

# BIM in der Landschaftsplanung

FGSV Arbeitsausschuss 2.9 Landschaftsgestaltung

Berlin, 04.03.2020

Dr. Johannes Gnädinger  
Prof. Schaller UmweltConsult | PSU  
[j.gnaedinger@psu-schaller.de](mailto:j.gnaedinger@psu-schaller.de)



Domagkstraße 1a  
80807 München



[psu-schaller.de](http://psu-schaller.de)

- 1 Ansätze zu BIM in der Landschaftsplanung
- 2 Ausgewählte Projekte
- 3 Schlussfolgerungen und Ausblick

### **Freiraumplanung / Landschaftsarchitektur**

ist auf BIM aufmerksam geworden

manche beginnen mit BIM, i. d. R. *case by case*,

wo es gerade erforderlich, nutzenbringend und machbar erscheint,

Softwarehäuser reagieren inzwischen offensiver

Freiraumplanung wird nicht um BIM herumkommen – Chancen erkennen!

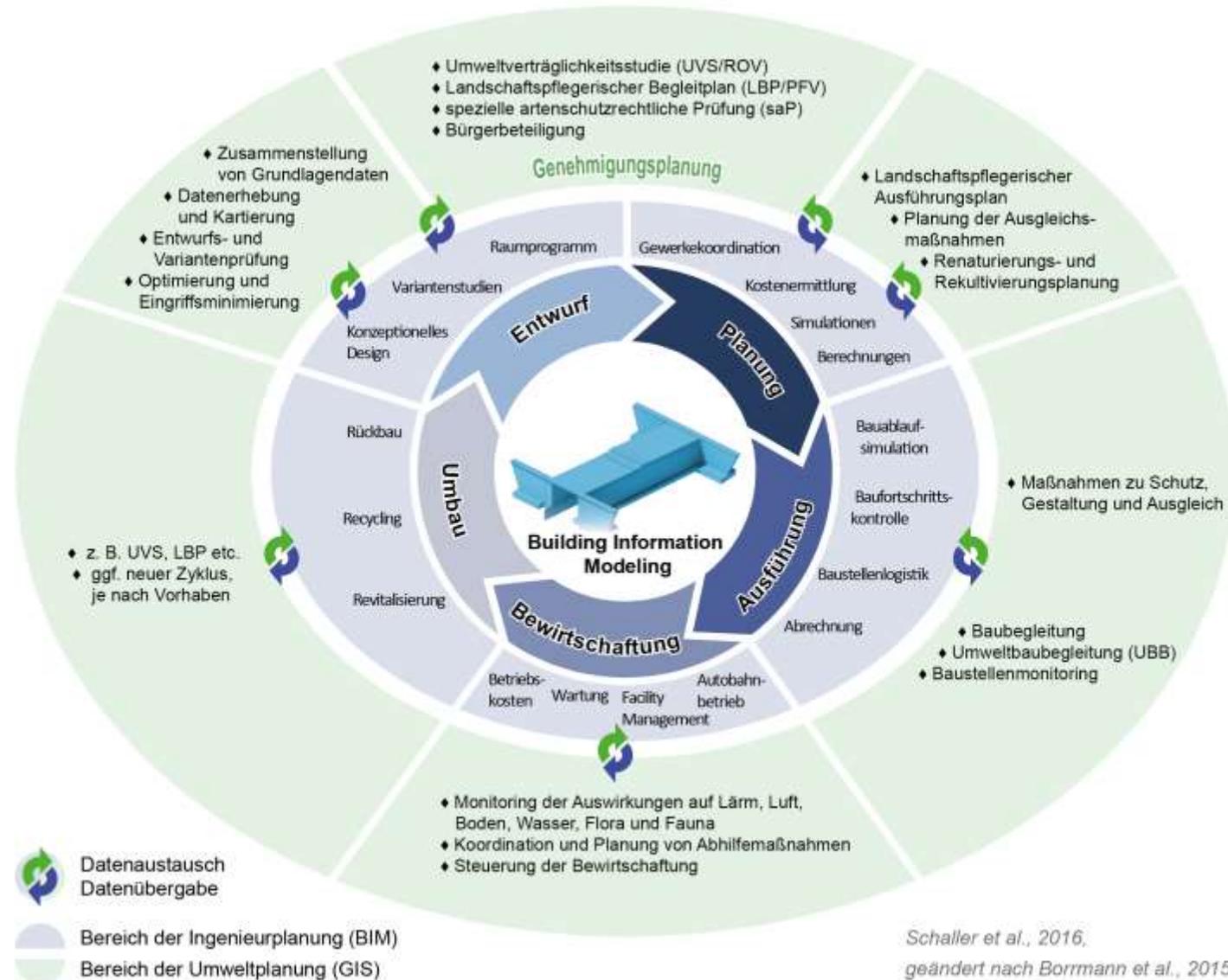
### **Landschafts- und Umweltplanung**

BIM wird hier von AG-Seite noch kaum nachgefragt

daher noch wenig Unruhe bzw. Aktivität in Büros

Frage „Wozu denn 3D in der Landschaftsplanung?“ geht am Kern von BIM vorbei, 3D ist Mittel, nicht Zweck

Datenintegration, systematisierter Austausch birgt Chance, dass die Ingenieure intensiver auf Umweltbelange achten



Schaller et al., 2016,  
 geändert nach Bormann et al., 2015

## Eingriffsbezogene Instrumente

potenziell eng mit BIM verknüpft, vergleichbar mit Freiraumplanung

Zusammenführen von Fachplanungen und Fachgutachten in einem gemeinsamen Stadt-, Landschafts- oder Umgebungsmodell

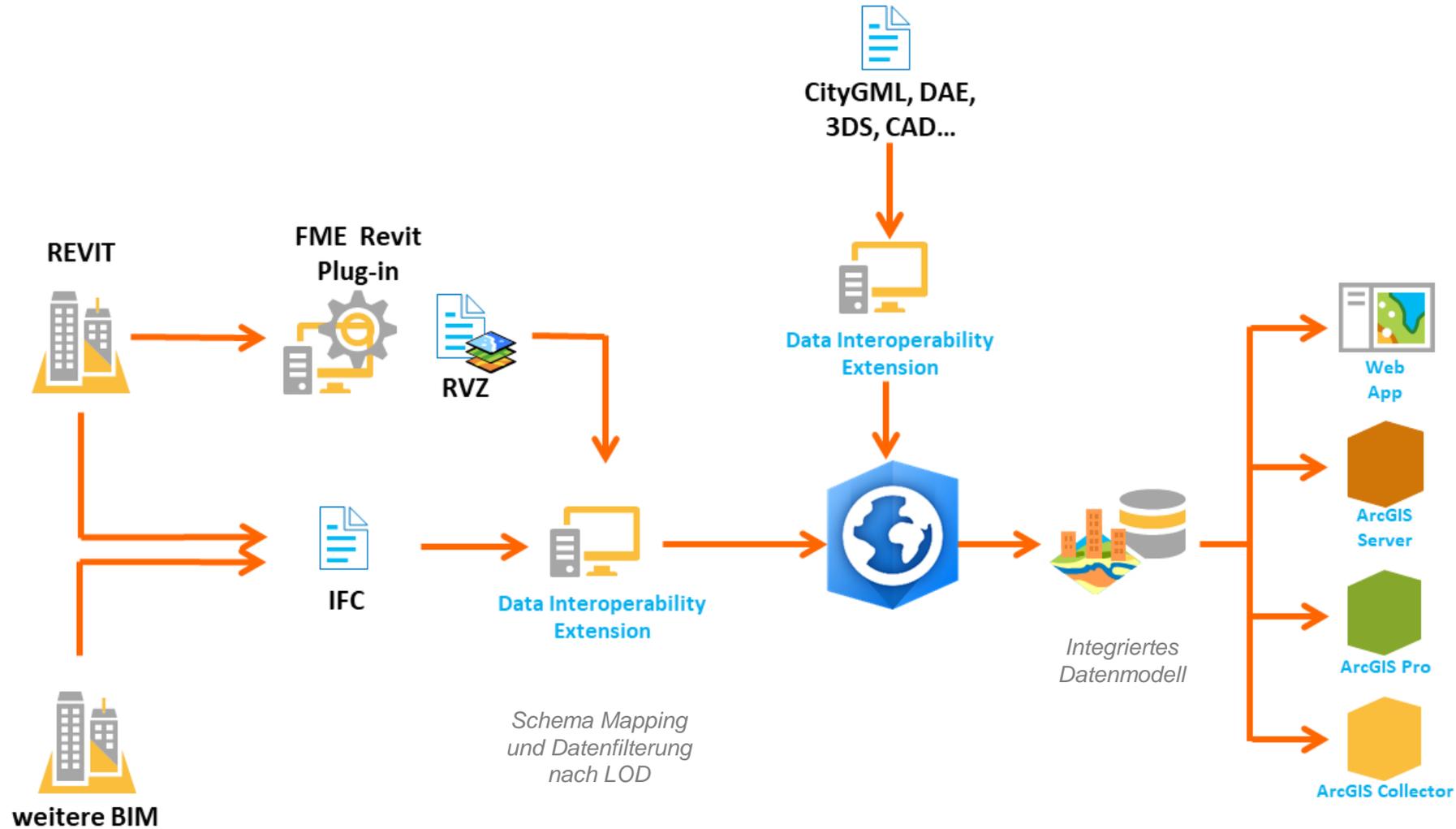
Chance für interdisziplinäre Lösungsfindung

zur Vermeidung von technischen oder ökologischen „Kollisionen“

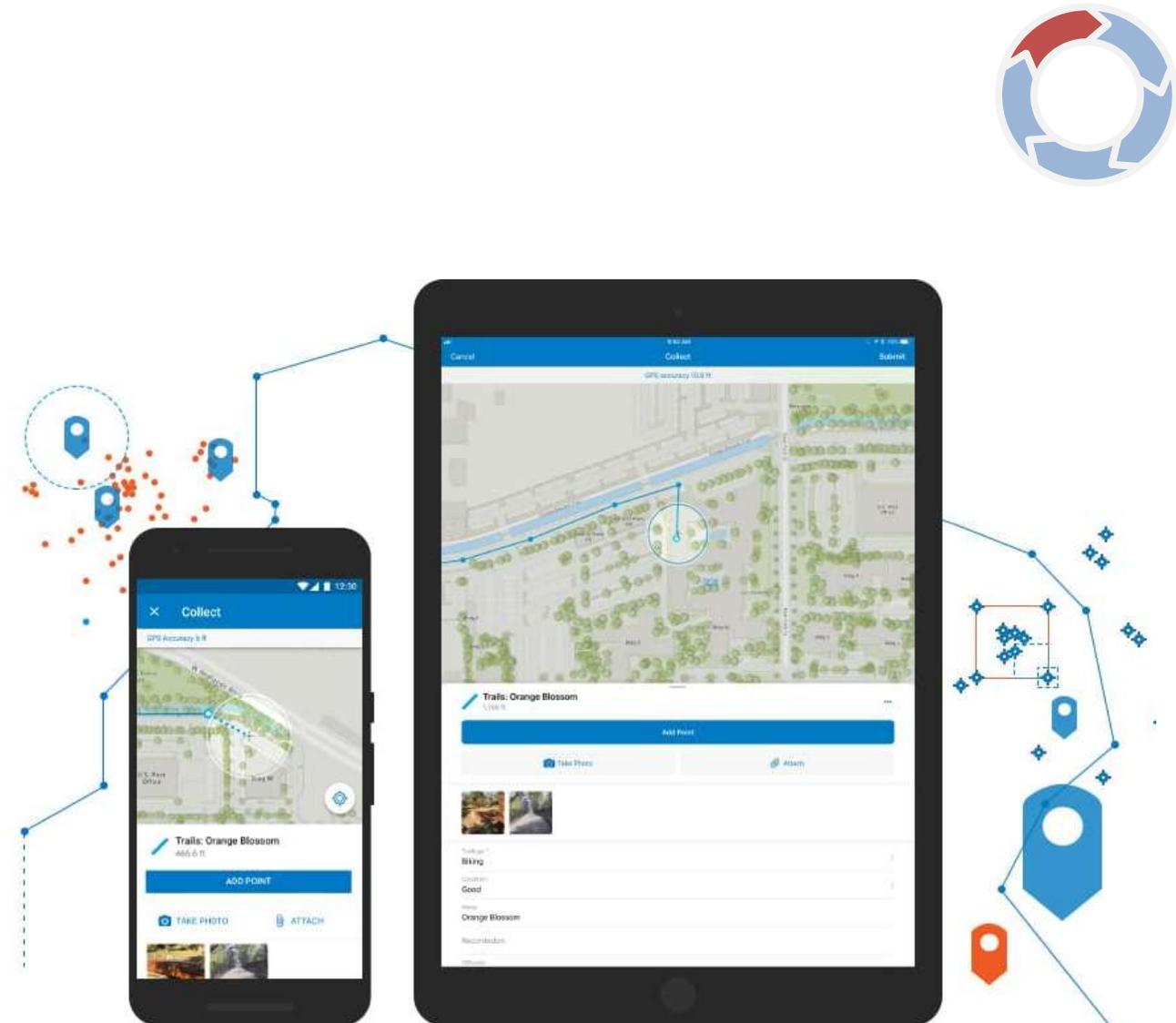
zur Veranschaulichung von Interessenskonflikten der unterschiedlichen Nutzergruppen (datengestützte Visualisierung)

Datenaustausch über IFC oder FME Interoperability

FME: Spatial ETL Tool (Extract Transform Load)



- On-site Datenerfassung
- Karten online and offline, Datensynchronisierung sobald Verbindung wieder aufgebaut ist
- Verbesserte Datenqualität durch kartengestützte Formulare
- Routing
- Digitalisierung vorab im Büro oder im Gelände
- Direkte Weiterleitung von Bildern, Videos und erfassten Daten



# Ausgewählte Projekte

## München 2. Stammstrecke

- *BIM-Modellintegration, GIS-Analysen, Datenhomogenisierung*

## Berlin Westendbrücke

- *Modellintegration, Variantenuntersuchung, Datenexport (BIM & weitere)*

## München A99

- *Umgebungsmodell, Modellkonvertierung*

## Köln Morgenstadt

- *Umgebungsmodell, Leitungstrassierung, Bürgerinformation*

**psu**

 **esri** Partner Network  
Silver

- Integrierung der BIM-Planung in das Gesamtmodell:

- Umgebungsgebäude
- Gelände
- Luftbild
- CAD-Pläne
- Auswertungen
- Gutachten, Berichte
- ...

