

GEODESIGN:

Das Konzept zur Integration von GIS und BIM

INTERGEO 2016

Prof. Dr. Jörg Schaller
Esri Deutschland Group GmbH
Hamburg, 12.10.2016

Inhalt

- + Das GeoDesign Konzept
- + Das GIS Konzept
- + Das BIM Konzept
- + Die technische GIS und BIM Integration

- + Praxisbeispiele
 - > 3D Autobahnausbau A99 und Umweltplanung – München
 - > 3D Ver- und Entsorgungsinfrastruktur – Morgenstadt / Smart City Köln

Das GeoDesign Konzept

„Ja, mach nur einen Plan, sei nur ein grosses Licht
und mach dann noch 'nen zweiten Plan,
gehn tun sie beide nicht“

Berthold Brecht

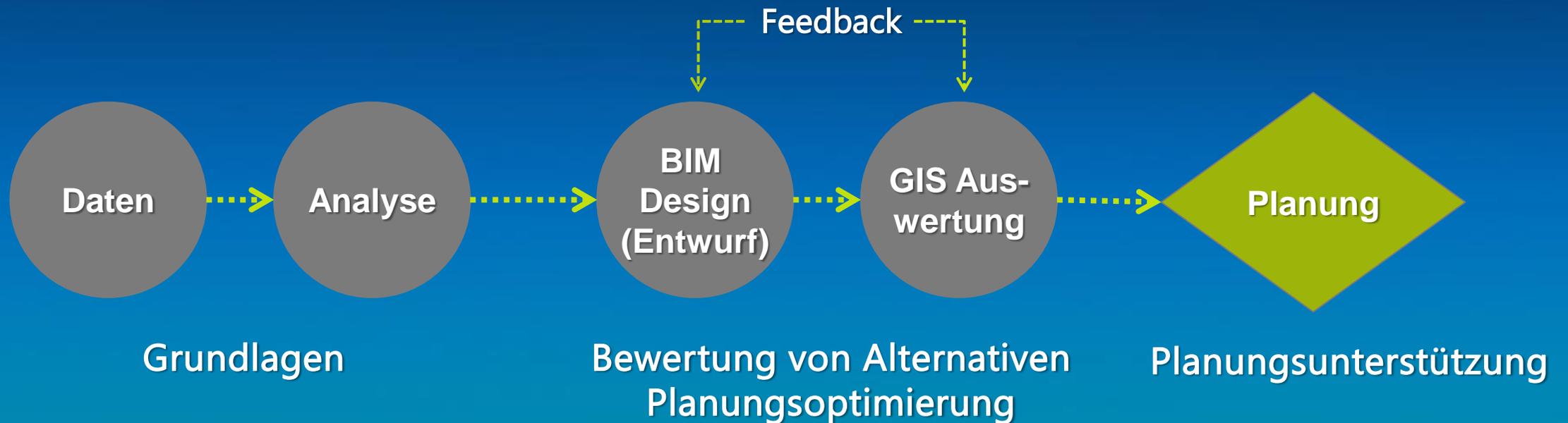


„GeoDesign ist eine Entwurfs – und Planungsmethode zur engen Verknüpfung
von Designvorschlägen mit Auswirkungssimulationen und Bewertungen
im geographisch – räumlichen Kontext“

