Kartierungsergebnisse
UVS-Karten (Raumwiderstandskarten,
Bestands- und Konfliktkarten, Karten des
Variantenvergleichs)
Ergebnisse von GIS-Analysen



Verbesserung der Planung

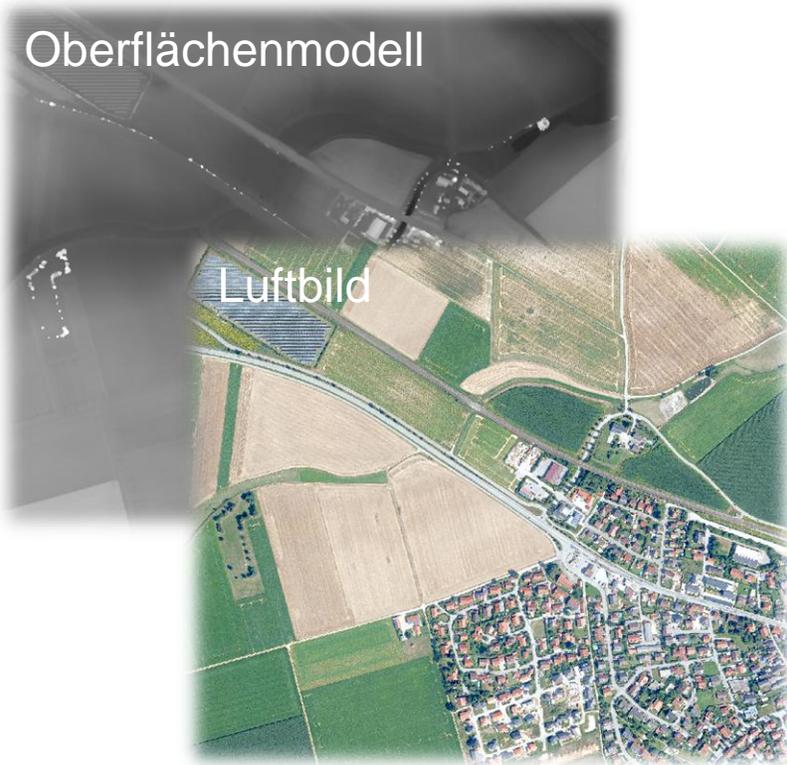


Transformation mit FME



ArcGIS Pro

Oberflächenmodell

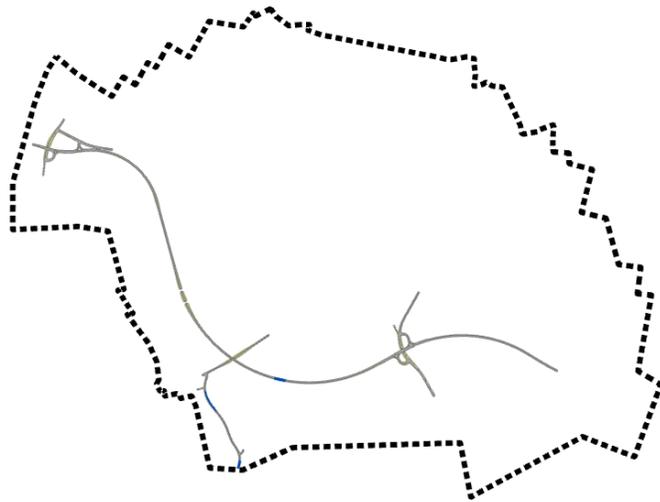


attributierte 3D-Modelle & abgeleitete 2D-Pläne – GIS-Integration Planungsvarianten und Erstellung der Eingriffsgeometrien

- Konvertierung aus IFC in 3D- und 2D-GIS-Daten
- Kodierung der Planungen entsprechend der Eingriffswirkungen

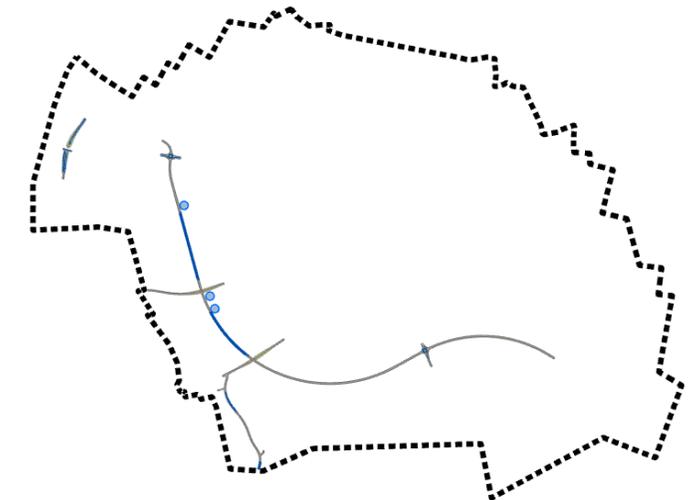
Variante 1

- Dauerhafte Überbauung**
- Dammböschung
 - Einschnittsböschung
 - Mulde
- Versiegelung**
- Fahrbahn
 - Bankett
 - Widerlager
 - Radweg
 - Wirtschaftsweg geschottert
 - Verrohrung