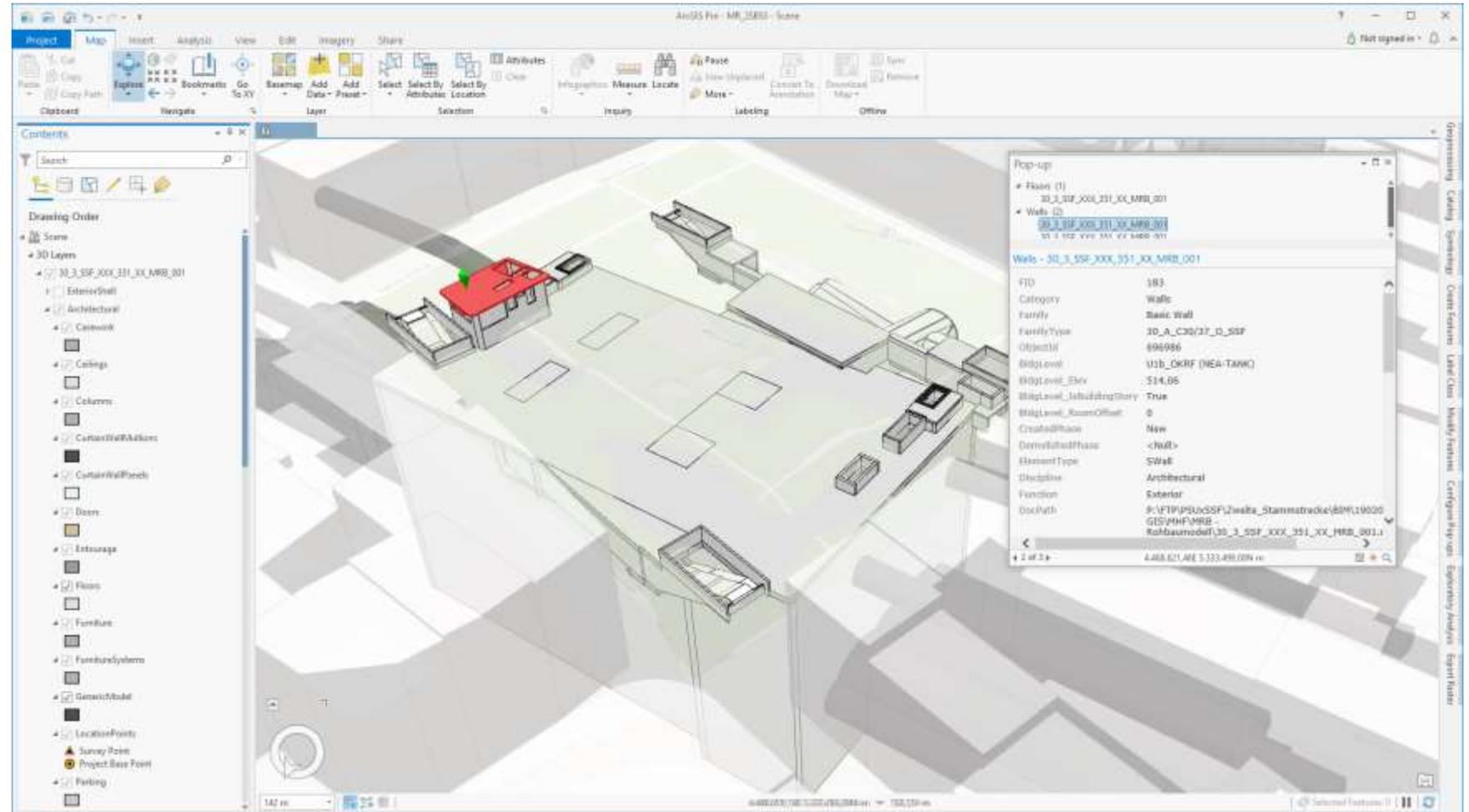
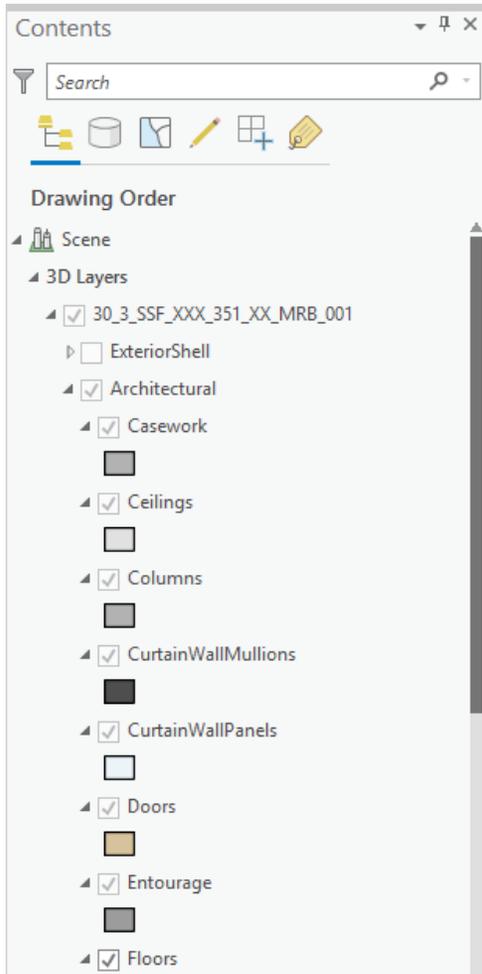


- Integrierung der BIM-Planung in das Gesamtmodell:

- Umgebungsgebäude
- Gelände
- Luftbild
- CAD-Pläne
- Auswertungen
- Gutachten, Berichte
- ...



- Übernahme von Modellen direkt aus Revit mit Beibehaltung der fünf Revit-Disziplinen
- Alternativer Weg über IFC und ETL-Prozess für genauere Geometrie-Übernahme



Pop-up

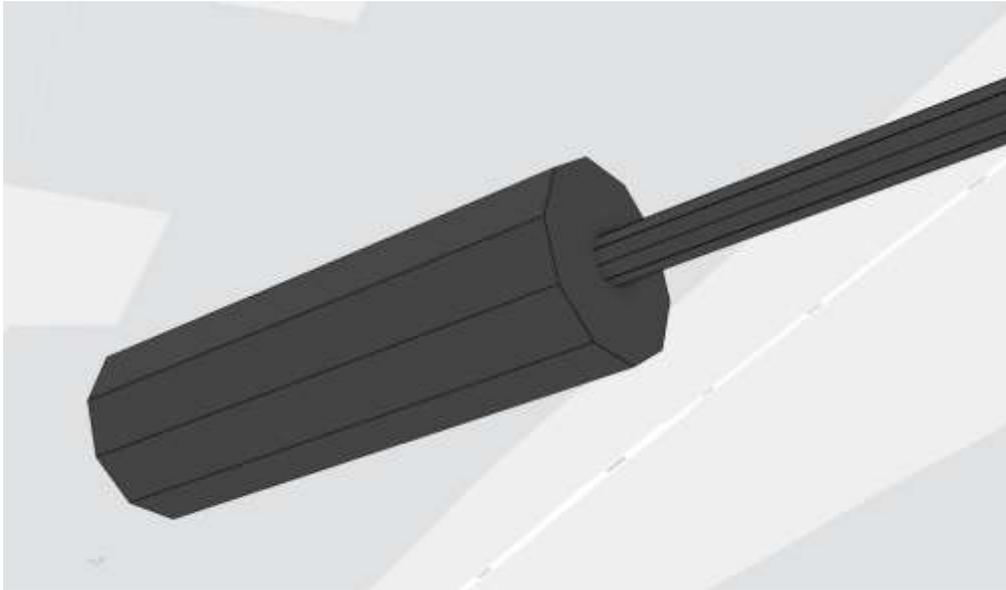
- Fluss (1)
  - 30\_3\_SSF\_XXX\_351\_XX\_MRB\_001
- Wand (2)
  - 30\_3\_SSF\_XXX\_351\_XX\_MRB\_001
  - 30\_3\_SSF\_XXX\_351\_XX\_MRB\_001

Wand - 30\_3\_SSF\_XXX\_351\_XX\_MRB\_001

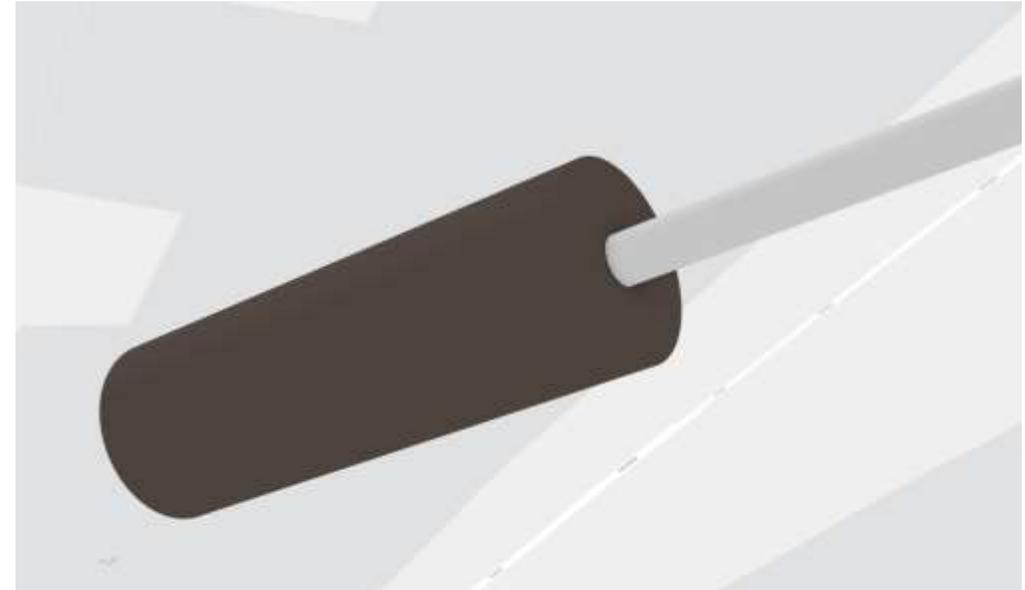
FTID	183
Category	Walls
Family	Basic Wall
FamilyType	3D_A_C30(37)_D_SSF
ObjectID	696986
BodyLevel	1/1b_OKRF (NEA-TANK)
BodyLevel_Elev	514.05
BodyLevel_ContainingStory	True
BodyLevel_RoomOffset	0
CreatedPhase	New
DemolishedPhase	<Null>
ElementType	SWall
Discipline	Architectural
Function	Exterior
OScPath	S:\FTIP\PSU\SSP\2\Walls_Stammstruktur\BIM\19025 GIS\HF\MRB BauBaustruktur\30_3_SSF_XXX_351_XX_MRB_001.rvt

4 of 2

AAA-021.AE 5.333.499.000



- Blackbox Revit-Import mit starker Generalisierung
- Keine Importoptionen
- Kein Logging



- Zielgerechte Vereinfachung
- Importoptionen
- Prozess-Logging



Pop-up

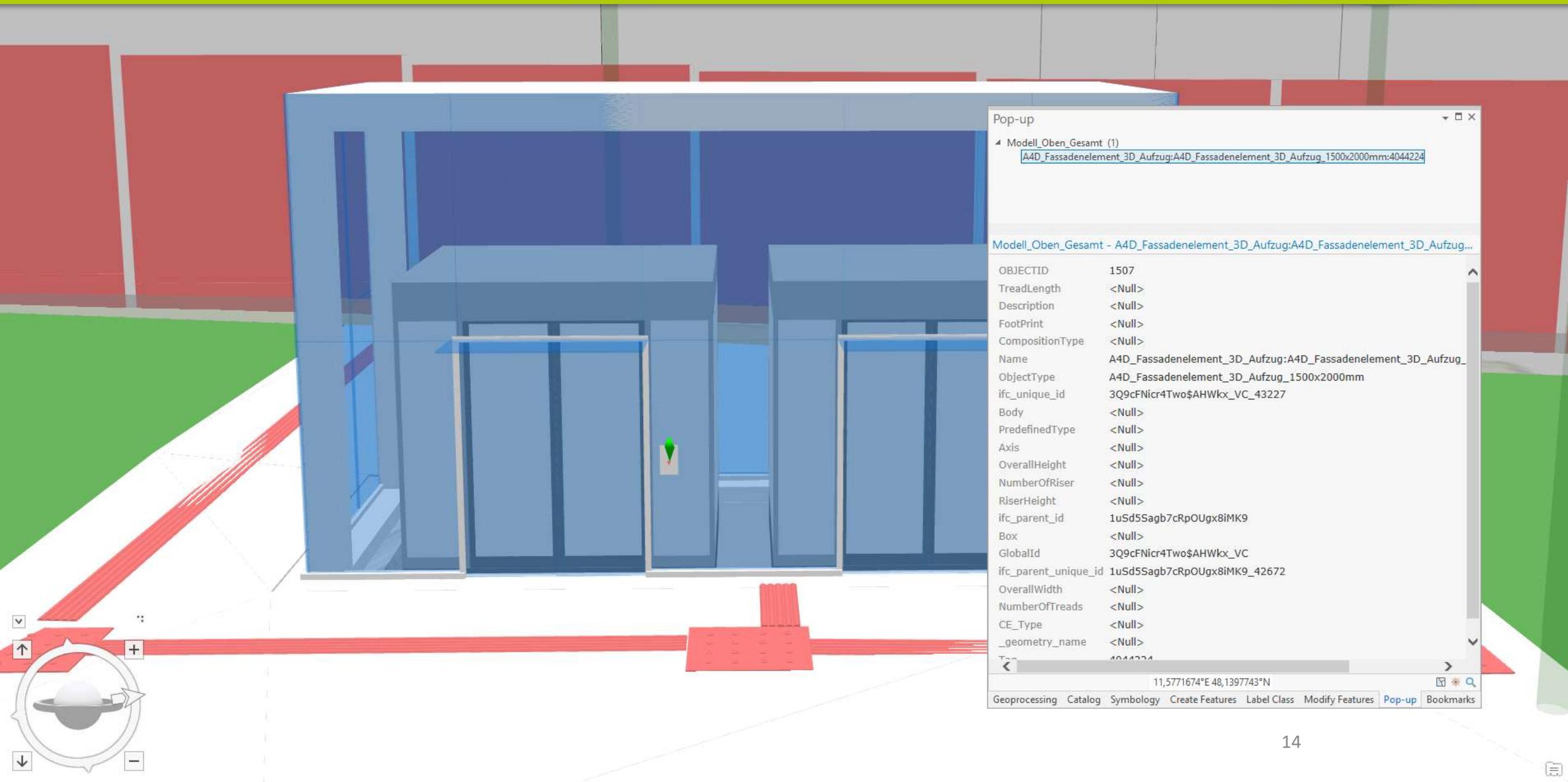
- Modell\_Oben\_Gesamt (1)
  - Basisdach:Sichtbeton Dach - 300 mm:4016752:1