Michael Flexman

Das GeoDesign Konzept

Integration von GIS in den Design Prozess



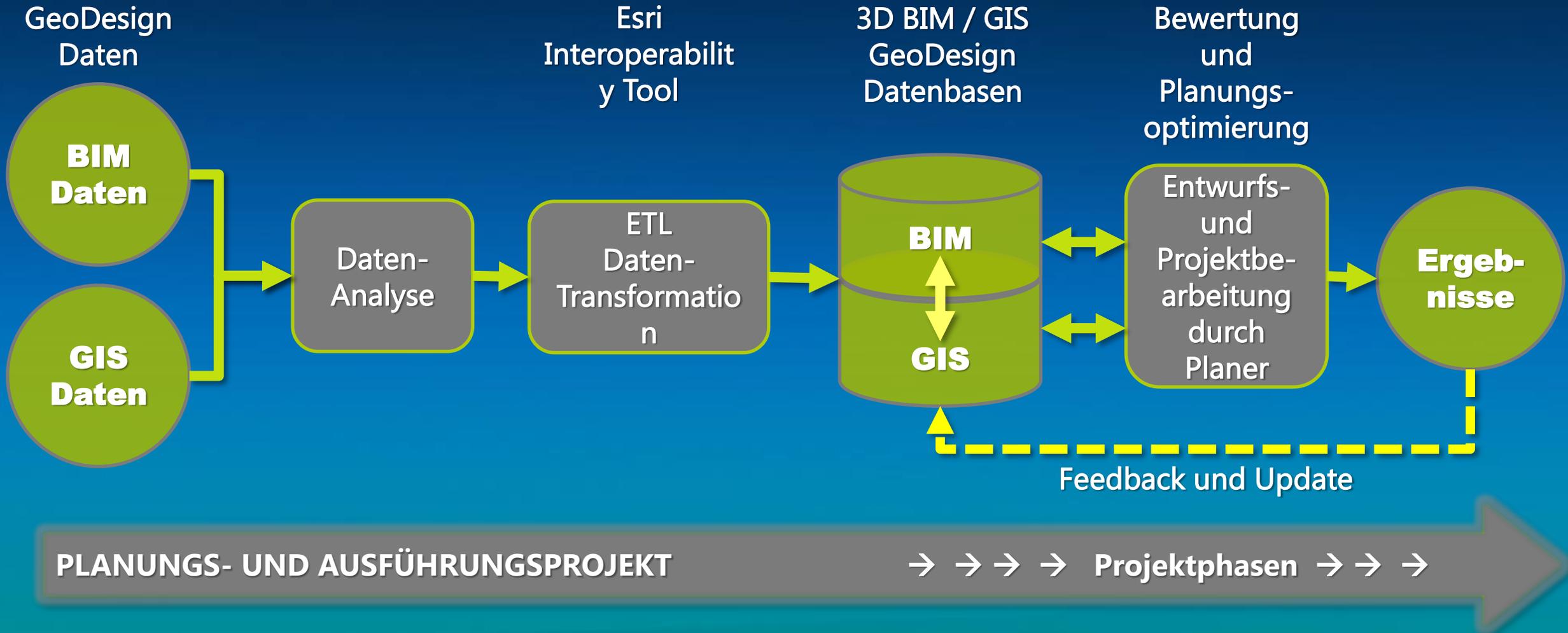
Das GeoDesign Konzept

GeoDesign Anforderungen

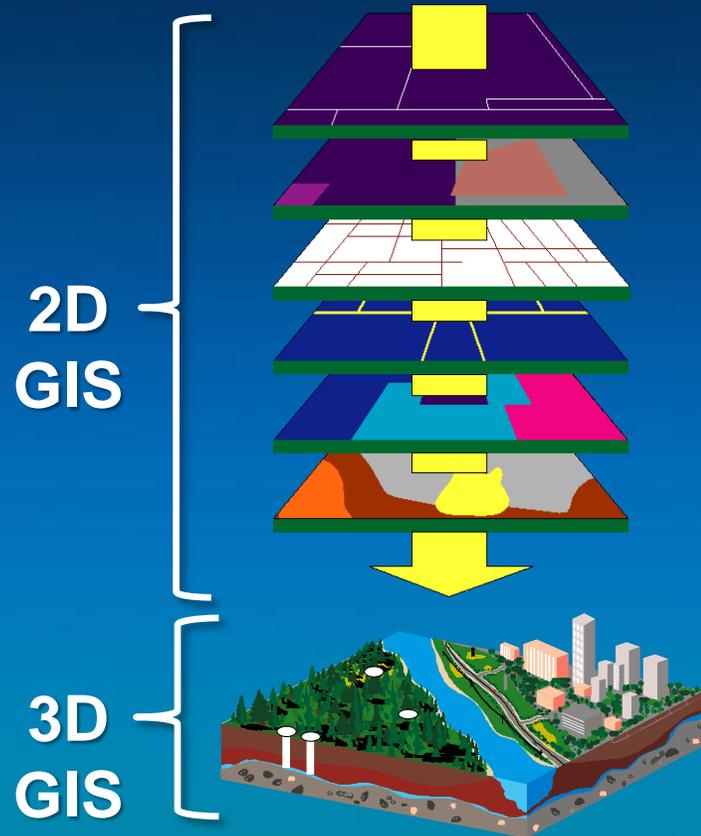
- + 2D / 3D / 4D Geo-Referenz System
Kontext / Content
- + Attribut Management
Kontext / Content / Relationen
- + Topologie
2D / 3D
- + Geo-räumlich- zeitliche Analyse
2D / 3D / 4D



