

BIM in der Umweltplanung

bdla Werkstattgespräch, Frankfurt a.M., 01.10.2020

Dr. Johannes Gnädinger
Prof. Schaller UmweltConsult | PSU
j.gnaedinger@psu-schaller.de

psu



Domagkstraße 1a
80807 München



psu-schaller.de

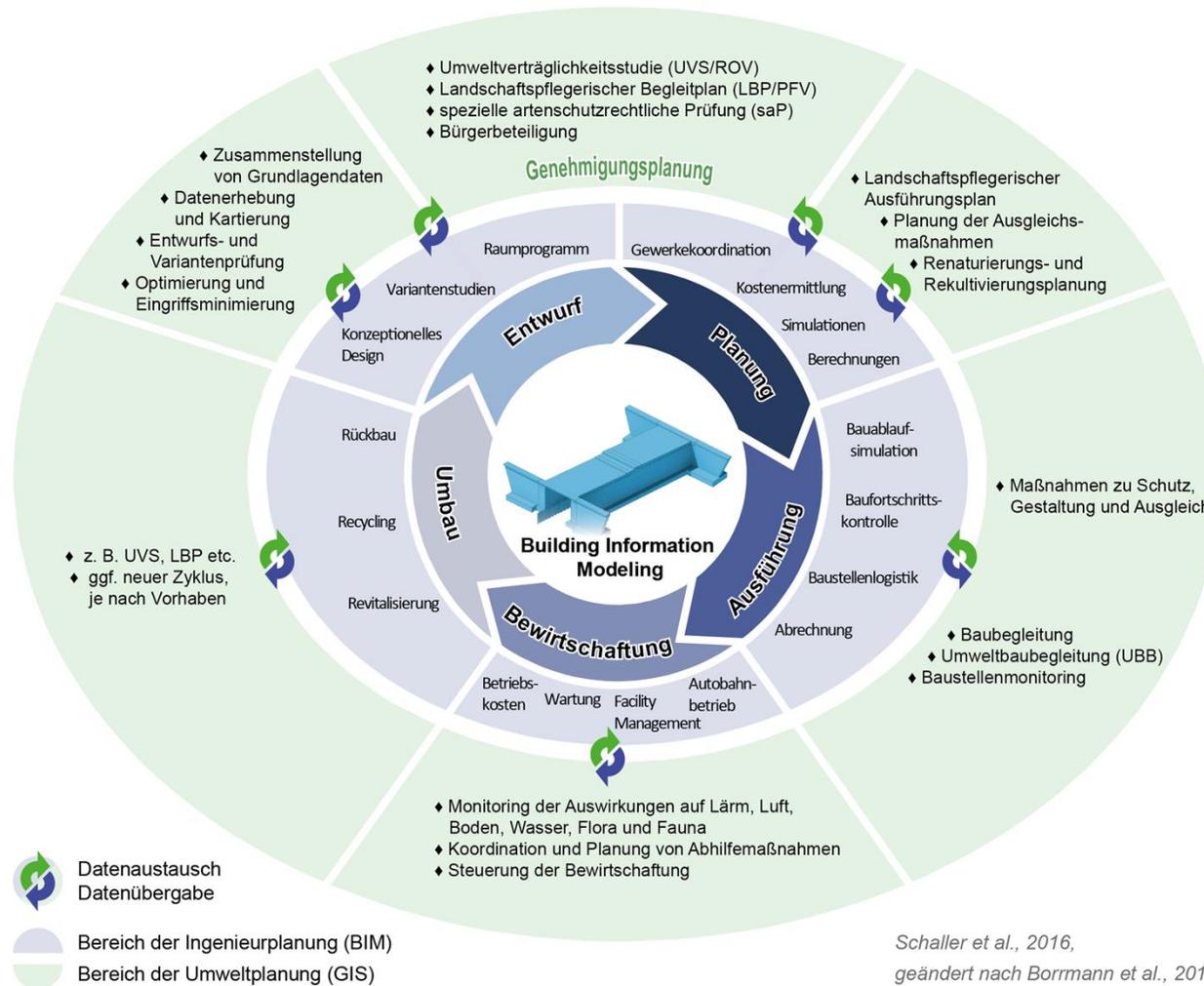
- 1 Ansätze zu BIM in der Umweltplanung
- 2 Ausgewählte Projekte
- 3 Schlussfolgerungen

Landschafts- und Umweltplanung

BIM wird von ersten Auftraggebern nachgefragt, jedoch ohne konkrete Inhalte („CDE ...“)
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





Datenmanagement zwischen BIM und GIS

- Das BIM-GIS Vorgehensmodell unterstützt Zusammenarbeit von GIS und BIM-Teams unterschiedlicher Fachdisziplinen
- Grundlagen sind
 - > gemeinsame Datenbasis
 - > Datenintegration von Objekt und Umgebung
- Ergebnis ist
 - > Vollständige Projektbearbeitung im Geodatenkontext
 - > Integrierte Workflows
- BIM-GIS Anwendungsfälle (Beispiele)
 - > Mobiler Zugang zu Dokumenten und Plänen
 - > Virtueller Bauwerksvergleich
 - > Kollisionsermittlung
 - > Baustandorte und Geotechnik
 - > 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	- Kollisionsfreie Korridore und Flächen - Varianten	- Aktualisierung mit Umgebungsdaten	Kollisionsprüfung im BIM Datenbestand	Kollisionsermittlung

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)

Ausgewählte Projekte

München 2. Stammstrecke

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

Berlin Westendbrücke

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

München A99

- *Umgebungsmodell, Modellkonvertierung*

Köln Morgenstadt

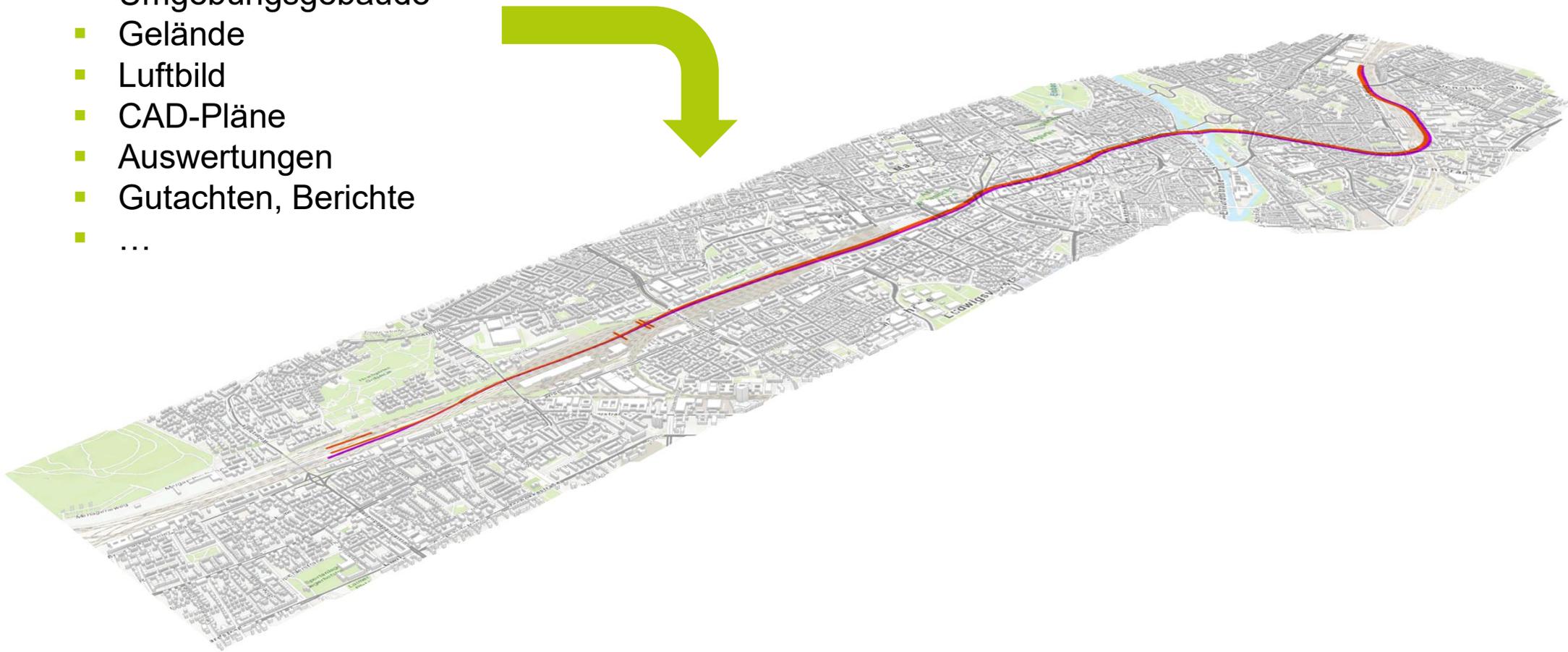
- *Umgebungsmodell, Leitungstrassierung, Bürgerinformation*

psu

 **esri** Partner Network
Silver

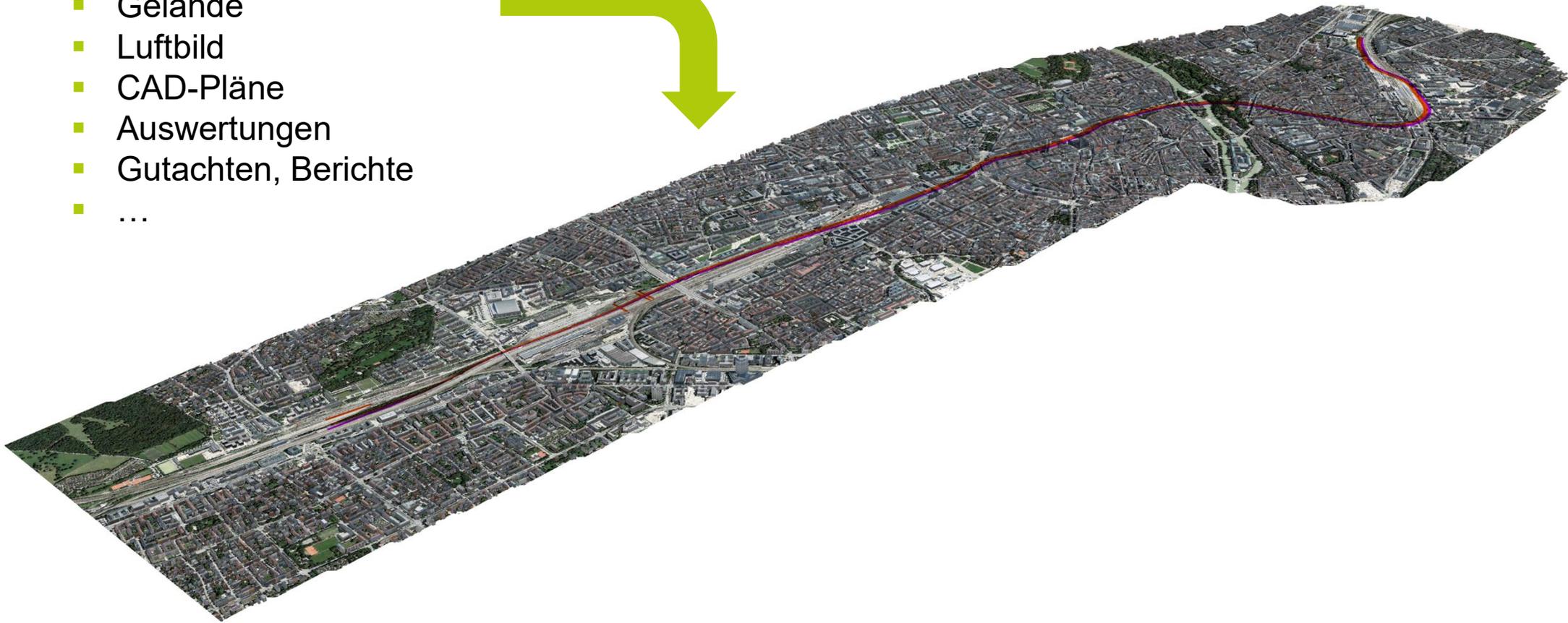
- Integrierung der BIM-Planung in das Gesamtmodell:

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

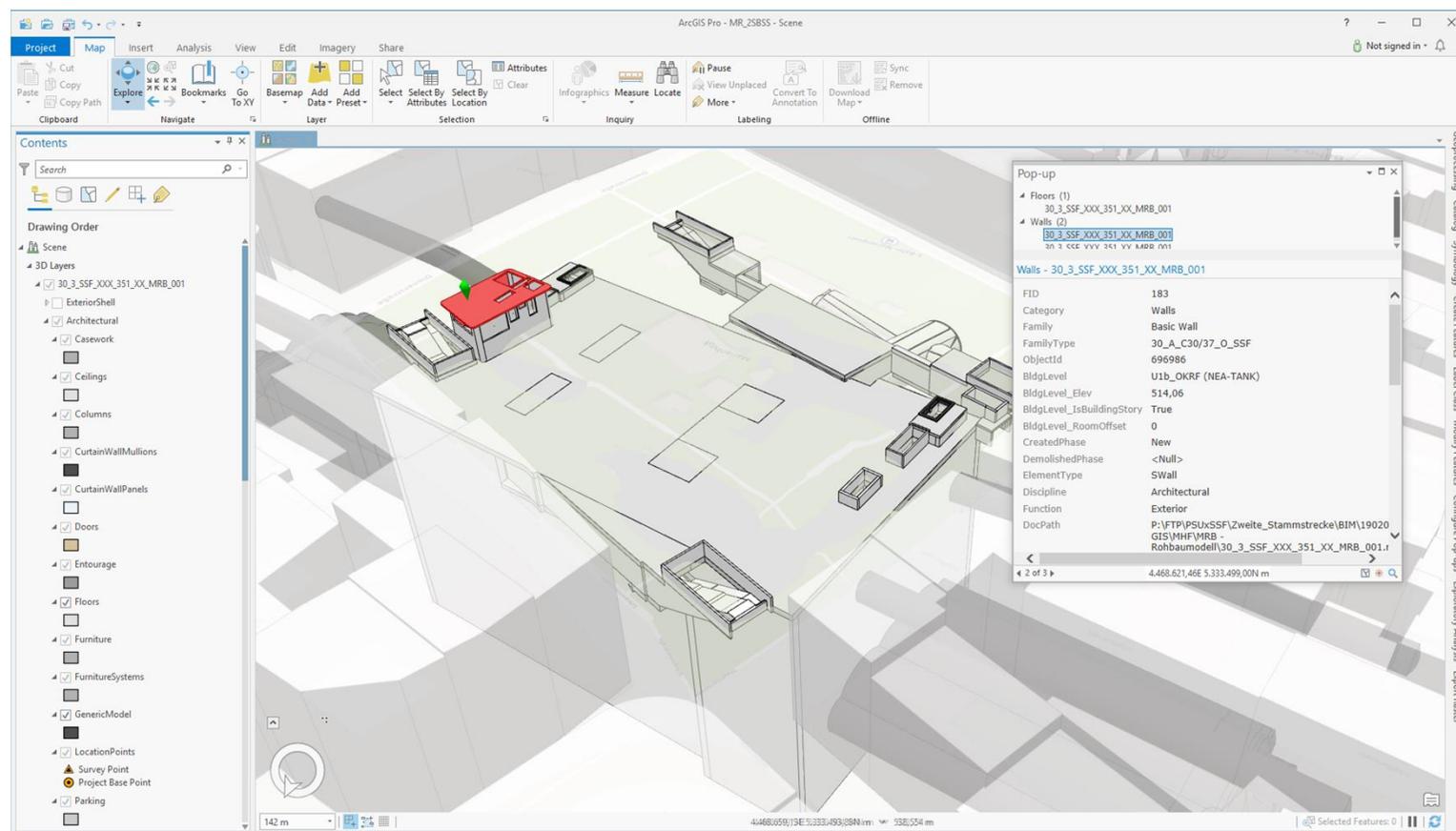
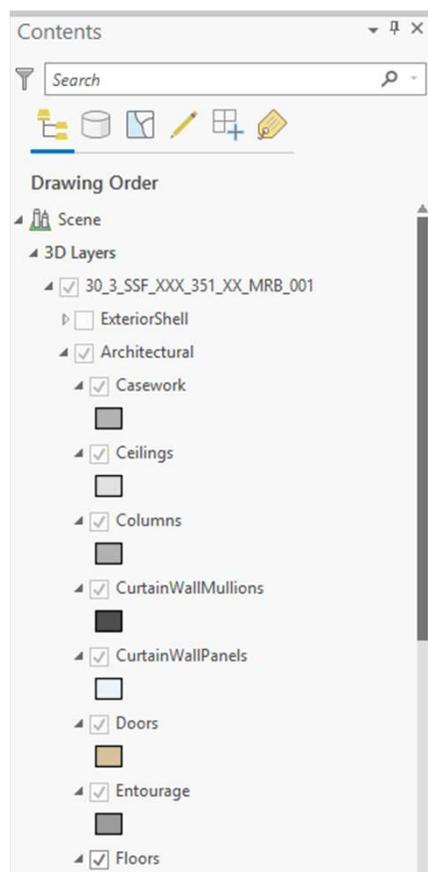


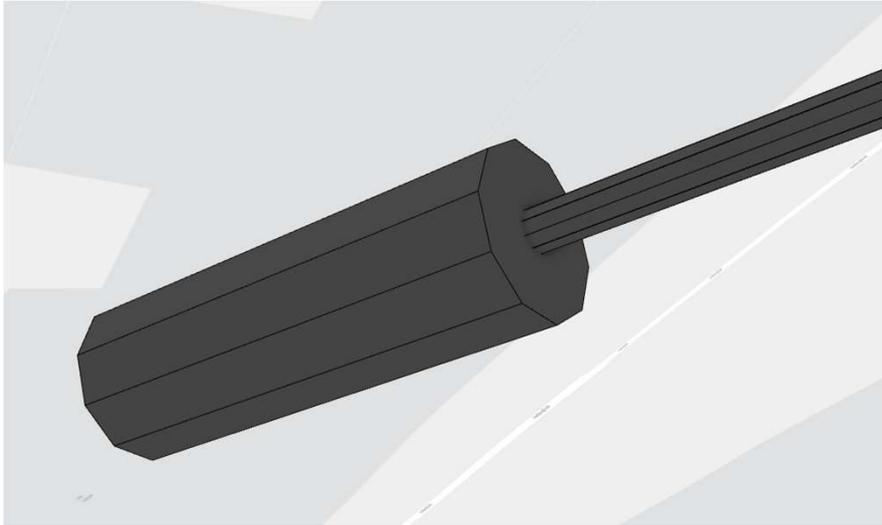
- Integrierung der BIM-Planung in das Gesamtmodell:

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

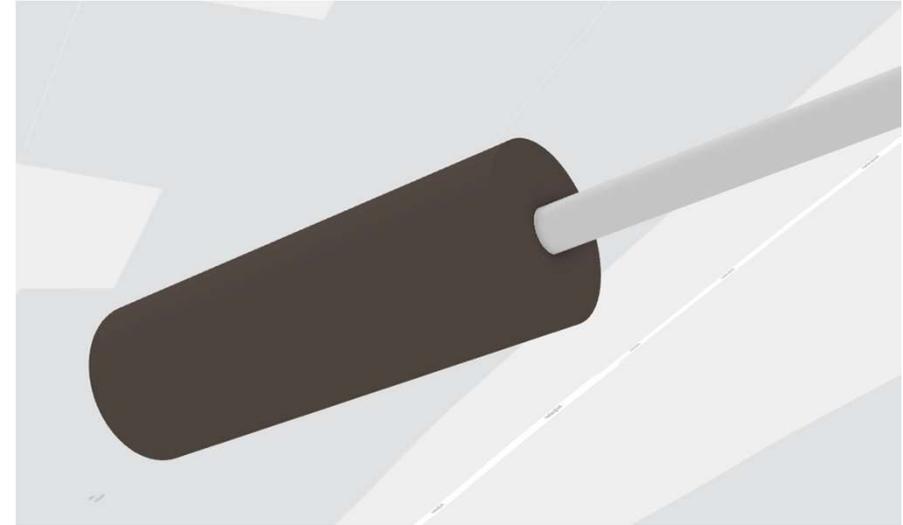


- Übernahme von Modellen direkt aus Revit mit Beibehaltung der fünf Revit-Disziplinen
- Alternativer Weg über IFC und ETL-Prozess für genauere Geometrie-Übernahme





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



- Zielgerechte Vereinfachung
- Importoptionen
- Prozess-Logging





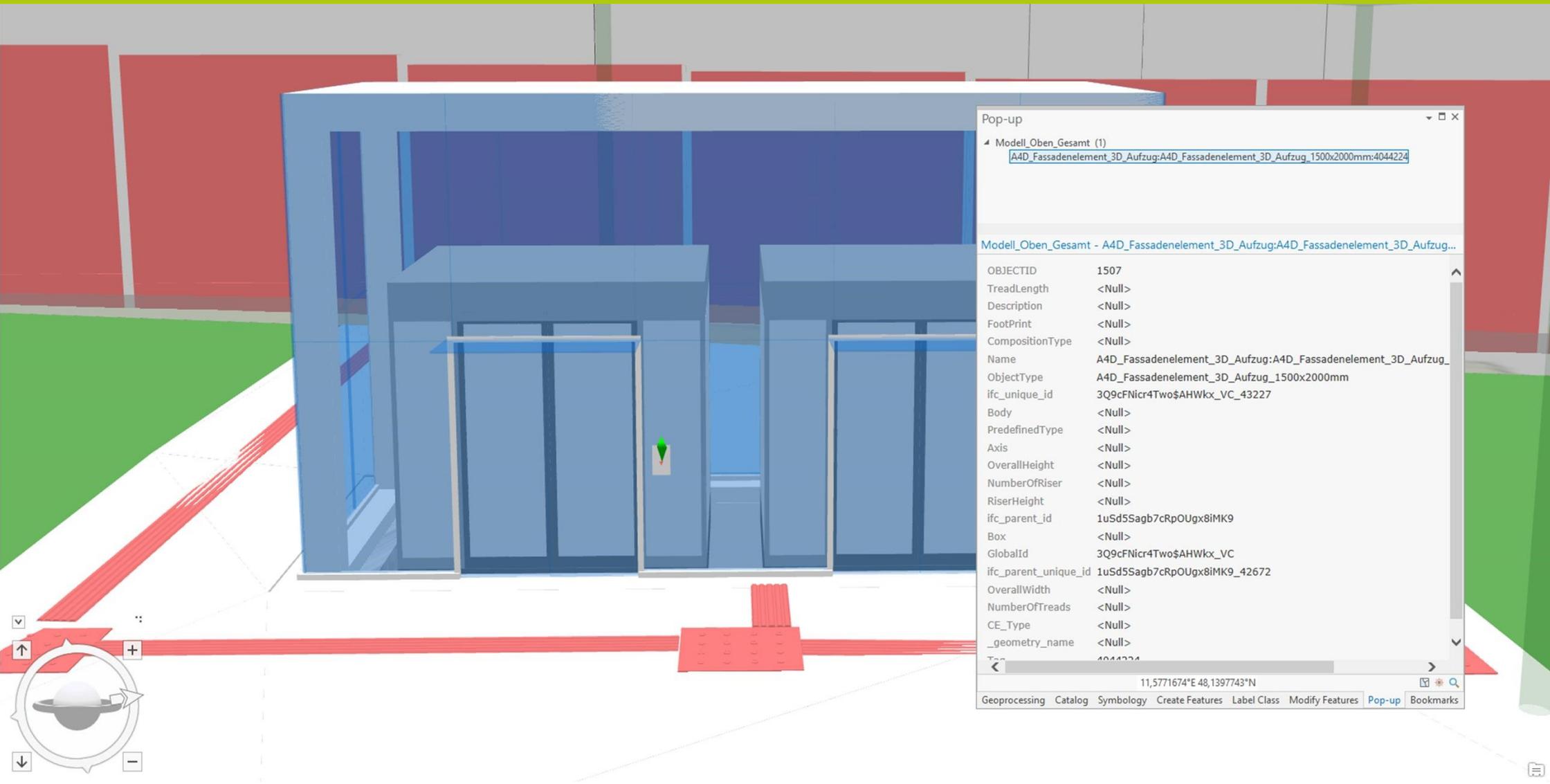
Pop-up

4 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	0TZDcGfL3OgvQKWet50JO_39806
Body	<Null>
PredefinedType	ROOF
Axis	<Null>
OverallHeight	<Null>
NumberOfRiser	<Null>
RiserHeight	<Null>
ifc_parent_id	0TZDcGfL3OgvQKWet50JO
Box	<Null>
GlobalId	0TZDcGfL3OgvQKWet50JO
ifc_parent_unique_id	0TZDcGfL3OgvQKWet50JO_39803
OverallWidth	<Null>
NumberOfTreads	<Null>
CE_Type	<Null>
_geometry_name	Body

11,5782578°E 48,1396926°N



Pop-up

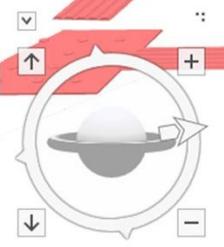
- Modell_Oben_Gesamt (1)
 - A4D_Fassadenelement_3D_Aufzug:A4D_Fassadenelement_3D_Aufzug_1500x2000mm:4044224

