

# BIM und GIS Integration zur Optimierung der Ingenieurplanung bei großen Infrastrukturprojekten

Prof. Dr. Jörg Schaller (Präsentation)

Leon Reith, J. Gnädinger

Helmut Wolf, Matthias Scholz, Sandra Gamperl, Michael Sundmacher



# Das GeoDesign Concept – GIS and BIM Synopse

“Kreativität ist die Synopse zwischen zwei normalerweise unabhängigen Denkweisen”

... Arthur Koestler



GeoDesign Konzept



Aktuelle und vergangene Beschreibung der Umwelt

Veränderung der Umwelt durch Planung und Ausführung

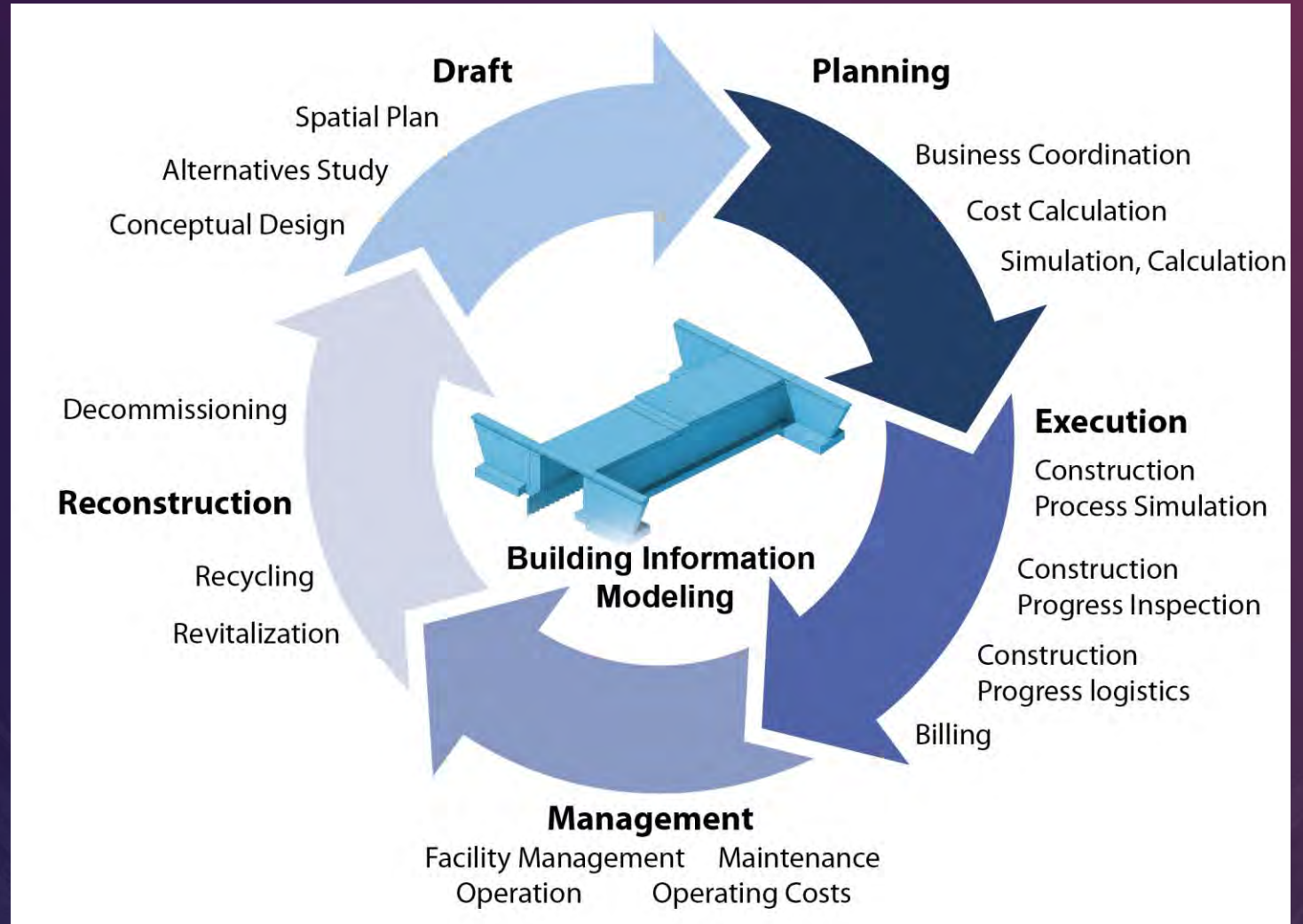
Zukünftiger Zustand der Umwelt

Quelle:  
Bill Miller  
Esri modifiziert

# Das CAD/BIM Konzept der Architekten und Ingenieure

„BIM basiert auf der Idee einer durchgängigen Nutzung eines 3D digitalen CAD Gebäude – oder Infrastrukturmodells über den gesamten Lebenszyklus eines Ingenieur– oder Architekten- Bauwerkes – vom Entwurf, über die Planung und Ausführung bis zum Betrieb und Rückbau des Bauwerkes“

Quelle: Borrmann et. al, 2015

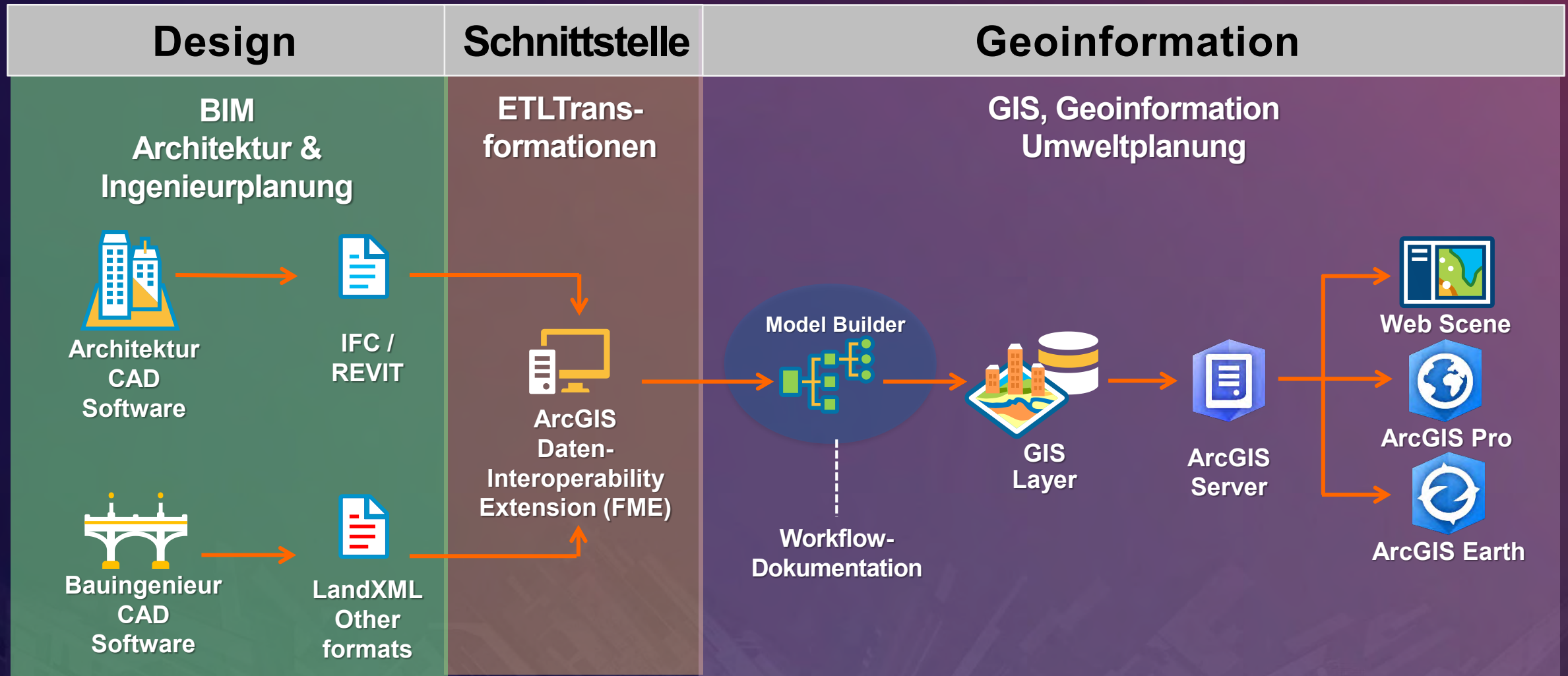


# Das GIS Konzept der Landschaftsarchitekten und Umweltplaner

Geografisches Informationssystem

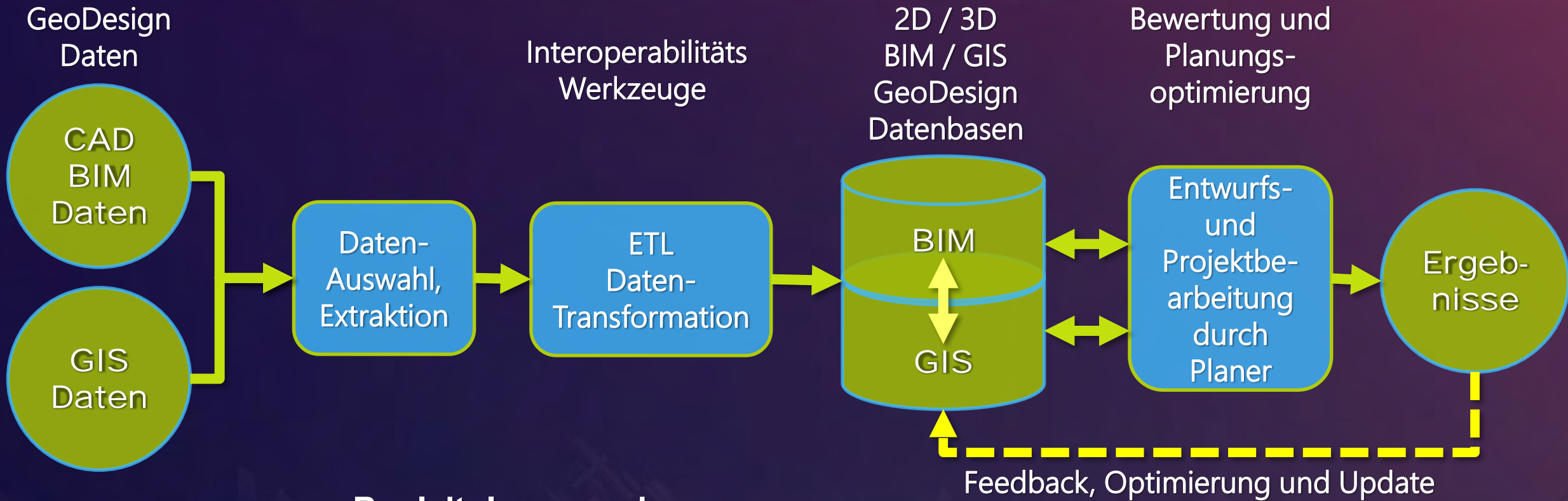


# BIM-GIS for Lifecycle Management & Analysis



Quelle: esri 2016

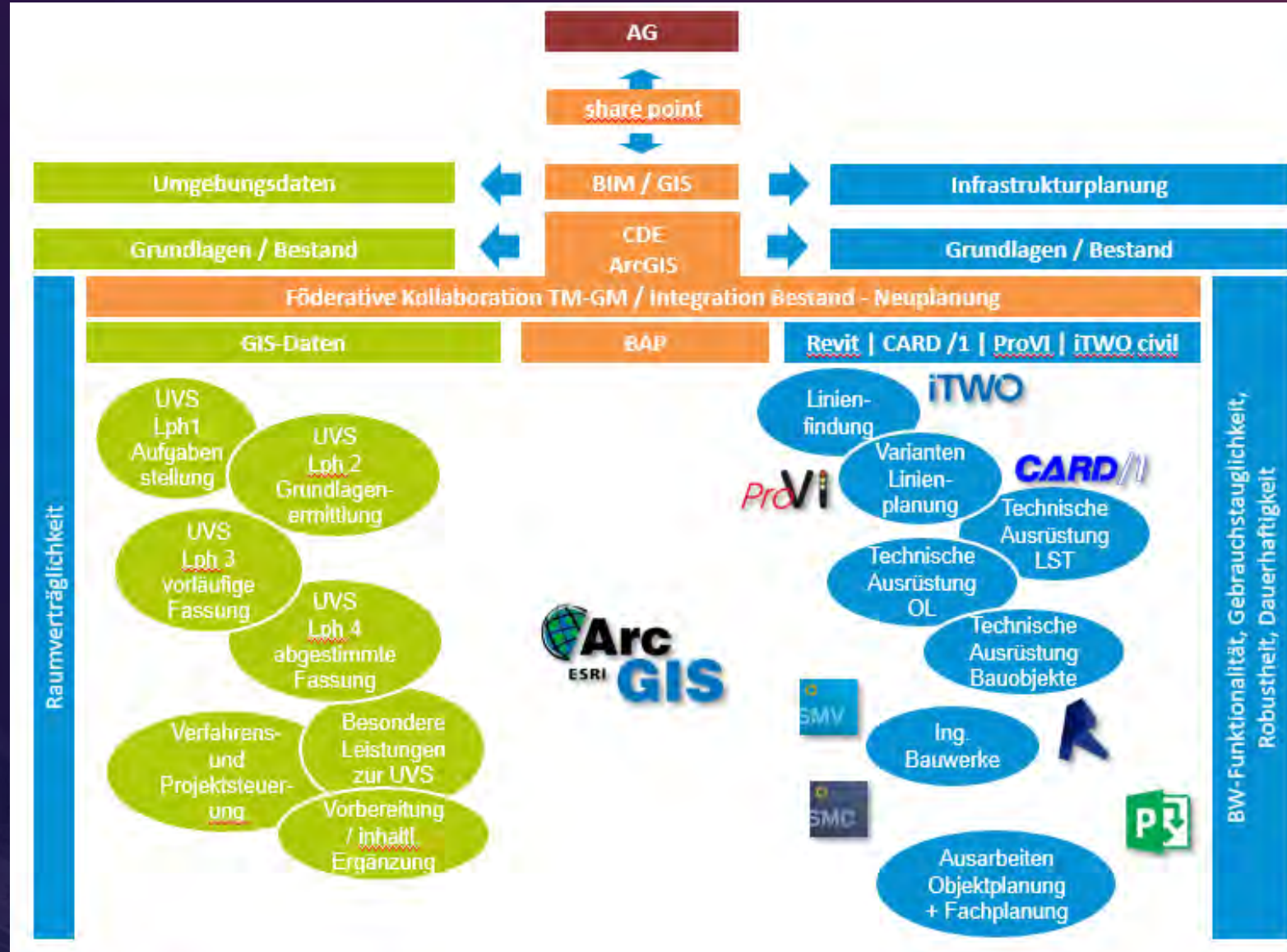
# Das integrierte CAD/BIM und GIS GeoDesign Konzept