Das integrierte GeoDesign Konzept

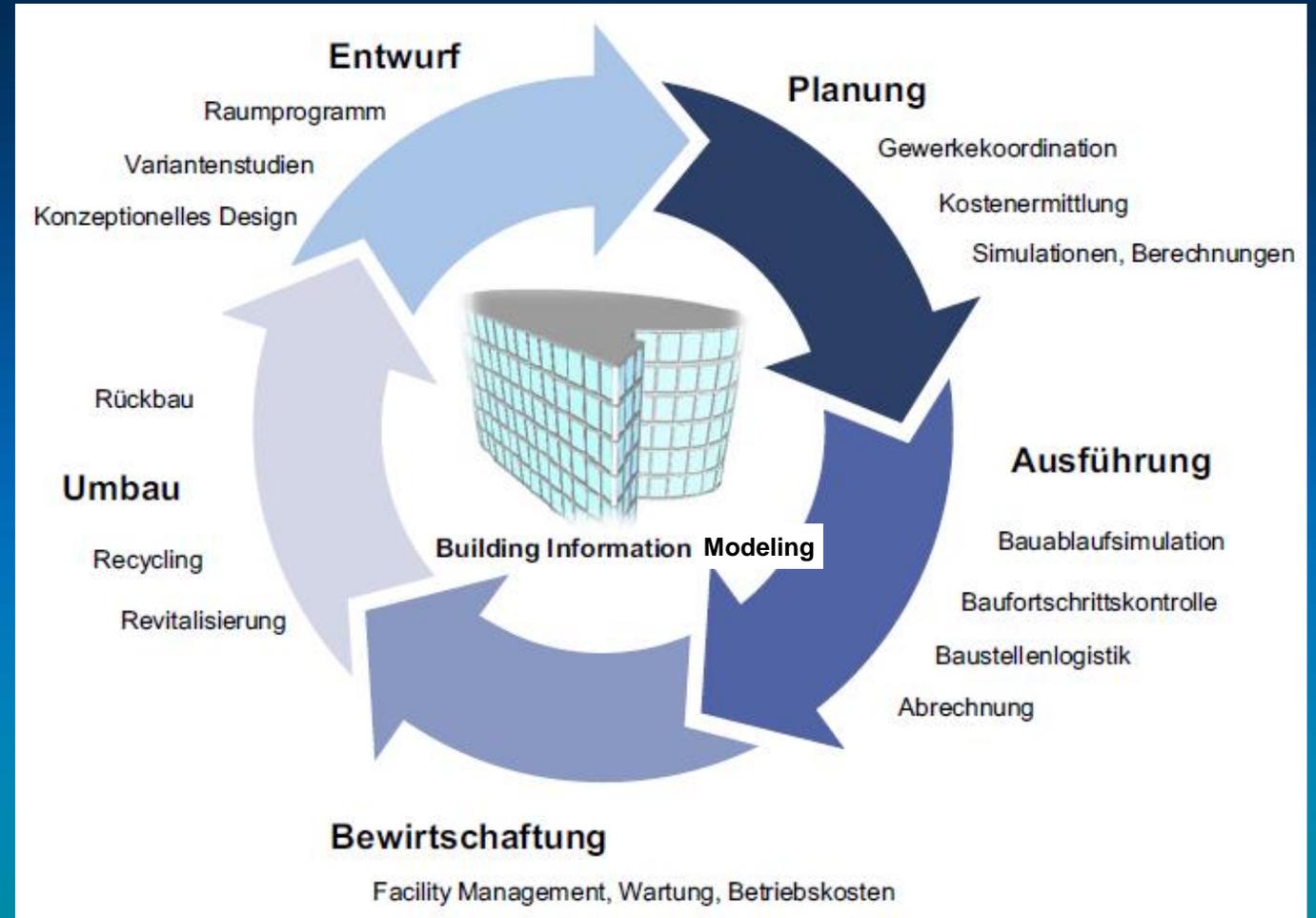


Das GIS Konzept



Das BIM Konzept

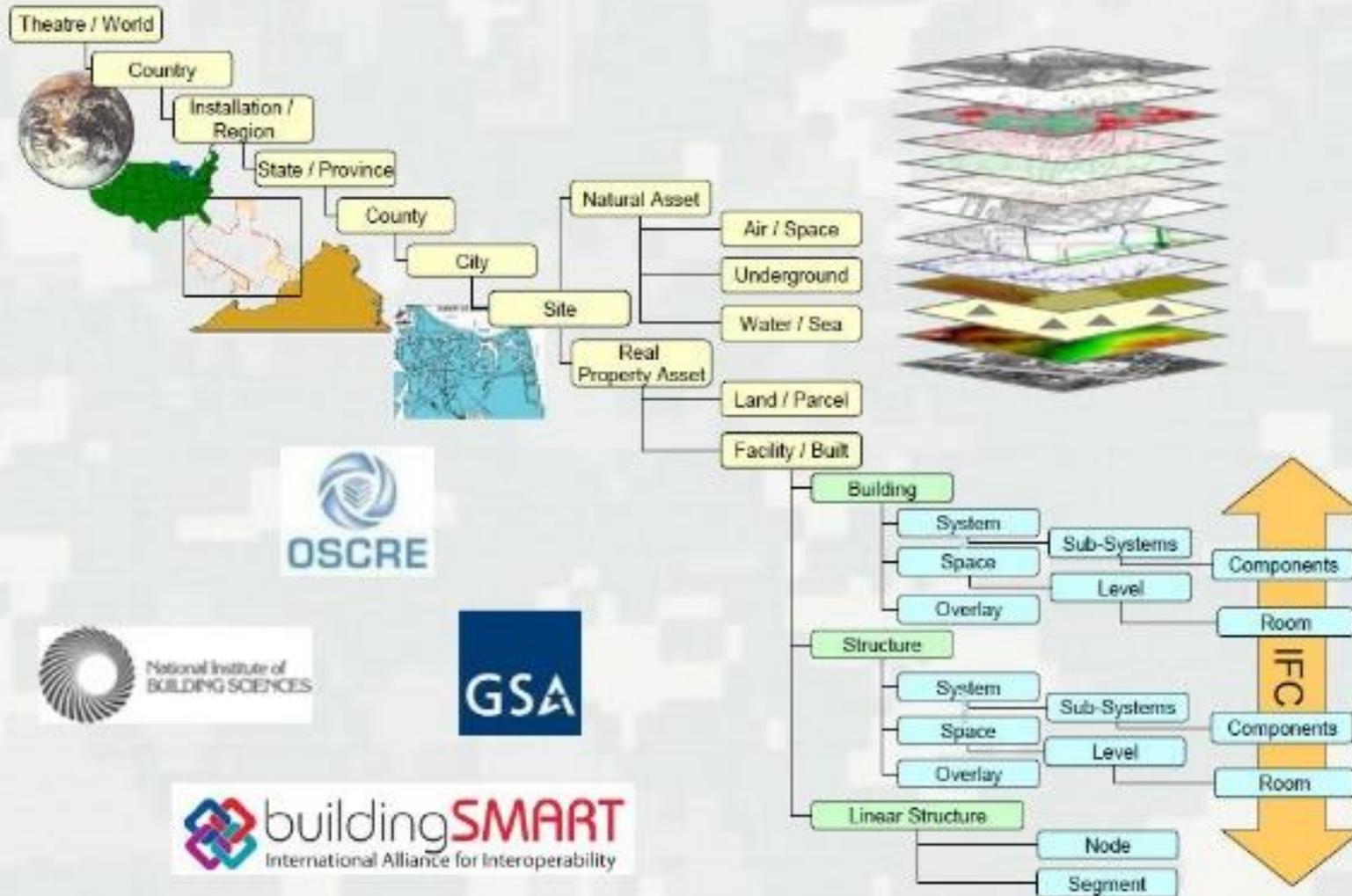
- + „BIM basiert auf der Idee einer durchgängigen Nutzung eines 3D digitalen CAD Gebäude – oder Infrastrukturmodells über den gesamten Lebenszyklus eines Ingenieur– oder Architekten-Bauwerkes – vom Entwurf, über die Planung und Ausführung bis zum Betrieb und Rückbau des Ingenieurbauwerkes“



Quelle: Borrmann et. al, 2015

GIS und BIM Integration OGC Normierung

The Open Geospatial Consortium (OGC)