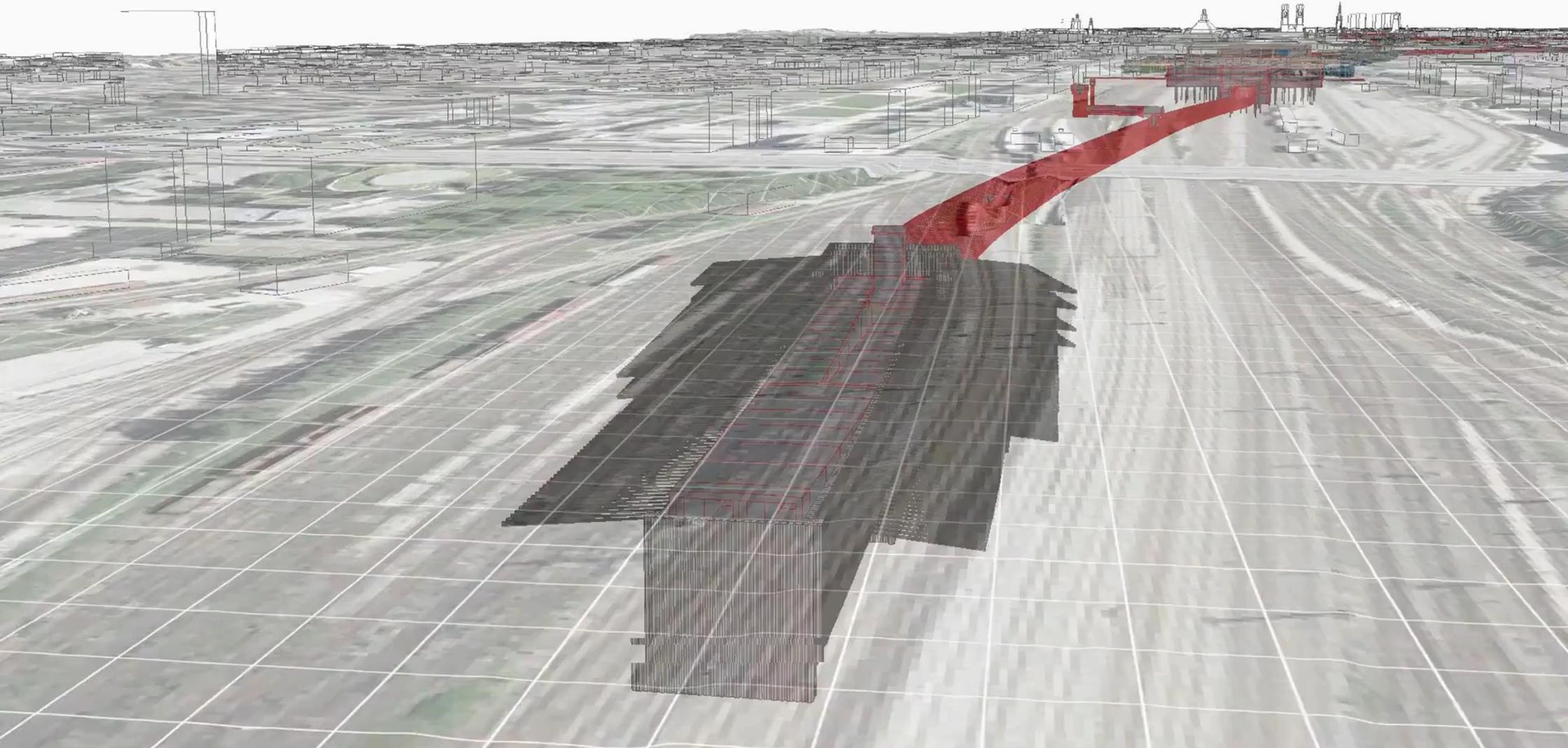
Modell_Oben_Gesamt - A4D_Fassadenelement_3D_Aufzug:A4D_Fassadenelement_3D_Aufzug...

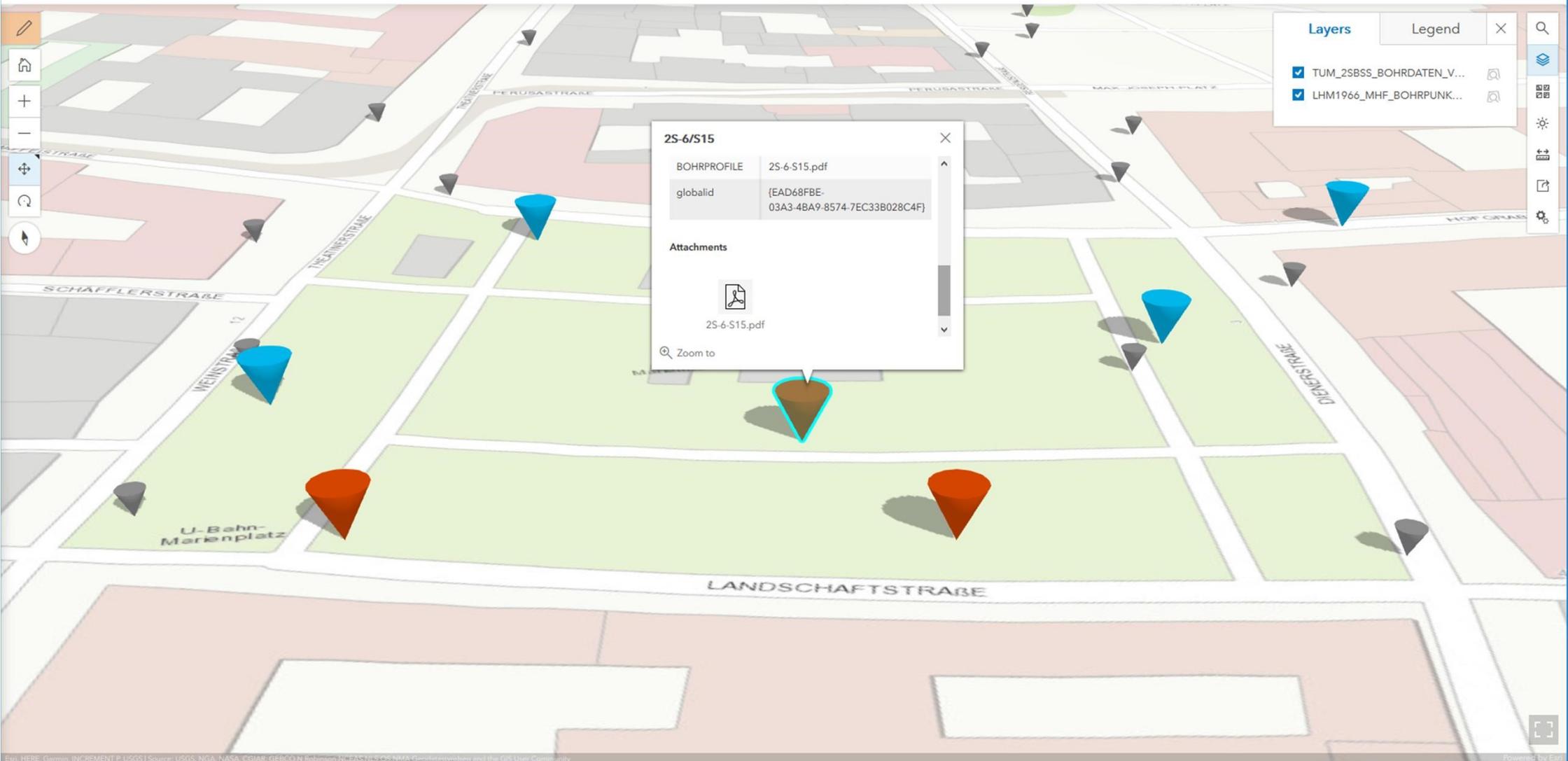
OBJECTID	1507
TreadLength	<Null>
Description	<Null>
FootPrint	<Null>
CompositionType	<Null>
Name	A4D_Fassadenelement_3D_Aufzug:A4D_Fassadenelement_3D_Aufzug_1500x2000mm
ObjectType	A4D_Fassadenelement_3D_Aufzug_1500x2000mm
ifc_unique_id	3Q9cFNicr4Two\$AHWkx_VC_43227
Body	<Null>
PredefinedType	<Null>
Axis	<Null>
OverallHeight	<Null>
NumberOfRiser	<Null>
RiserHeight	<Null>
ifc_parent_id	1uSd5Sagb7cRpOUg8iMK9
Box	<Null>
GlobalId	3Q9cFNicr4Two\$AHWkx_VC
ifc_parent_unique_id	1uSd5Sagb7cRpOUg8iMK9_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

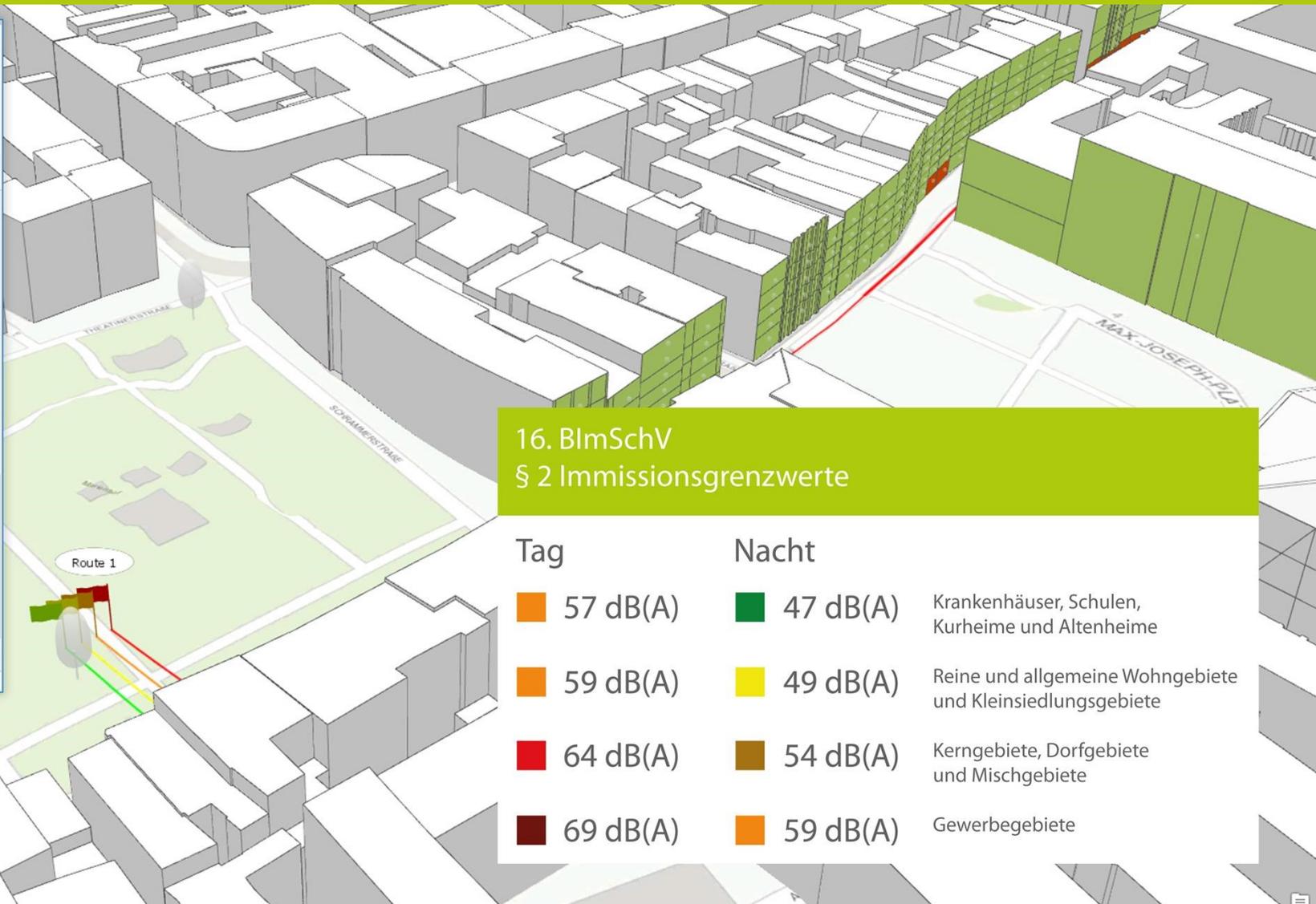
El_HAUS_categorized_OC_jKEY_Clean_R1 (1)

Diennerstra

El_HAUS_categorized_OC_jKEY_Clean_R1 - Diennerstra

jKEY	IPkt0559
hKEY	HAUS168870
jKEY_1	IPkt0559
Lage	IO Diennerstr. 12 OG1
nachts_schutzbedürftig	nein
Immissionsgrenzwerte_Tag	64
Immissionsgrenzwerte_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. BlmSchV § 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

4 EI_HAUS_categorized_OC_jKEY_Clean_R1 (1)
Diennerstra

EI_HAUS_categorized_OC_jKEY_Clean_R1 - Diennerstra

jKEY	IPkt0559
hKEY	HAUS168870
jKEY_1	IPkt0559
Lage	IO Diennerstr. 12 OG1
nachts_schutzbedürftig	nein
Immissionsgrenzwerte_Tag	64
Immissionsgrenzwerte_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

Farbpalette der Pegelklassen gemäß DIN 18005 Blatt 1

	≤ 35 dB(A)
	≤ 40 dB(A)
	≤ 45 dB(A)
	≤ 50 dB(A)
	≤ 55 dB(A)
	≤ 60 dB(A)
	≤ 65 dB(A)
	≤ 70 dB(A)
	≤ 75 dB(A)
	≤ 80 dB(A)
	> 80 dB(A)