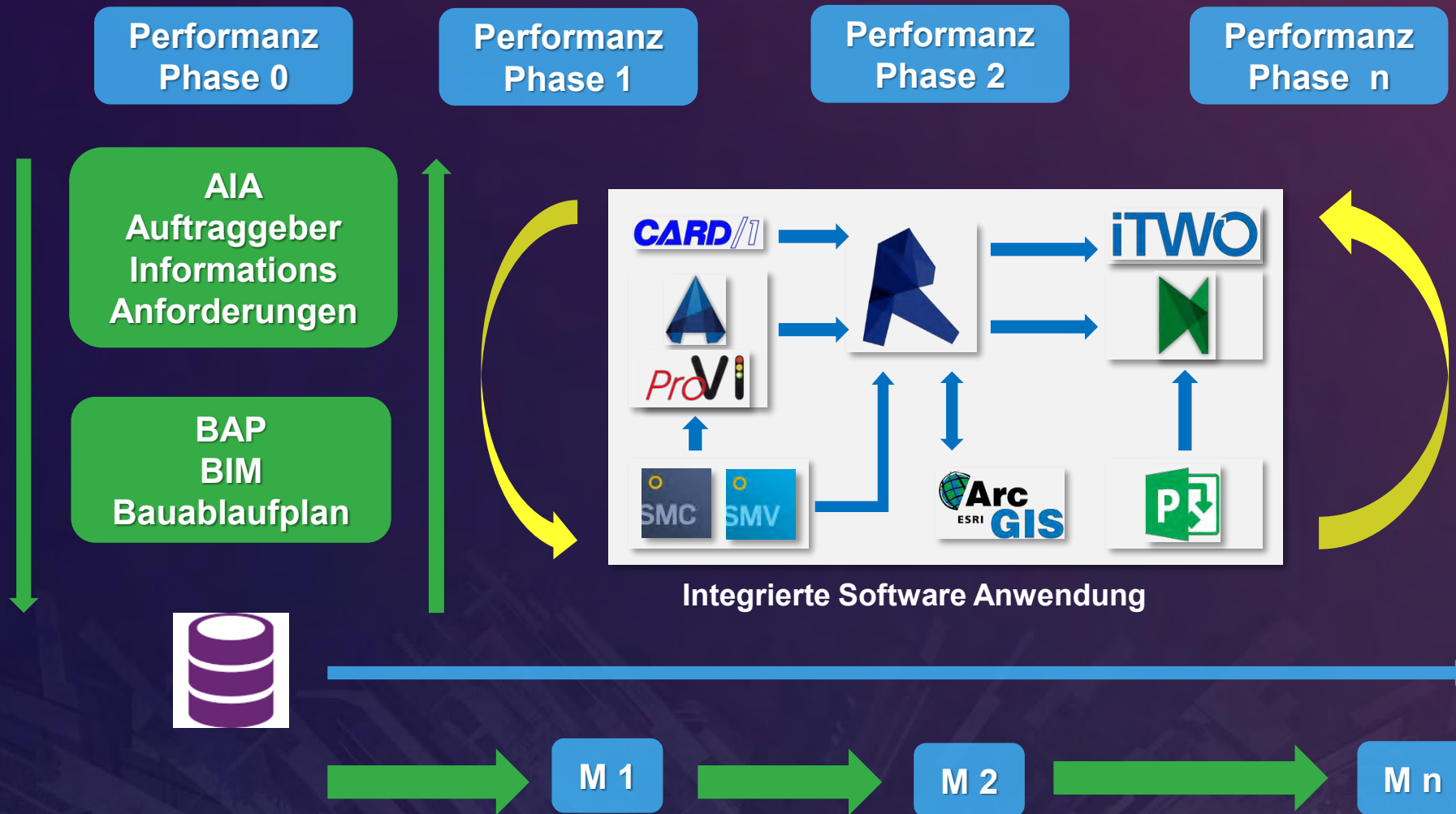
## Bauleitplanungsphasen:

Vorentwurf → Entwurf → Anhörung TÖB → Auslegung → Öffentlichkeitsbeteiligung → Baurecht

# BIM-GIS-Interaktion – Raumverträglichkeit vs. Infrastrukturplanung



# BIM – Digitaler Planungsprozess 4.0 (Deutschland)





# A99 Erweiterung – Integration von BIM und GIS Daten

Die BIM/GIS Integration erlaubt:

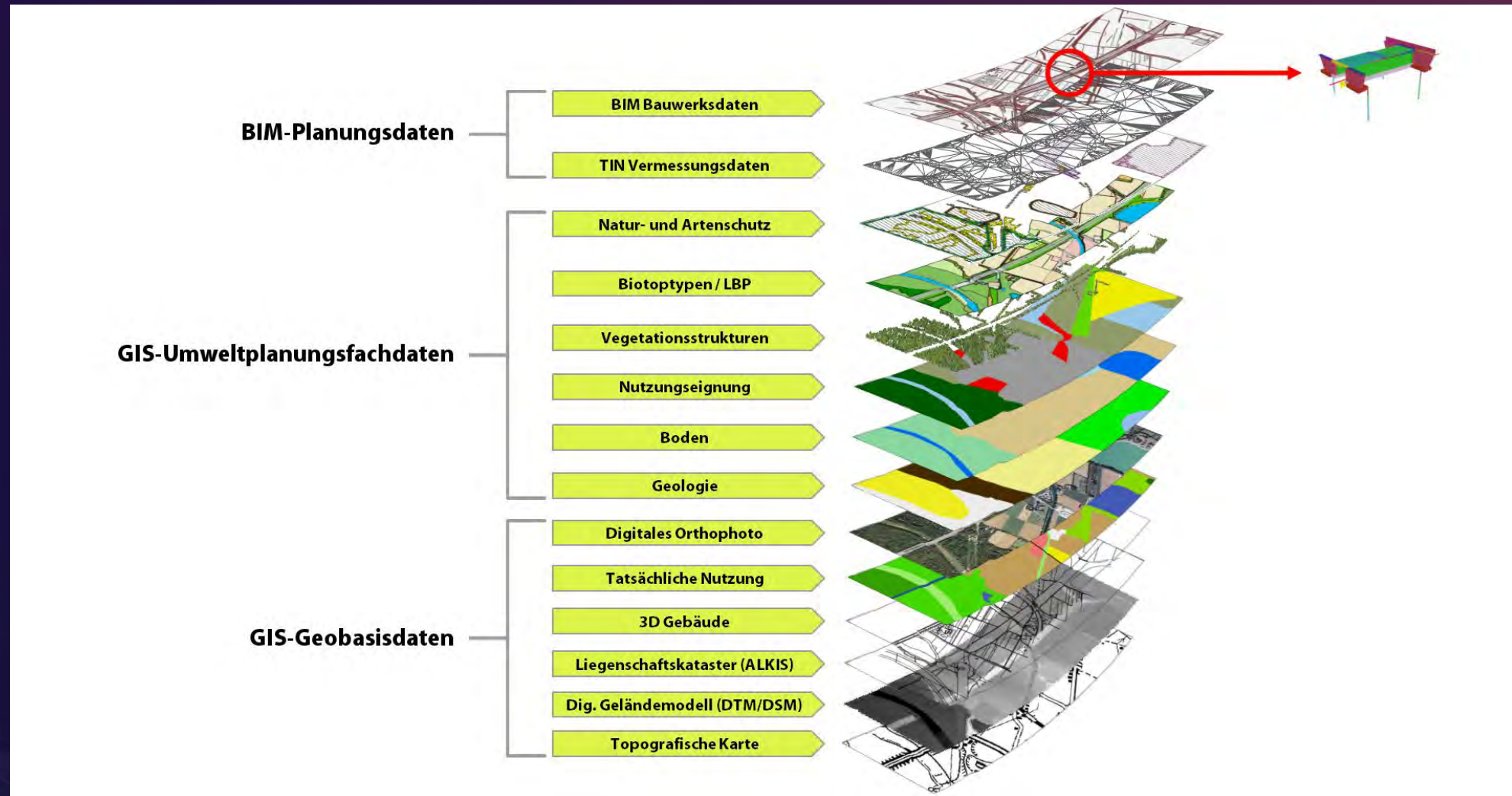
- Umweltverträglichkeitsprüfung
- Artenschutzanforderungen
- Landschaftspflegerische Begleit- und Ausführungsplanung
- Landschaftspflegerische Ausgleichsmaßnahmen
- Ökologische Baubegleitung und Umweltüberwachung



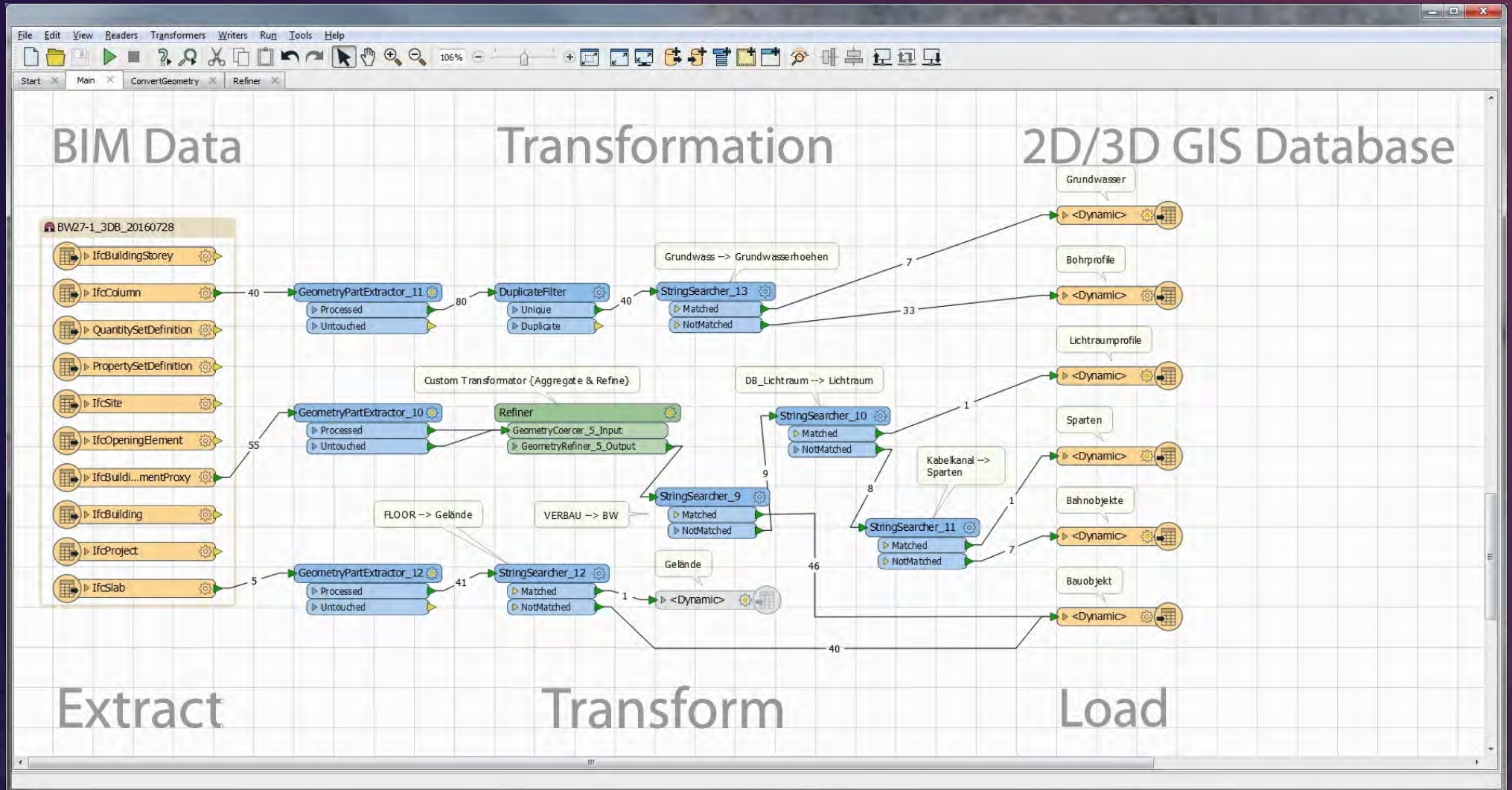
Integration des BIM-Brückenmodells in das 3D-GIS-Geo und Umweltdatenmodell