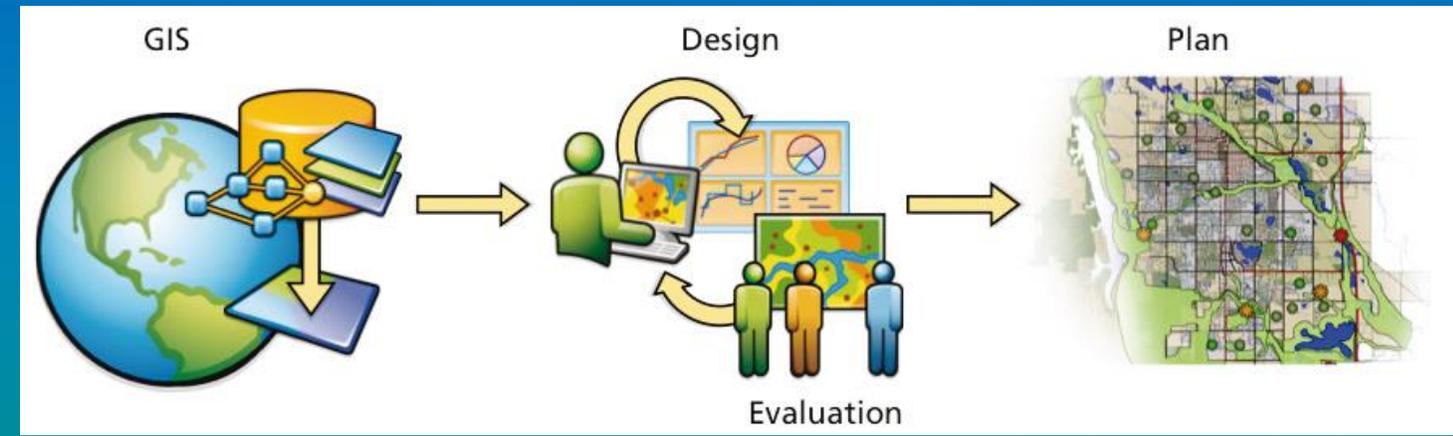
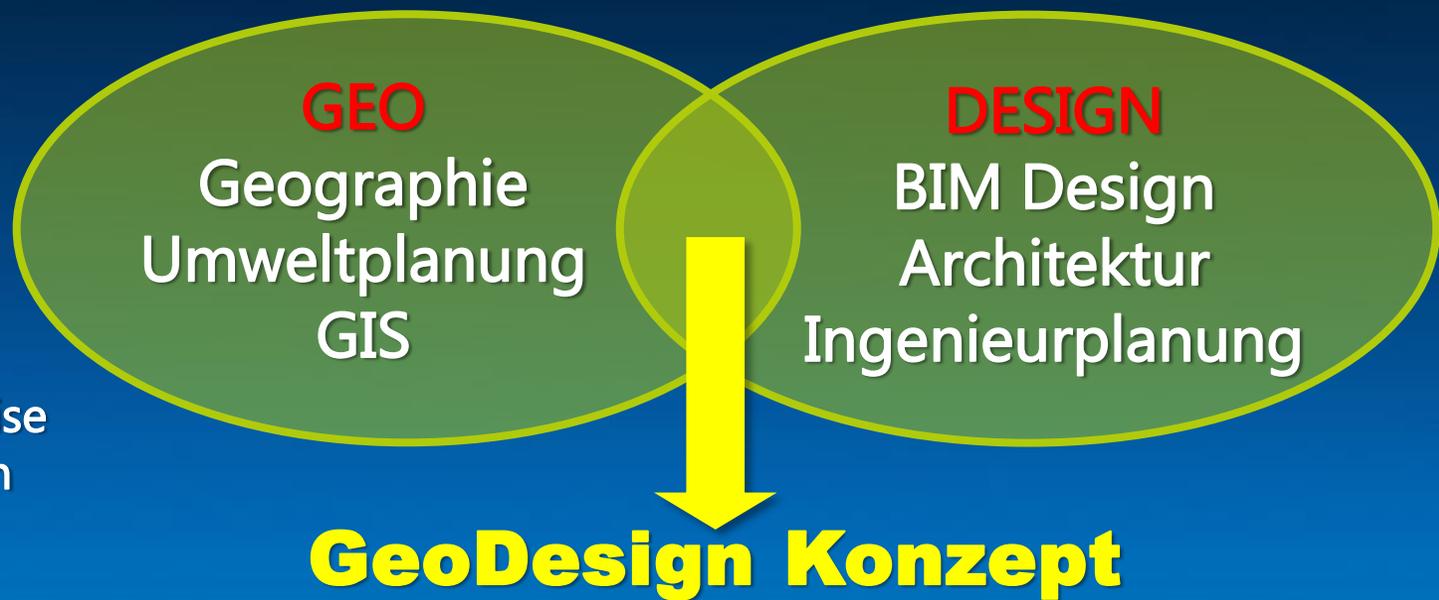


Quelle: Hutsell & Bush, 2016

Das Geodesign Konzept – GIS und BIM Synopse

“Kreativität ist die Synopse zwischen zwei normalerweise voneinander unabhängigen Denkweisen”