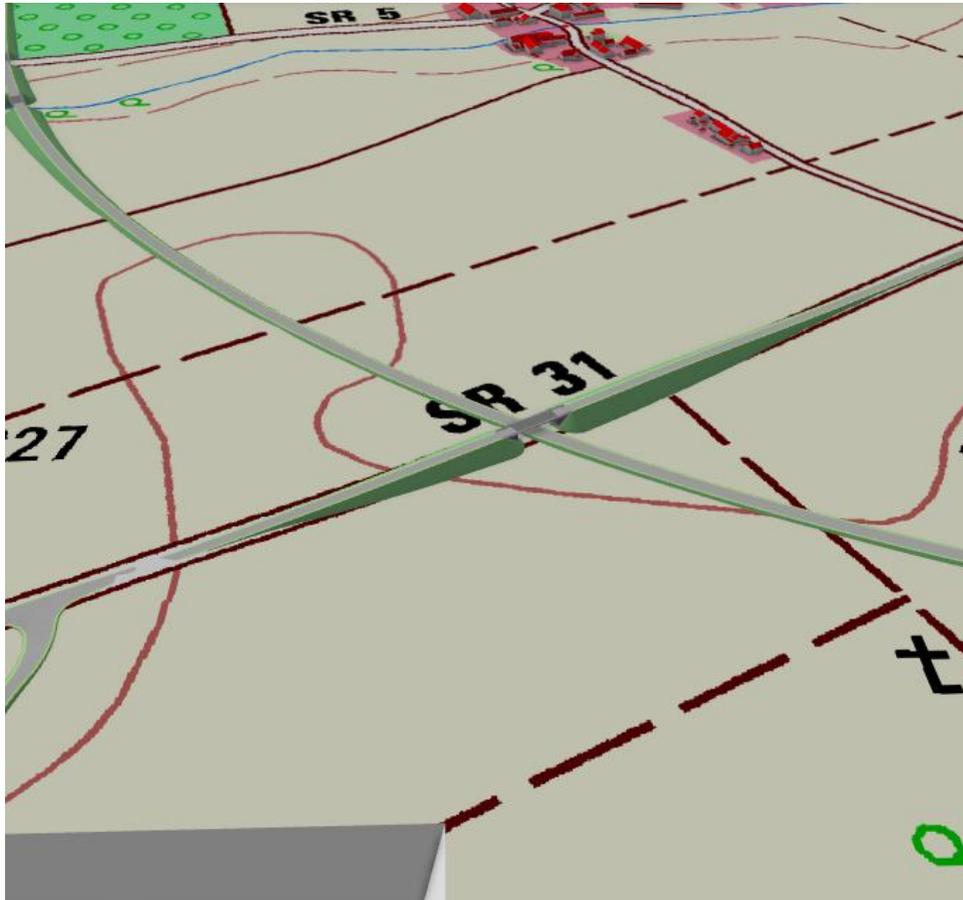
Variante 2

- Dauerhafte Überbauung**
- Dammböschung
 - Einschnittsböschung
 - Mulde
 - Regenrückhaltebecken
- Versiegelung**
- Fahrbahn
 - Bankett
 - Straßennebenfläche
 - Bordstein
 - Widerlager
 - Radweg
 - Wirtschaftsweg geschottert
 - Wirtschaftsweg befestigt
 - Verrohrung