Settings

Sunlight



9:51 AM GMT+1

March

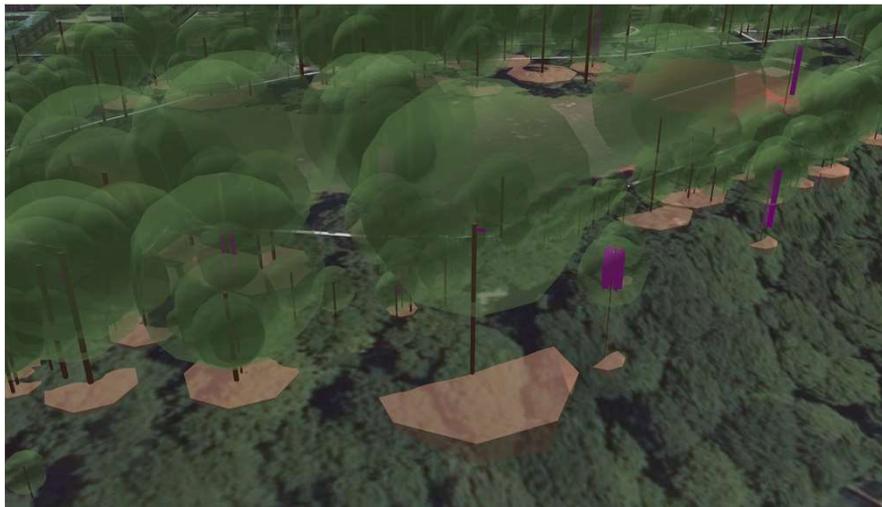
Shadowing

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

Screenshot

Viewport size

Save



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

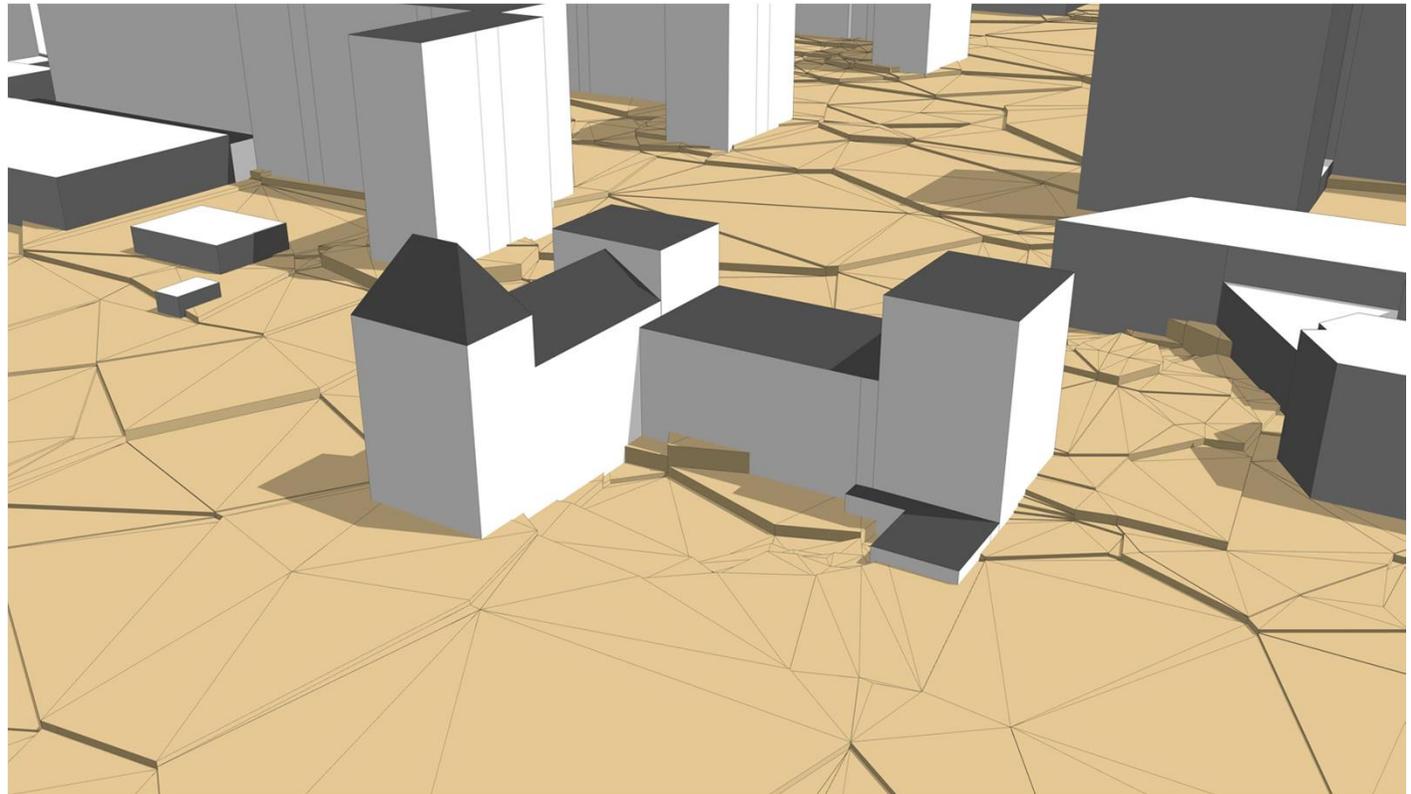
 **esri** Partner Network
Silver

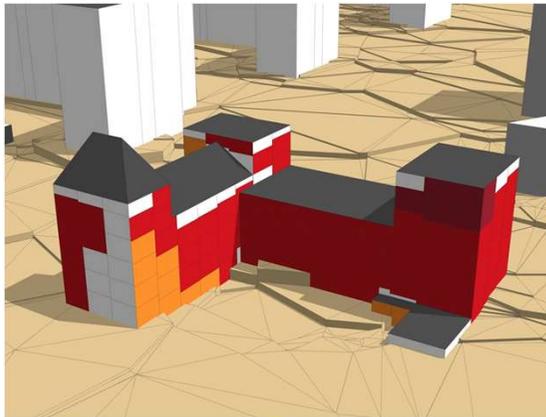
Integration von

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



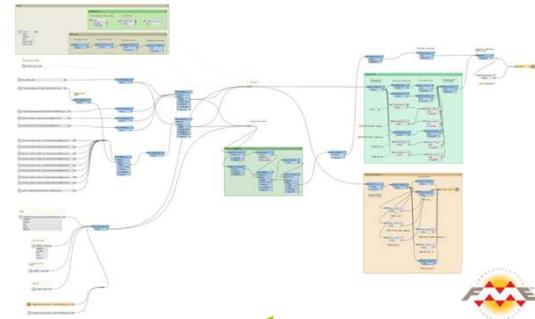
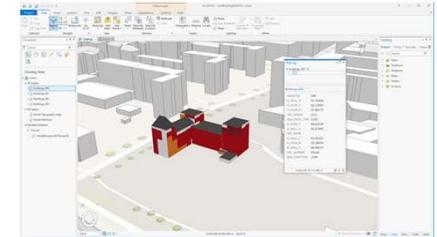
- Schallauswertung in 3D-Punkteformat
- Teilautomatische Kachelung der betroffenen Gebäude und Übernahme der Schallwerte
- Konvertierung des Geländes in ein Mesh
- Steigungsberechnung
- Übernahme der durchschnittlichen Farbwerte des Luftbildes





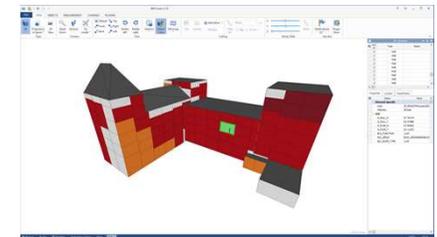
GIS

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



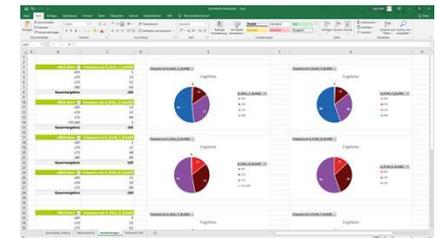
IFC

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



Weitere Formate

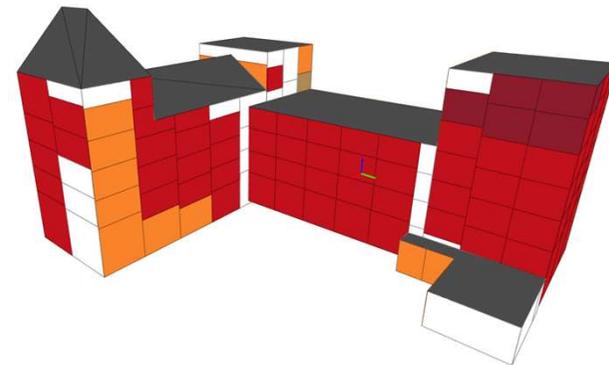
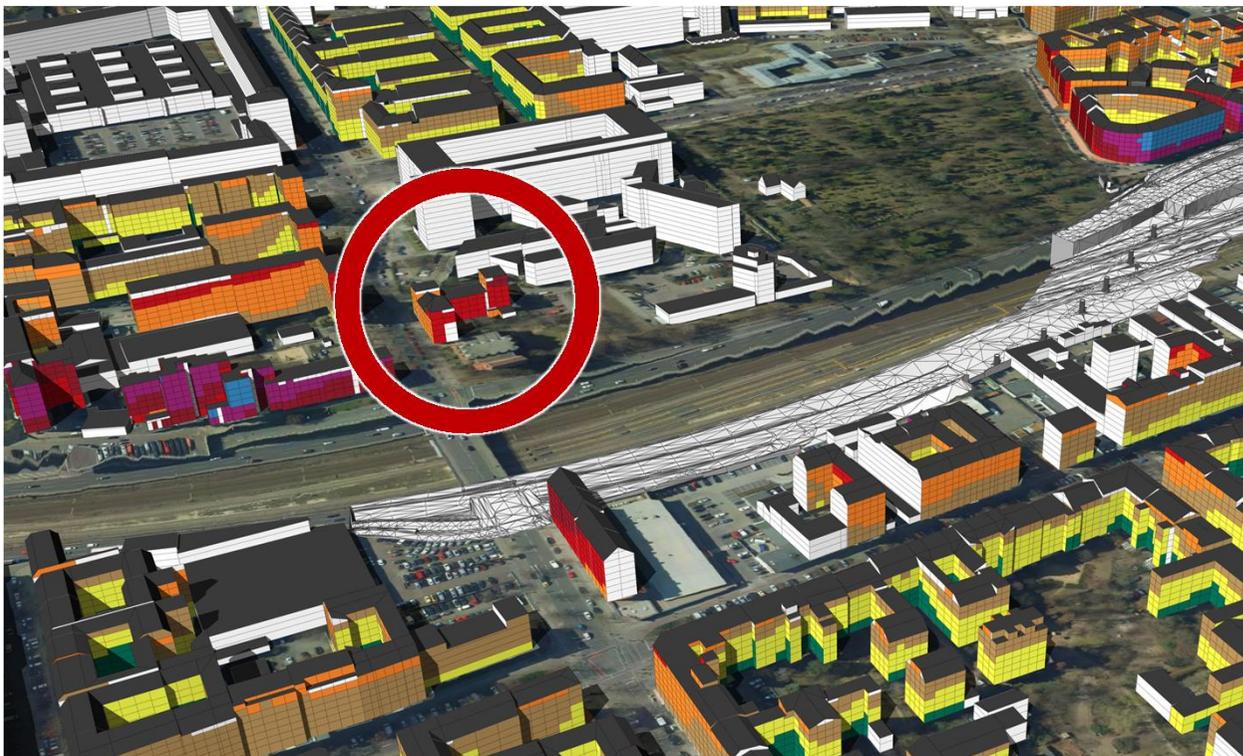
- Auswertung, Visualisierung, interaktive Erkundung



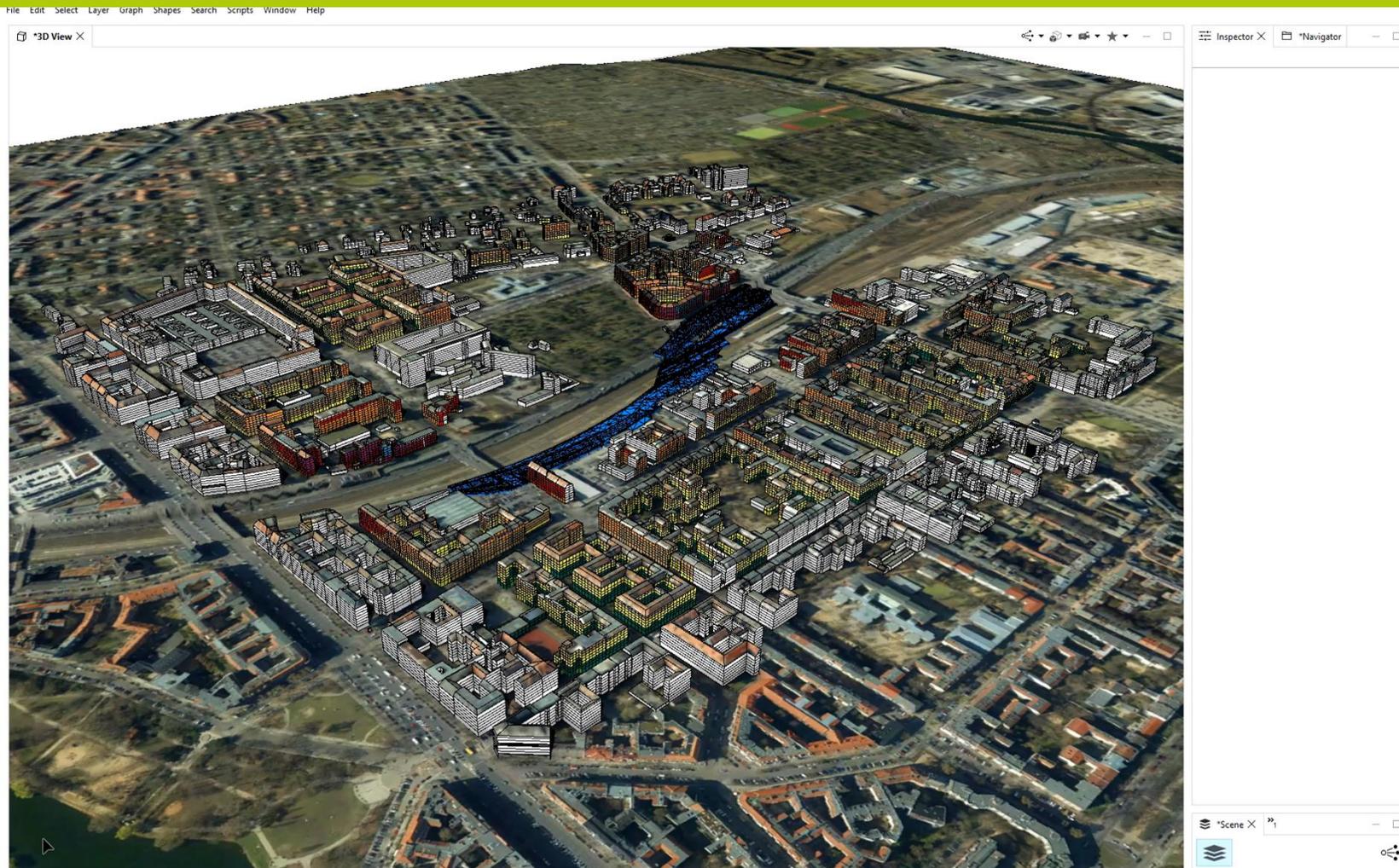
Konvertierung
mittels ETL-
Prozess



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



Properties		Location	Classification
Name	Value	Unit	
Element Specific			
Guid	HkR-4Km69Q6KvN\$nmXAaxQQ		
IfcEntity	IfcWall		
GIS Data			
_0_LEGEND_URL	http://psu-schaller.de/REL_tests/IFC_URL/Lae_rmlLegendeDIN18005.pdf		
_ABS_GEBHOE	52.77324584		
_ANTEIL_EW	0.12690190263		
_BEW_GEB	4.8222723		
_CREATION_D			
_FLAECHE	279.59399257		
_FPCOUNT	38		
_FUNCTION	1144		
_GEBNUTZUNG	8		
_GMLID	BLDG_0003000b00082393		
_HKEY	HAUS5041		
_IDLOCAL	7		
_NAME			
_NUMBER	35096		
_OBJECTID	136		
_OG	2.OG		
_PRZ_WOHNUNG	100		
_ROOF_TYPE	1130		
_STOREYS			
STREET	Knobelsdorffstr. 74		