... Arthur Koestler

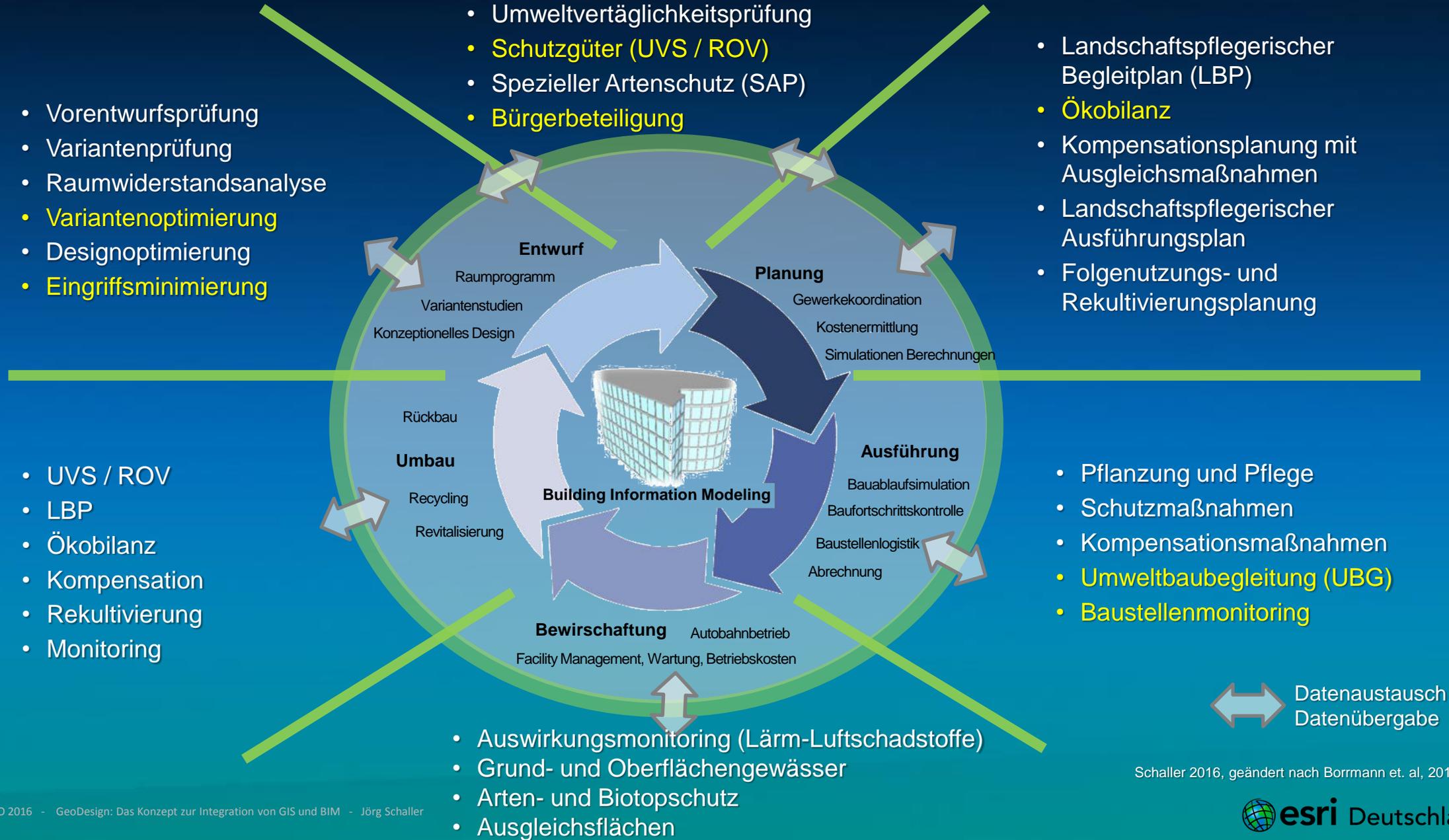


Beschreibung der Umwelt
Historie und Ist-Zustand

Gestaltung der Umwelt
durch Planung

Künftiger Zustand
der Umwelt

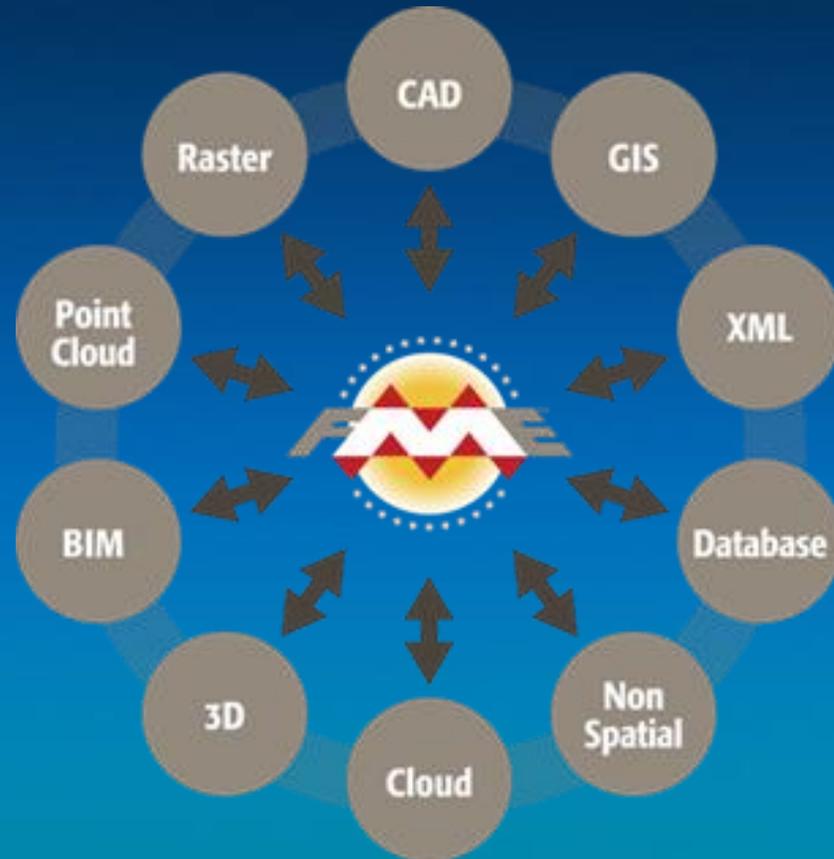
Integration der Ingenieur- und Umweltplanung im BIM Cycle - Beispiel BAB