# Das GIS Konzept für das Autobahnprojekt

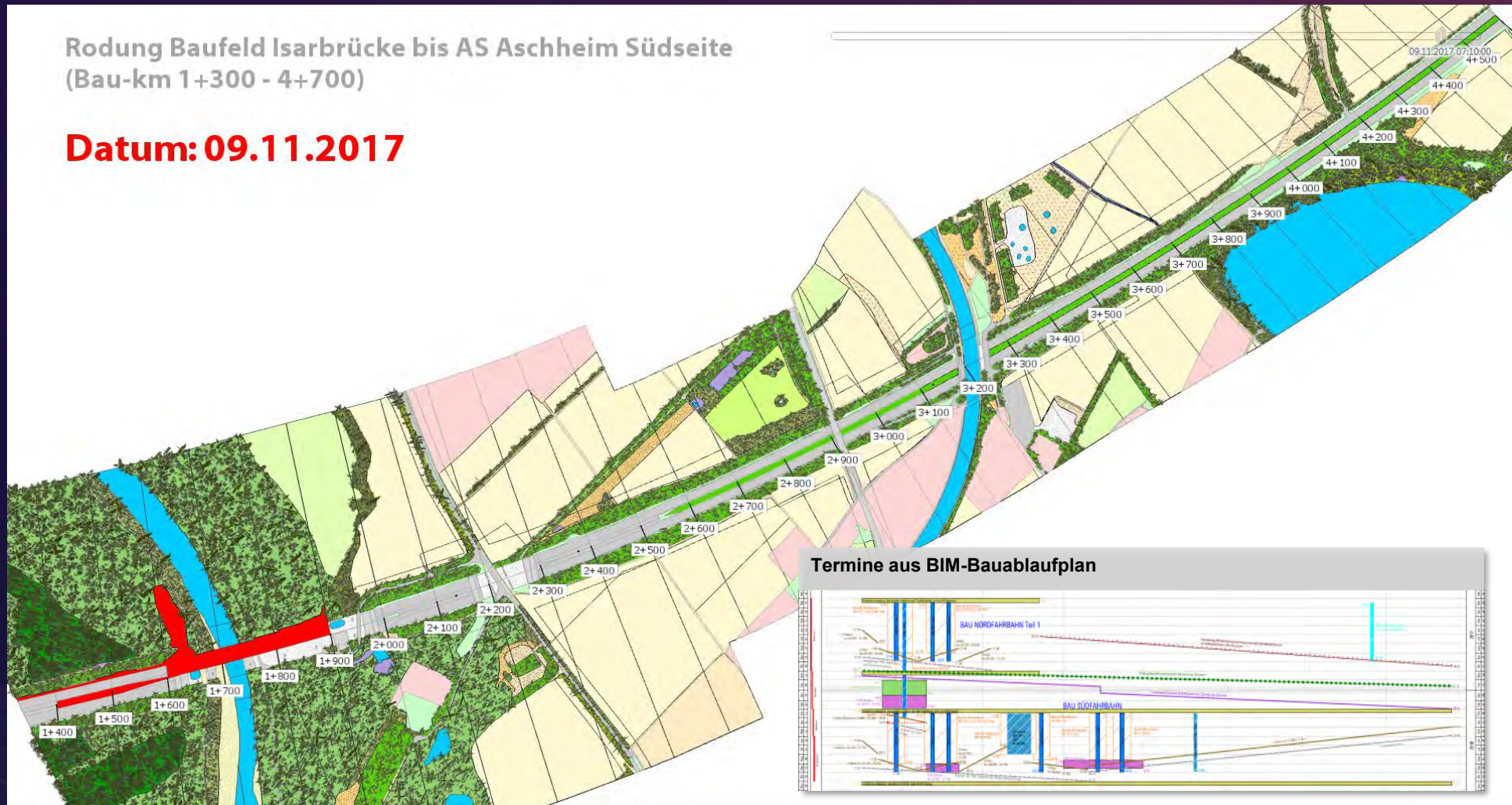


# A99 Erweiterung – Integration von BIM und GIS Daten



# BIM und GIS Integration - BAB Ausbauprojekt

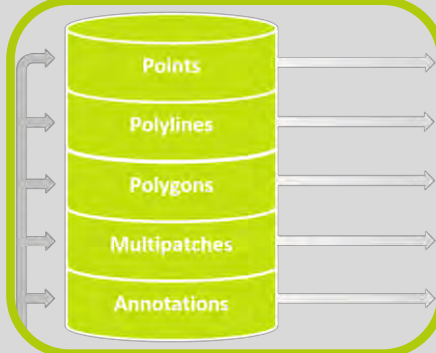
## Prüfung des Rodungsplans an den ökologischen GIS-Daten



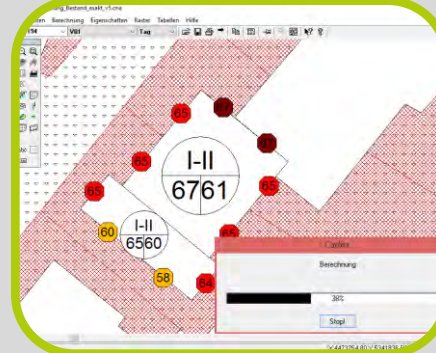
# Integration von Lärmausbreitungsmodellen



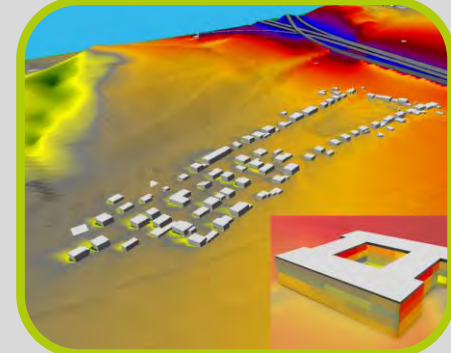
Filtering the necessary CAD data / parameters for emission and immission calculation



Geodatabase creation  
Data processing  
Assigning attributes



Emission- and immission calculation



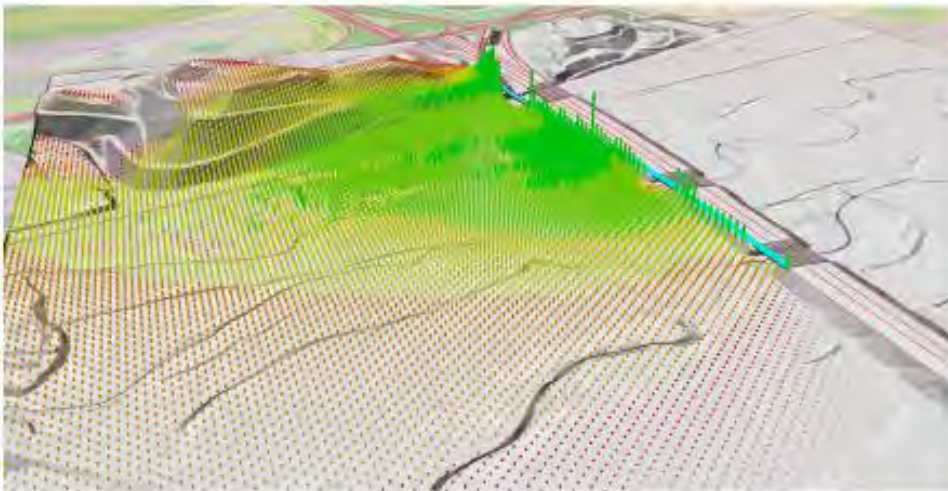
Traffic noise processing using 3D-GIS

Extract-Transform-Load

Automated 3D Import

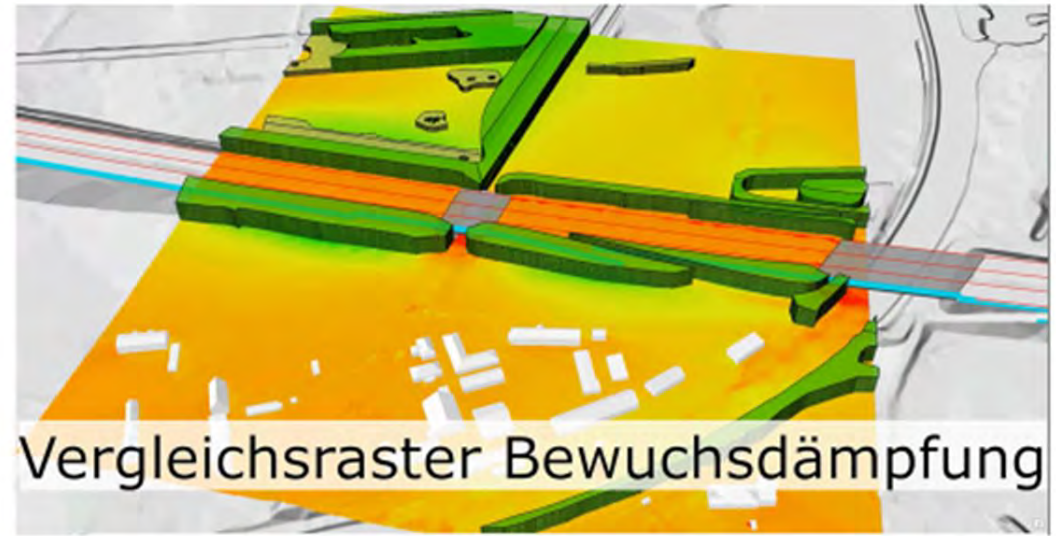
Re-Import

- Vergleich der Szenarien Bestand und Planung nach RLS-90



Pegelminderung durch den geplanten Ausbau des aktiven Schallschutzes zwischen Bau-km 0+300 und 1+215:  $\Delta$  3,5 dB(A)

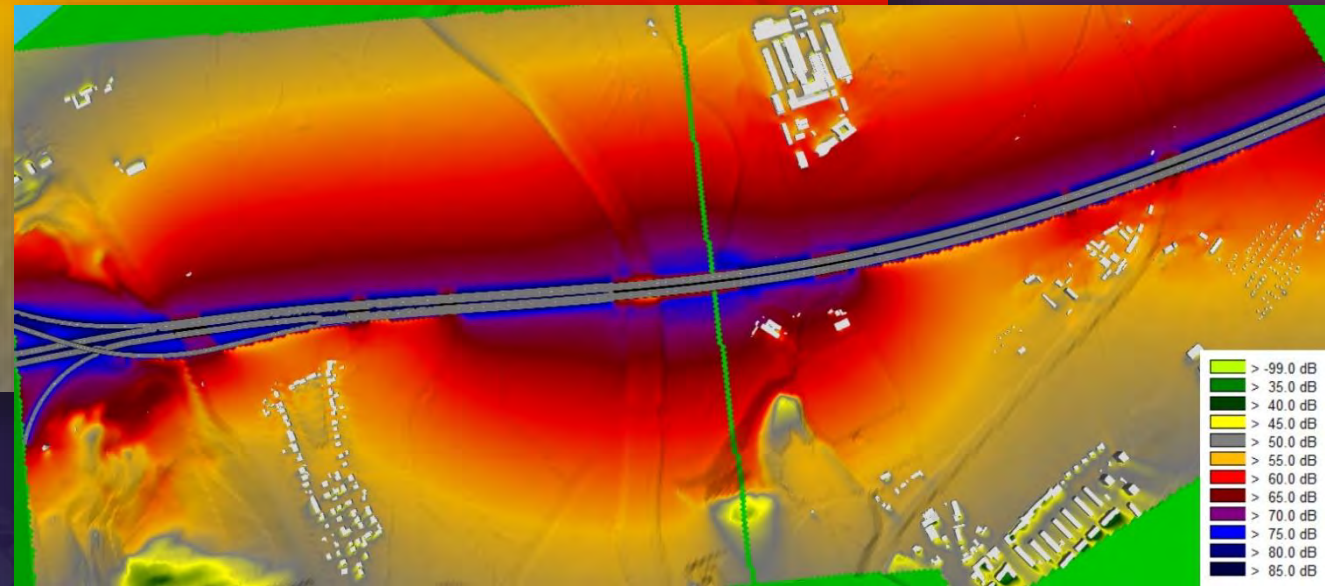
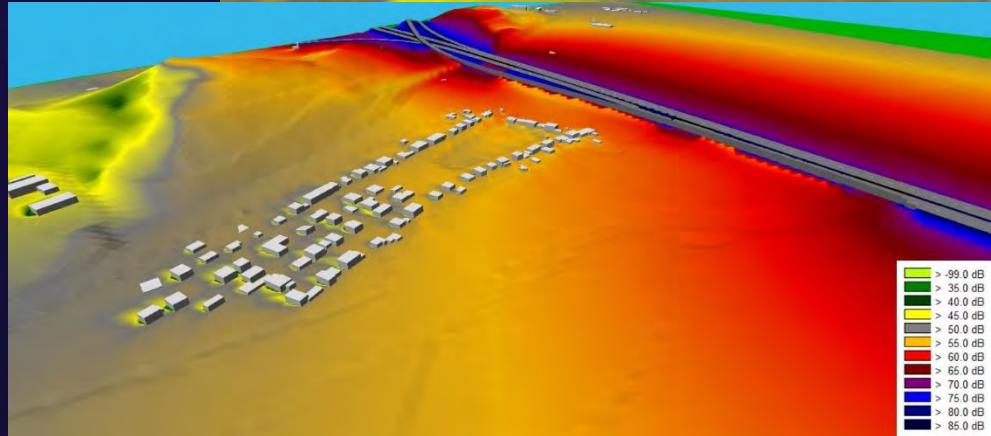
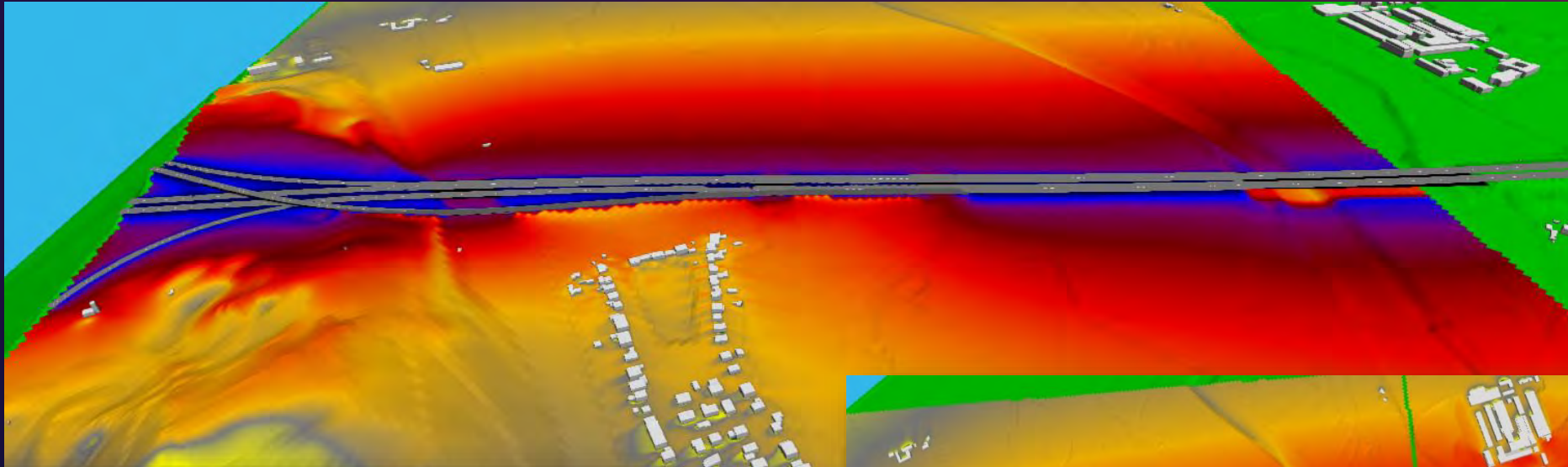
- Welchen Einfluss hat die Schalldämpfung durch Bewuchs?