attributierte 3D-Modelle & abgeleitete 2D-Pläne – GIS-Integration

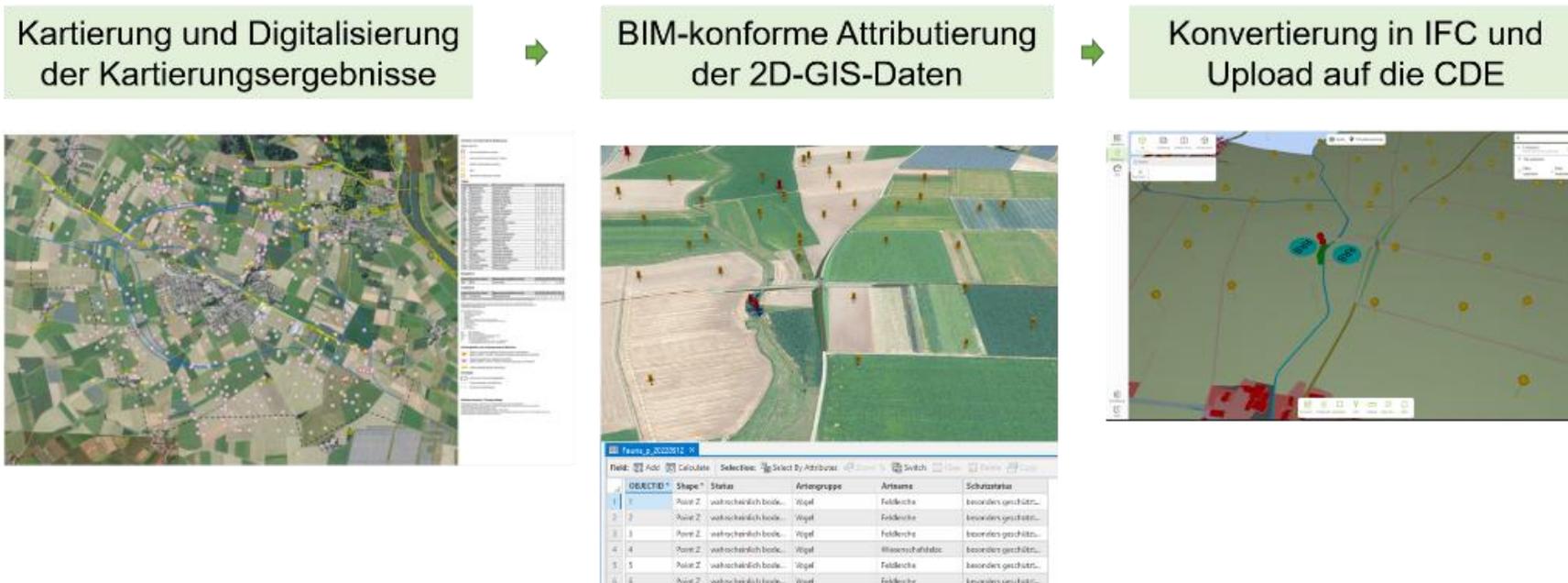
Planungsvariante als 3D-Modell



Planungsvariante als 2D-Geometrie

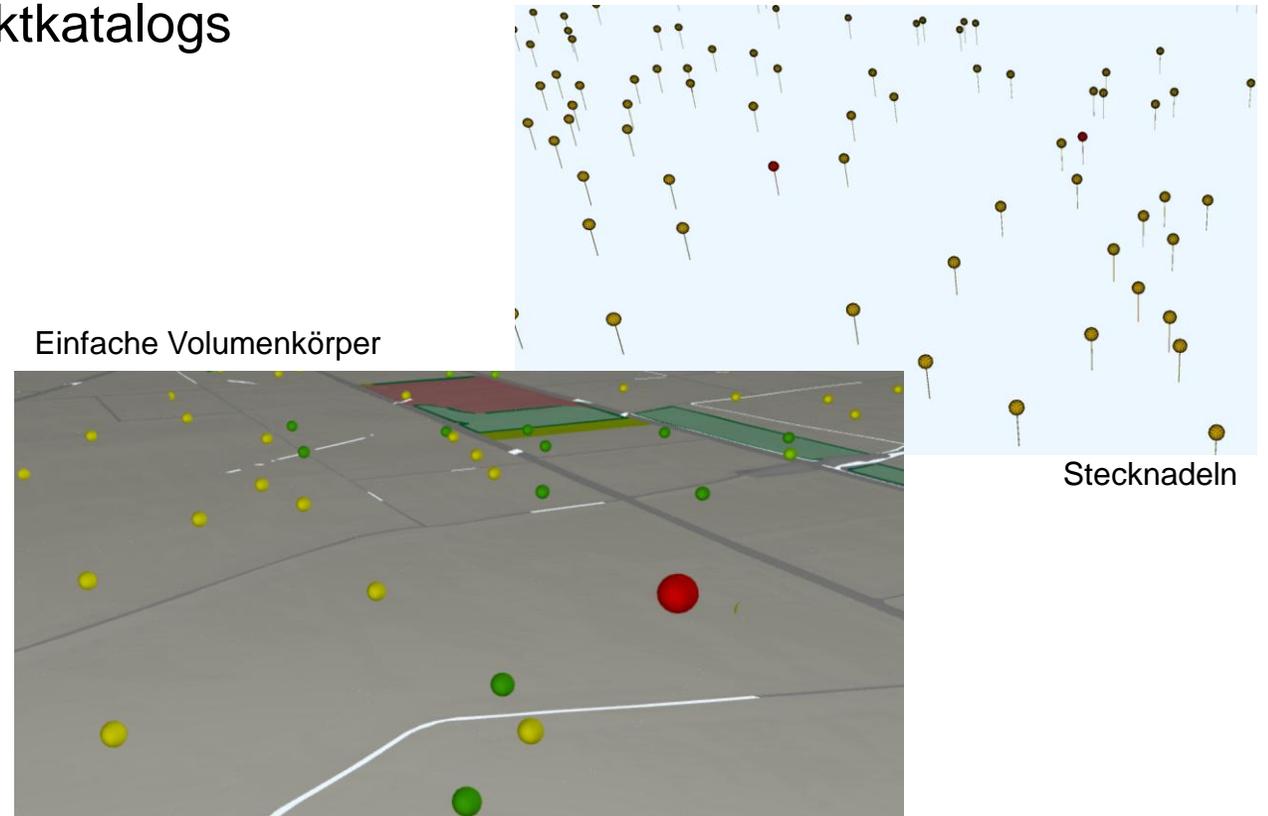


- Konvertierung ausgewählter Umweltdaten (Faunafundpunkte, Biotoptypen) in das IFC-Format zur Integration in das 3D-Modell
- Mitnahme nur der relevantesten Umwelt-Attribute in Custom PSets in Anlehnung an das Fachmodell „Landschaft und Freianlage“ auf Vorschlag des Auftragnehmers
- IFC-Schema bisher nicht für Objekte der Umwelt-/Landschaftsplanung geeignet, deshalb Verwendung von anderen entities (z.B. IfcGeographicElement oder IfcBuildingElementProxy)



Integration ins BIM-Koordinationsmodell

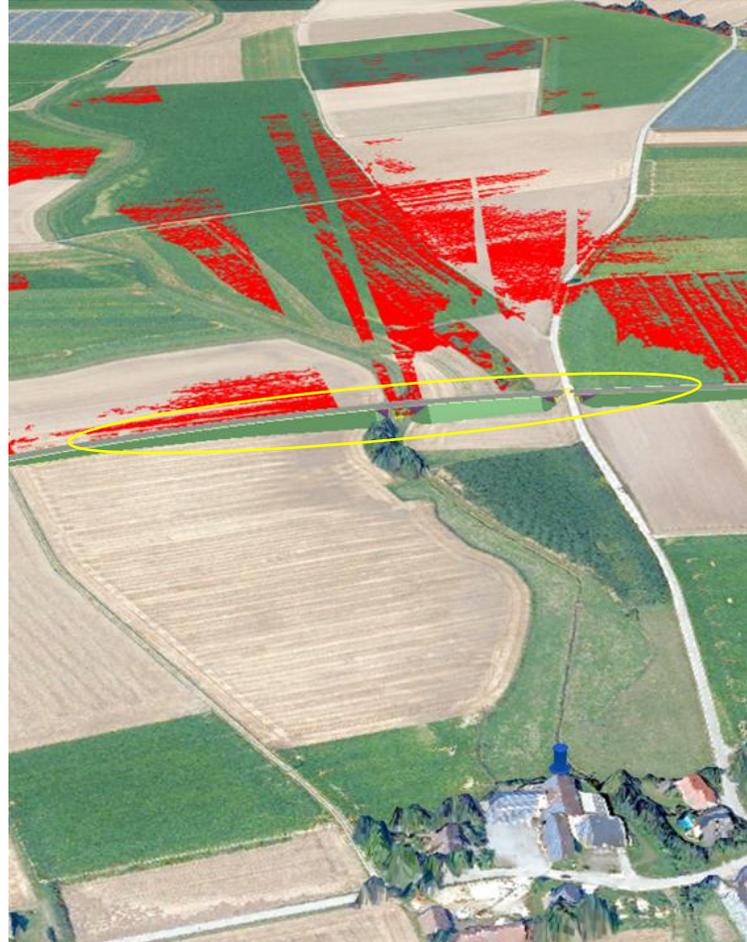
- Mittels FME werden die 3D-GIS-Daten dann ins IFC-Format überführt
- Import in das Kooperationsmodell möglich
- Anzeige aller Attribute entsprechend des Objektkatalogs