Modell\_Oben\_Gesamt - Basisdach:Sichtbeton Dach - 300 mm:4016752:1

OBJECTID	1772
TreadLength	<Null>
Description	<Null>
FootPrint	<Null>
CompositionType	<Null>
Name	Basisdach:Sichtbeton Dach - 300 mm:4016752:1
ObjectType	Basisdach:Sichtbeton Dach - 300 mm:223
ifc_unique_id	0TZDcGfhL3OgvQKWet50JO_39806
Body	<Null>
PredefinedType	ROOF
Axis	<Null>
OverallHeight	<Null>
NumberOfRiser	<Null>
RiserHeight	<Null>
ifc_parent_id	0TZDcGfhL3OgvQKWet50JO
Box	<Null>
GlobalId	0TZDcGfhL3OgvQKWet50JO
ifc_parent_unique_id	0TZDcGfhL3OgvQKWet50JO_39803
OverallWidth	<Null>
NumberOfTreads	<Null>
CE_Type	<Null>
_geometry_name	Body

11,5782578°E 48,1396926°N





Pop-up

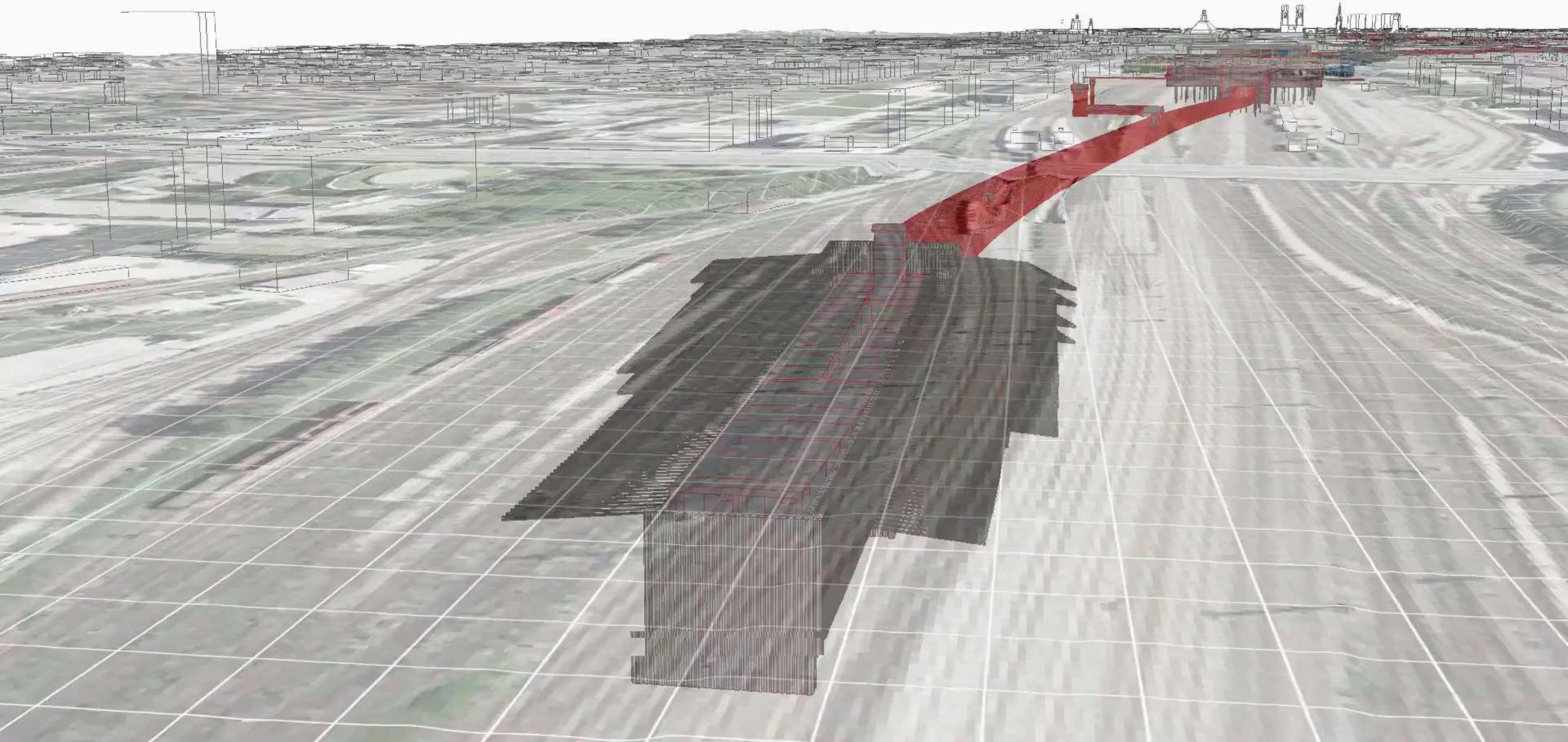
- Modell\_Oben\_Gesamt (1)
  - A4D\_Fassadenelement\_3D\_Aufzug:A4D\_Fassadenelement\_3D\_Aufzug\_1500x2000mm:4044224

Modell\_Oben\_Gesamt - A4D\_Fassadenelement\_3D\_Aufzug:A4D\_Fassadenelement\_3D\_Aufzug...

OBJECTID	1507
TreadLength	<Null>
Description	<Null>
FootPrint	<Null>
CompositionType	<Null>
Name	A4D_Fassadenelement_3D_Aufzug:A4D_Fassadenelement_3D_Aufzug...
ObjectType	A4D_Fassadenelement_3D_Aufzug_1500x2000mm
ifc_unique_id	3Q9cFNicr4Two\$AHWkx_VC_43227
Body	<Null>
PredefinedType	<Null>
Axis	<Null>
OverallHeight	<Null>
NumberOfRiser	<Null>
RiserHeight	<Null>
ifc_parent_id	1uSd5Sagb7cRpOUgx8iMK9
Box	<Null>
GlobalId	3Q9cFNicr4Two\$AHWkx_VC
ifc_parent_unique_id	1uSd5Sagb7cRpOUgx8iMK9_42672
OverallWidth	<Null>
NumberOfTreads	<Null>
CE_Type	<Null>
_geometry_name	<Null>
Top	4044224

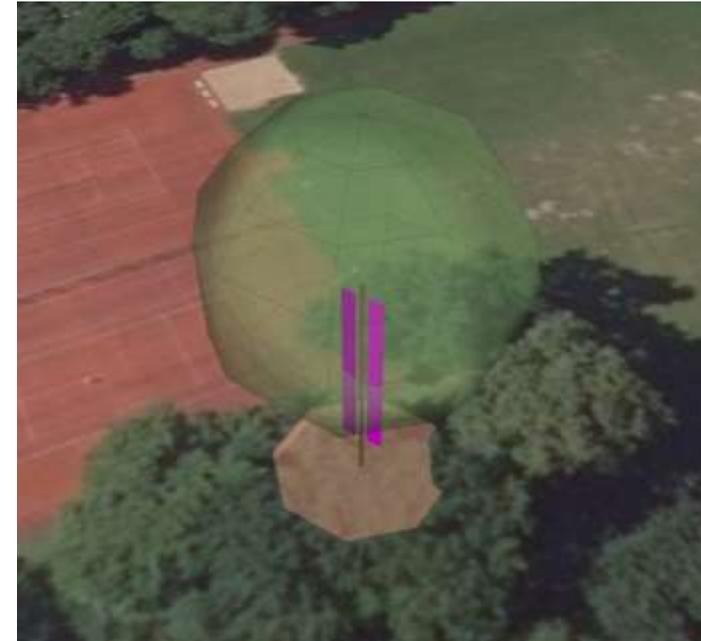
11,5771674°E 48,1397743°N

Geoprocessing Catalog Symbology Create Features Label Class Modify Features Pop-up Bookmarks









Pop-up

El\_HAUS\_categorized\_OC\_jKEY\_Clean\_R1 (1)  
 Dienerstra

El\_HAUS\_categorized\_OC\_jKEY\_Clean\_R1 - Dienerstra

jKEY	IPkt0559
hKEY	HAUS168870
jKEY_1	IPkt0559
Lage	IO Dienerstr. 12 OG1
nachts_schutzbedürftig	nein
Immisionsgrenzwerte_Tag	64
Immisionsgrenzwerte_Nacht	<Null>
R1_Vorbelastung_Tag	37,9
R1_Vorbelastung_Nacht	37,1
R1_20_LKW_h_Tag_Pegel	59,7
R1_20_LKW_h_Nacht_Pegel	59,7
R1_20_LKW_h_Tag_Pegel_Erhöhung	21,8
R1_20_LKW_h_Nacht_Pegel_Erhöhung	22,6
R1_20_LKW_h_Tag_Kriterien_erfuellt	ja
R1_20_LKW_h_Nacht_Kriterien_erfuellt	nein
R1_17_LKW_h_Tag_Pegel	59
R1_2_LKW_h_Nacht_Pegel	49,9
R1_17_LKW_h_Tag_Pegel_Erhöhung	21,1
R1_2_LKW_h_Nacht_Pegel_Erhöhung	12,8
R1_17_LKW_h_Tag_Kriterien_erfuellt	ja
R1_2_LKW_h_Nacht_Kriterien_erfuellt	ja
Shape_Length	8,107212
Shape_Area	0

11,5786856°E 48,1395120°N



16. BImSchV  
 § 2 Immissionsgrenzwerte

Tag	Nacht	
57 dB(A)	47 dB(A)	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime
59 dB(A)	49 dB(A)	Reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete
64 dB(A)	54 dB(A)	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
69 dB(A)	59 dB(A)	Gewerbegebiete

Pop-up

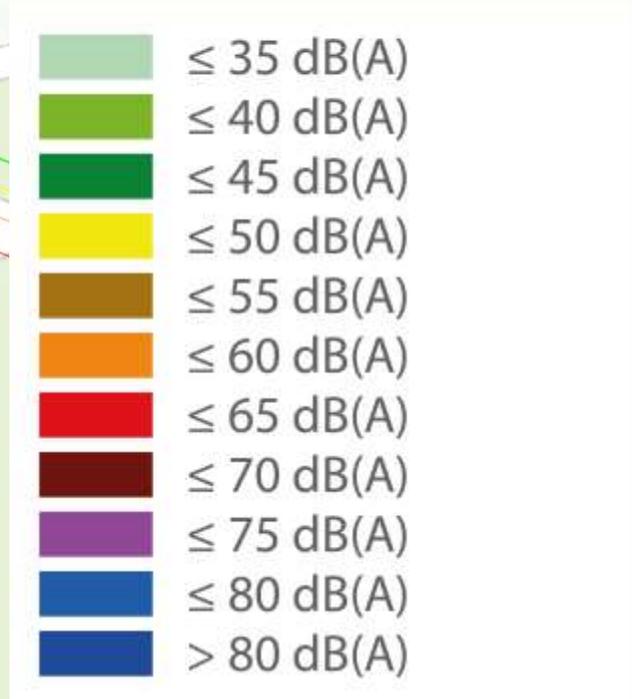
EL\_HAUS\_categorized\_OC\_jKEY\_Clean\_R1 (1)  
 Dienerstra

EL\_HAUS\_categorized\_OC\_jKEY\_Clean\_R1 - Dienerstra

jKEY	IPkt0559
hKEY	HAUS168870
jKEY_1	IPkt0559
Lage	IO Dienerstr. 12 OG1
nachts_schutzbedürftig	nein
Immisionsgrenzwerte_Tag	64
Immisionsgrenzwerte_Nacht	<Null>
R1_Vorbelastung_Tag	37,9
R1_Vorbelastung_Nacht	37,1
<b>R1_20_LKW_h_Tag_Pegel</b>	<b>59,7</b>
R1_20_LKW_h_Nacht_Pegel	59,7
R1_20_LKW_h_Tag_Pegel_Erhöhung	21,8
R1_20_LKW_h_Nacht_Pegel_Erhöhung	22,6
R1_20_LKW_h_Tag_Kriterien_erfuellt	ja
R1_20_LKW_h_Nacht_Kriterien_erfuellt	nein
R1_17_LKW_h_Tag_Pegel	59
R1_2_LKW_h_Nacht_Pegel	49,9
R1_17_LKW_h_Tag_Pegel_Erhöhung	21,1
R1_2_LKW_h_Nacht_Pegel_Erhöhung	12,8
R1_17_LKW_h_Tag_Kriterien_erfuellt	ja
R1_2_LKW_h_Nacht_Kriterien_erfuellt	ja
Shape_Length	8,107212
Shape_Area	0

11,5786856°E 48,1395120°N

Farbpalette der Pegelklassen gemäß DIN 18005 Blatt 1





## Settings

## Sunlight

9:51 AM GMT+1

March

## Shadowing

- Direct Shadow (cast by sunlight)
- Diffuse Shadows (ambient occlusion)