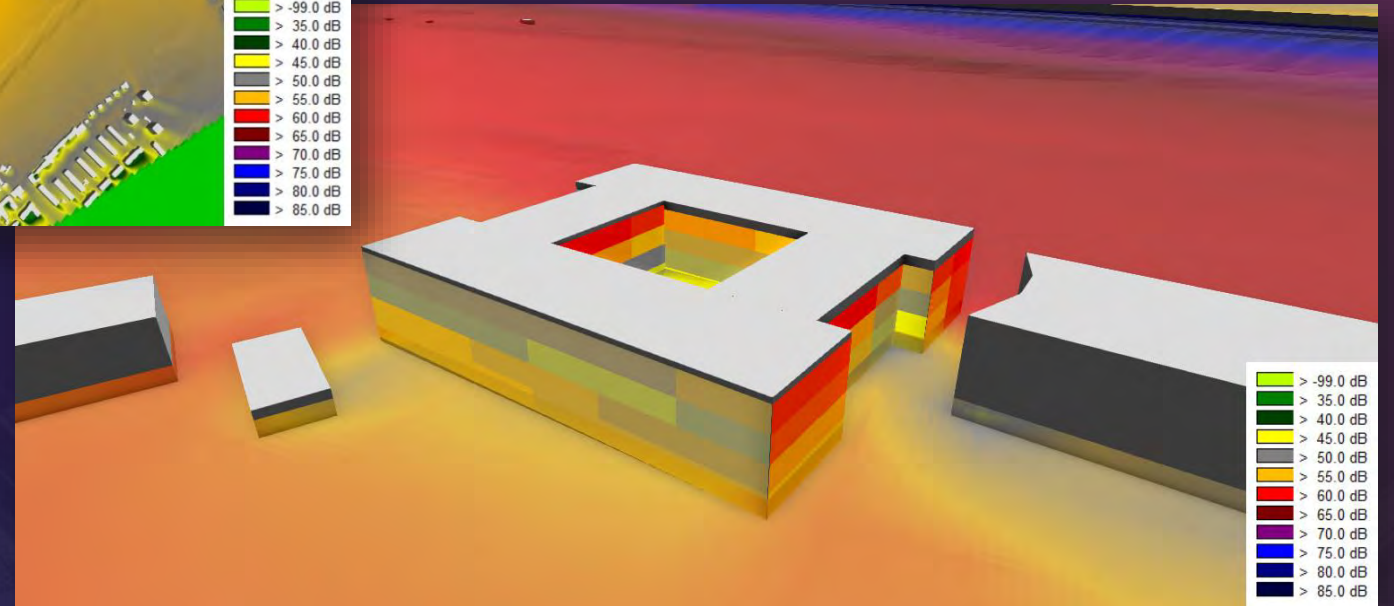
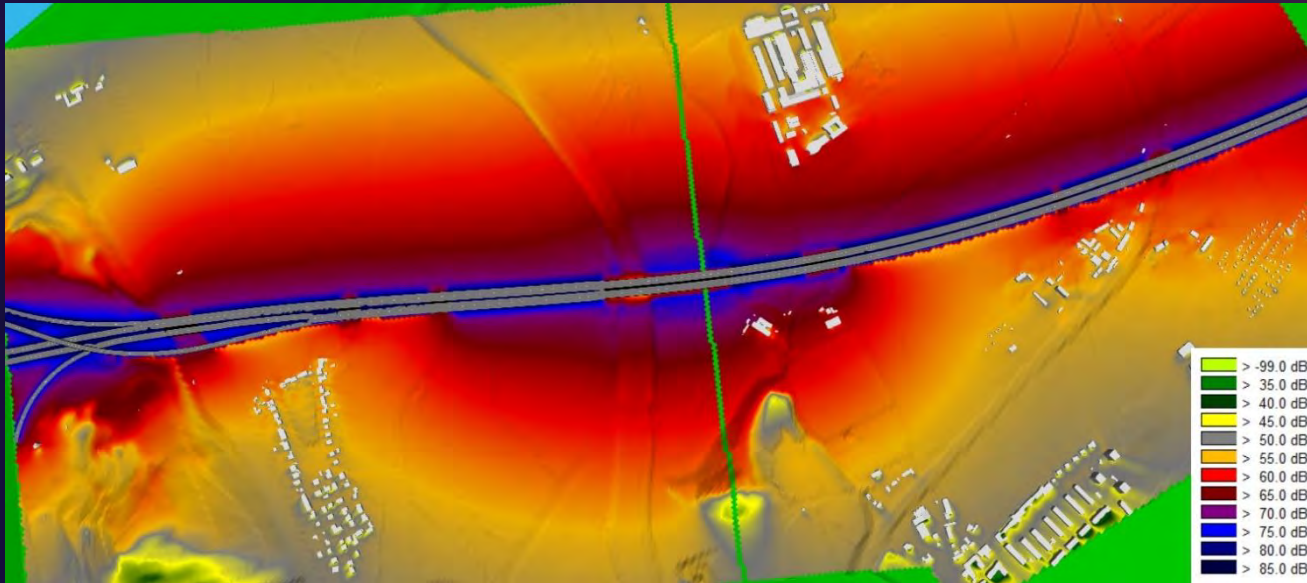
Vergleichsraster Bewuchsdämpfung

- Durchschnittliche Pegelminderung durch Bewuchs:  $\Delta$  1,1 dB(A)
- Pegelminderung bis zu 4 dB(A) innerhalb der Bewuchsflächen
- Pegelerhöhung im Bereich der Fahrbahn durch zusätzliche Reflexion