Ausgangssituation

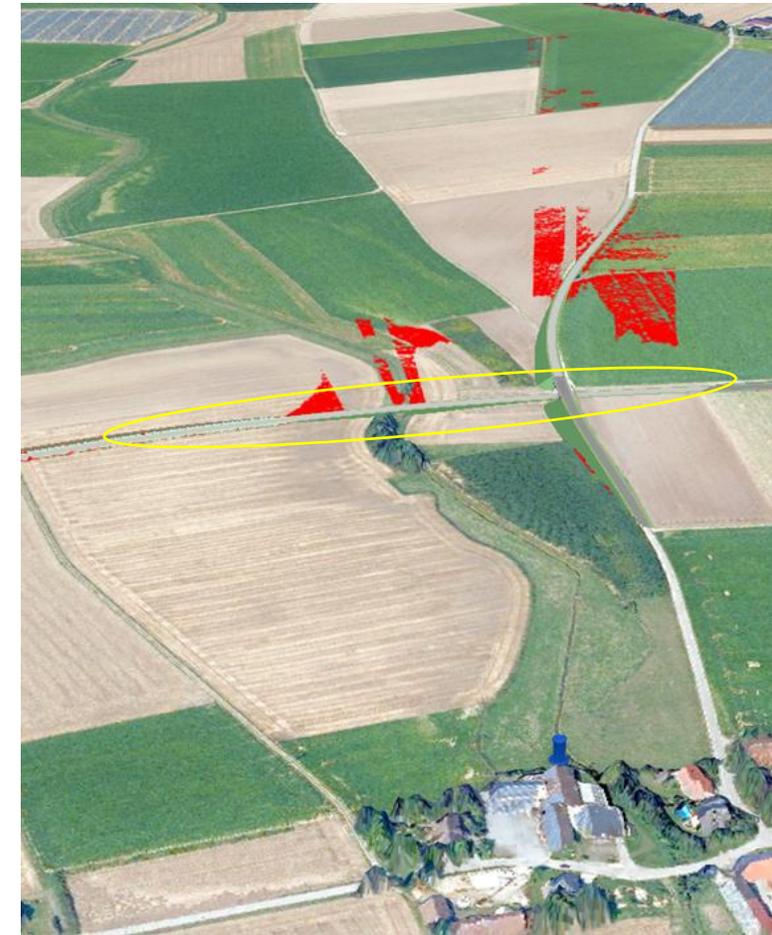


Variante 1



Straße auf **Damm** (siehe gelbe Markierung)

Variante 2



Straße in **Graben** (siehe gelbe Markierung)

Orange: Pixel, die vom blauen Pin (rechts unten) sichtbar sind

Rot: Differenz zwischen Ausgangssituation und Planung (nach Bau nicht mehr sichtbar)

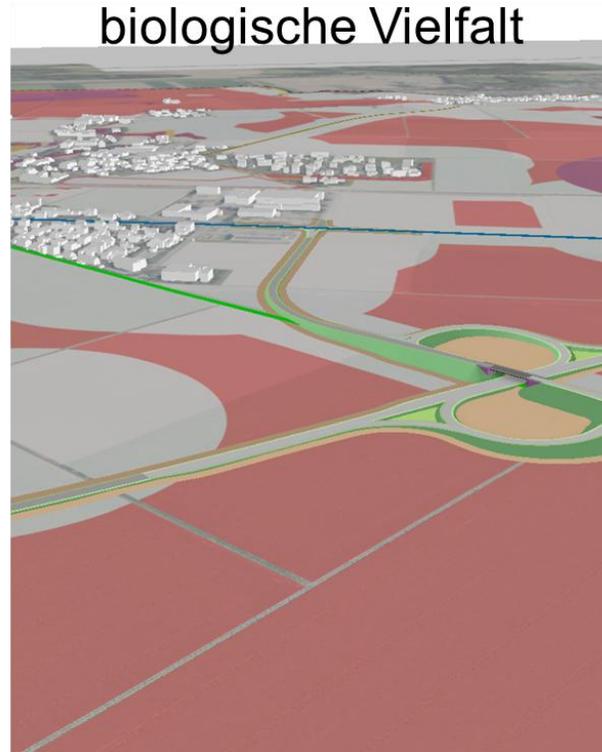
- Integration der Ergebnisse der Umweltverträglichkeitsstudie als 2D-Pläne im PDF-Format und als 2D-GIS-Daten im nativen Format