## Screenshot

Viewport size

# Ausgewählte Projekte

## München 2. Stammstrecke

- *BIM-Modellintegration, GIS-Analysen, Datenhomogenisierung*

## Berlin Westendbrücke

- *Modellintegration, Variantenuntersuchung, Datenexport (BIM & weitere)*

## München A99

- *Umgebungsmodell, Modellkonvertierung*

## Köln Morgenstadt

- *Umgebungsmodell, Leitungstrassierung, Bürgerinformation*

**psu**

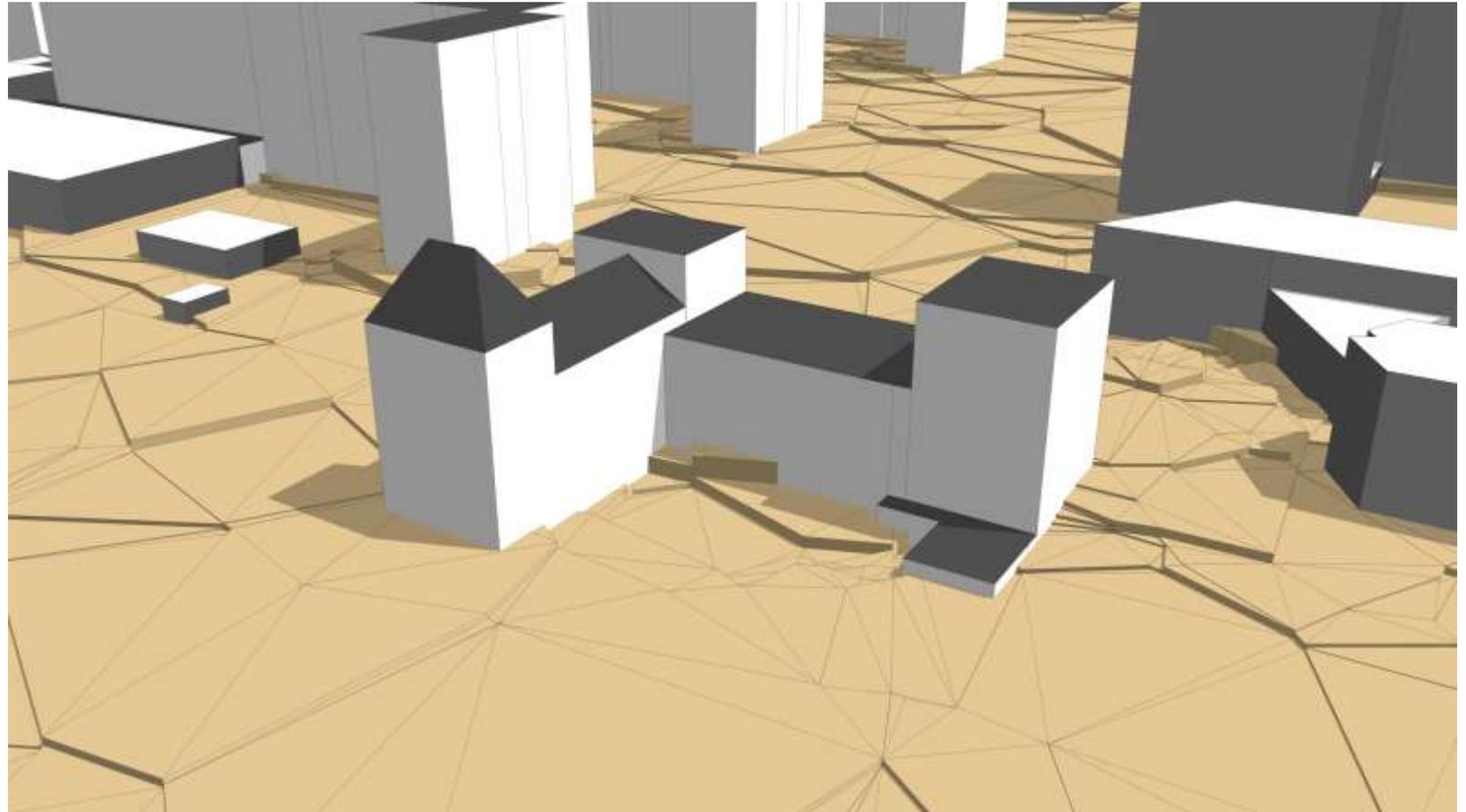
 **esri** Partner Network  
Silver

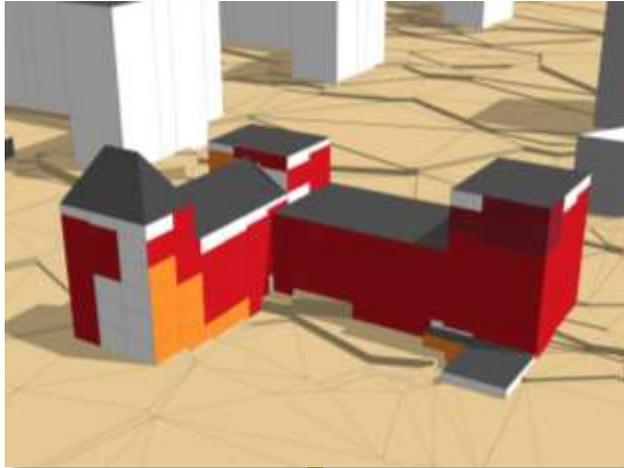
Integration von

- Revit-Modellen
- XYZ-Lärmauswertungen
- Umgebungsgebäuden
- Gelände
- Luftbild



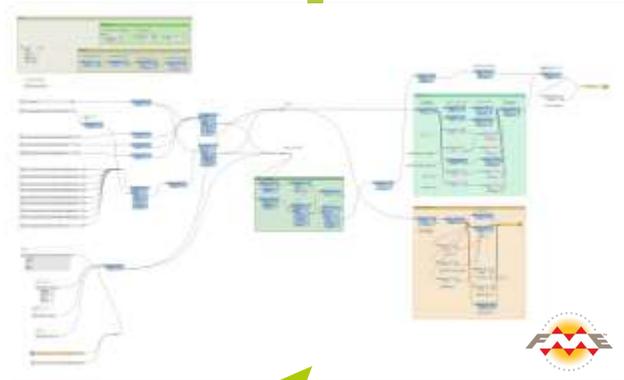
- Schallauswertung in 3D-Punkteformat
- Teilautomatische Kachelung der betroffenen Gebäude und Übernahme der Schallwerte
- Konvertierung des Geländes in ein Mesh
- Steigungsberechnung
- Übernahme der durchschnittlichen Farbwerte des Luftbildes





## GIS

- Weiterverwendung in nativen GIS-Formaten
- Räumliche Analysen im Gesamtkontext



## IFC

- Konvertierung inkl. Beibehaltung von GIS-Attributen
- Integration in CDE



## Weitere Formate

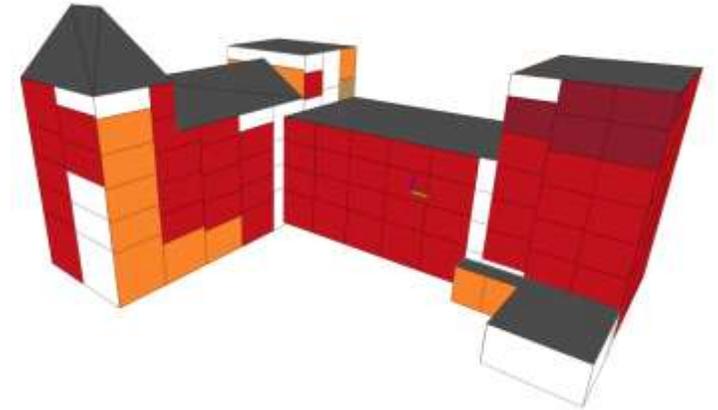
- Auswertung, Visualisierung, interaktive Erkundung



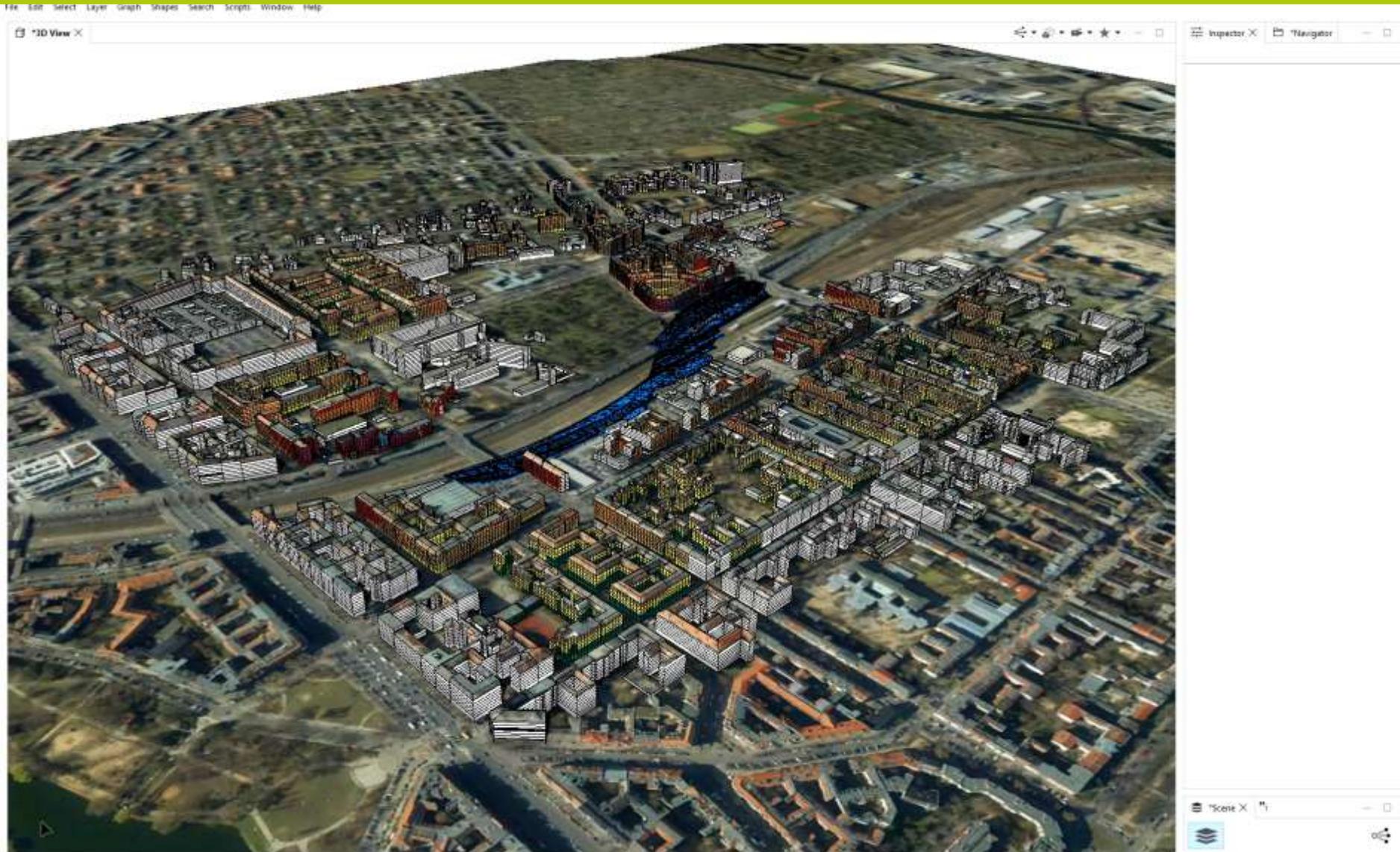
Konvertierung  
mittels ETL-  
Prozess



- Datenkonvertierung von GIS in IFC-Format (Geometrie und Attribute)
- Integration in ein CDE (Common Data Environment)



Properties	Location	Classification		
Name		Value		Unit
<b>Element Specific</b>				
Guid	HkR-4Km69Q6KvN\$nmXAaxQQ			
IfcEntity	IfcWall			
<b>GIS Data</b>				
_0_LEGEND_URL	http://psu-schaller.de/REL_tests/IFC_URL/LaermLegendeDIN18005.pdf			
_ABS_GEBHOE	52.77324584			
_ANTEIL_EW	0.12690190263			
_BEW_GEB	4.8222723			
_CREATION_D				
_FLAECH	279.59399257			
_FPCOUNT	38			
_FUNCTION	1144			
_GEBNUTZUNG	8			
_GMLID	BLDG_0003000b00082393			
_HKEY	HAUS5041			
_IDLOCAL	7			
_NAME				
_NUMBER	35096			
_OBJECTID	136			
_OG	2.OG			
_PRZ_WOHN	100			
_ROOF_TYPE	1130			
_STOREYS				
STREET	Knnhelsdorffstr. 74			