# Integration von Lärmausbreitungsmodellen



# Integration von Lärmausbreitungsmodellen



Quelle: Sebastian Freller



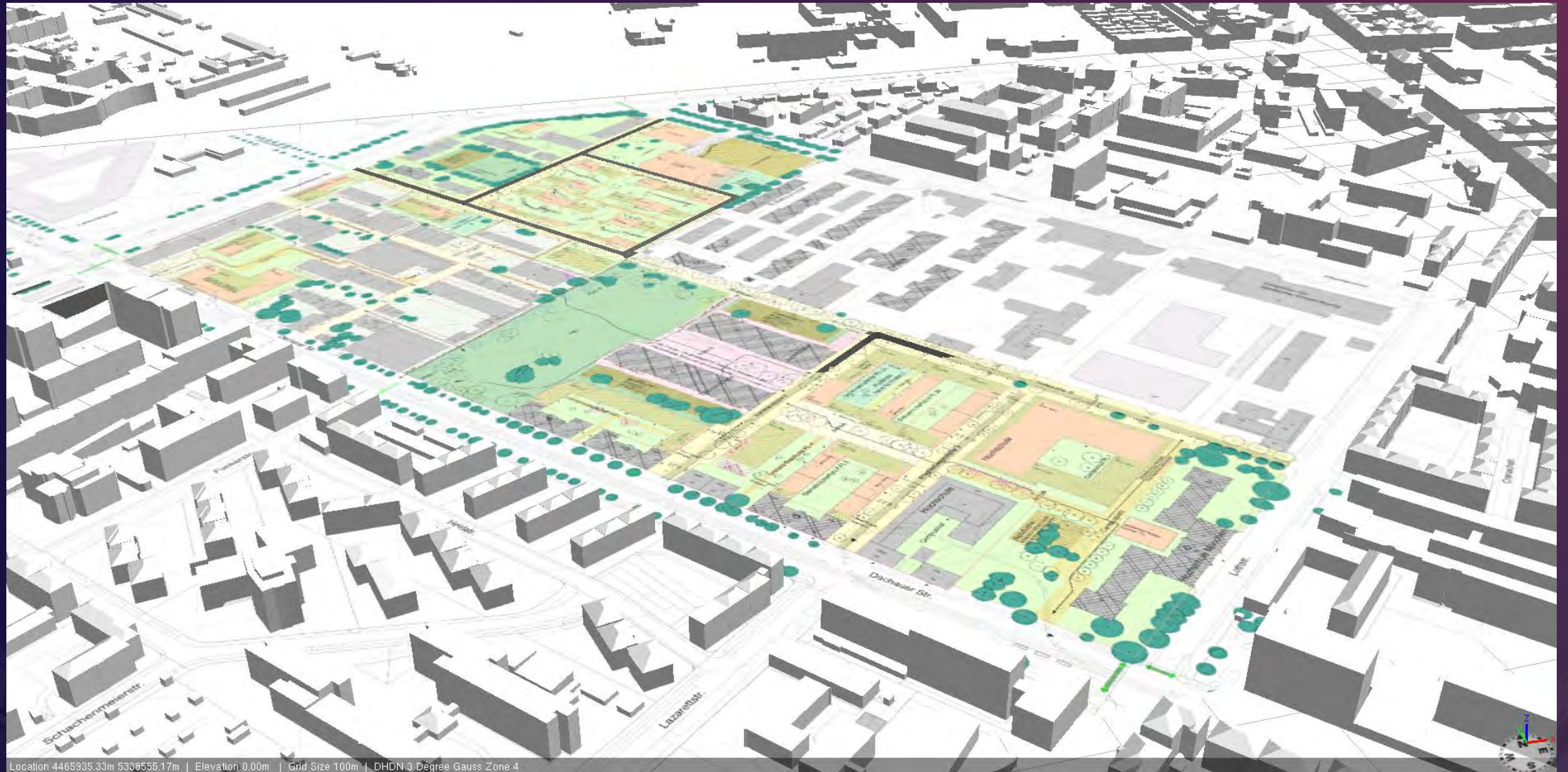
# Kreativquartier München

## CAD/BIM Technischer Plan Vorentwurf und GIS Integration



# Kreativquartier München

## Entwurf Technischer Plan und GIS Umgebung

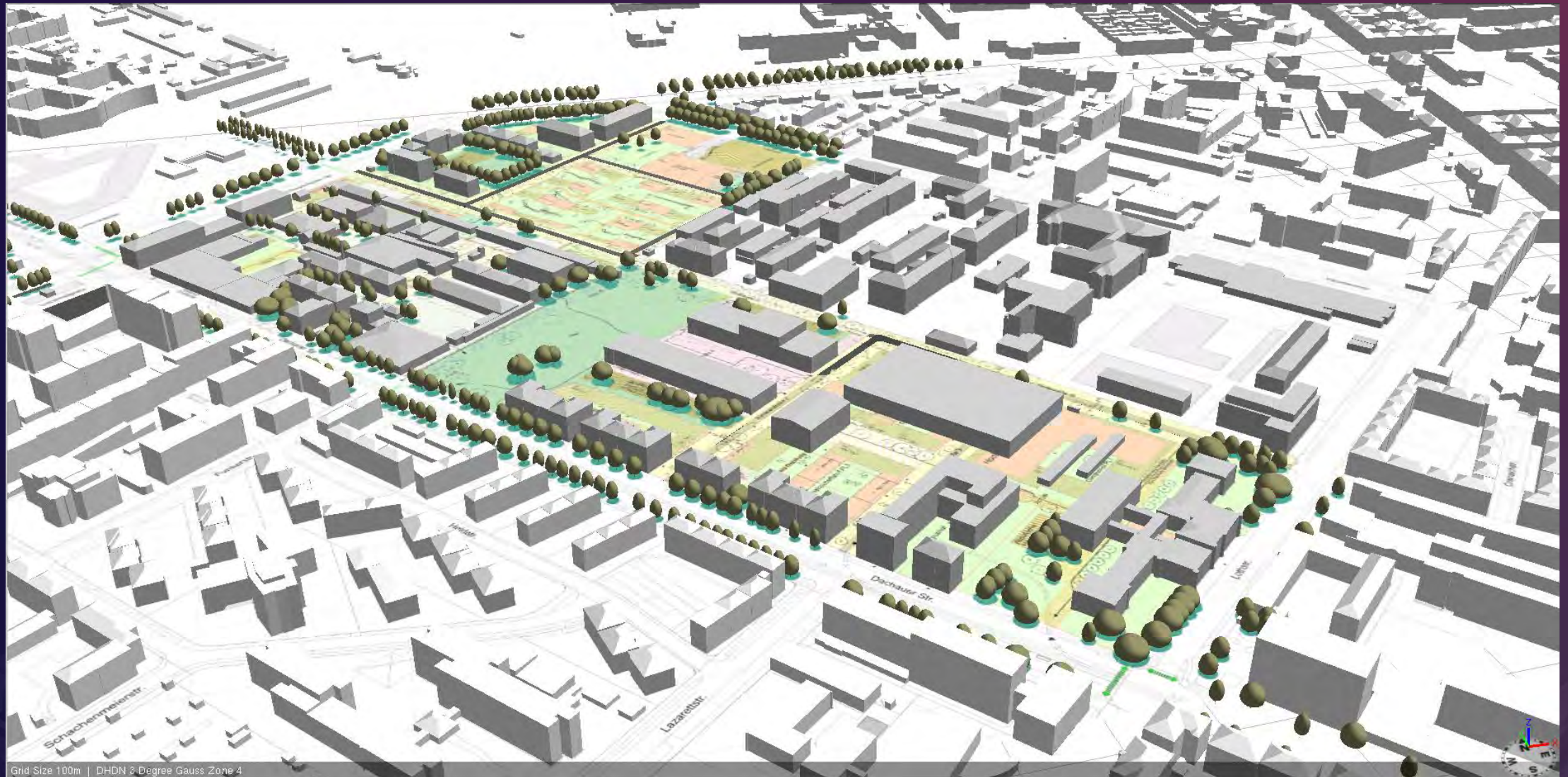


Location 4465935.33m 5336555.17m | Elevation 0.00m | Grid Size 100m | DHDN 3 Degree Gauss Zone 4



# Kreativquartier München

## Bestand und Bestandsbäume



Grid Size 100m | DHDN 3 Degree Gauss Zone 4



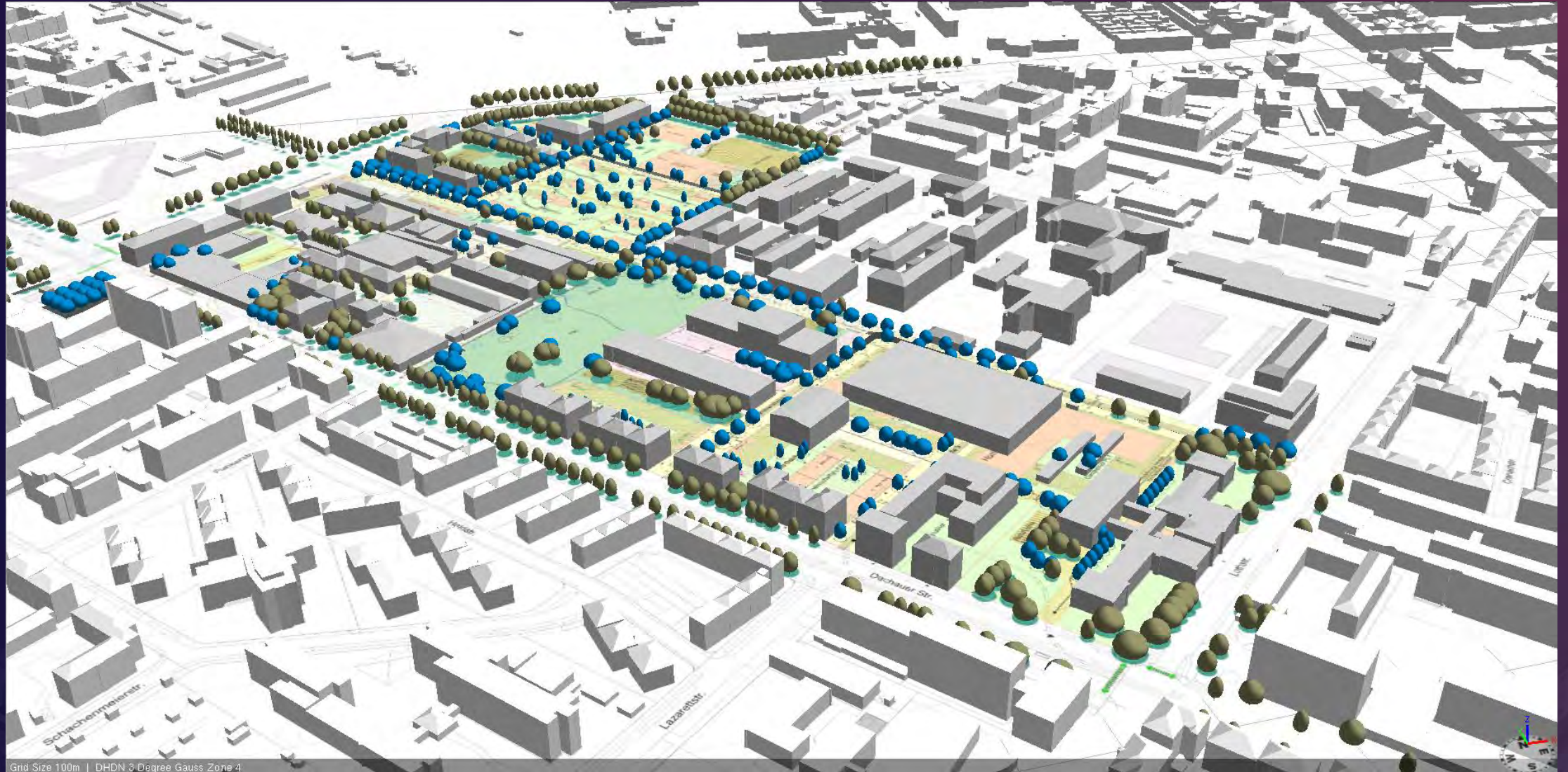
SSF Ingenieure



Partner Network  
Silver

# Kreativquartier München

## Bestand und Bestandsbäume



Grid Size 100m | DHDN 3 Degree Gauss Zone 4



# Kreativquartier München Planungsvarianten



Grid Size 100m | DHDN 3 Degree Gauss Zone 4



# Kreativquartier München Planungsvarianten



Location 4485872.28m 5336594.51m | Elevation 0.00m | Grid Size 100m | DHDN 3 Degree Gauss Zone 4



# Kreativquartier München Planungsvarianten



Location 4465941.25m 5336672.23m | Elevation 0.00m | Grid Size 100m | DHDN 3 Degree Gauss Zone 4



# Kreativquartier München Planungsvarianten



Location 4465994.62m 5338294.57m | Elevation 0.00m | Grid Size 100m | DHDN 3 Degree Gauss Zone 4





# Kreativquartier München Planungsvarianten



Location 4466034.37m 5336196.26m | Elevation 0.00m | Grid Size 100m | DHDN 3 Degree Gauss Zone 4



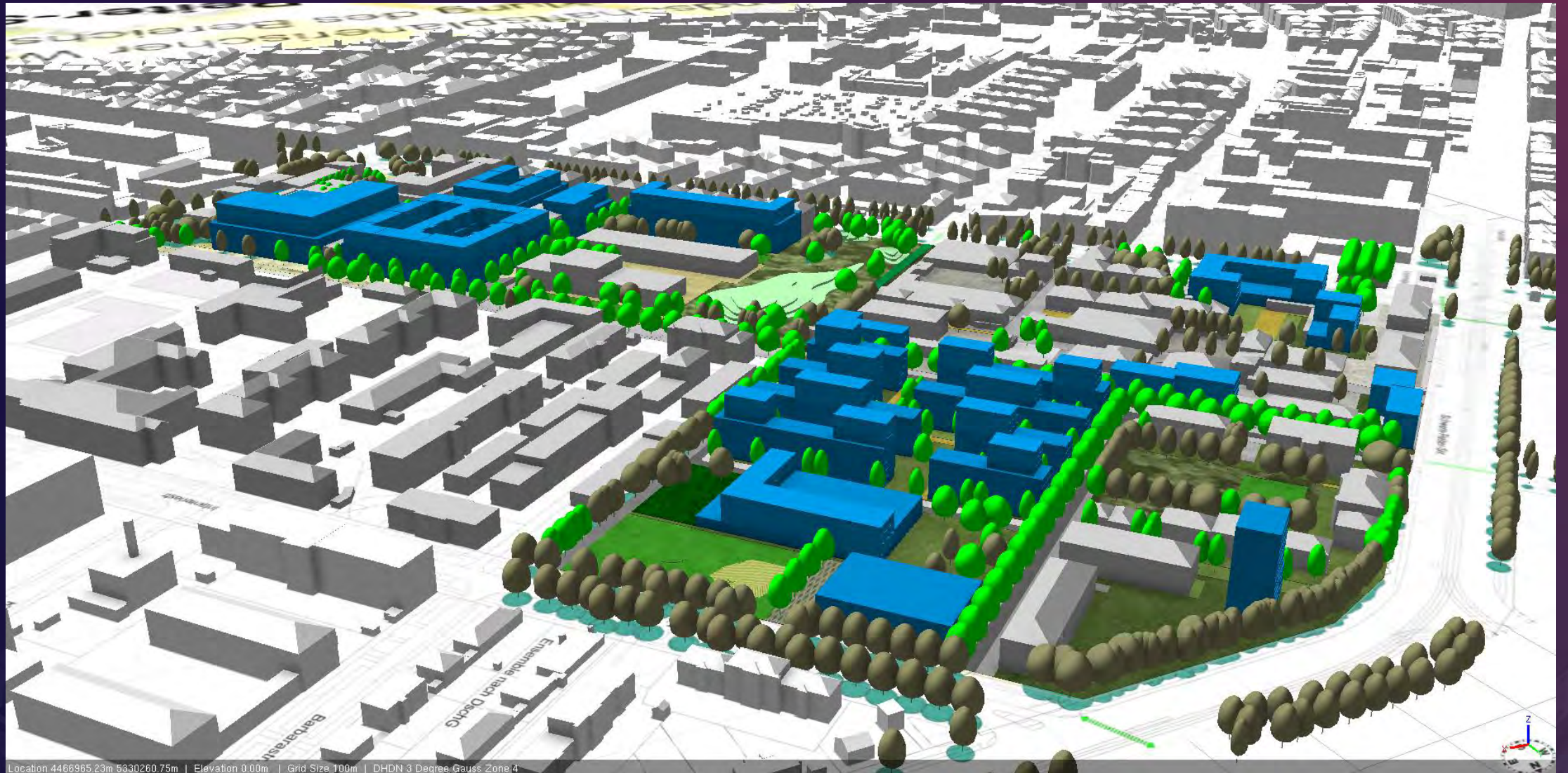
# Kreativquartier München Planungsvarianten



Location 4466869.37m 5331232.38m | Elevation 0.00m | Grid Size 100m | DHDN 3 Degree Gauss Zone 4



# Kreativquartier München Planungsvarianten



Location: 4466965.23m 5330260.75m | Elevation: 0.00m | Grid Size: 100m | DHDN 3 Degree Gauss Zone 4



# Kreativquartier München Planungsvarianten



Location 4466654.77m 5332008.07m | Elevation 0.00m | Grid Size 100m | DHDN 3 Degree Gauss Zone 4



# Kreativquartier München Planungsvarianten



Grid Size 10m | DHDN 3 Degree Gauss Zone 4



SSF Ingenieure



# Kreativquartier München – BIM-GIS Integration



Integration eines 3D BIM-Entwurfs in den Bebauungsplan



Location: 446935.33m 533855.17m | Elevation: 0.00m | Grid Size: 100m | DHDN 3 Degree Gauss Zone 4

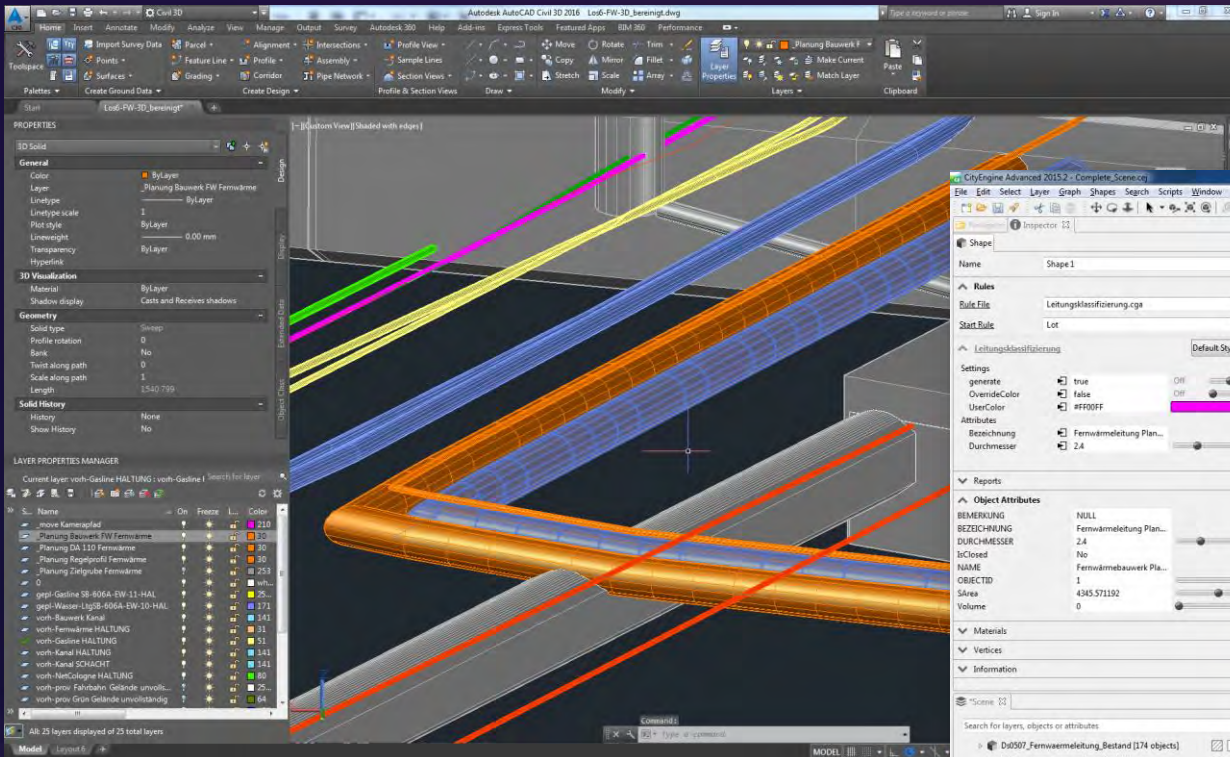
# Morgenstadt Köln – Smart City 3D Szenarien