Planungsvariante mit integriertem Raumwiderstand

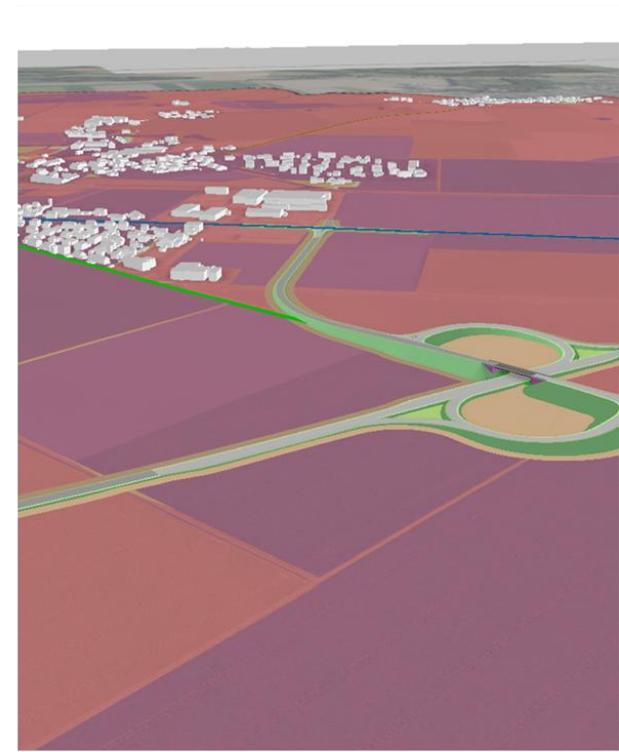
SG Menschen



SG Tiere, Pflanzen & biologische Vielfalt



schutzgutübergreifend



Erkenntnisse:

- hoher Abstimmungsbedarf während der Projektbearbeitung zur Festlegung, welche Umweltinhalte als 3D-Modelle mit welchen Attributen in das BIM-Koordinationsmodell übernommen werden sollen, da 2D-GIS-Daten im nativen Format in der verwendeten CDE verwendet werden können
- Überlegungen **welche Umweltinhalte** in das **BIM-Koordinationsmodell** übernommen werden sollten **frühzeitig** angestellt werden (sowohl Modelle als auch einzelne Attribute)
- Attributierung folgt nur teilweise dem Fachmodell „Landschaft und Freianlage“, eine Standardisierung anhand des Fachmodells wäre aber sinnvoll
- **GIS-Analysen** nur in **GIS-Software** möglich
- **Konvertierung** von IFC-Dateien in GIS-Formate muss durch Neu- oder Umplanungen **oft wiederholt** werden (ebenso in die andere Richtung)

Praxisbeispiel

B5/B209 Elbquerung bei
Lauenburg/Hohnstorf mit
Ortsumgehungen

BIM-Pilotprojekt des Bundes



psu

AIA und Leistungsbild mit detaillierter Beschreibung

- eigene AIA für die Umweltplanung, inkl. LOIN-Anhang, Projektkatalog und Muster-BAP
- Berücksichtigung des Fachmodells „Landschaft und Freianlage“ in der AIA bei der Beschreibung der Fach- und Teilmodelle und als Vorgabe für die Datenkonvertierung
- genaue Beschreibung welche Umweltdaten aus dem GIS für das BIM-Fachmodell Umwelt in IFC konvertiert und bereitgestellt werden sollen
- Beschreibung der mitzunehmenden Attribute für jeden Datensatz

Auftraggeber	LBV.SH Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein NLStBV Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr
Projektbearbeitung	PSU Prof. Schaller UmweltConsult GmbH
Bearbeitungszeitraum	2024
Leistungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GIS-BIM Integration ▪ Datenkonvertierung ▪ Anwendung BIM-Fachmodell Landschaft und Freianlage
Untersuchungsgebiet	Lauenburg (SH), Hohnstorf (NI) und Umgebung

Verantwortliche/ Fachdisziplin	Fachmodell	Teilmodell
X Umwelt	Umweltmodell(e) mit Ergebnissen der Bestandserfassung, Raumanalyse u. Konfliktermittlung	<ul style="list-style-type: none"> • SG_uebergreifend • SG_Mensch • SG_Arten-Lebensräume • SG_Boden • SG_Wasser • SG_Klima-Luft • SG_Kultur-sonstiges • Landschaftsbild

AIA: Zusammenstellung von Fach- und Teilmodellen Umwelt

Datensatz	Biotoptypen
Quelle	Projekt-Daten
Anzahl shape-Dateien	3 (1 pro Bundesland)
Geometrie	Fläche
Anzahl Objekte	MV: 41, verteilt auf 19 versch. Biotoptypen NI: 2781, verteilt auf 150 versch. Biotoptypen SH: 2592, verteilt auf 182 versch. Biotoptypen
Mitzunehmende Attribute	Länder-code Biotoptyp Buchstabencode 3 Ebenen Biotoptyp Name 3 Ebenen FFH-LRT Code FFH LRT Name Gesetzlich geschütztes Biotop (j/n) Biotoptyp Bewertung Gesetzlich geschütztes Biotop Zustandsbewertung Fläche Projektbiotop-Nr. Kartierungsjahr Beschriftung/Legende

Leistungsbild: Datensatzbeschreibung inkl. Attribute

Auftraggeber-Informationen-Anforderungen
B5 / B209, Elbquerung bei Lauenburg / Hohnstorf mit Ortsumgehungen