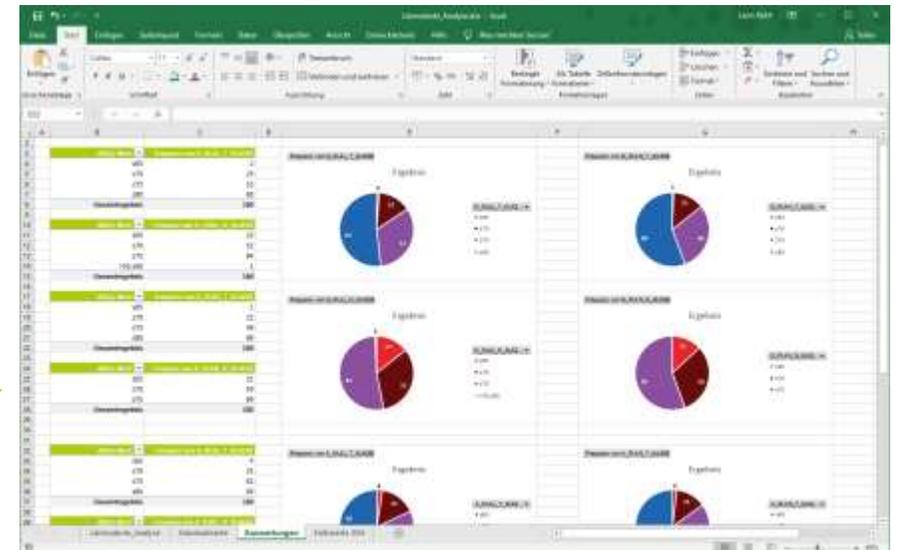


IFC-Viewer

ArcGIS Pro



Excel



# Ausgewählte Projekte

## München 2. Stammstrecke

- *BIM-Modellintegration, GIS-Analysen, Datenhomogenisierung*

## Berlin Westendbrücke

- *Modellintegration, Variantenuntersuchung, Datenexport (BIM & weitere)*

## München A99

- *Umgebungsmodell, Modellkonvertierung*

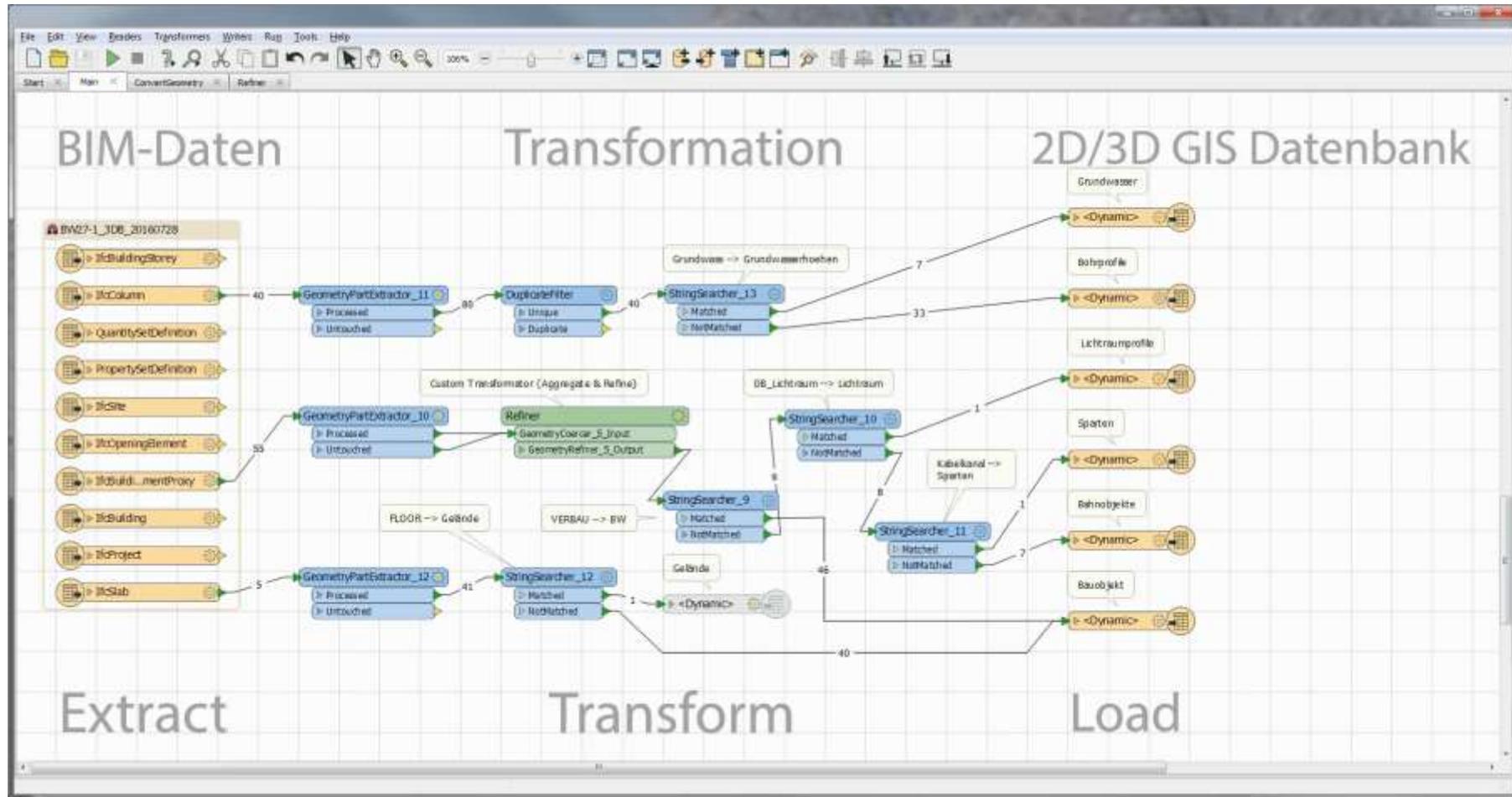
## Köln Morgenstadt

- *Umgebungsmodell, Leitungstrassierung, Bürgerinformation*

**psu**

 **esri** Partner Network  
Silver





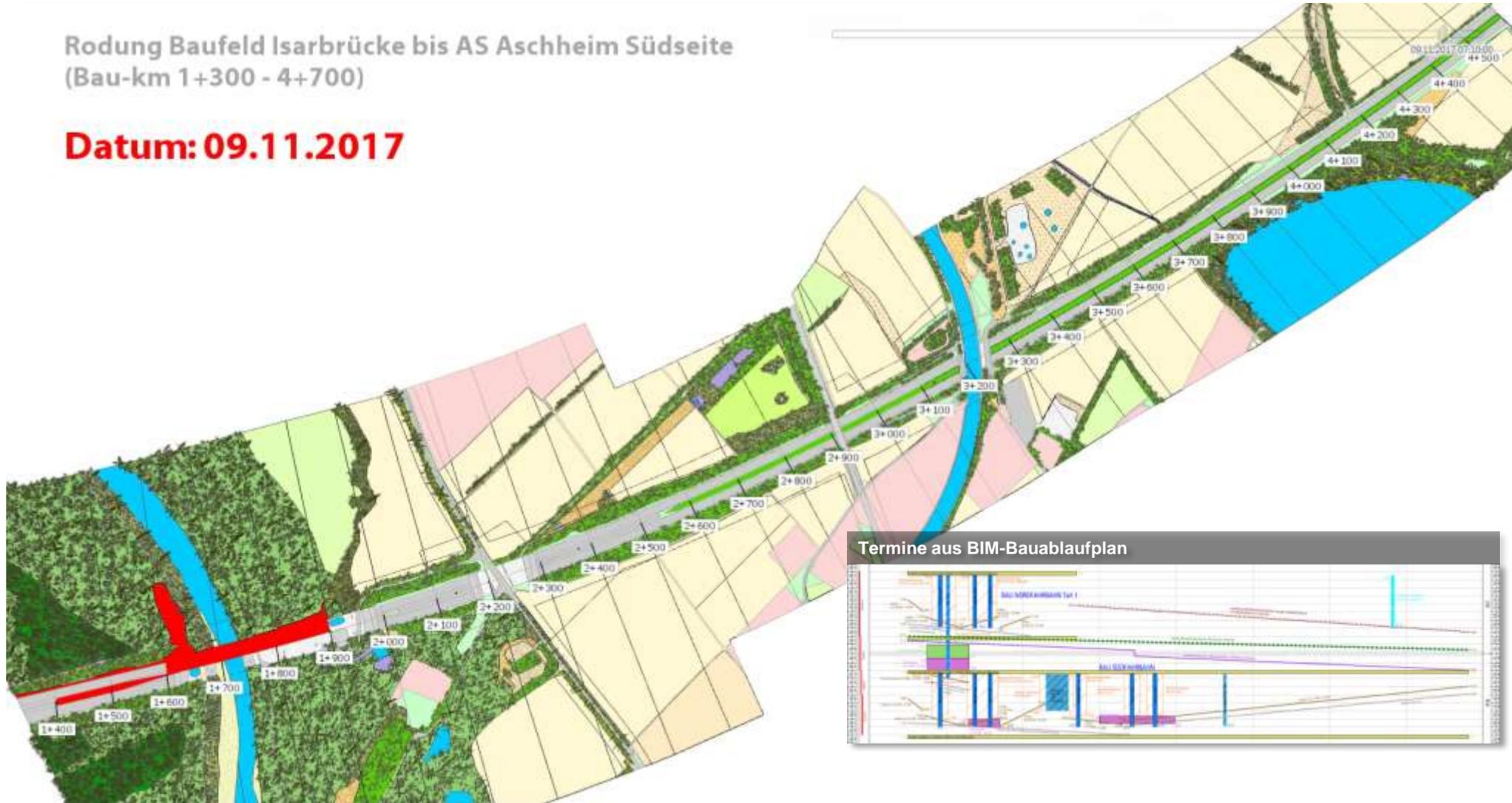
◆ Konvertierung mit Esri Data Interoperability Extension





Rodung Baufeld Isarbrücke bis AS Aschheim Südseite  
(Bau-km 1+300 - 4+700)