Ausgewählte Projekte

München 2. Stammstrecke

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

Berlin Westendbrücke

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

München A99

- *Umgebungsmodell, Modellkonvertierung*

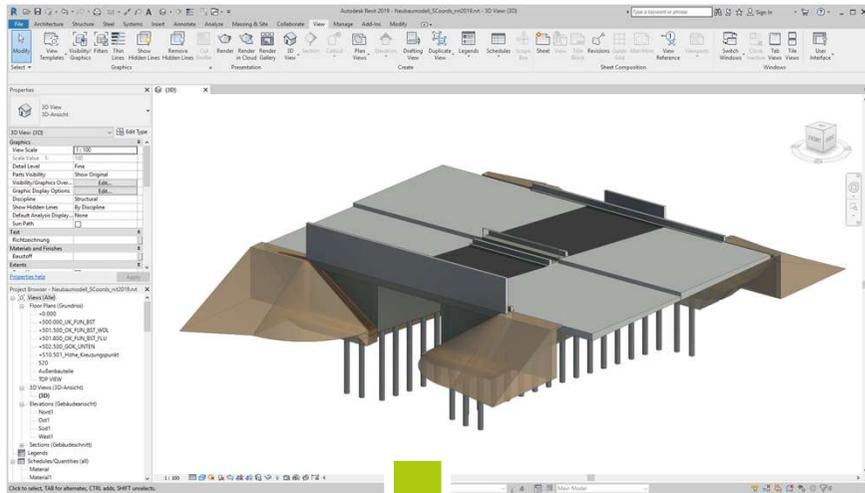
Köln Morgenstadt

- *Umgebungsmodell, Leitungstrassierung, Bürgerinformation*

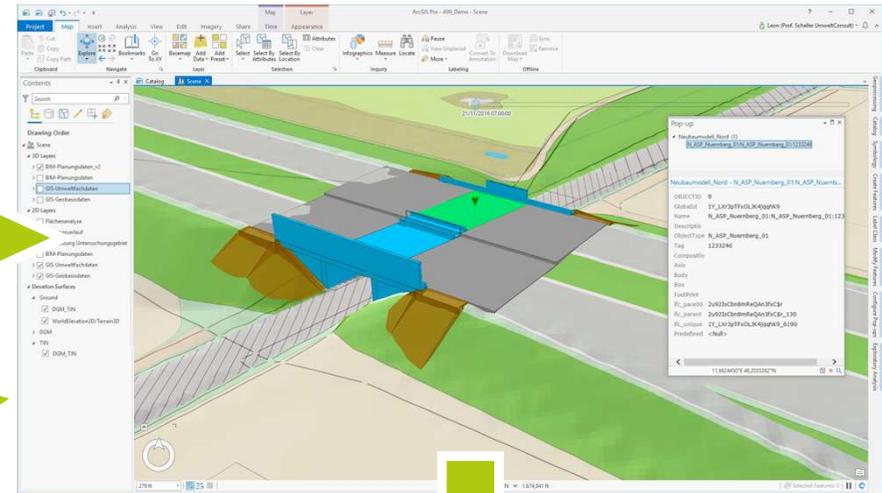
psu

 **esri** Partner Network
Silver

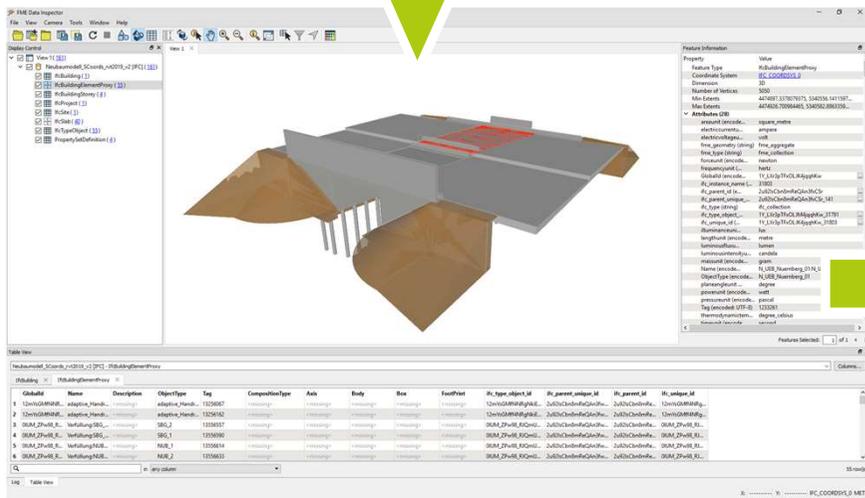




Original-Modell in Revit



GIS-Import



Bauwerk im GIS-Gesamtmodell

Konvertierung in FME



BIM-Planungsdaten

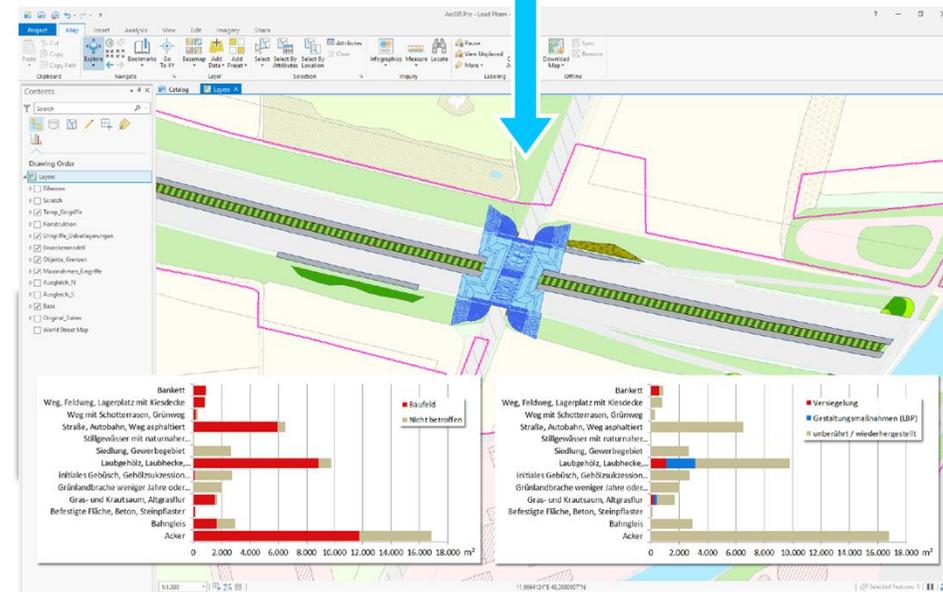
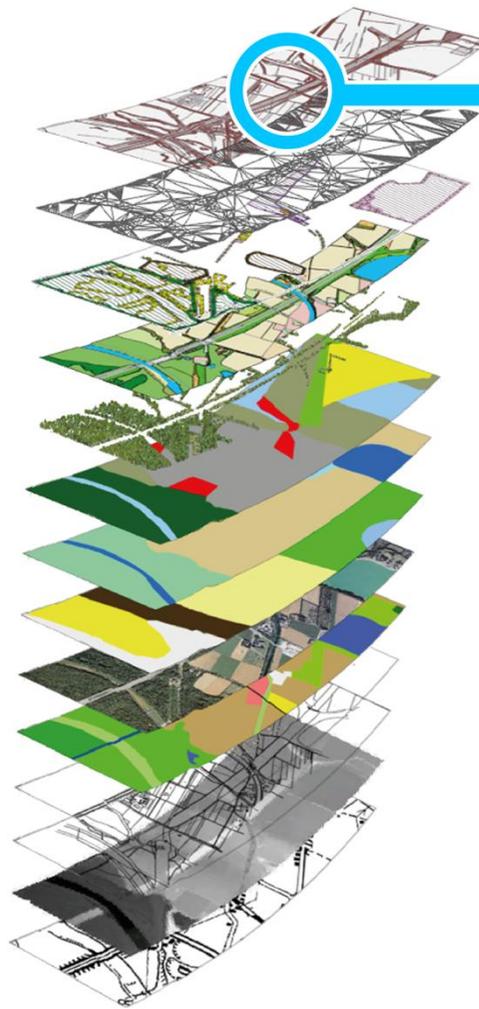
- BIM Bauwerksdaten
- TIN Vermessungsdaten

GIS-Umweltplanungsdaten

- Natur- und Artenschutz
- Biotoptypen / LBP
- Vegetationsstrukturen
- Nutzungsplanung
- Boden
- Geologie

GIS-Geobasisdaten

- Digitales Orthophoto
- Tatsächliche Nutzung
- 3D Gebäude
- Liegenschaftskataster (ALKIS)
- Dig. Geländemodell DTM/DSM
- Topografische Karte