Schaller 2016, geändert nach Borrmann et. al, 2015

Die technische GIS und BIM Integration

ETL – FME Transformationen



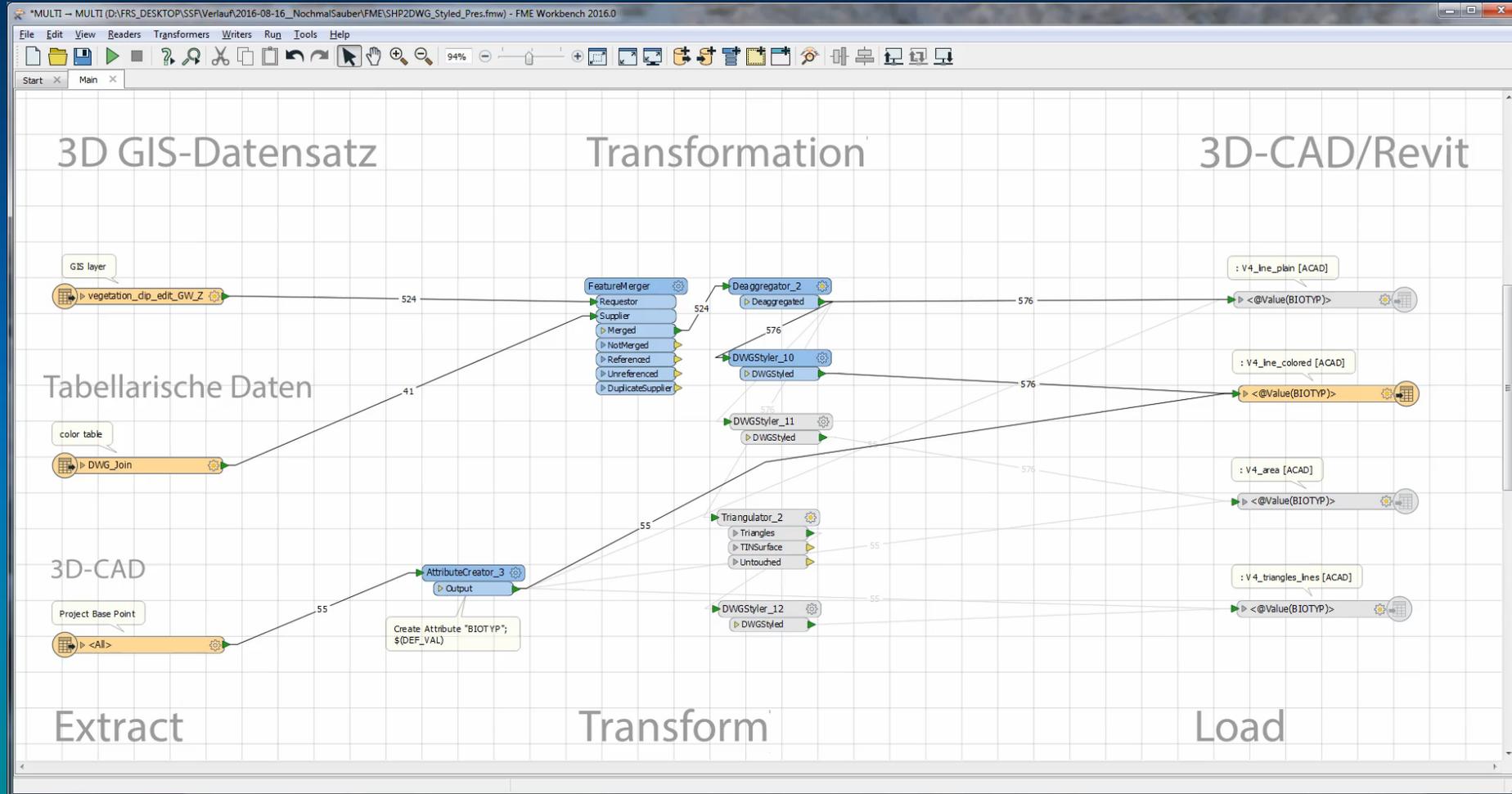
Quelle: esri

Die GIS und BIM Integration

- + BIM- und GIS-Datenaustausch, Integration und Auswertung:
 - > Einfache Übergabe von BIM-Daten in die GIS-Umweltdatenbank mit der
 - > ESRI ArcGis Interoperability Extension ETL - Prozess, Georeferenzierung
 - > Datenaustausch zwischen BIM- und GIS-Daten
 - > Aufbau einer gemeinsam nutzbaren 2D- und 3D-Geodatenstruktur für Ingenieur- und Umweltplanern
 - > Integration der Höhenmodelle und Vermessungsdaten
 - > Integrierte Analysen und Visualisierung des Bauwerkes in der Landschaft