**Datum: 09.11.2017**



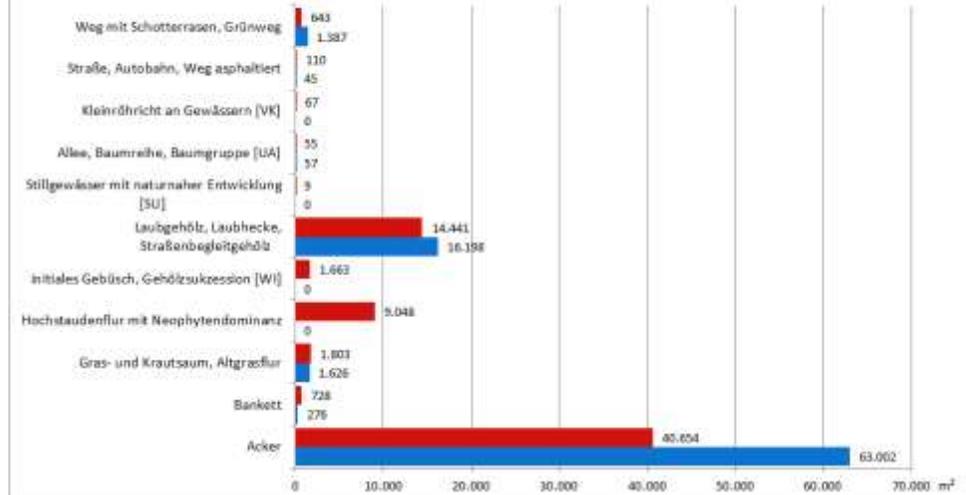


Variante Nord

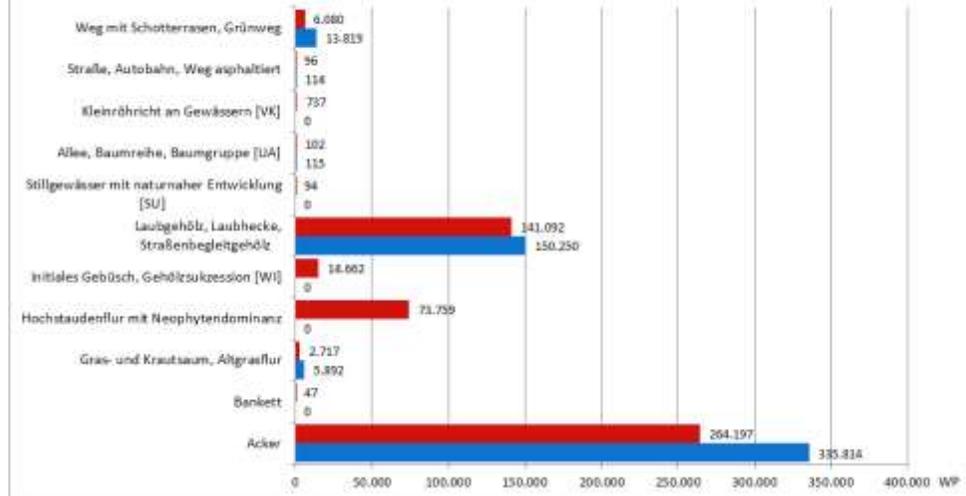


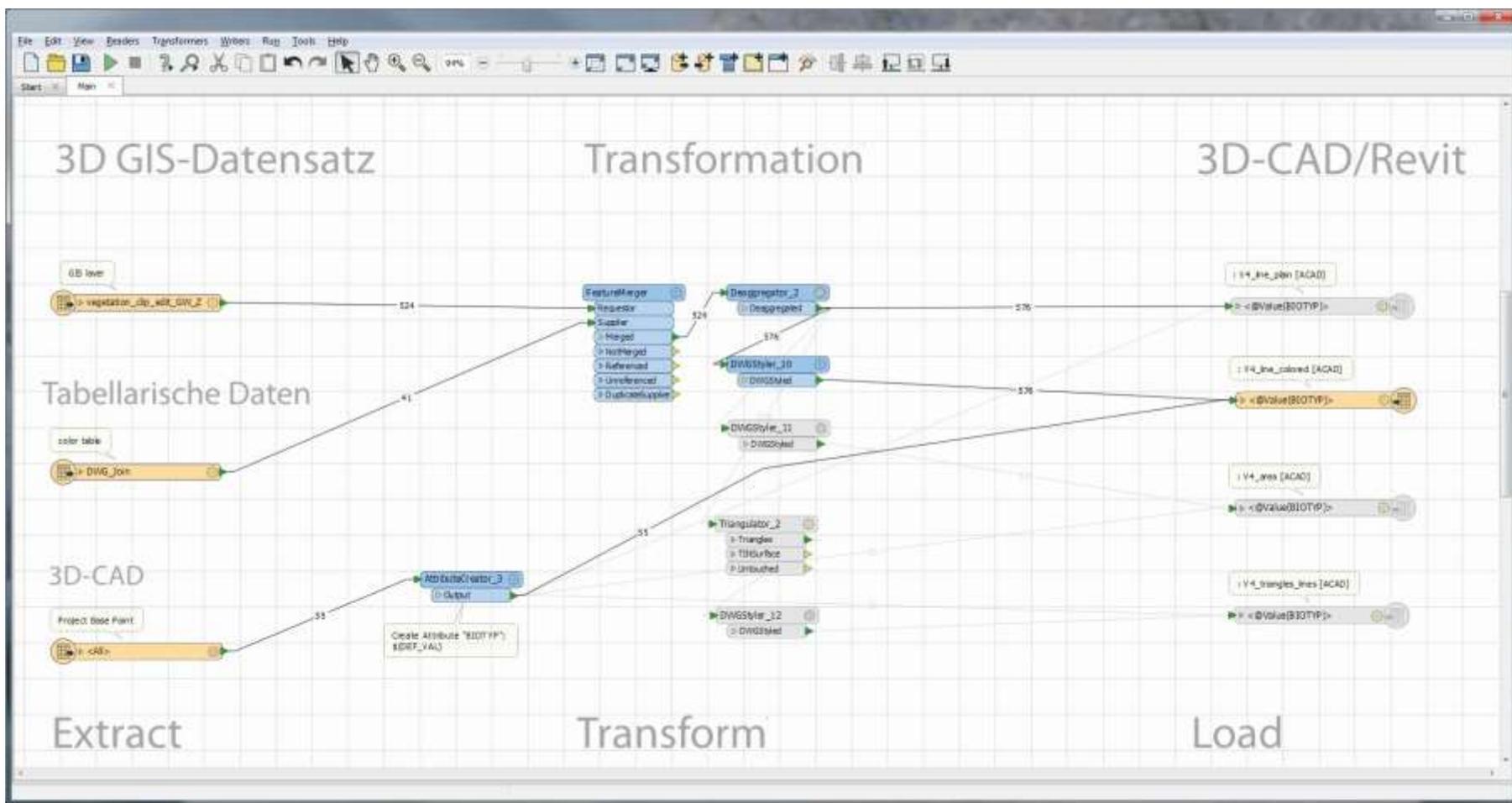
Variante Süd

### Anschlussvergleich nach Flächenverbrauch in m<sup>2</sup>



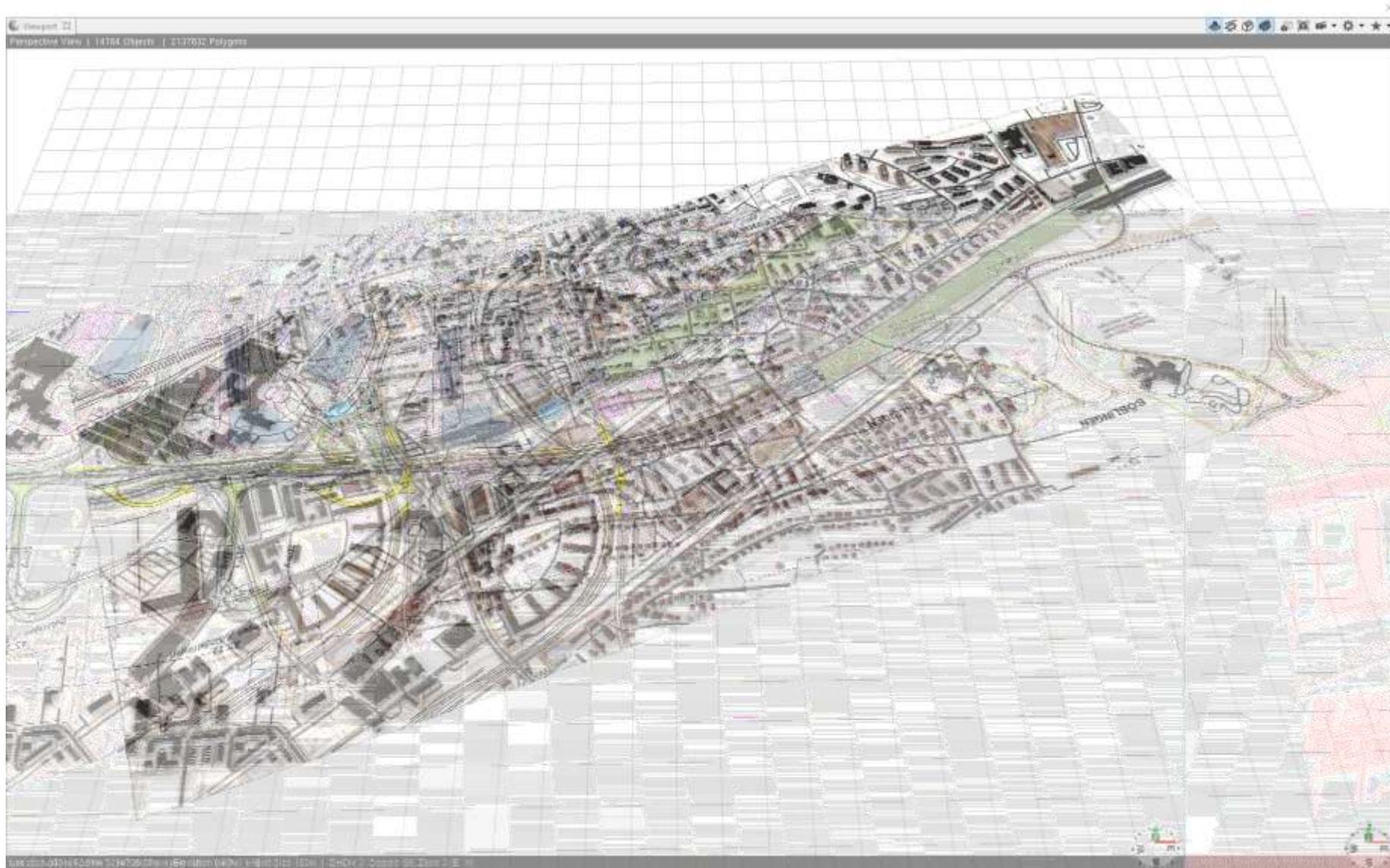
### Anschlussvergleich nach Wertpunkteverfahren





◆ Konvertierung mit Esri Data Interoperability Extension









# Ausgewählte Projekte

## München 2. Stammstrecke

- *BIM-Modellintegration, GIS-Analysen, Datenhomogenisierung*

## Berlin Westendbrücke

- *Modellintegration, Variantenuntersuchung, Datenexport (BIM & weitere)*

## München A99

- *Umgebungsmodell, Modellkonvertierung*

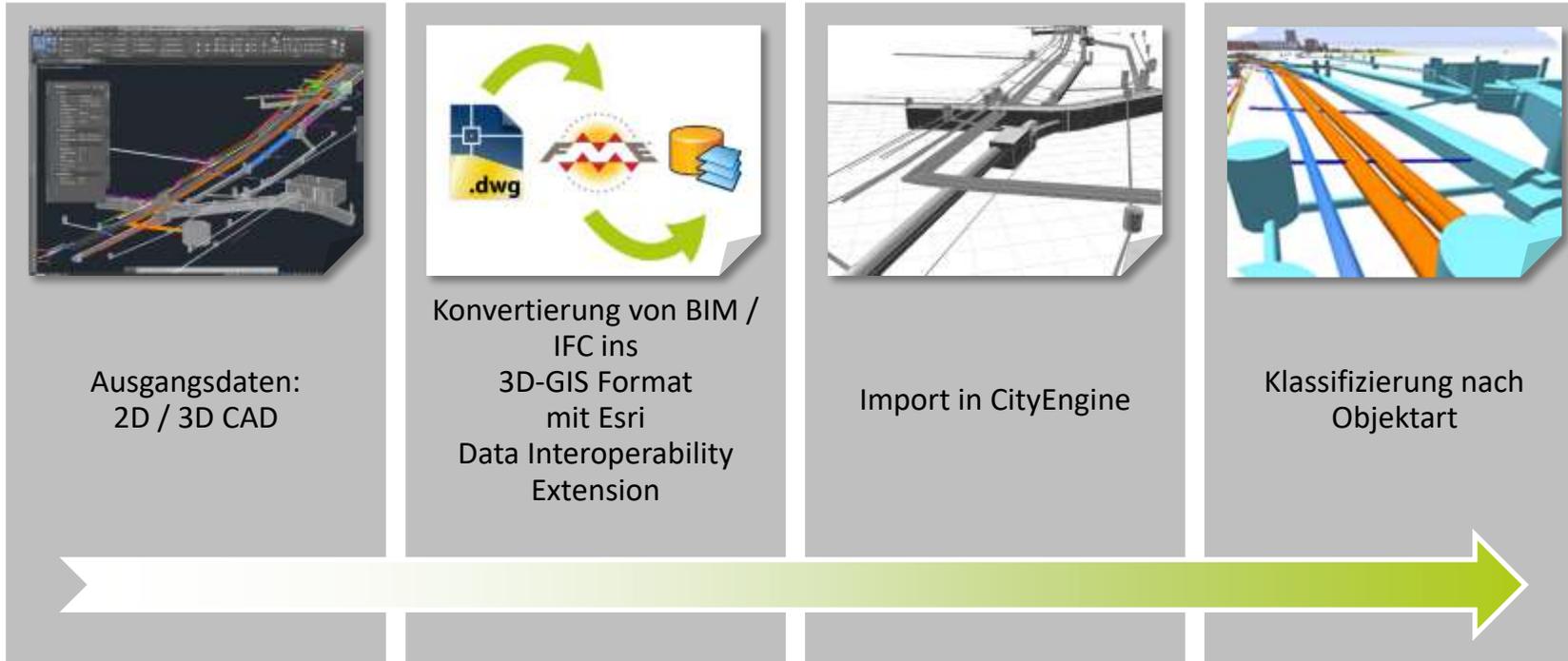
## Köln Morgenstadt

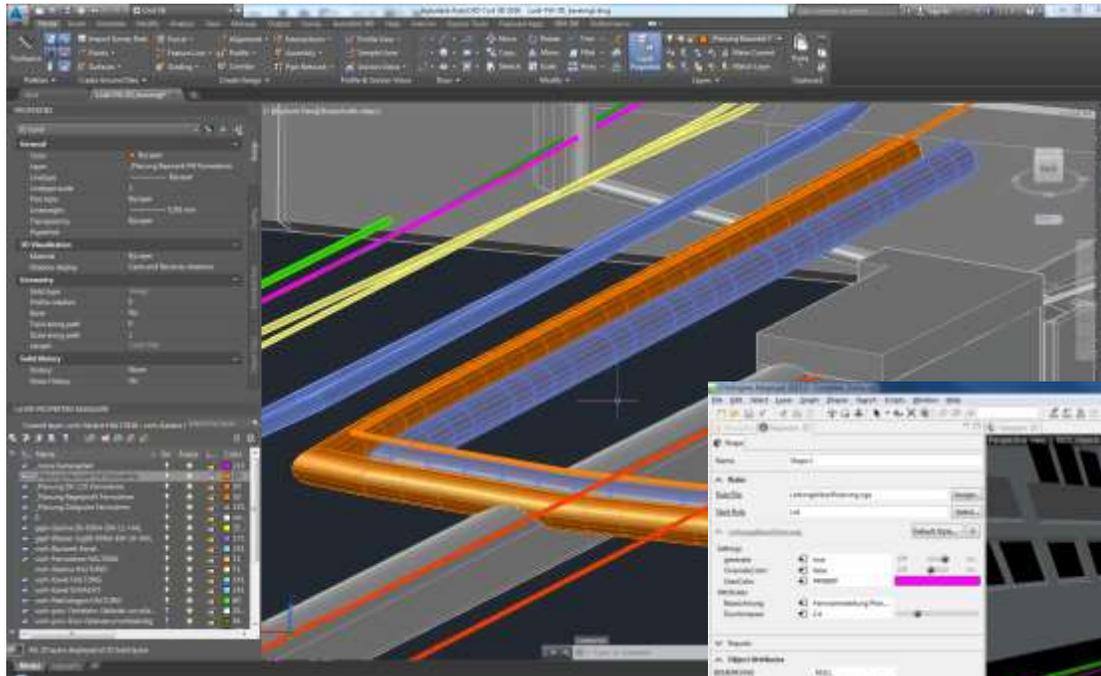
- *Umgebungsmodell, Leitungstrassierung, Bürgerinformation*

**psu**

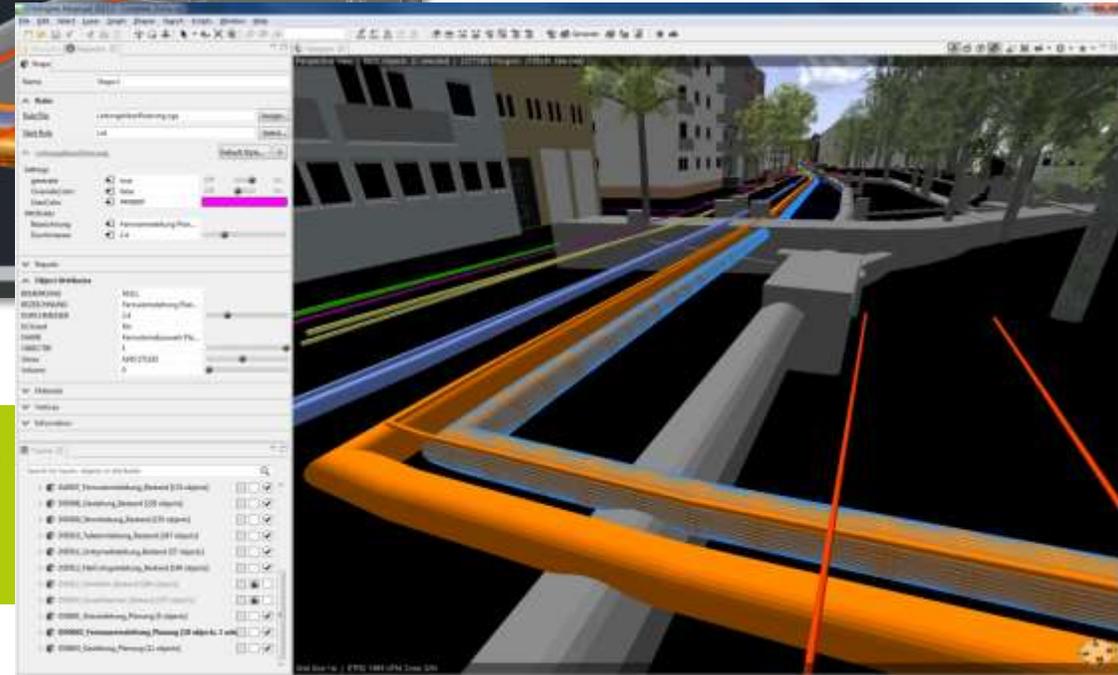
 **esri** Partner Network  
Silver





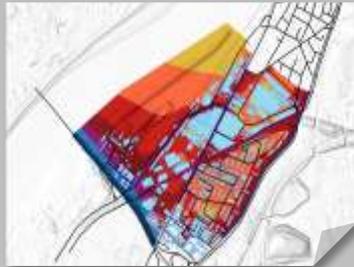


BIM Daten in AutoCAD

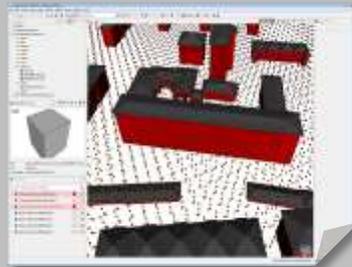


Importiert in CityEngine / 3D GIS mit Attributen





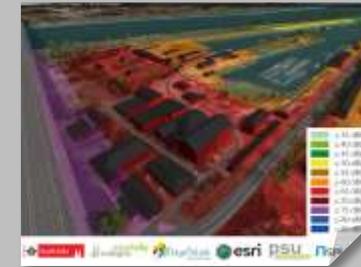
Szenarien: Verkehrslärm  
Tag und Nacht  
2D-Lärmraster in den  
Höhenabstufungen 3, 6,  
9 und 12 m



Dreidimensionale  
Darstellung der  
Rasterpunkte in  
CityEngine



Interpolation des  
Fassadenlärms aus den  
Lärmpunkten



Anpassung der  
Fassaden an das DGM  
2D-Lärmraster als DGM-  
Overlay



- Lärmquellen: Straßen, Schienen, Flughafen, Industrie, Häfen
- Modellierung der räumlichen Belastungssituation
- Welche Faktoren beeinflussen die Lärmbelastung?