rasche Eingriffsbilanzierung

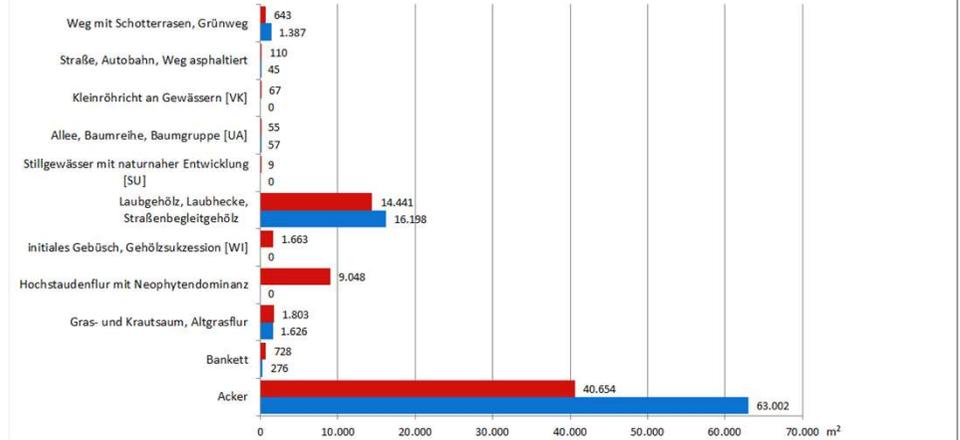


Variante Nord

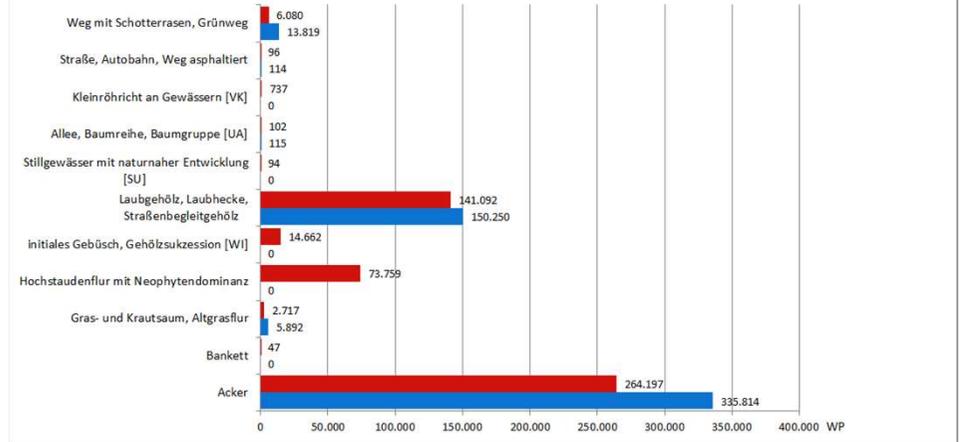


Variante Süd

Anschlussvergleich nach Flächenverbrauch in m²

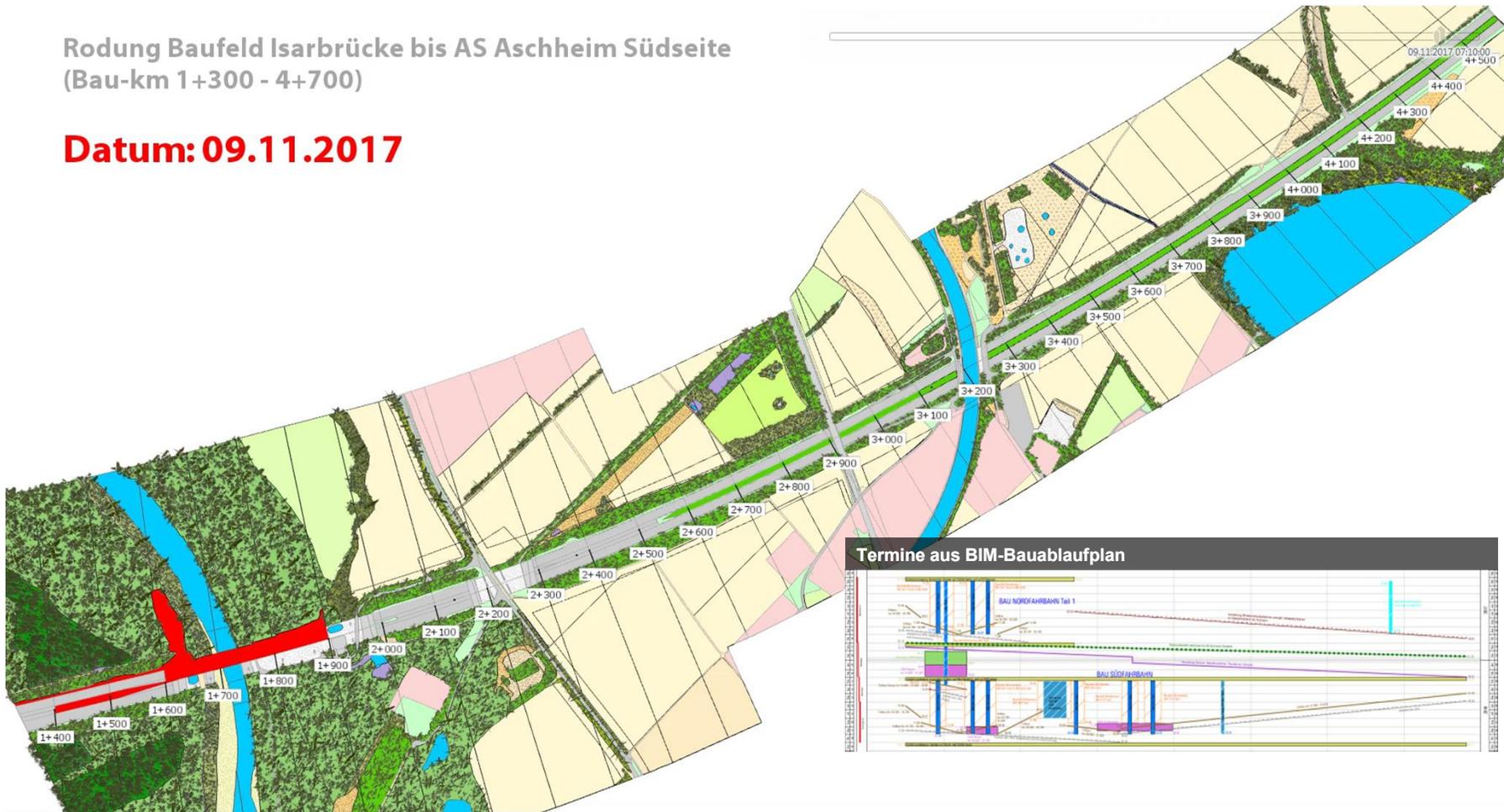


Anschlussvergleich nach Wertpunkteverfahren



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

Datum: 09.11.2017



Ausgewählte Projekte

München 2. Stammstrecke

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

Berlin Westendbrücke

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

München A99

- *Umgebungsmodell, Modellkonvertierung*

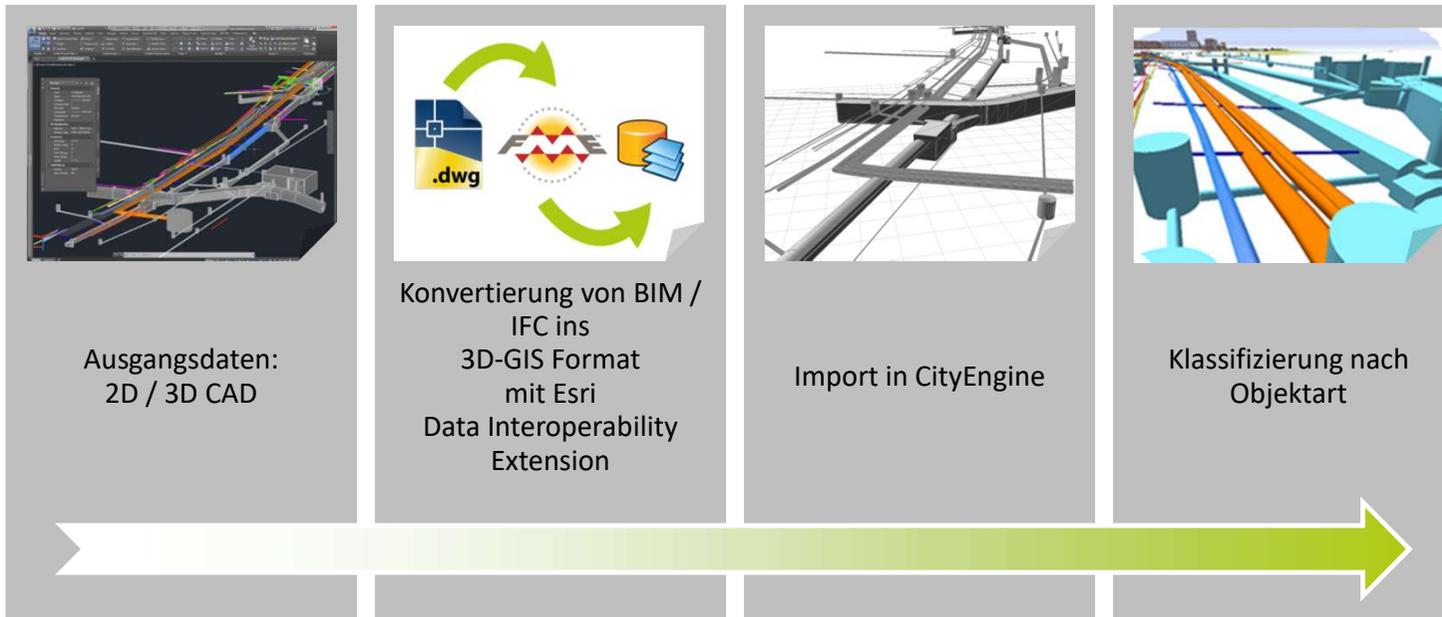
Köln Morgenstadt

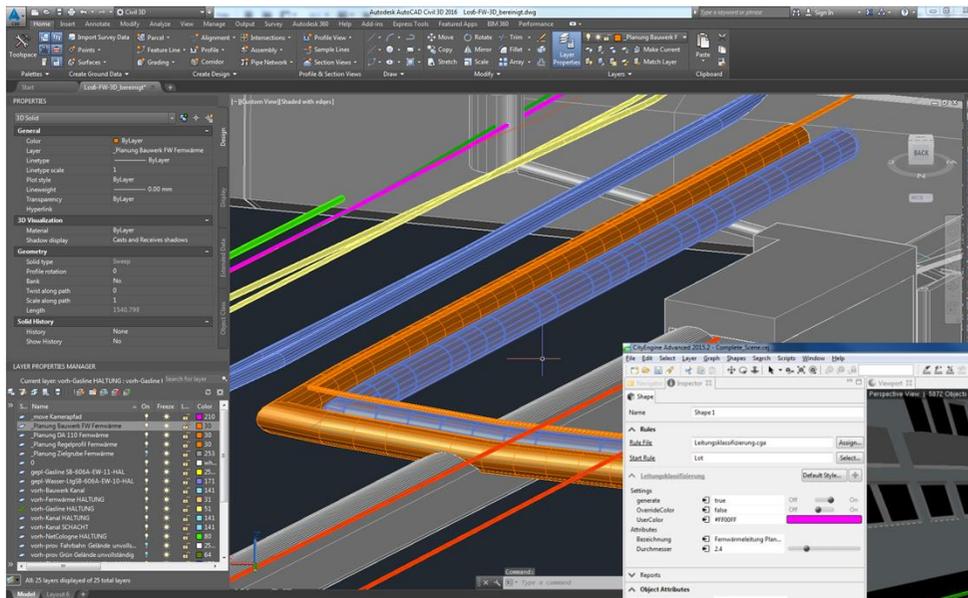
- *Umgebungsmodell, Leitungstrassierung, Bürgerinformation*

psu

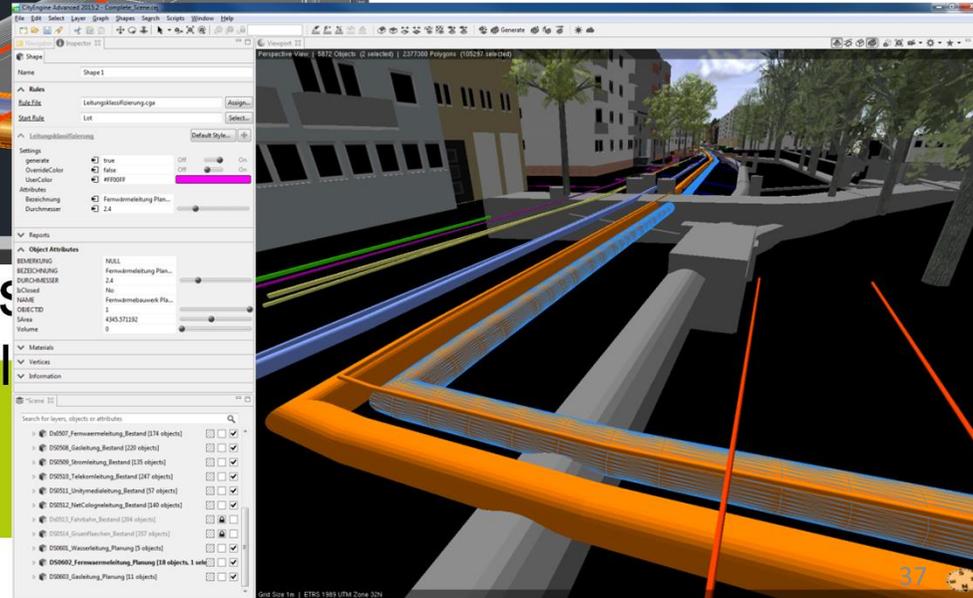
 **esri** Partner Network
Silver





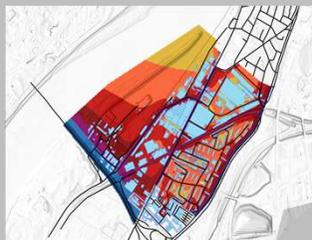


BIM Daten in AutoCAD

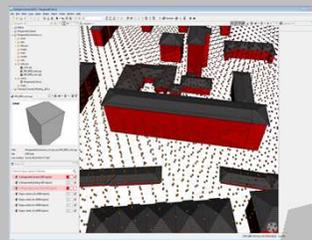


3D Ver- und Entsorgungsinfrast
Planung einer neuen Fernwärmel
Importiert in CityEngine /
3D GIS mit Attributen

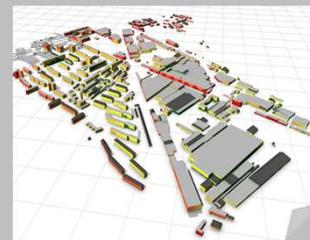




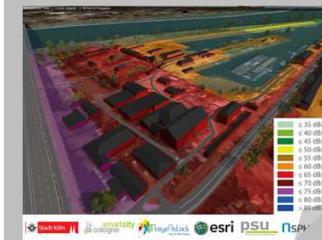
Szenarien: Verkehrslärm
Tag und Nacht
2D-Lärmraster in den
Höhenabstufungen 3, 6,
9 und 12 m



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?