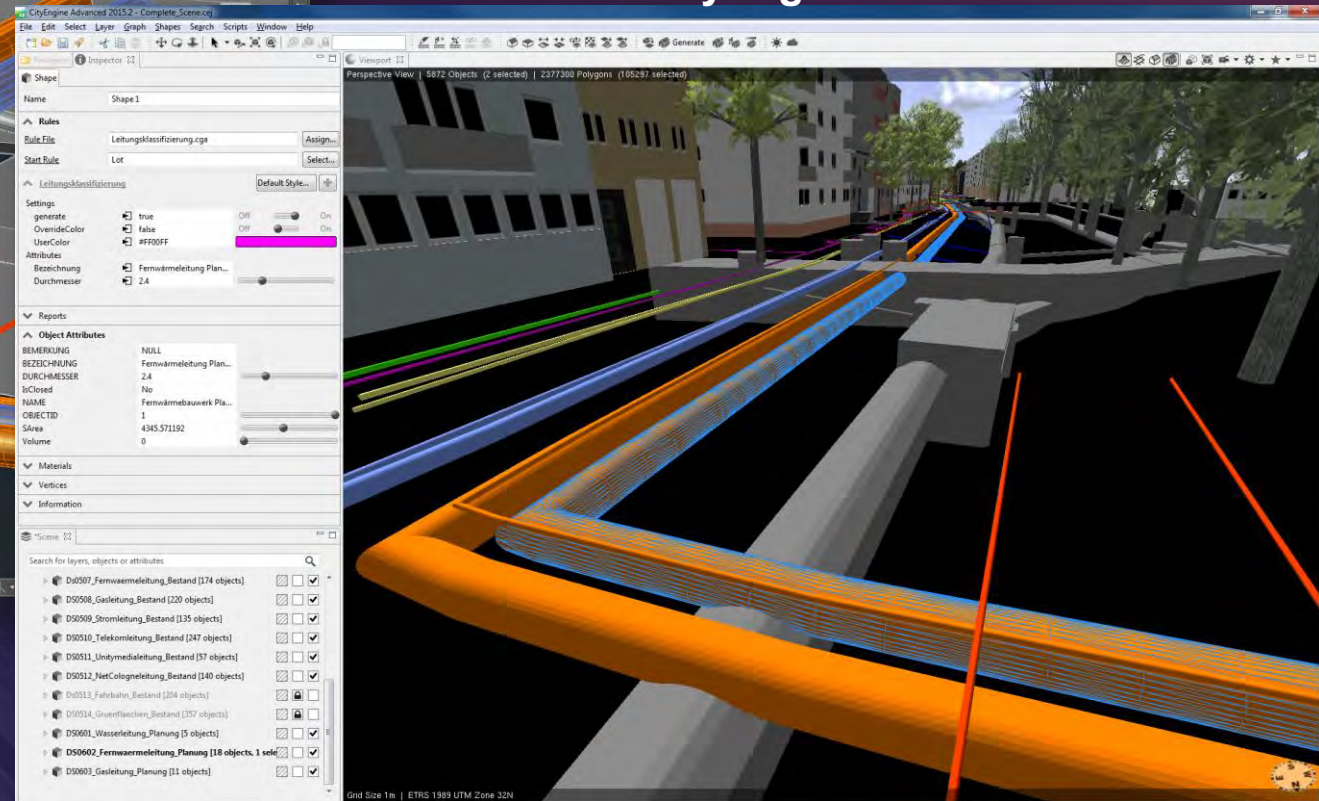
# Morgenstadt Köln – 3D BIM Untergrundinfrastruktur

- BIM Daten Import in CityEngine

## BIM



## GIS CityEngine





# Morgenstadt Köln – 3D BIM Untergrundinfrastruktur



# Ruhrtalbrücke – Visualisierung und Schattenanalyse

- Visualisierung von Varianten

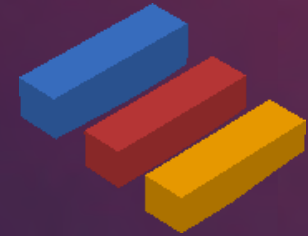
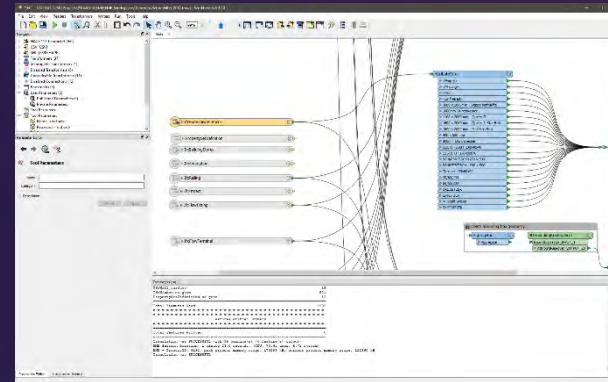


- Schattenanalyse



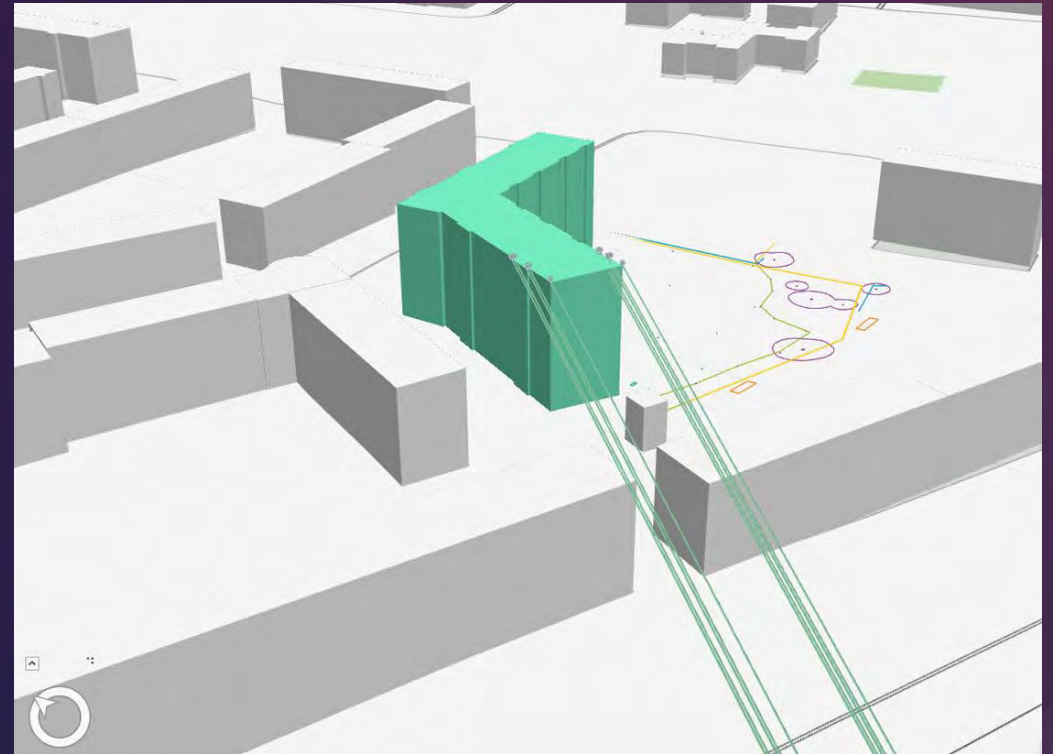
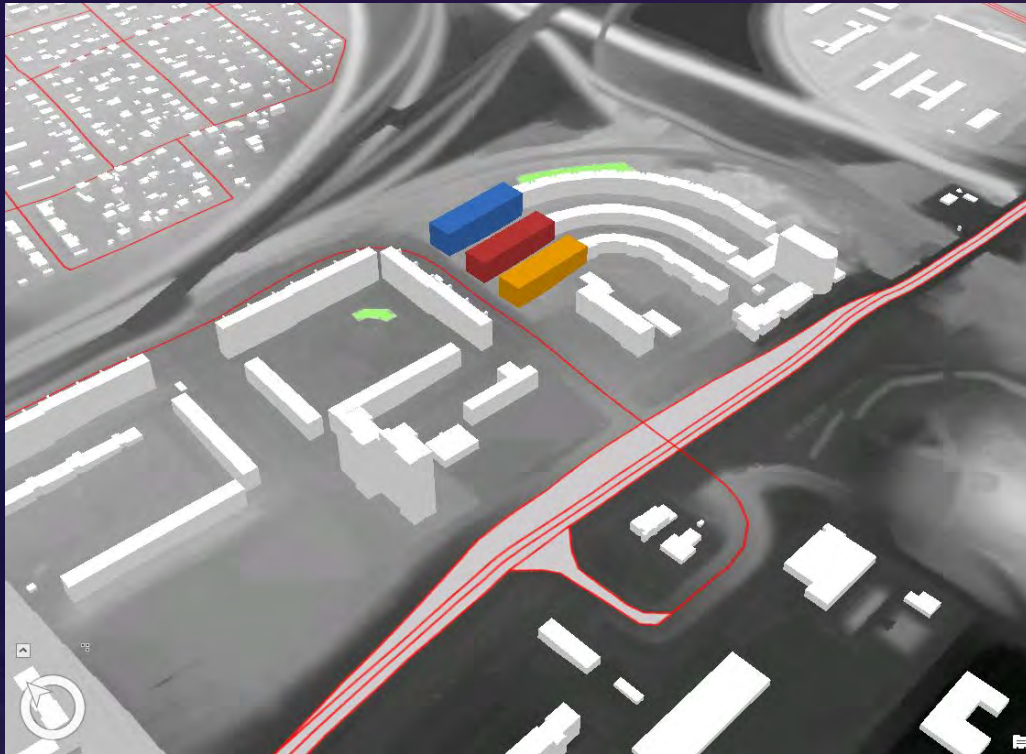
# BIM nach GIS – Filterung und Generalisierung

- Filterung
- Generalisierung
- Georeferenzierung

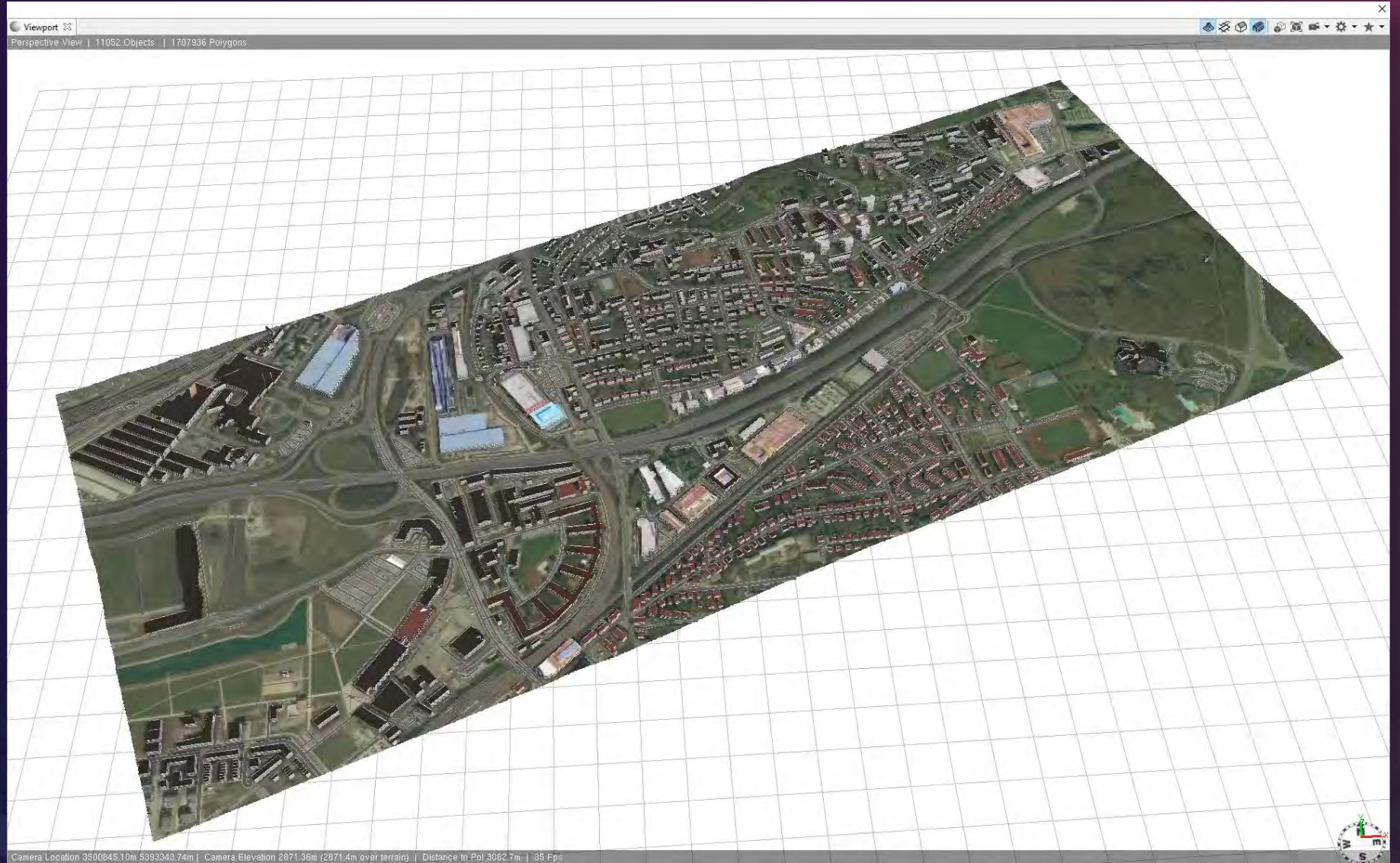


# GIS Analyse

- **Verschiedene GIS Analysen (Erschließung, Nachbarschaftsanalyse, etc.)**
- **3D spezifische Analyse (Sichtbarkeit, Sichtlinien, Ansichten)**
- **Ergebnisdarstellung als Bericht**