Projektübersicht

AIA

Auftraggeber-Informationen-Anforderungen für die Entwurfsphase

BIM-Pilotprojekt des LBV.SH

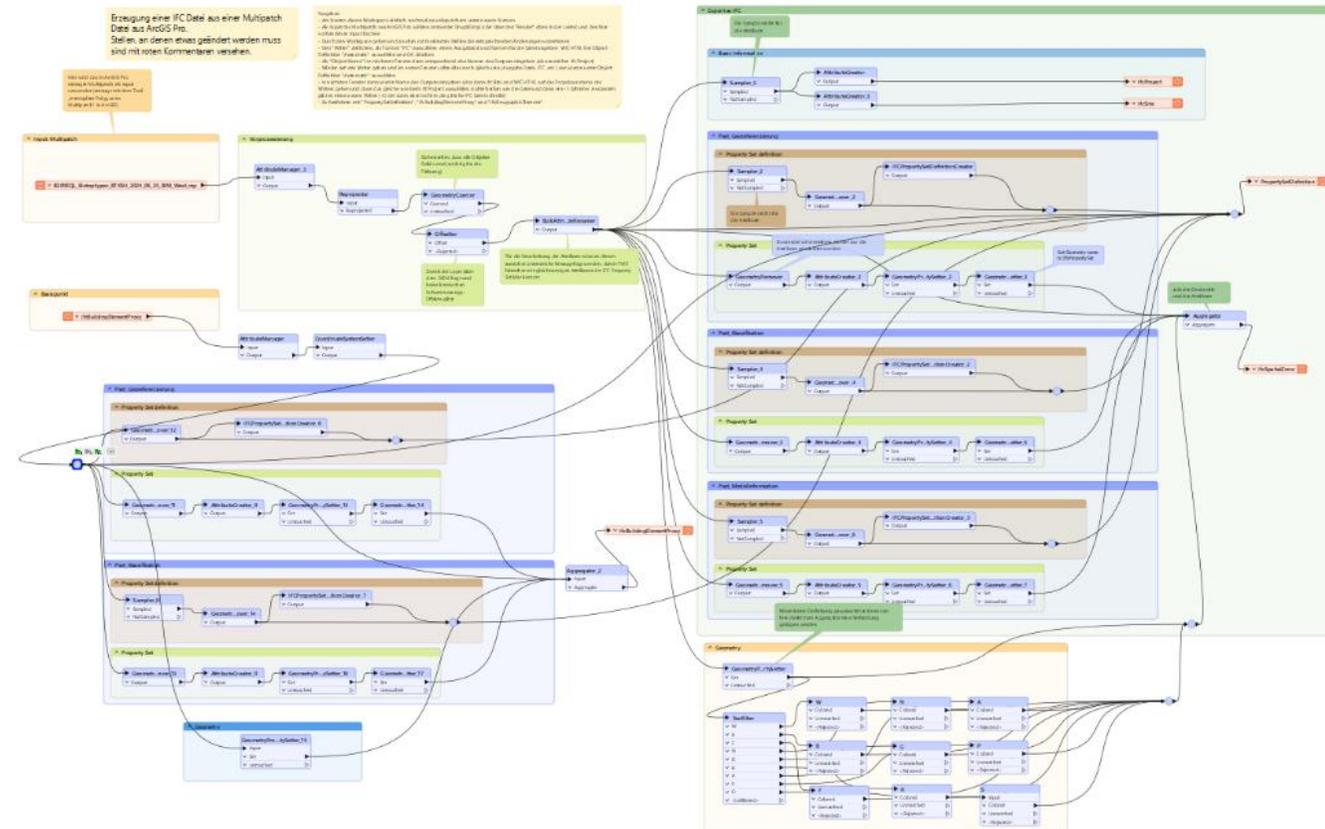
Projektname:	B5 / B209, Elbquerung bei Lauenburg / Hohnstorf mit Ortsumgehungen (B209EQOL)
Beschreibung:	<div style="background-color: black; height: 40px; width: 100%;"></div>
Auftraggeber:	<div style="background-color: black; height: 20px; width: 100%;"></div>
Ansprechpartner:	<div style="background-color: black; height: 20px; width: 100%;"></div>
Leistung:	Bestandsmodelle Umwelt zur Variantenuntersuchung, Leistungsphase 1-2

Abkürzungsverzeichnis

AIA Auftraggeber-Informationen-Anforderung
AN Auftragnehmer
AG Auftraggeber
AwF Anwendungsfall
BAP BIM-Abwicklungsplan
BIM Building Information Modeling
BVB Besondere Vertragsbedingungen
LOIN Level of Information Need
LOIN-Anhang Dokument zur Beschreibung der Anforderungen an den LOIN
CDE Gemeinsame Datenumgebung (Common Data Environment)

AIA | Stand: März 2024
LBV.SH
Seite 1 von 30

- Pilothafte Integration der GIS-Datensätze aus der UVS im IFC-Format unter Nutzung des BIM-Fachmodells „Landschaft und Freianlage“ von buildingSMART
- Mitnahme der Attribute aus dem GIS in passenden Custom Psets
 - Zusammenführung (Mapping) gleichartiger Attribute aus voneinander abweichenden Datenstrukturen mehrerer Bundesländer
- Bearbeitungsschritte
 - Datenauf- und -vorbereitung im GIS
 - Datenkonvertierung mit FME
 - Datenüberprüfung



FME Workspace für die Konvertierung ins IFC-Format



- Laden der konvertierten Umweltdaten auf die CDE
- Integration in das BIM-Koordinationsmodell
- Modellprüfung durch den Auftraggeber