2D Modell Output

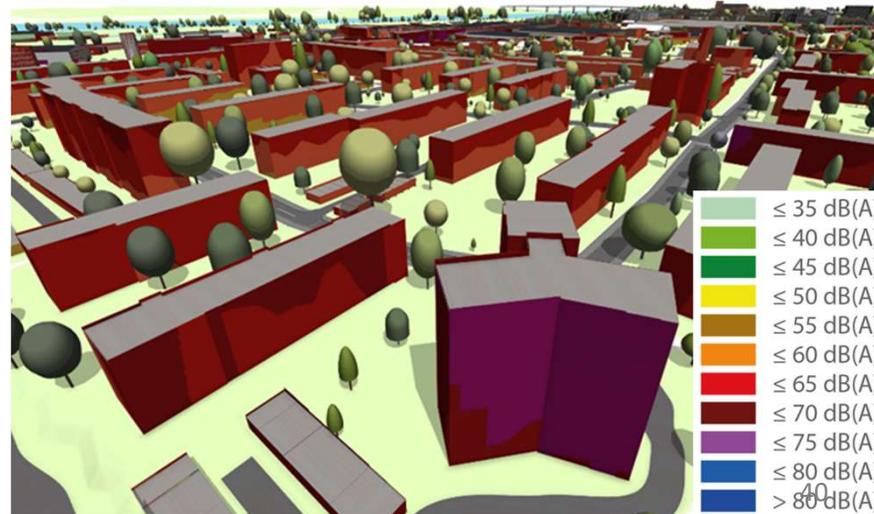


3D Modell Output (Punkte)



3D Lärmausbreitung
Modell Output
x, y, z
Punktbezogene
Lärm Werte dB(A)

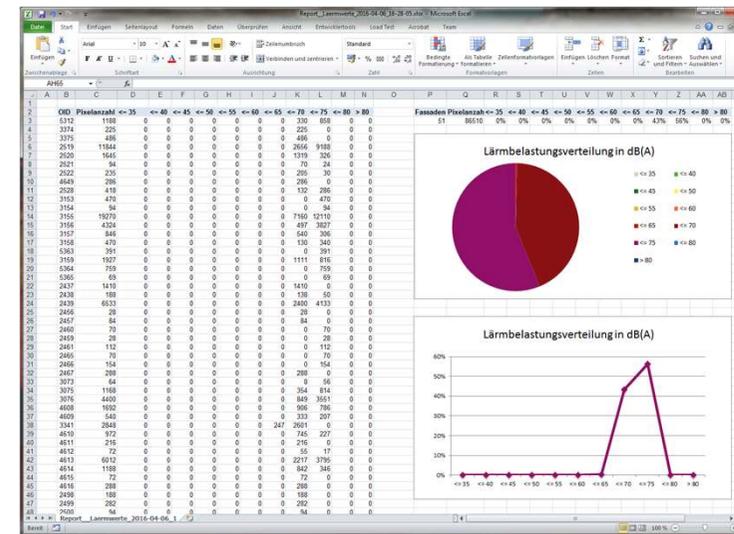
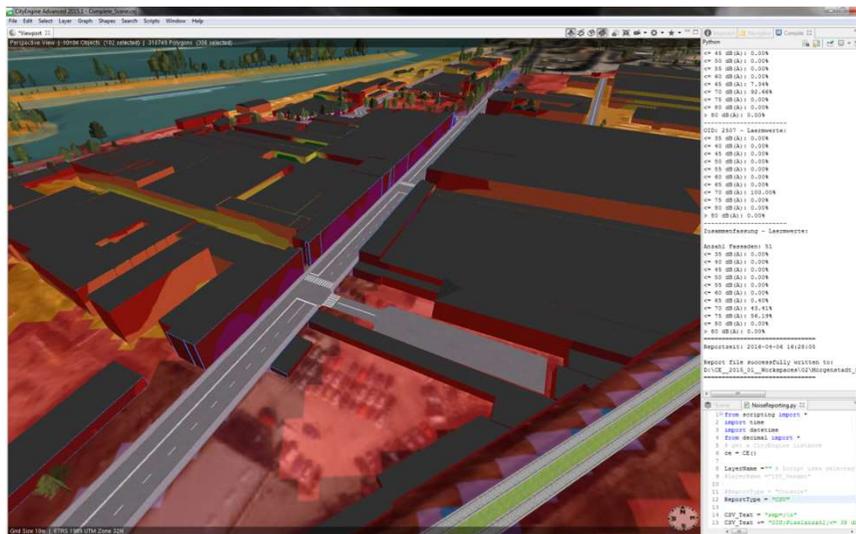
3D Lärmdarstellung
der Immissionen
auf Fassaden

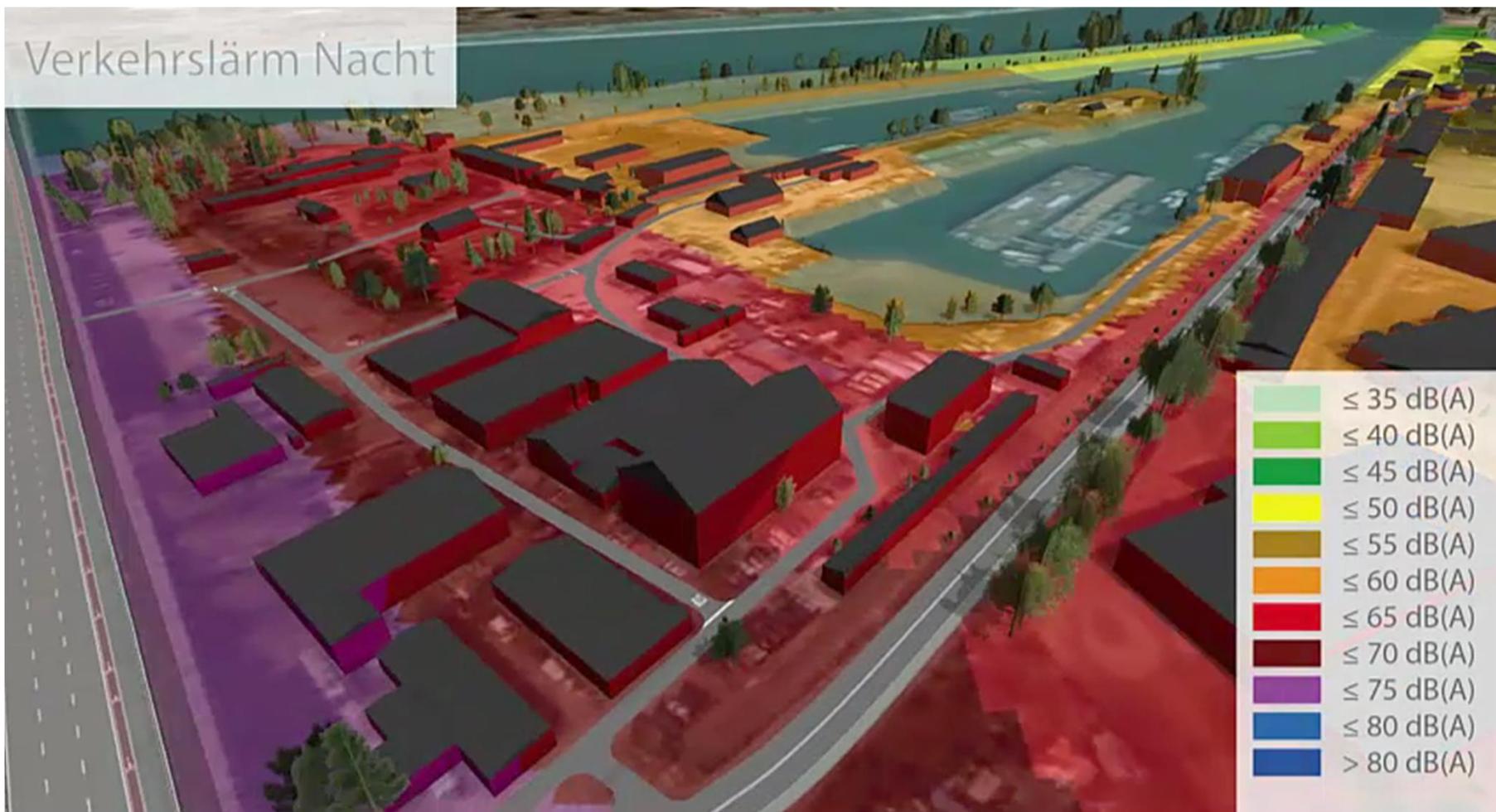


Farbpalette der Pegelklassen
gemäß DIN 18005 Blatt 1

Emissionsanalysen

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







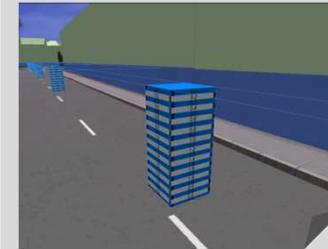
Preparation of water surface rasters from flooding levels and DTM



Vectorization and tiling of the raster



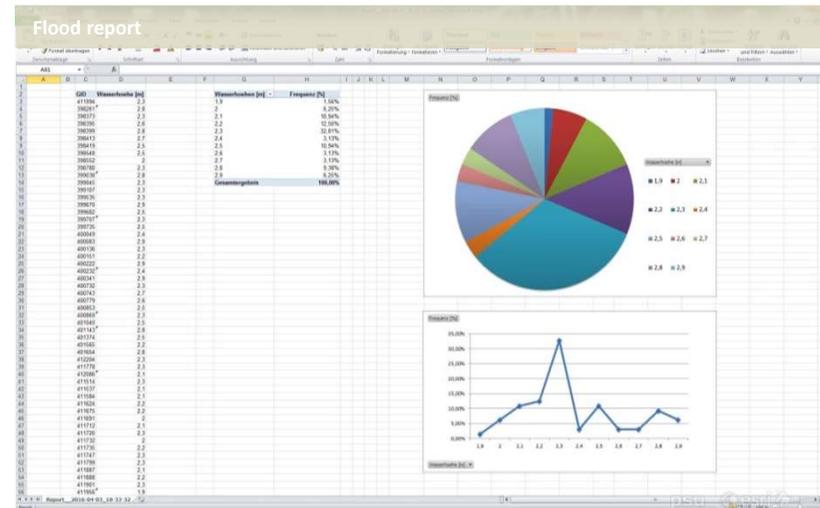
Display of flooding levels as layers in CityEngine



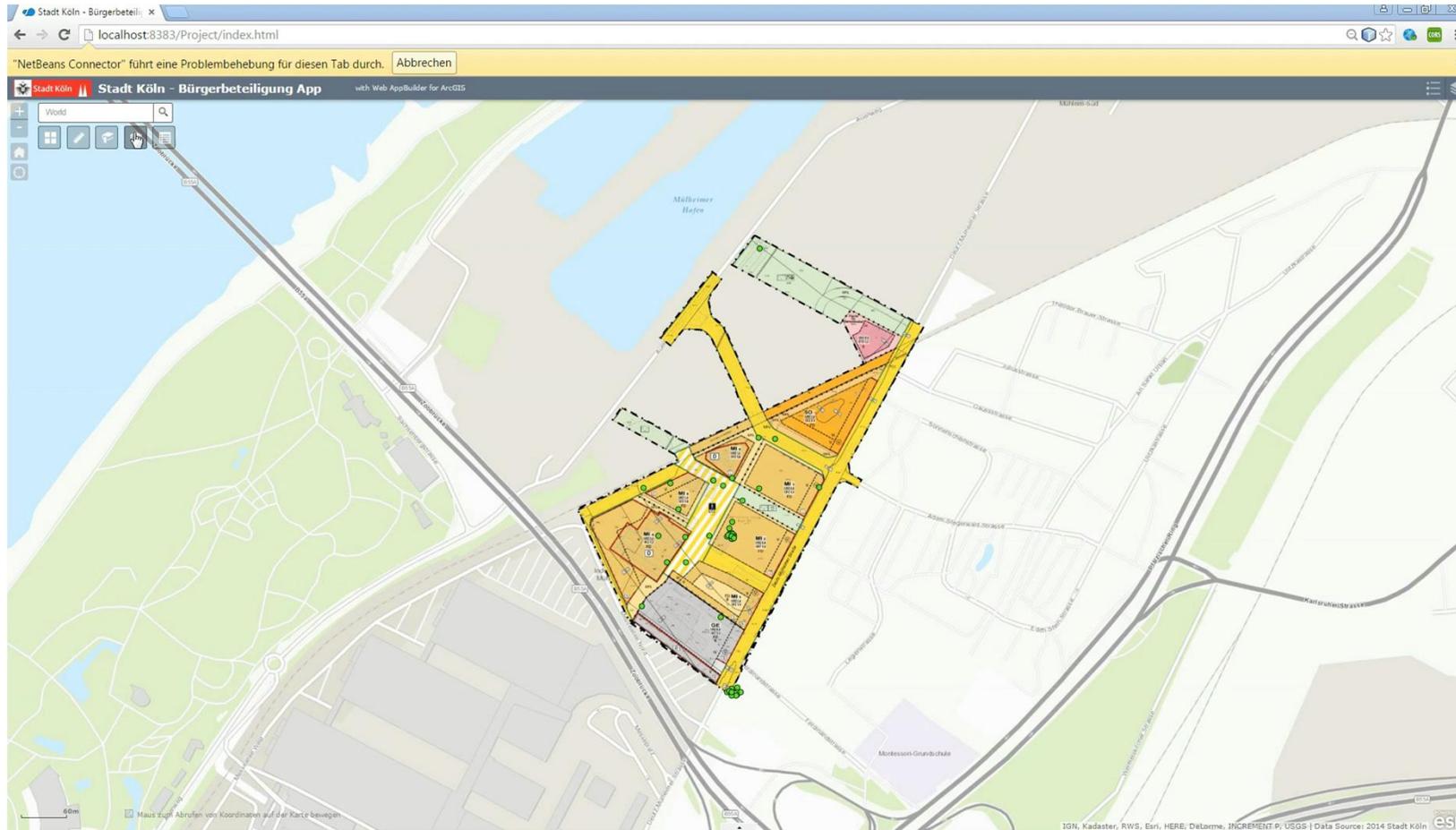
Additional indication of flooding levels on the streets and at the building facades