# Autobahn Tunnel Sindelfingen



# Autobahn Tunnel Sindelfingen



# Autobahn Tunnel Sindelfingen – Integration BIM-GIS Planungsdaten



# Autobahn Tunnel Sindelfingen – Integration BIM-GIS Planungsdaten





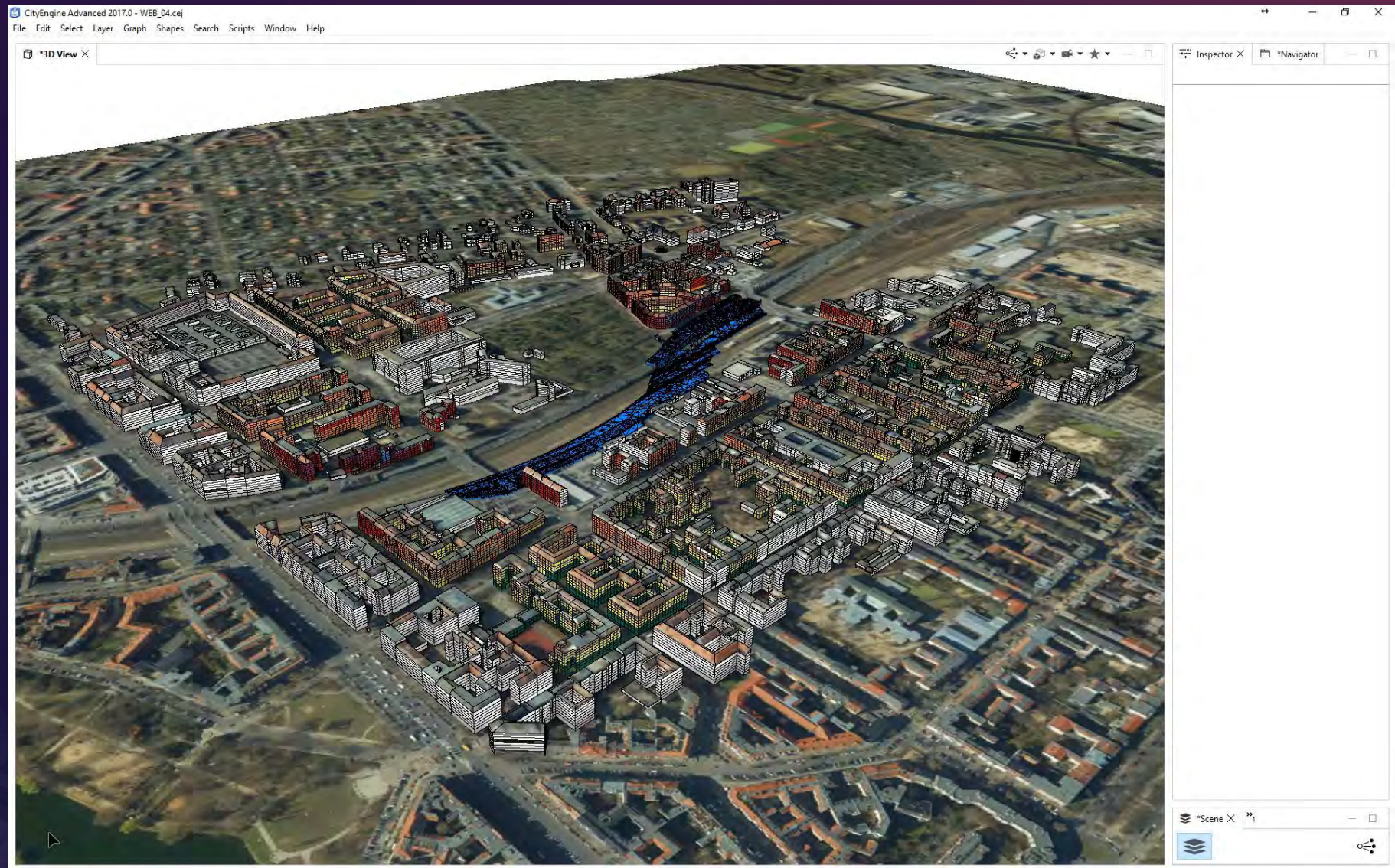
# Autobahn Tunnel Sindelfingen – Integration BIM-GIS Planungsdaten



# Autobahn Tunnel Sindelfingen – Integration BIM-GIS Planungsdaten



# Berlin Westendbrücke – Lärmauswirkung auf Gebäudefassaden

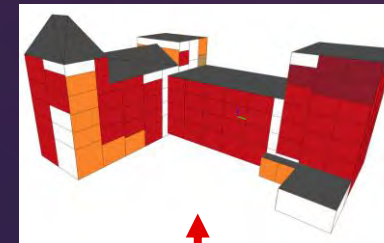


# Berlin Westendbrücke – Lärmauswirkung auf Gebäudedefassaden



## GIS Analyseergebnisse für BIM:

- Datenübergabe im IFC Format
- Mitnahme aller Attribute
- Integration in eine CDE Umgebung (Common Data Environment)



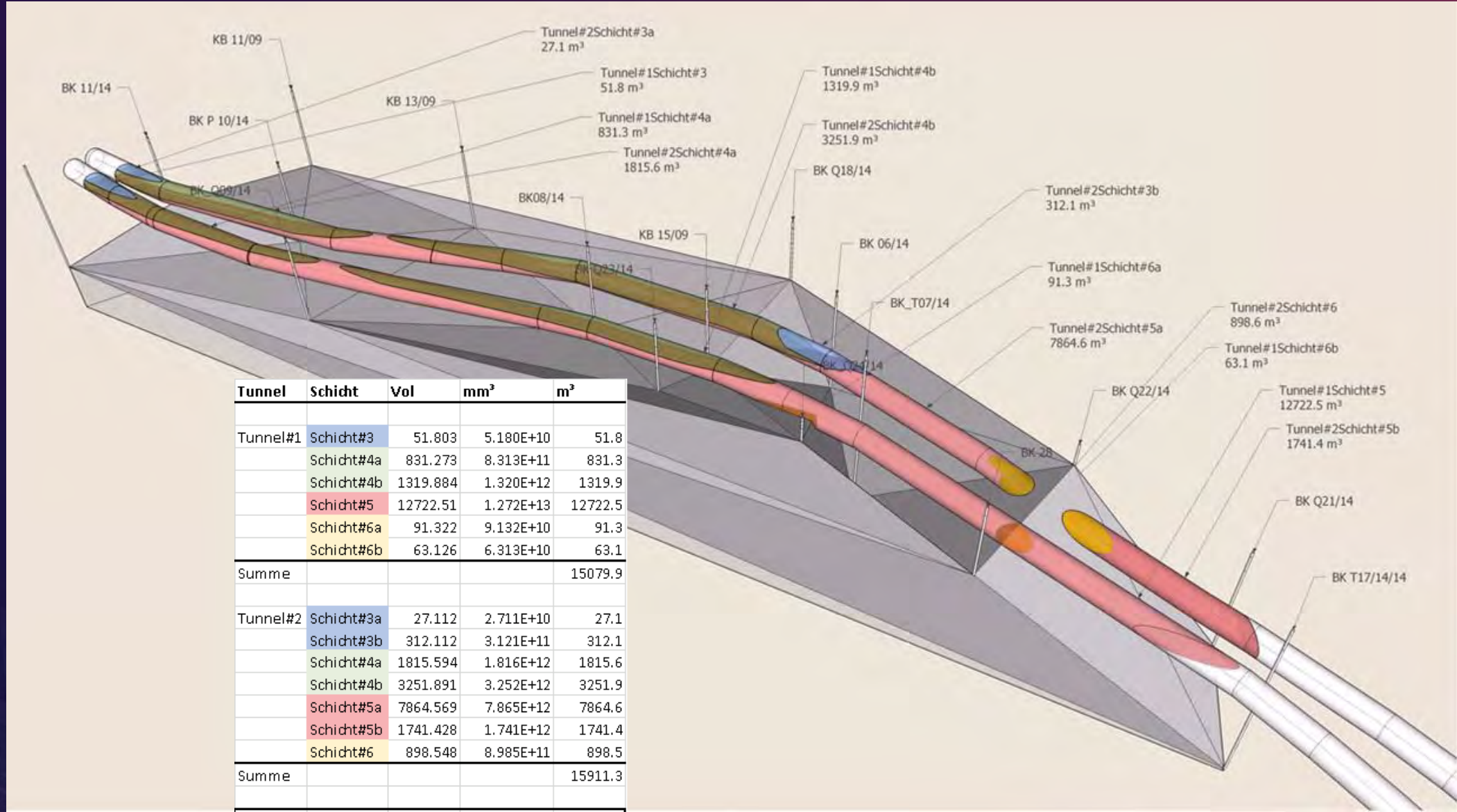
Properties	Location	Classification	Value	Unit
<b>Element Specific</b>				
Gid			MUR40669Q60in&emXAxuQQ	
IfcEntity			IfcWall	
<b>GIS Data</b>				
_J_ECEND_LRI			http://psu-schaller.de/IEB_testb/FC_LRI_Ae m/LegendeU110001.pdf	
_ABS_GEBHÖE			52.77324584	
_ANTELL_EIW			0.12690190263	
_BEW_GEB			4.8222723	
_CREATION_D			279.59399257	
_FLAECH			38	
_FUNCT			1144	
_GESBULTZUNG			8	
_GMID			BLDG_00030000000002993	
_HKEY			HALE5041	
_IDLOCAL			7	
_IDNAME			35096	
_NUMBER			136	
_OBJECTID			2.00	
_OG			100	
_PRZ_WORNG			1130	
_ROOF_TYPE				
_STOREYS				
STREET			Koschke Str. 74	

# Tunnel Gladbeck – Bewertung der Umweltauswirkungen



# Pilotprojekt S-Bahn Tunnel Frankfurt

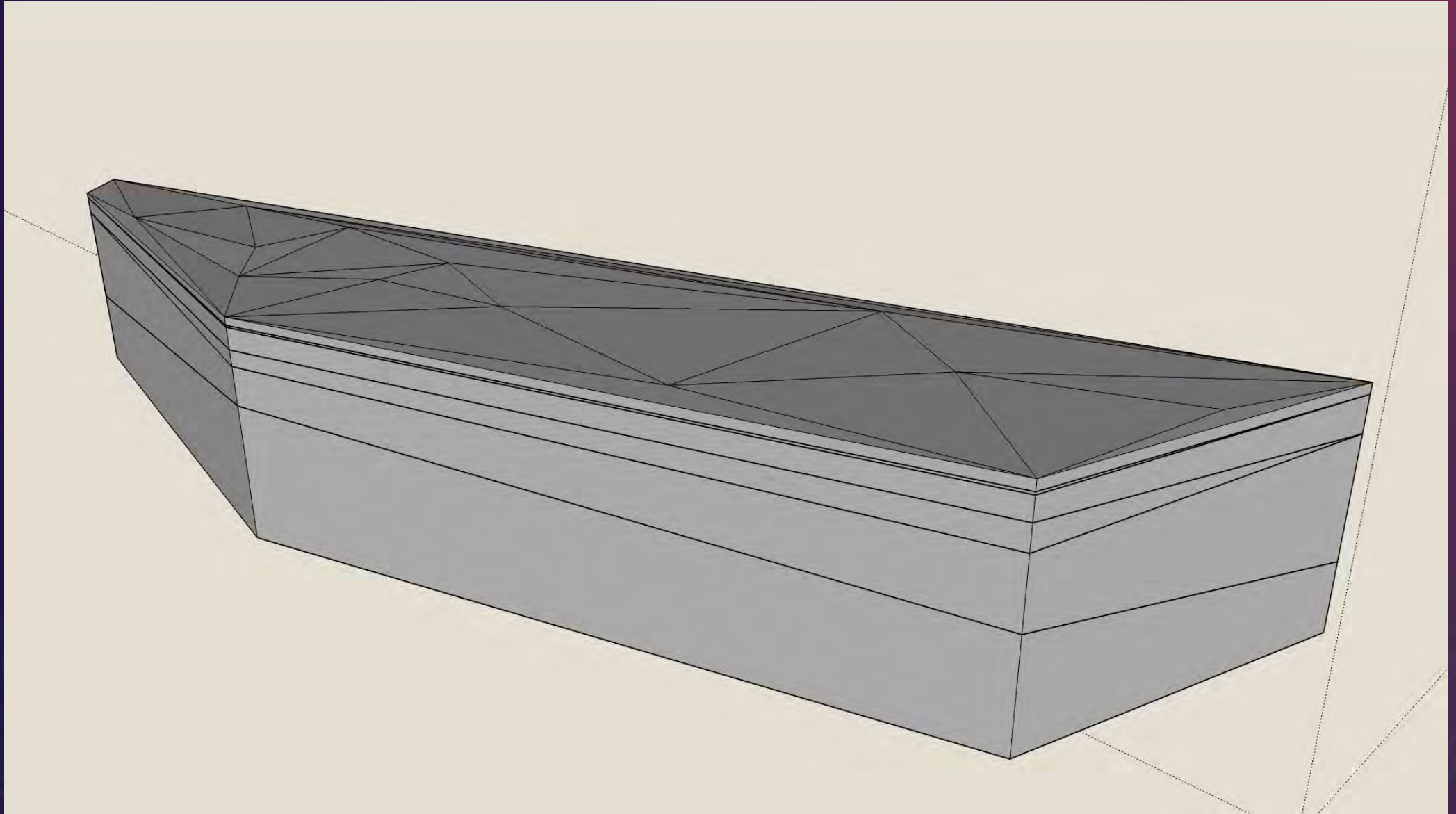
## 3D BIM-Tunnelgeometrie verschnitten mit 3D-Geologie-Schichten