Name	Wert	Einheit
bSD_Pset_Fauna		
Art Code	Ful	
Artengruppe	Brutvögel	
Artenschutzrelevanz (für Artenschutzprüfung)	-	
Bedeutung der Art	-	
Bedeutungskategorie der Art	-	
deutscher Artenname der kartierten Art	Flussuferläufer	
Entwicklungsstadium	-	
Erhebungsmethode	-	
Geschlecht	-	
Individuenzahl/Populationsgröße der kartierten Art	-	
Kartierungsjahr	2 022,000	
Nachweisart	-	
Schutzstatus	-	
Schutzstatus nach Roter Liste Deutschland	2,000	
Schutzstatus nach Roter Liste Land	1,000	
Schutzzeitraum	-	
wissenschaftlicher Name der kartierten Art	Actitis hypoleucos	
X-Koordinate des Fundpunktes	32 604 888,9275	
Y-Koordinate des Fundpunktes	5 913 312,9142	
LBVSH_Georeferenzierung		
LBVSH_Klassifikation		
_Fachmodell	Umwelt	
_Gruppe	SG_Arten_Lebensräume	
_Klasse	Fauna	
_Objekt	Brutvogelreviere	
_Teilmodell	SG-Arten-Lebensräume	
LBVSH_Modellinformation		
_Auftraggeber	LBV.SH	
_Ersteller	PSU	
_Gewerk / Fachdisziplin	Umweltplanung	
_Korridor	Ost	
_Projekt	B5 / B209, Elbquerung bei Lauenburg / Hohnstorf mit	

Brutvogel-Revierzentren als Stecknadeln im BIM-Modell, eingefärbt nach dem Rote Liste Status und Biotoptypen

■ Dokumentation in BAP (BIM-Abwicklungsplan) und Projektkatalog

BAP

Beschreibung des Vorgehens, Eingangsdaten, Liefergegenstände

Projektkatalog

Dokumentation Modelle mit allen Attributen

LBV.SH
Schleswig-Holstein
Landesbetrieb
Straßenbau und Verkehr

BIM Abwicklungsplan
B5 / B209, Elbquerung bei Lauenburg / Hohnstorf mit Ortsumgehungen

Projektbeschreibung

BAP

BIM-Abwicklungsplan für die Planungsphase

BIM-Pilotprojekt des LBV.SH

Projektname:	B5 / B209, Elbquerung bei Lauenburg / Hohnstorf mit Ortsumgehungen
Beschreibung:	
Auftraggeber:	
Ansprechpartner:	
Leistung:	Bestandsmodelle Umwelt zur Variantenuntersuchung, Leistungsphase 1-2

Version der Fortschreibung:

Lfd. Nr.	Version	Datum	Lfd. Nr.	Version	Datum
1			12		
2			13		
3			14		
4			15		
5			16		
6			17		
7			18		
8			19		
9			20		
10			21		
11			22		

BAP 1.1 | Stand: Okt 2024 | LBV.SH | Seite 1 von 20

Inhalt Muster BAP (BIM Deutschland):

- Einleitung
- BIM-Ziele und Anwendungsfälle
- Bereitgestellte Grundlagen
- Digitale Liefergegenstände und Lieferzeitpunkte
- Organisation und Rollen
- Strategie der Zusammenarbeit
- Qualitätssicherung
- Modellstruktur und Modellinhalte
- Technologien
- Geltende Normen und Richtlinien

Scope von	Objektklassifikation (Pset_Klassifikation)	Objekt	LOG Beschreibung (LOG 100)	LOG Beispiel (LOG 100)	LBVSH_bsd_Pset_Biotop														
					Buchstaben-Code Biototyp	Biototyp	FFH/LRT Code	FFH/LRT Name	gesetzlich geschützte Biotope	Biotopwert	Wertstufe	Projektbiotopt-Nr.	Kartierungsjahr	Bearbeitung/Legende	Erhebungsmethode				
KIB	Fachmodell	Mastermodell																	
UMW	Teilmodell	SG_Arten_Lebensraeume																	
UMW	Gruppe	SG_Arten_Lebensraeume																	
UMW	Klasse	Biotoptypen																	
UMW	Objekt	Biotoptypen	3D Oberfläche gemappt auf Geländemodell		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

- Auflistung aller Fachmodelle des BIM-Koordinationsmodells
- Auflistung aller Psets
- Markierung welches Modell welche Psets und welche Attribute enthält
- Weitere Informationen

Fazit

psu

- Bisher Einsatz der BIM-Methode in der Landschaftsplanung vor allem in der Planungsphase
 - Fachmodell „Landschaft und Freianlage“ lässt sich grundsätzlich in Landschaftsplanungsprojekten anwenden, die Konvertierung erfordert aber noch einen hohen manuellen Aufwand
 - BIM in der Landschaftsplanung noch nicht so etabliert wie in der Ingenieurplanung, wichtig wäre aber ein frühzeitiger Austausch zwischen Landschafts- und Ingenieurplanung
- Auftraggeber sollten auch die Anforderungen für ein digitales Umweltmodell formulieren
- Welche Umweltdaten sollen Bestandteil des BIM-Koordinationsmodells sein?
 - Welche Informationen (Attribute) sind für die Aufgabenstellung relevant?
 - Welche Attribute haben einen Mehrwert für andere Fachplanende?
 - Welche Umweltdaten können als 2D-Daten, welche sollten als 3D-Daten integriert werden?
 - Welche Datenformate können in der CDE verwendet werden?