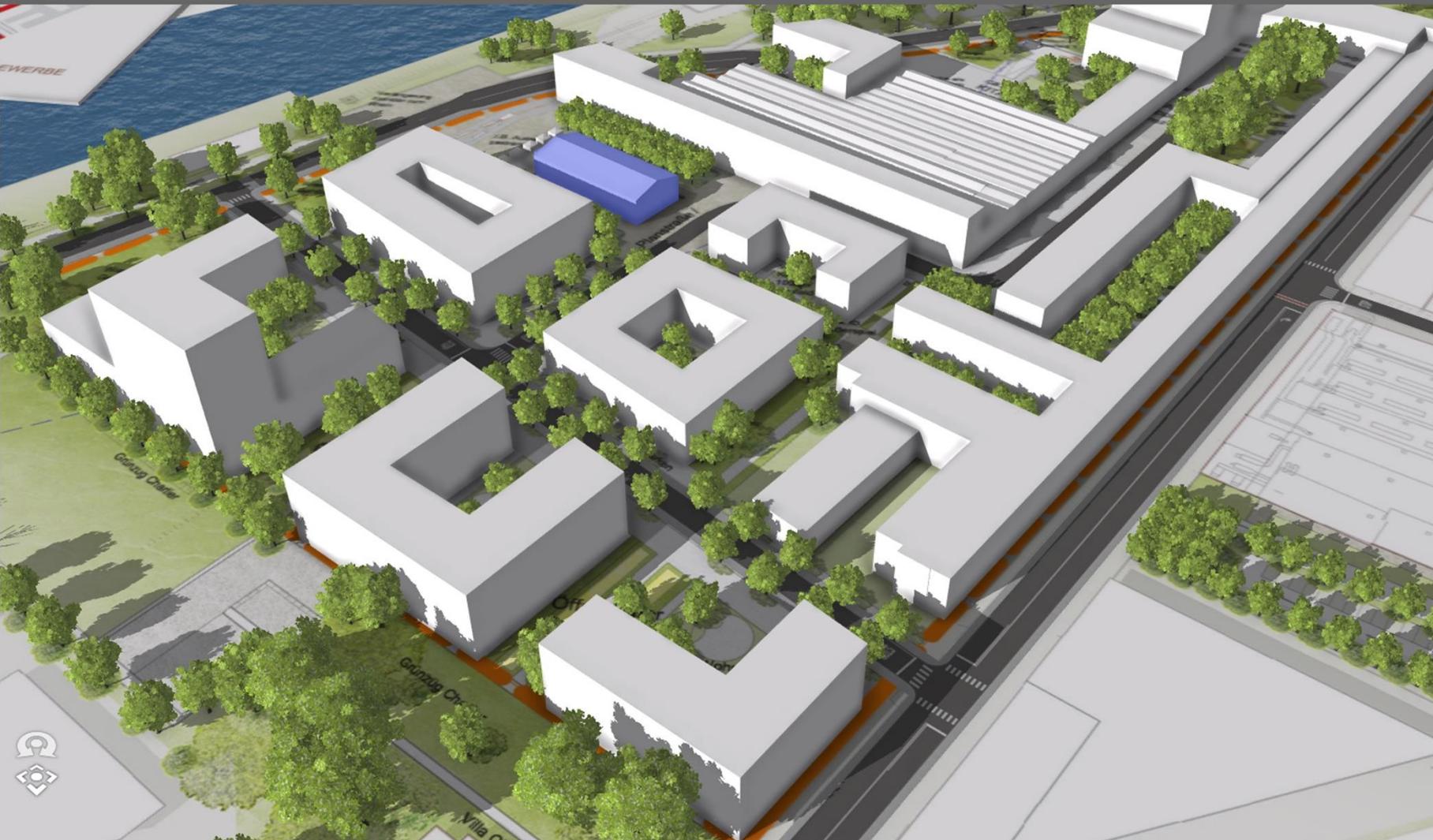






3D Bürgerbeteiligungs-Applikation mit Web-GIS





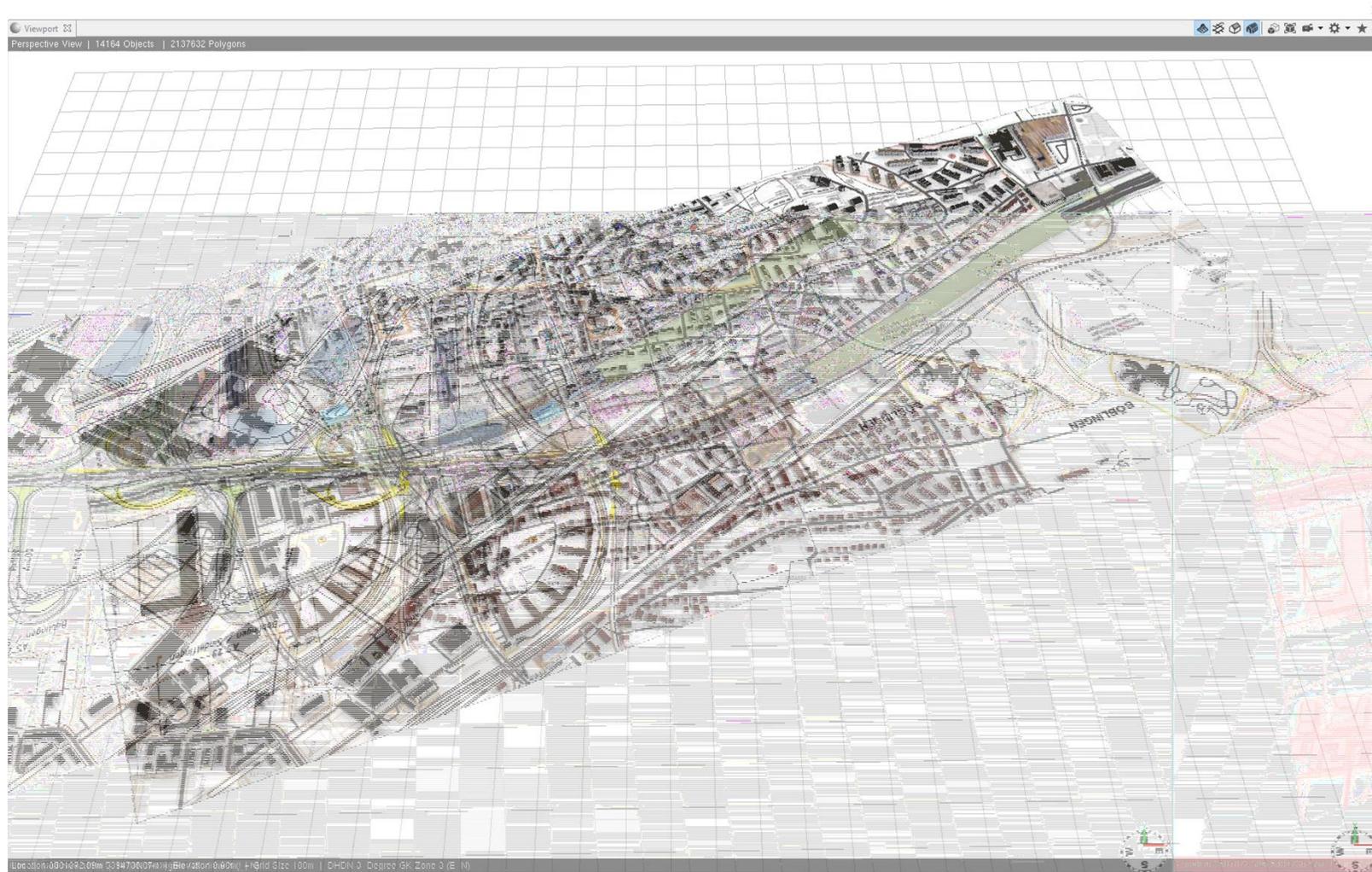
Information

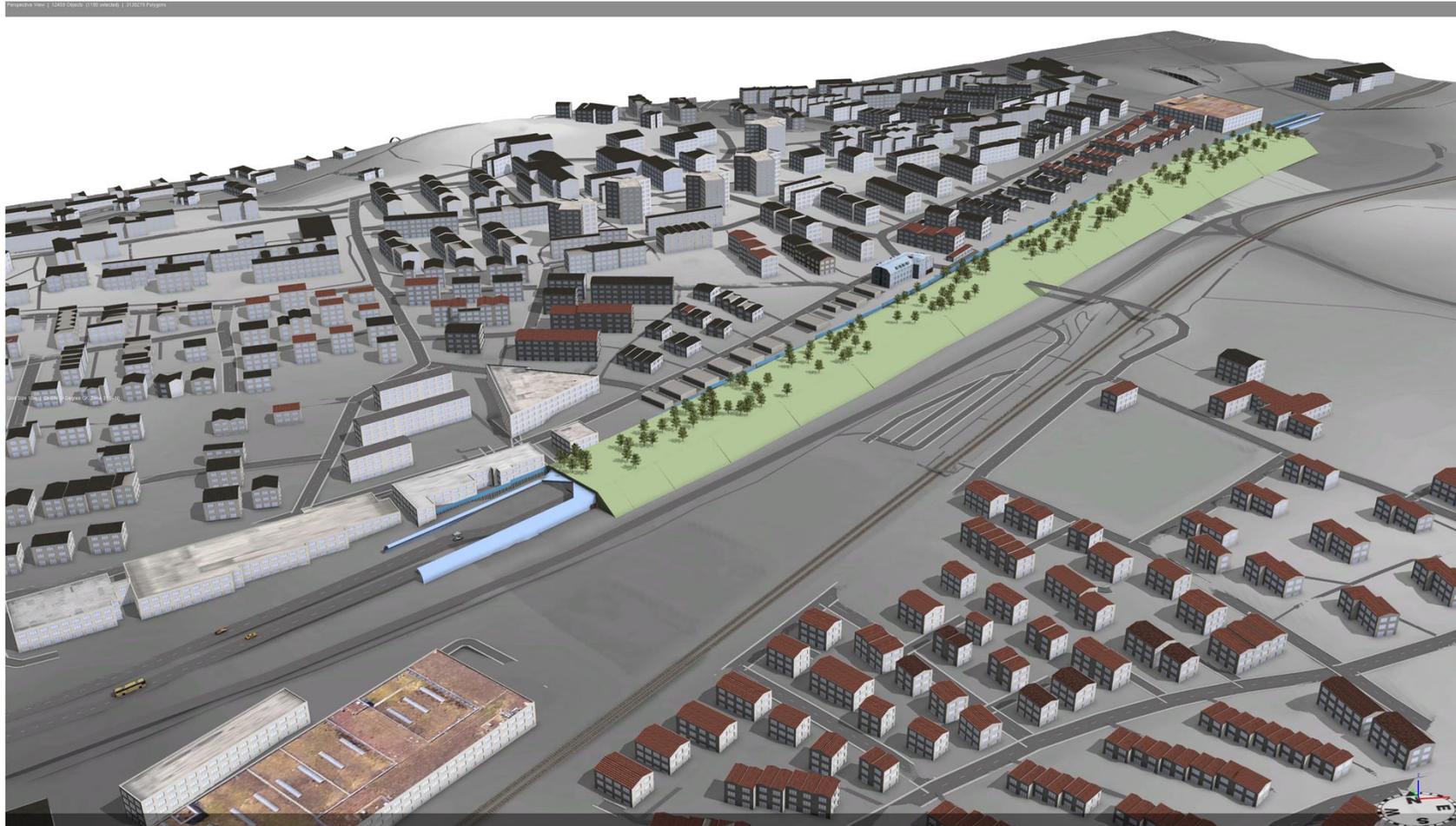
Shape 14

Attributes

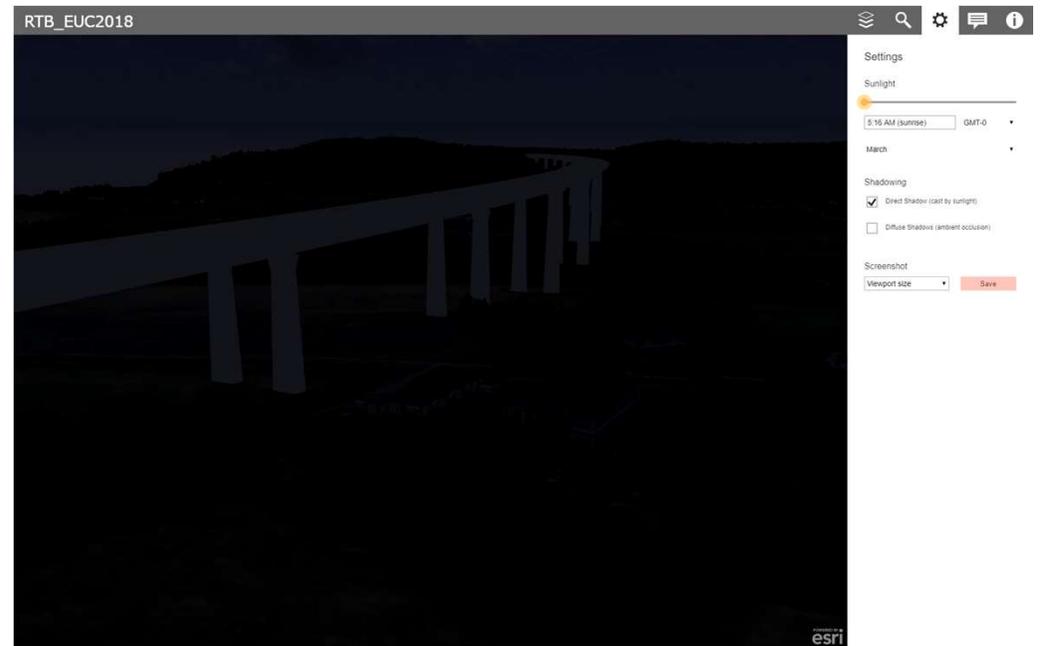
Notz	Möhringhalle
Nutzung	GE
OBJECTID	14
Stockwerke	2

A81 Sindelfingen Einhausung











Schlussfolgerungen

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

Beginn mit Klassenbildung für einheitliche Sachdatenstruktur
Beispiel BuildingSMART - veröffentlichter Klassenkatalog FG
Verkehrsplanung

**Zur Honorierung:
Arbeitsstand AHO Heft 10 GIS-Leistungen - Fortschreibung**

Vielen Dank!