Tunnel	Schicht	Vol	mm³	m³
Tunnel#1	Schicht#3	51.803	5.180E+10	51.8
	Schicht#4a	831.273	8.313E+11	831.3
	Schicht#4b	1319.884	1.320E+12	1319.9
	Schicht#5	12722.51	1.272E+13	12722.5
	Schicht#6a	91.322	9.132E+10	91.3
	Schicht#6b	63.126	6.313E+10	63.1
Summe				15079.9
Tunnel#2	Schicht#3a	27.112	2.711E+10	27.1
	Schicht#3b	312.112	3.121E+11	312.1
	Schicht#4a	1815.594	1.816E+12	1815.6
	Schicht#4b	3251.891	3.252E+12	3251.9
	Schicht#5a	7864.569	7.865E+12	7864.6
	Schicht#5b	1741.428	1.741E+12	1741.4
	Schicht#6	898.548	8.985E+11	898.5
Summe				15911.3
<b>Total</b>				<b>30991.2</b>

# Pilotprojekt S-Bahn Tunnel Frankfurt

## 3D BIM-Tunnelgeometrie verschnitten mit 3D-Geologie-Schichten



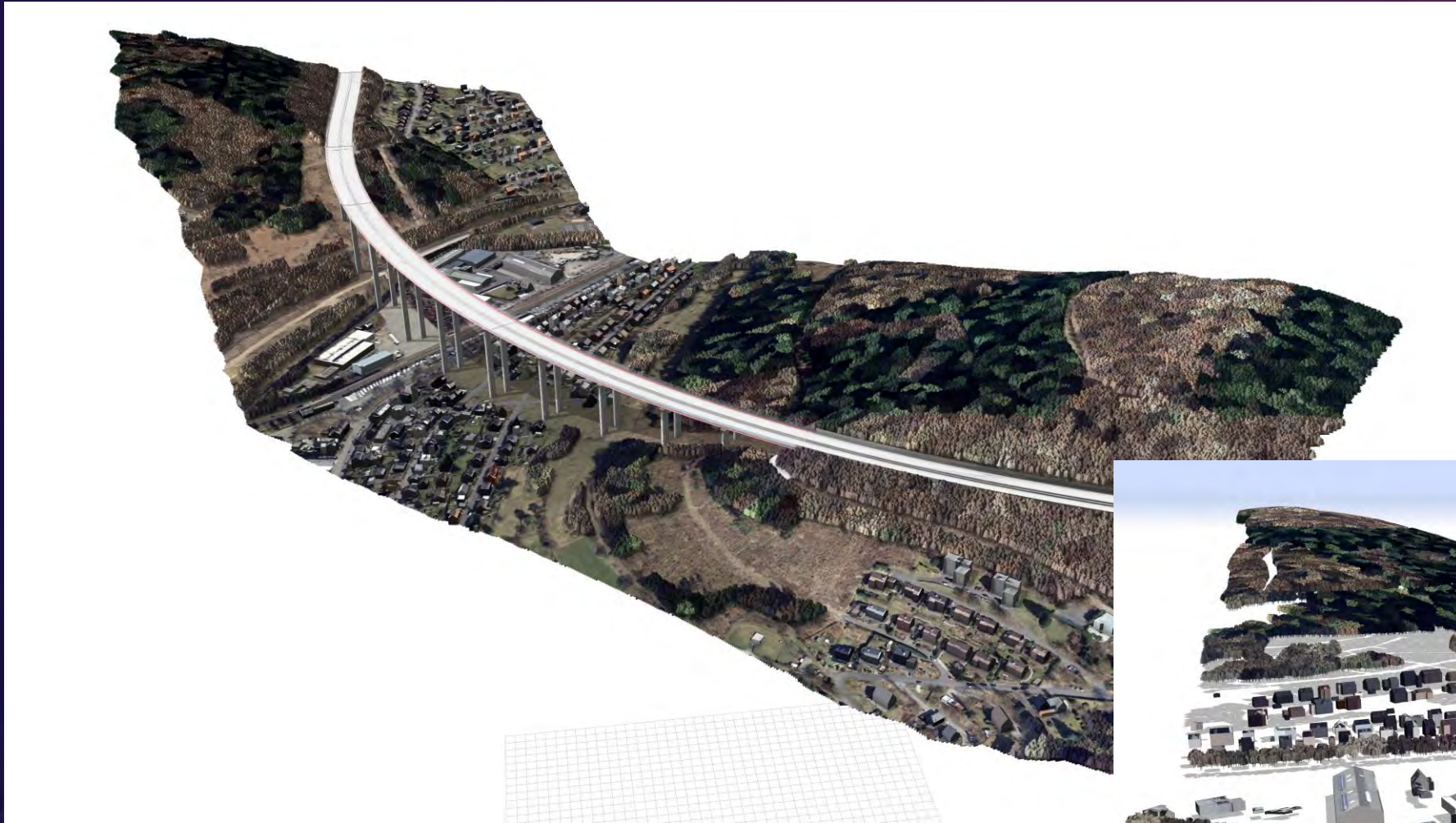








# Variante 1

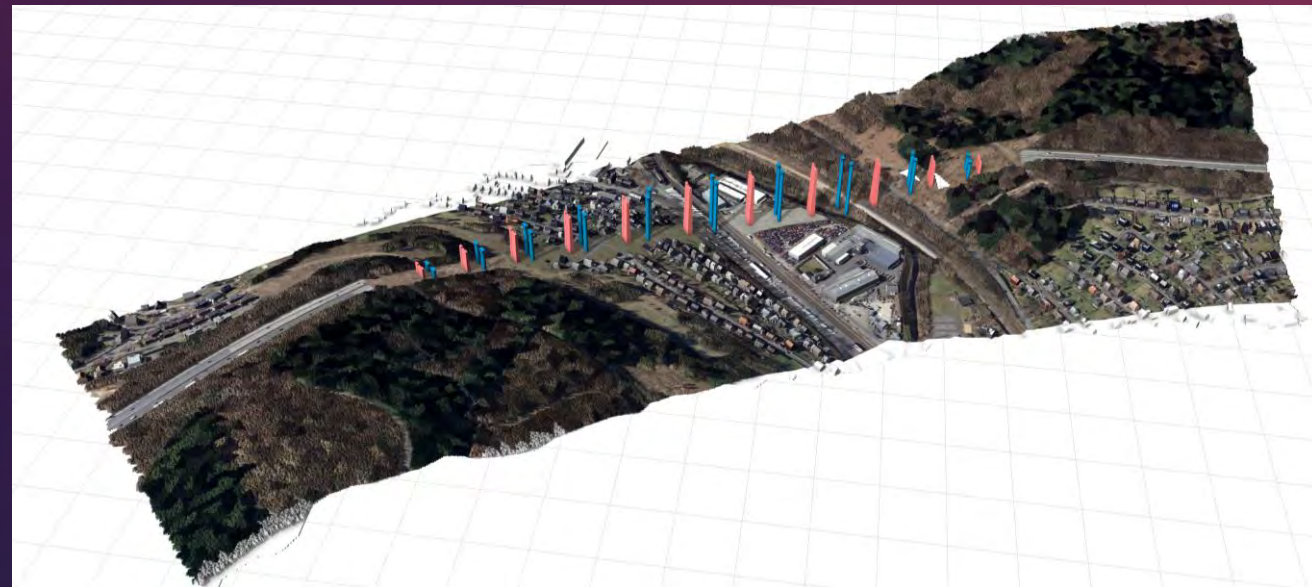


# Variante 2

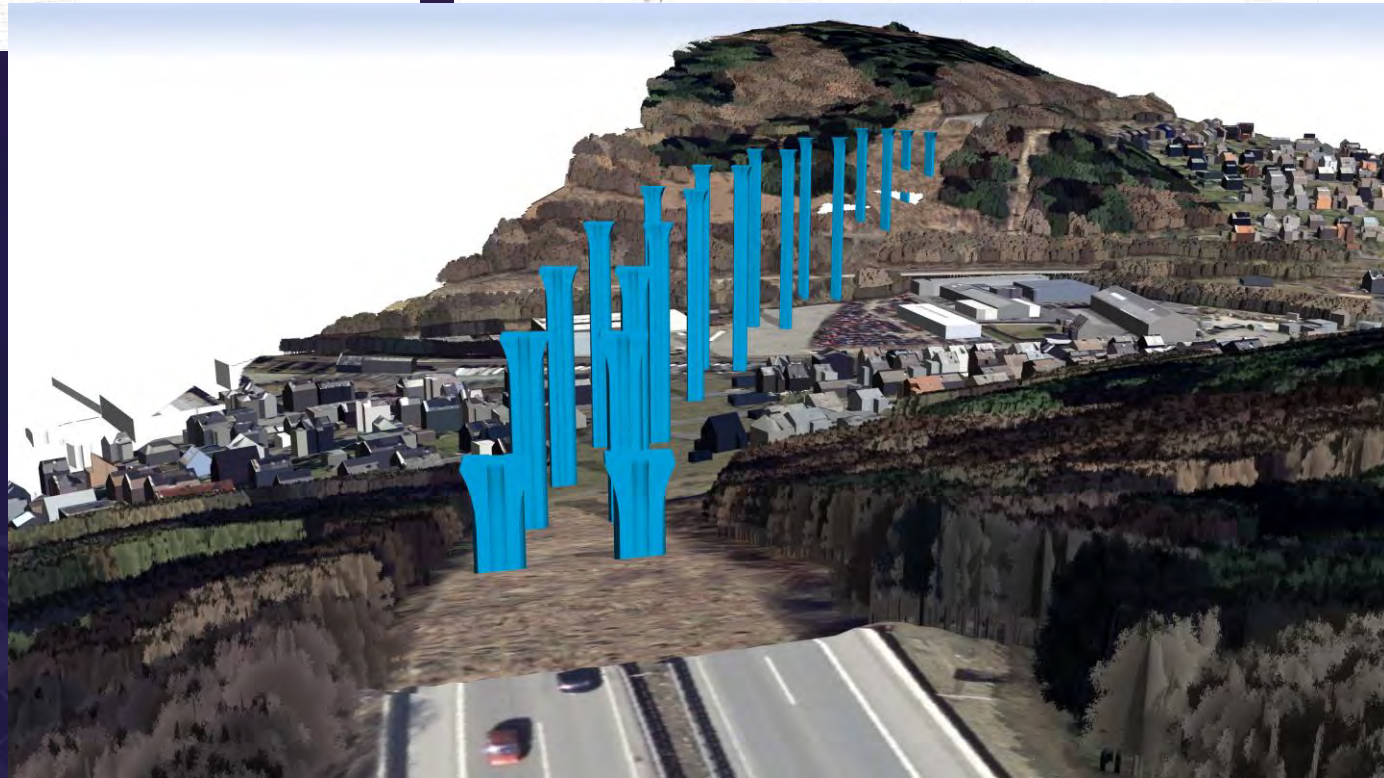


# Variante 3





# Siegtalbrücke – BIM Konstruktionsvarianten Brückenpfeiler



# Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



- **PSU UmweltConsult GmbH:**

- Johannes Gnädinger [j.gnaedinger@psu-schaller.de](mailto:j.gnaedinger@psu-schaller.de)
- Leon Reith [l.reith@psu-schaller.de](mailto:l.reith@psu-schaller.de)
- Jörg Schaller [j.schaller@psu-schaller.de](mailto:j.schaller@psu-schaller.de)



- **SSF Ingenieure AG:**

- Sandra Gamperl [sgamperl@ssf-ing.de](mailto:sgamperl@ssf-ing.de)
- Mathias Scholz [mscholz@ssf-ing.de](mailto:mscholz@ssf-ing.de)
- Dietrich Sundmacher [dsundmacher@ssf-ing.de](mailto:dsundmacher@ssf-ing.de)
- Michael Weizenegger [mweizenegger@ssf-ing.de](mailto:mweizenegger@ssf-ing.de)
- Helmut Wolf [hwolf@ssf-ing.de](mailto:hwolf@ssf-ing.de)



- **Esri Deutschland GmbH:**

- Özgür Ertac [o.ertac@esri.de](mailto:o.ertac@esri.de)
- Cristina Mattos [c.mattos@esri.de](mailto:c.mattos@esri.de)