3D Lärmausbreitung

Modell Output

x, y, z

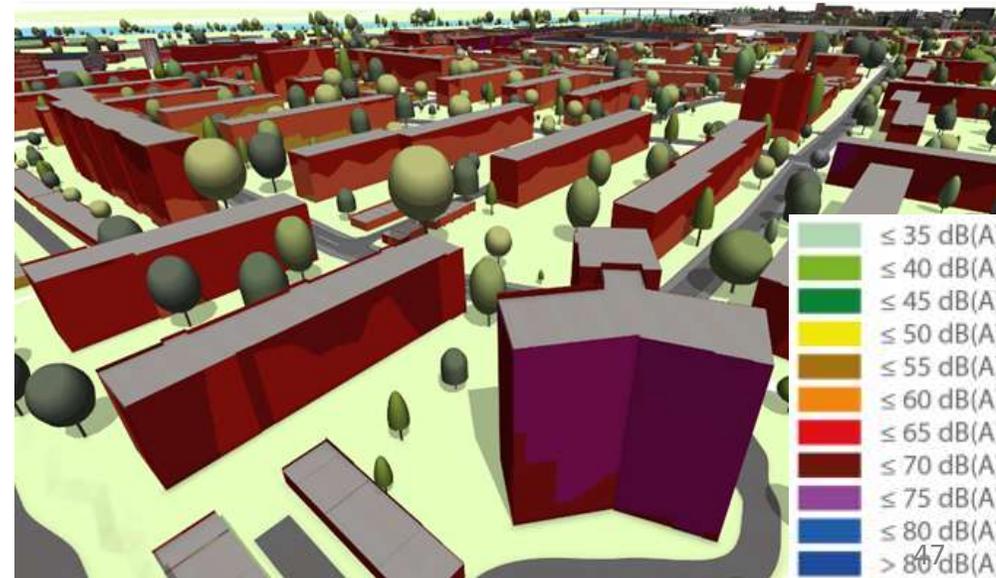
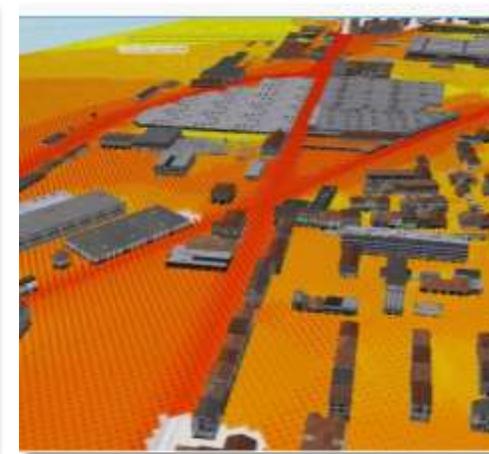
Punktbezogene  
Lärm Werte dB(A)

3D Lärmdarstellung  
der Immissionen  
auf Fassaden

2D Modell Output

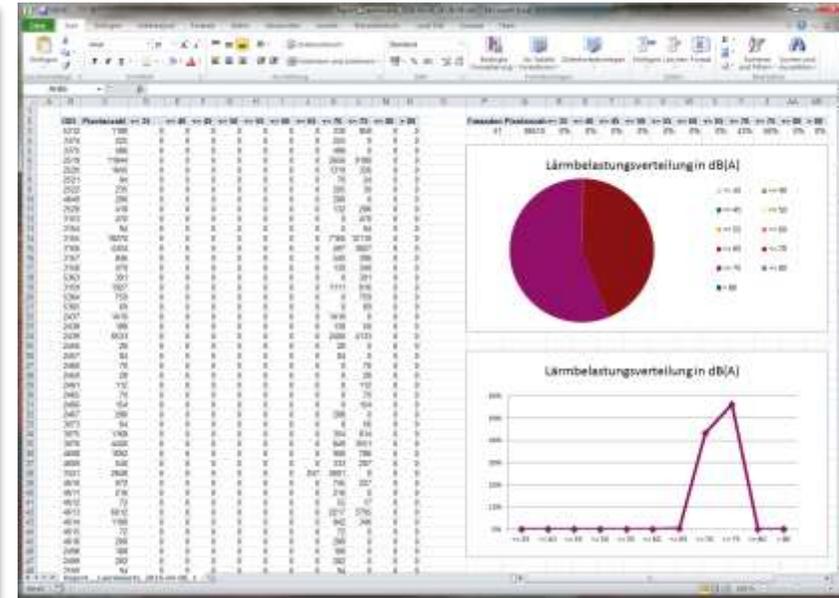
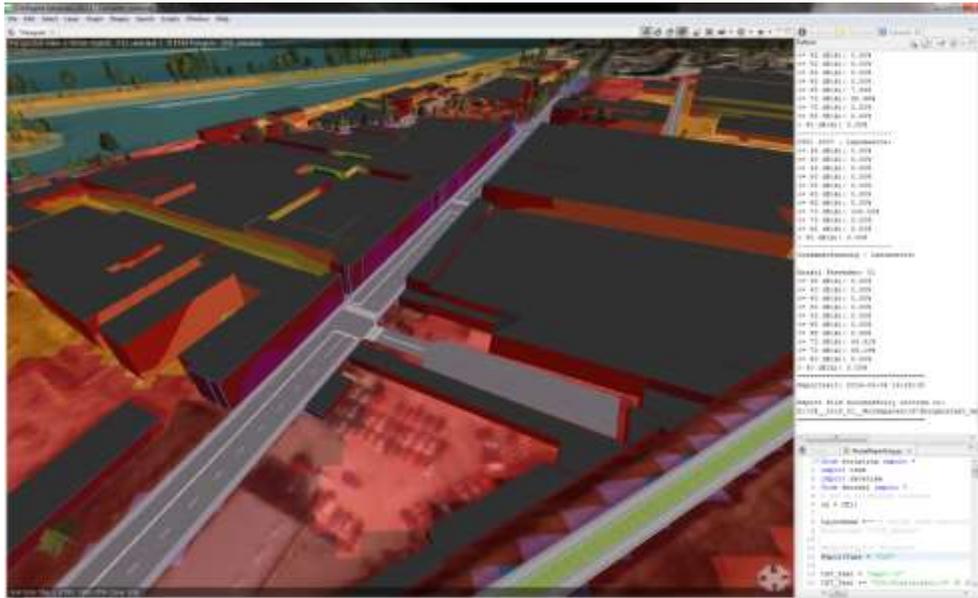


3D Modell Output (Punkte)



## Emissionsanalysen

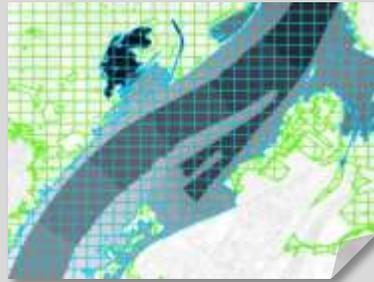
- Lärmbelastung von Gebäuden zu verschiedenen Zeiten, zugewiesen als Gebäudeattribut
- Auswertungen direkt in CityEngine oder extern







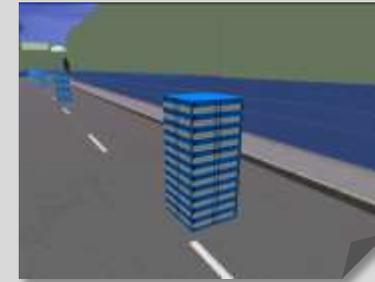
Preparation of water surface rasters from flooding levels and DTM



Vectorization and tiling of the raster



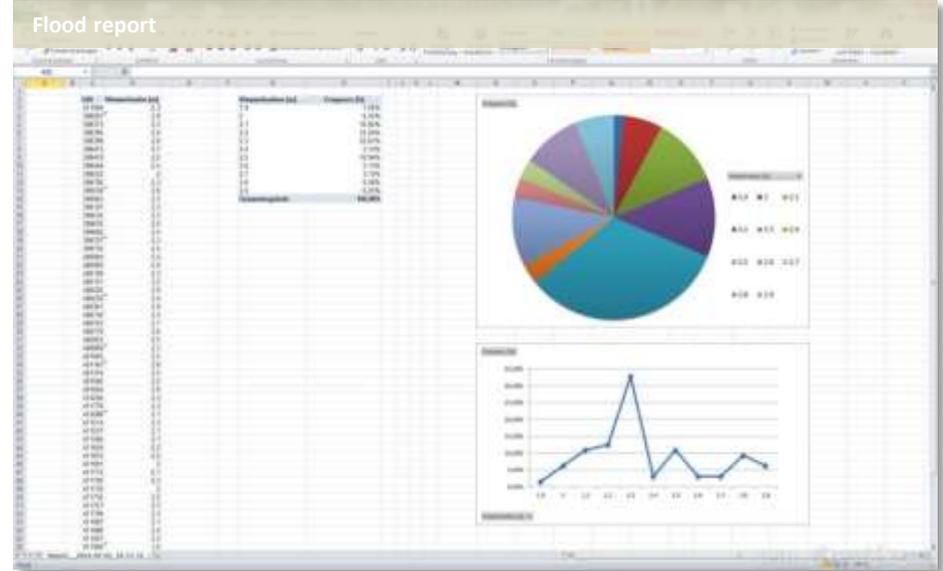
Display of flooding levels as layers in CityEngine



Additional indication of flooding levels on the streets and at the building facades







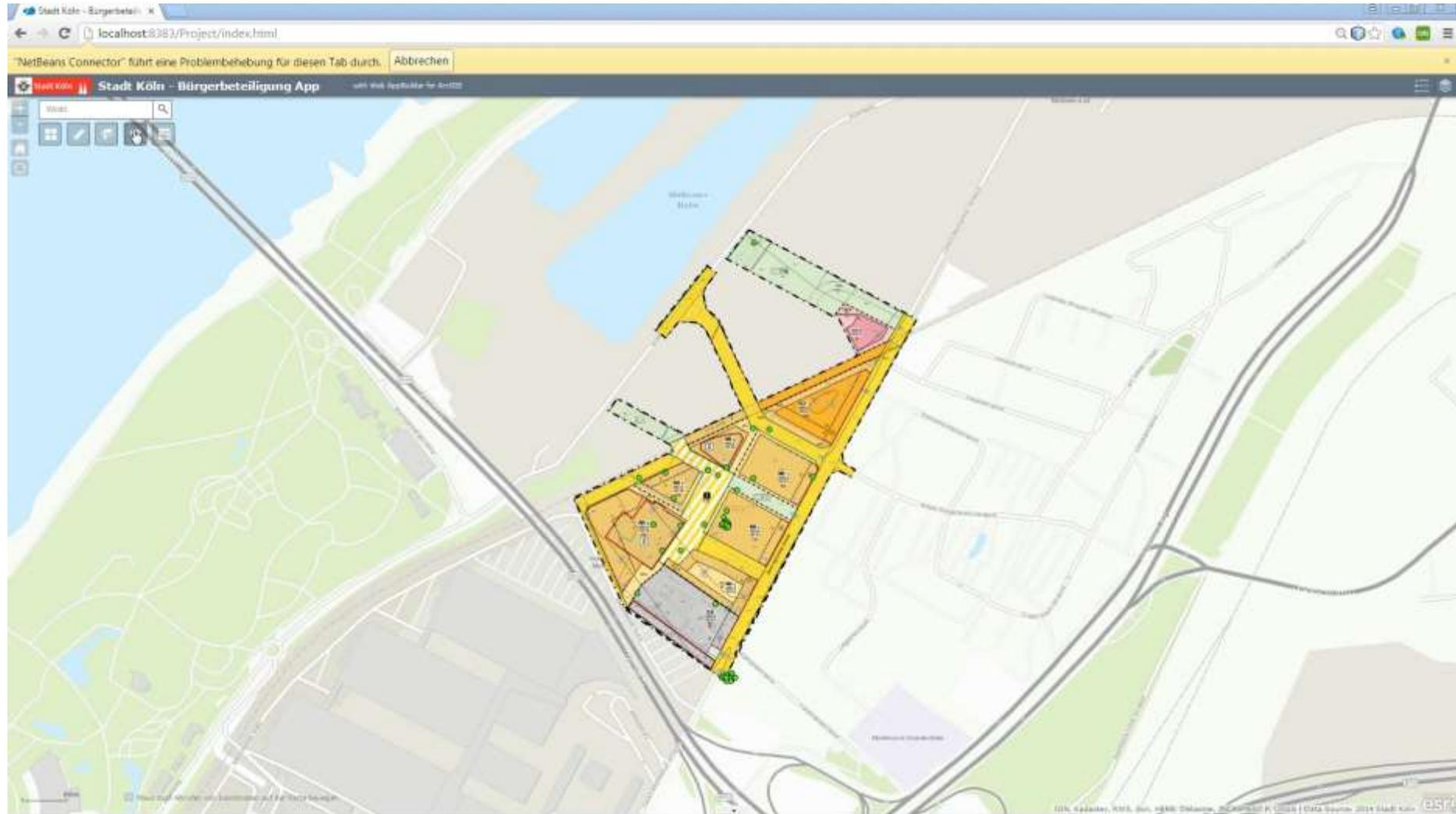


Energieeffizienzklassen  
in kWh/(m<sup>2</sup>\*a)