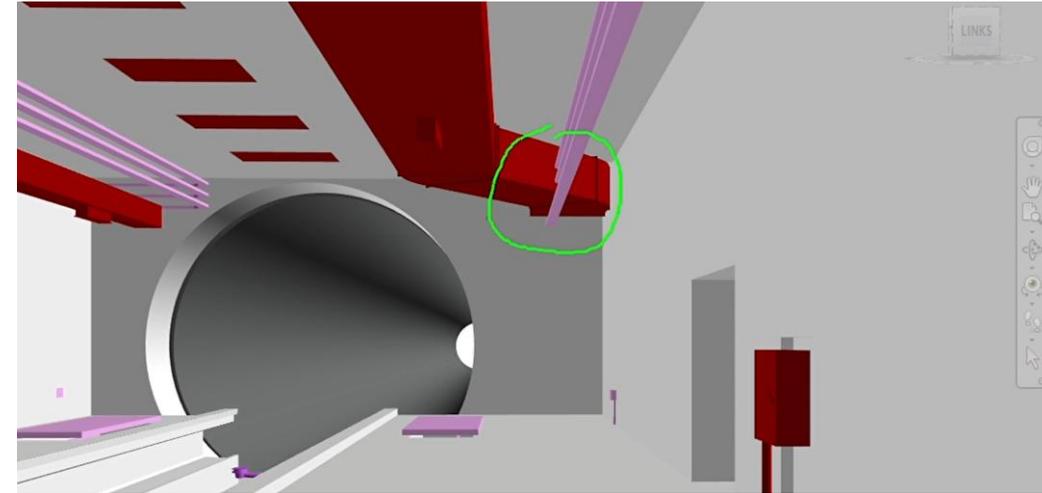
- Aktuell ist es noch Mehrarbeit die GIS- bzw. Umweltdaten ins BIM-Koordinationsmodell zu bekommen
- Verwendung von Standards wie dem Fachmodell „Landschaft und Freianlage“
 - bietet dem Auftraggeber einheitliche Modellierungen in verschiedenen Projekten
 - erleichtert dem Auftragnehmer die Konvertierung, da die Klassifikation nicht für jedes Projekt neu entwickelt werden muss
- Weiterentwicklung:
 - Weitere Überlegungen wo 3D angebracht ist und wie man 2D in 3D umsetzt
 - Ziel auch 4D-Informationen ins Koordinationsmodell zu integrieren (Sperrzeiten, Umsetzungszeitpunkte von Maßnahmen)

- IFC-Format für 3D-Objekte geeignet, Umweltdaten sind meistens 2D-Daten
→ Umsetzung von 2D-Umweltdaten in 3D-Geometrien nötig
- IFC-Schema bisher nicht für Objekte der Umwelt-/Landschaftsplanung geeignet
→ Verwendung von anderen entities (z.B. IfcGeographicElement oder IfcBuildingElementProxy)
- Konvertierung erfordert hohen manuellen Aufwand, da direkte GIS-Schnittstelle für den Export fehlt
- Beschränkung der Datenmenge auf der CDE (z.B. 2 GB für ein Koordinationsmodell)
- Austausch in zwei Richtungen nötig: GIS → BIM und BIM → GIS

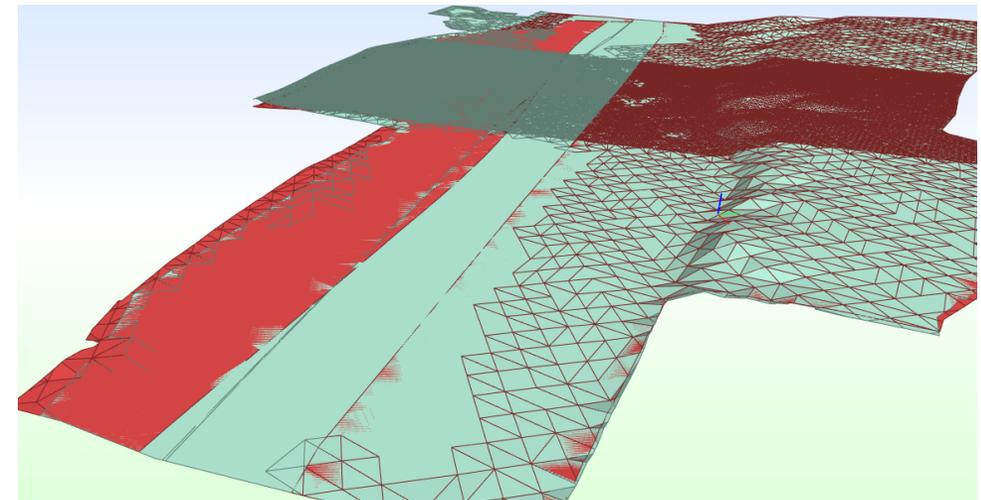
GIS → BIM	BIM → GIS
<ul style="list-style-type: none"> • Übertragung der GIS-Inhalte in das BIM-Koordinationsmodell • Mitteilung der wichtigsten Umweltdaten an die anderen Fachplanenden • Dafür Überführung der GIS-Daten in das IFC-Format 	<ul style="list-style-type: none"> • Übertragung der BIM-Koordinationsmodell-Inhalte in das GIS-Modell • Durchführung von Analysen (z.B. Bilanzierung), da GIS-Software am besten geeignet ist • Visualisierungen sind im GIS-Modell besser umsetzbar

Kollisionsanalyse (wichtiges Tool der BIM-Methode)

- Automatische Prüfung von Kollisionen innerhalb eines Fachmodells oder zwischen Fachmodellen (z.B. Architektur, TGA) mit dem Ziel der Beseitigung der Kollisionen in der nächsten Version
- Kollisionen mit den Umweltfachmodellen sind nicht immer durch Anpassung der technischen Planung „zu beseitigen“, sondern stellen eine Betroffenheit dar, die evtl. minimiert und/oder kompensiert werden muss



Kollision im BIM Modell (Abbildung von SSF Ingenieure).



Kollision von Umweltdaten (Naturschutzgebiete (rot) und FFH-Gebiete (blau)).

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!