A+		< 30
A		< 50
B		< 75
C		< 100
D		< 130
E		< 160
F		< 200
G		< 250
H		> 250



## 3D Bürgerbeteiligungs-Applikation mit Web-GIS



# Schlussfolgerungen Ausblick

**psu**

 **esri** Partner Network  
Silver

## Vorteile von BIM für die Landschaftsplanung

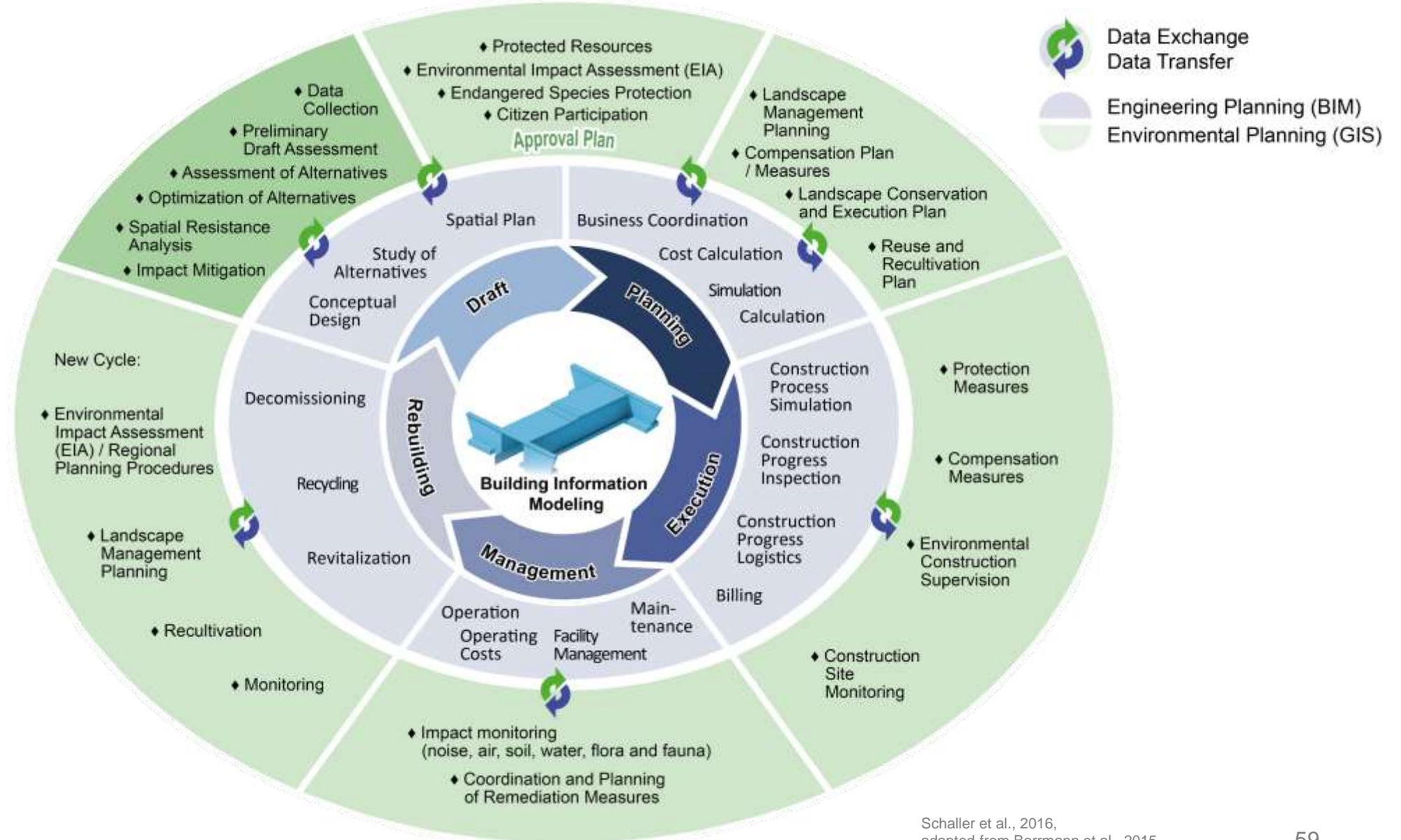
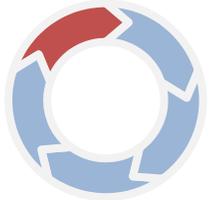
- Bi-direktionaler Datenaustausch über IFC oder FME Interoperability
  - Gesamtmodell des Objekts samt Umgebung und Ergebnissen aus Fachgutachten sowie Expertenmodellen
  - Maßstabs-/Skalenwechsel: Das Objekt im Zusammenhang mit Untersuchungsraum bzw. weiterer Umgebung (z. B. für Summationswirkungen)
  - Analysen und Berechnungen von Wirkungen und Wechselwirkungen
  - Frühzeitiges, systematisches Erkennen möglicher Kollisionen; Konfliktpotenziale können früher berücksichtigt werden
  - Überschlägige Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung bereits in Vorentwurfsphase
  - BIM geht substantiell über Zweck bloßer 3D-Darstellung oder Visualisierung hinaus: Simulation und Dokumentation funktionaler Verknüpfungen und kausaler Effekte (ist immer schon die Grundidee von GIS, aber wird jetzt integrativ, kollaborativ und transparent)
- LP nicht marginaler Fachbeitrag im Gesamtvorhaben, sondern zentraler „Prüfstein“ für die Umweltwirkungen im gesamten BIM-Zyklus

### **Trotzdem: Wozu 3D?**

**3D:** Topografie, höhere Vegetation/Baumschicht/Wald, Untergrund (Boden, Geologie, Grundwasser), flugfähige und bodengebundene Organismen (Barrierewirkungen, Zerschneidungswirkungen), Klima und Luft (Kaltluftstrom, Konzentration und Verteilung von Luftschadstoffen, heat island-Effekt)

**4D:** Zeitliche, dynamische Betrachtung, z. B. der in der praktischen Landschaftsplanung bisher kaum angewandte Ökosystemfunktions- bzw. Ökosystemleistungs-Ansatz oder auch die räumliche Transformation in städtischen und ländlichen Räumen - Chancen für unser Berufsfeld!

**5D:** Kosten – immer von Interesse



## Datenmanagement zwischen BIM und GIS

- Vorgehensmodell unterstützt Zusammenarbeit von GIS- und BIM-Teams unterschiedlicher Disziplinen
- Grundlagen sind
  - > gemeinsame Datenbasis
  - > Datenintegration von Objekt und Umgebung
- Ergebnisse sind
  - > Vollständige Projektbearbeitung im Geodatenkontext
  - > Integrierte Workflows
- BIM-GIS Anwendungsfälle (Beispiele)
  - > Mobiler Zugang zu Dokumenten und Plänen
  - > Virtueller Bauwerksvergleich
  - > Kollisionsermittlung
  - > Baustandorte, Geotechnik, Umweltwirkungen
  - > Monitoring



GIS Anwendung im BIM-Kontext	Verwendung der Geodaten (Kontext) Desktop / mobil	BIM-GIS Kooperationsergebnis		Verwendung von BIM-Daten in Desktop oder mobil	BIM Anwendungsfälle
Geodatenbank als eindeutige Datengrundlage (single source of truth), BIM Objektmodell wird integriert, Änderungen des Modells nur im BIM-Autorensystem	gemeinsame Festlegung zum Planungsdatenbestand, Dynamik der Geodaten	- Aktuelle Daten für Design, Planung, Bau, Betrieb und Erneuerung. - Szenarien bei Änderungen - Varianten	- Aktuelle Umgebungsdaten - Planungsfehler vermeiden	Planungsbezug zum aktuellen Umgebungsdatenbestand	Eindeutige gemeinsame Datengrundlage BIM-Modell (single source of truth)
BIM Modell integriert in ArcGIS (IFC; Revit), 3D Geodatenbestand als digitaler Kontext für das BIM Objektmodell, Bereitstellung als Web Service für Projektbeteiligte (Kollaboration)	Anpassungen der Projektverantwortlichen in Geodaten (nach Phase Design, Planung, Bau, Betrieb und Umbau / Erneuerung)	- Auswirkung BIM-Modell auf Umgebung - Ergebnisse Geo-Analyse - Änderungen im GIS Autorensystem	- Abgestimmte und dokumentierte Ergebnisse am BIM-Modell - Änderungen im BIM-Autorensystem	Besprechungen und Anpassungen der Projektverantwortlichen am BIM Modell (nach Phase Design, Planung, Bau, Betrieb und Umbau / Erneuerung)	Abstimmung zu Kollaboration  BIM-Modell integriert im Umgebungsdatenbestand
Mobile Visualisierung von Geodaten mit der Bau Infrastruktur, Nutzung von Webservices von Umgebungsdaten	Aktualisierung von Geobasis- und Geo-Fachdaten inkl. UAV für Planung, Bau und Betrieb	- Dokumentation der Ergebnisse am Standort - Auswirkungen (Planungsort, Baustelle, Betriebsort)	- Aktuelle Entscheidungsgrundlage am Standort / Baustelle - Fehlervermeidung	Mobil auf aktuelle und vollständige Informationen zugreifen	Mobiler Zugang zu Dokumenten und Plänen
Digitales Umgebungsdatenmodell, Verwendung von VR und AR	Prüfung auf Änderungen im Ausgangsdatenbestand	- Ergebnis der Bauwerksbesichtigung (z.B. Streckenbauwerke Straßen, Gewässer)	- Abgleich auf der Baustelle	Digitales Gebäudemodell begehen, Sichten, Details	Virtuelle Bauwerksbesichtigung (VR, AR)
Leistungs-, Verkehrs- und Nutzungs-Infrastruktur (Utilities)	Kollisionsermittlung im Umgebungsdatenbestand, Änderungen relevanter Utility-Daten	- Kollisionfreie Korridore und Flächen - Varianten	- Aktualisierung mit Umgebungsdaten	Kollisionsprüfung im BIM Datenbestand	Kollisionsermittlung

## BIM-Phasen in der Landschaftsplanung, mit Arbeitsschritten, Produkten, Daten- und Informationsaustausch

PHASE/ Products	DRAFT	products	exchange	APPROVAL	Products	exchange	PLANNING	products	exchange	EXECUTION	products	exchange	MANAGEMENT	products	exchange	REBUILD	products	exchange
	Mapping, data collection	data base		<b>EIA Environmental Impact Assessment</b>			<b>Landscape Management Plan (LBP)</b>	Present state, analysis, measures		<b>Landscape protection and execution plan</b>	2D, 3D		<b>Impact monitoring</b>			EIA		
	Impact mitigation: Optimization of technical project	collision test	X	Analysis of environmental data (soil, topography, water, air, climate, flora, fauna, landscape, man, cultural values etc.)	thematic maps, 2D, 3D case-specific	X	Compensation balance	2D maps, tables	X	<b>Protection measures</b>	2D, 3D, specifications protocols	x	Coordination and planning of remediation measures	2D, 3D, specifications, protocols	X	Landscape Management Planning		
	<b>Spatial resistance analysis</b>	generalised maps 2D, 3D case-specific	X	<b>Integration of special studies and collision tests:</b>			<b>Compensation measures</b>	2D maps	X	Compensation measures	2D, 3D, specifications protocols	X				Recultivation		
	Assessment and optimization of alternatives	maps	X	<b>Noise study integration</b>	3D, statistics	X	Landscape protection and execution plan	2D, 3D		<b>Environmental and construction supervision</b>	specifications protocols	X				Monitoring		
	Assessment of preliminary draft	maps 2D, 3D case-specific	X	Air pollution	3D, stat	X	<b>clearcut plan</b>	2D, 3D, specifications	X	Construction site monitoring	Protocols, pictures, checklists	X						
	affected habitats analysis	2D, 3D	X	<b>Soil + Geology</b>	3D, stat	X												
	shadow analysis	3D	X	<b>Hydrogeology</b>	3D, stat	X												
	sight analysis	3D	X	<b>Flooding scenarios</b>	3D, statistics													
				Endangered species assessment	2D, 3D	X												
				<b>Habitat trees</b>	3D model	X												
				EIA: Analysis of environmental impact	maps 2D/3D	X												

Objektkataloge, -klassen, und -eigenschaften für landschaftsplanerische „Objekte“ bzw. Bestands- und Bewertungsaussagen, Konflikte etc. in 2D, in 3D ...

Berücksichtigung von Merkblättern, Leitfäden, OSTRÄ ...

Was kann wie bisher fortgeführt und übernommen werden?

Wo ist Anpassung und Weiterentwicklung erforderlich?

Gnädinger, J.; Mattos, C.; Fugiel, T. & Schaller, J. 2019: Assessment and Management of Suburbanization Pressure on Landscape in the Munich Region. In: Müller, L. & Eulenstein, F (Eds.) 2019: Current Trends in Landscape Research. Innovation in Landscape Research. Springer Nature Switzerland AG, p. 489-498.

Gnädinger, J. 2019: GIS trifft BIM - Building Information Modeling und die Relevanz für Landschaftsplaner. "Update 2019 Landschafts- und Umweltentwicklung", Beitrag zum Reader, Köln, 14.-15.03.2019. 9 pp.

Gnädinger, J.; Mattos, C.; Fugiel, T. & Schaller, J. 2018: Assessment of Suburbanization Pressure on Landscape in the Munich Region. – In: Sychev, V. G. & Müller, L. (Eds.): Novel Methods and Results of Landscape Research in Europe, Central Asia and Siberia. Monograph in 5 Volumes. Vol. 5: Landscape Management, Planning and Rehabilitation. Russian Academy of Sciences. Moscow 2018. p. 41-45.

Gnädinger, J.; Schaller, J.; Freller, S., Mattos C. & Ertac, O. 2018: Integrated 3D-Workflows in BIM-GIS for Infrastructure Planning. – In: dito, p. 46-51.

Gnädinger, J.; Freller, S.; Reith, L.; Schaller, J.; Mattos C. & Ertac, O. 2018: Integrated 3D-GIS in Urban and Landscape Planning. – In: dito, p. 51-56.

Schaller, J.; Gnädinger, J.; Reith, L.; Freller, S.; Mattos, C. 2017: GeoDesign - Concept for Integration of BIM and GIS in Landscape Planning. – In: Digital Landscape Architecture 2/2017, p. 1-10.

Schaller, J.; Reith, L.; Freller, S. 2017: Planungsoptimierung von Ingenieur- und Umweltplanung durch Integration von BIM und GIS“ Leitfaden Geodäsie und BIM. Merkblatt 11-2017. DVW Gesellschaft für Geoinformation und Landmanagement e.V. und Runder Tisch GIS e.V., 128-133.

**Fragen? Kritik? Anregungen?**