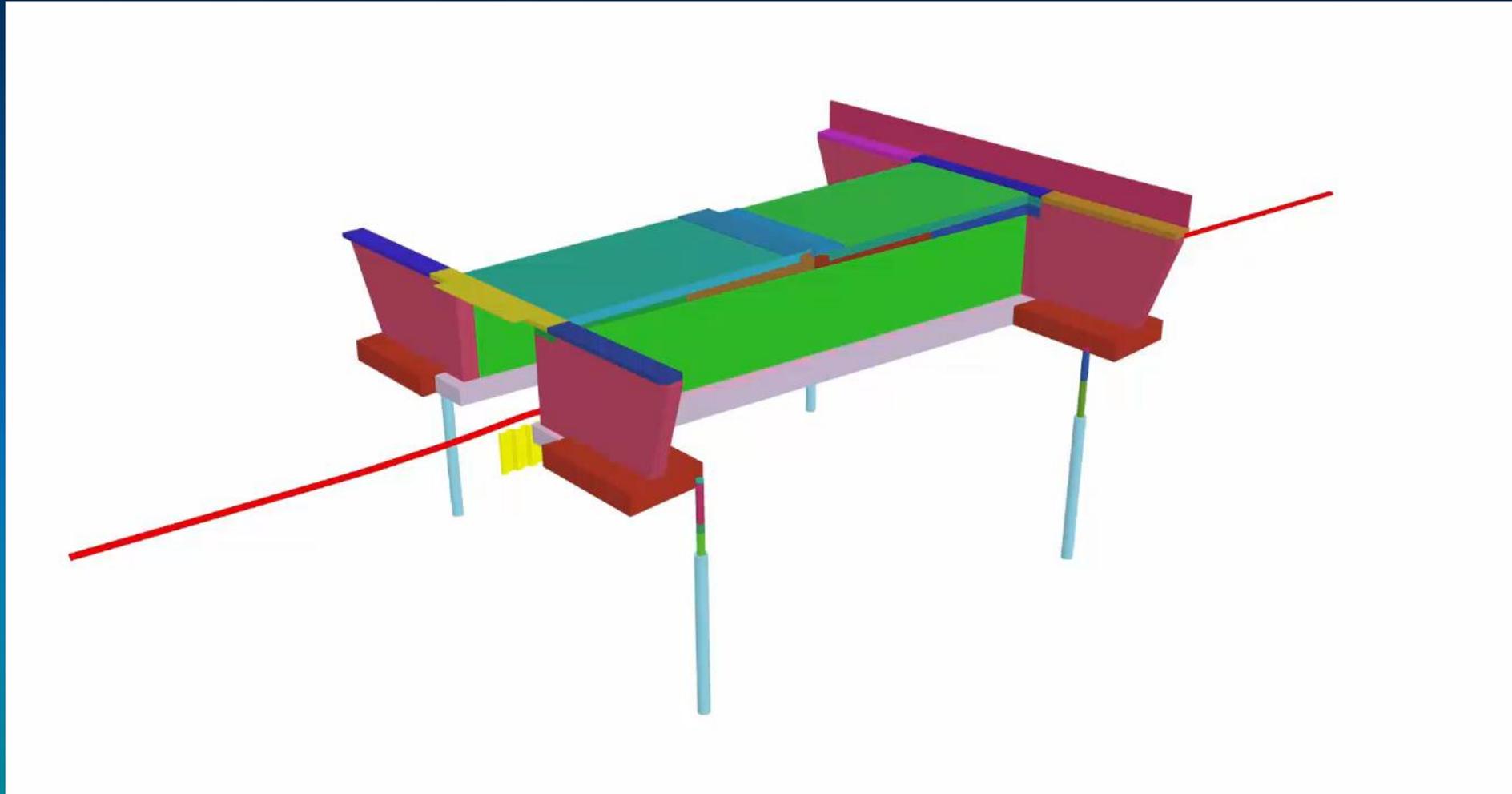
Die technische GIS und BIM Integration

ETL – FME Transformationen von GIS zu BIM



VIDEO

Die GIS und BIM Integration



VIDEO

BIM und GIS Integration am Beispiel eines BAB Ausbauprojektes

PRAXISBEISPIEL 1

+ A99, achtstreifiger Ausbau AK München Nord bis AS Haar
Ersatzneubau des Bauwerks 27/1 über die Bahnstrecke 5556

+ Projektpartner:

- > PSU
- > SSF Ingenieure AG



+ Bauherr: Autobahndirektion Südbayern

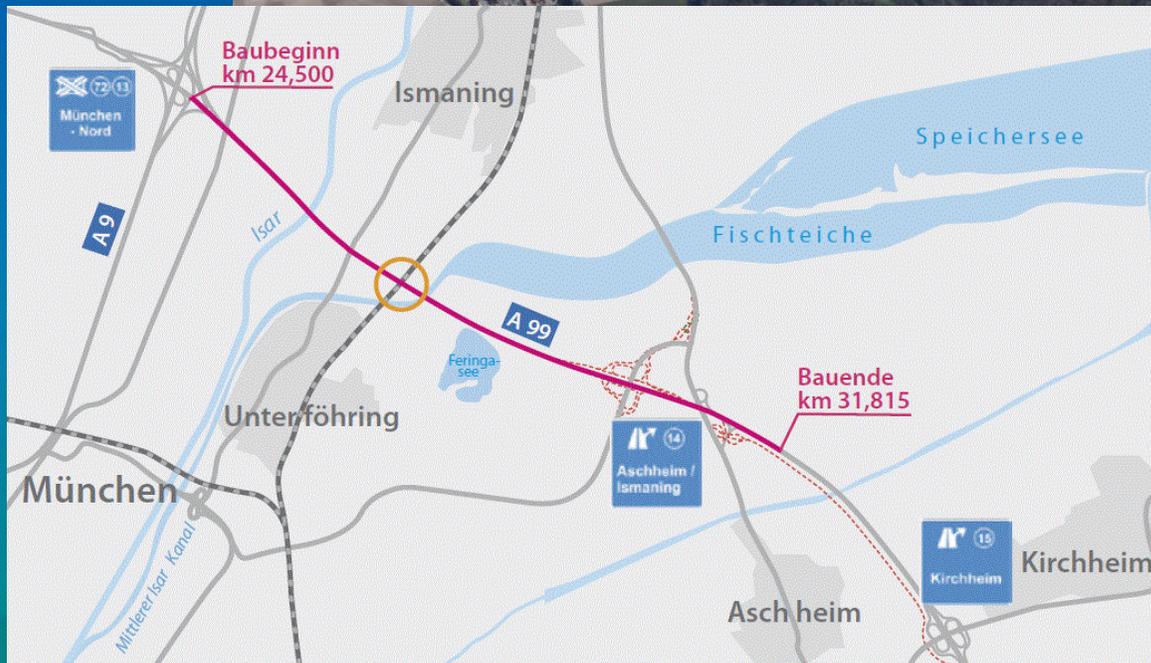


Quelle: Google Maps

BIM und GIS Integration - BAB Ausbauprojekt Projektgebiet



Quelle: Google Maps



BIM und GIS Integration - BAB Ausbauprojekt Datenkonvertierung

Export des BIM-Modells aus Revit im IFC-Format

Verlustfreier Import aus BIM in GIS Format

Esri Data Interoperability Extension

FME Data Inspector

Table View

GlobalId	Name	Description	ObjectType	Tag	ifc_parent_id	ifc_parent_unique_id	ifc_unique_id
1	0da4zfdj4yfa...	Basic Wall.WA...	Basic Wall.WA...	305150	2u925Cbn8mRe...	2u925Cbn8mReQAn3f...	0da4zfdj4yfaQ...
2	0da4zfdj4yfa...	Basic Wall.WA...	Basic Wall.WA...	305150	2u925Cbn8mRe...	2u925Cbn8mReQAn3f...	0da4zfdj4yfaQ...
3	0da4zfdj4yfa...	Basic Wall.WA...	Basic Wall.WA...	305150	2u925Cbn8mRe...	2u925Cbn8mReQAn3f...	0da4zfdj4yfaQ...
4	0da4zfdj4yfa...	Basic Wall.WA...	Basic Wall.WA...	305160	2u925Cbn8mRe...	2u925Cbn8mReQAn3f...	0da4zfdj4yfaQ...
5	0da4zfdj4yfa...	Basic Wall.WA...	Basic Wall.WA...	305164	2u925Cbn8mRe...	2u925Cbn8mReQAn3f...	0da4zfdj4yfaQ...
6	0da4zfdj4yfa...	Basic Wall.WA...	Basic Wall.WA...	305194	2u925Cbn8mRe...	2u925Cbn8mReQAn3f...	0da4zfdj4yfaQ...

Attributes (27)

- areaunit (encoded: utf-8)
- electriccurrentunit (encoded: utf-8)
- electricvoltageunit (encoded: utf-8)
- fme_geometry (string)
- fme_type (string)
- forceunit (encoded: utf-8)
- frequencyunit (encoded: utf-8)
- GlobalId (encoded: utf-8)
- ifc_instance_name (64 bit unsigned integer)
- ifc_parent_id (encoded: utf-8)
- ifc_parent_unique_id (encoded: utf-8)
- ifc_type (string)
- ifc_unique_id (encoded: utf-8)
- illuminanceunit (encoded: utf-8)

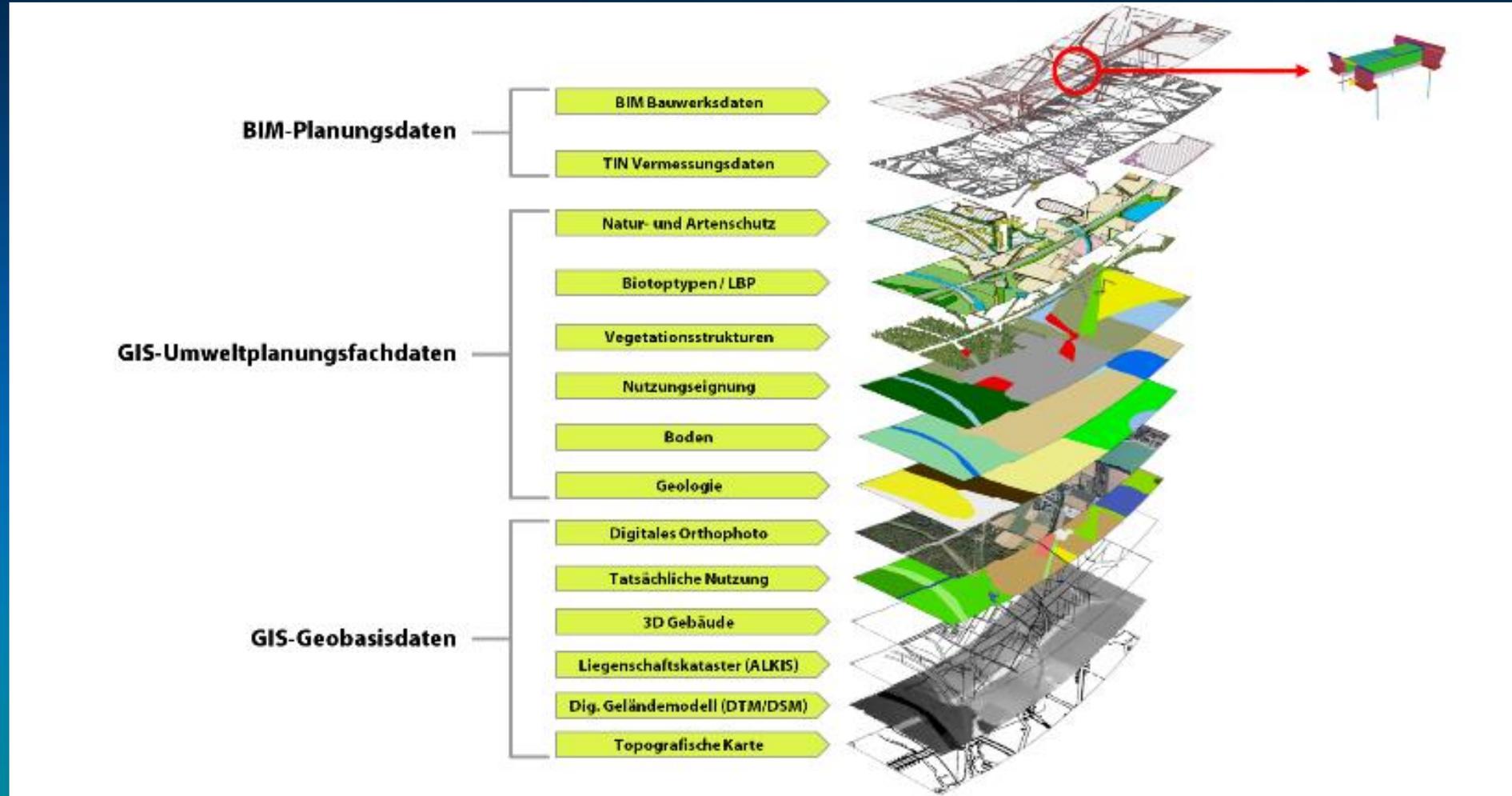
BIM und GIS Integration - BAB Ausbauprojekt

Integration des Bauwerkes in das
3D-GIS-Geo- und Umweltdatenmodell

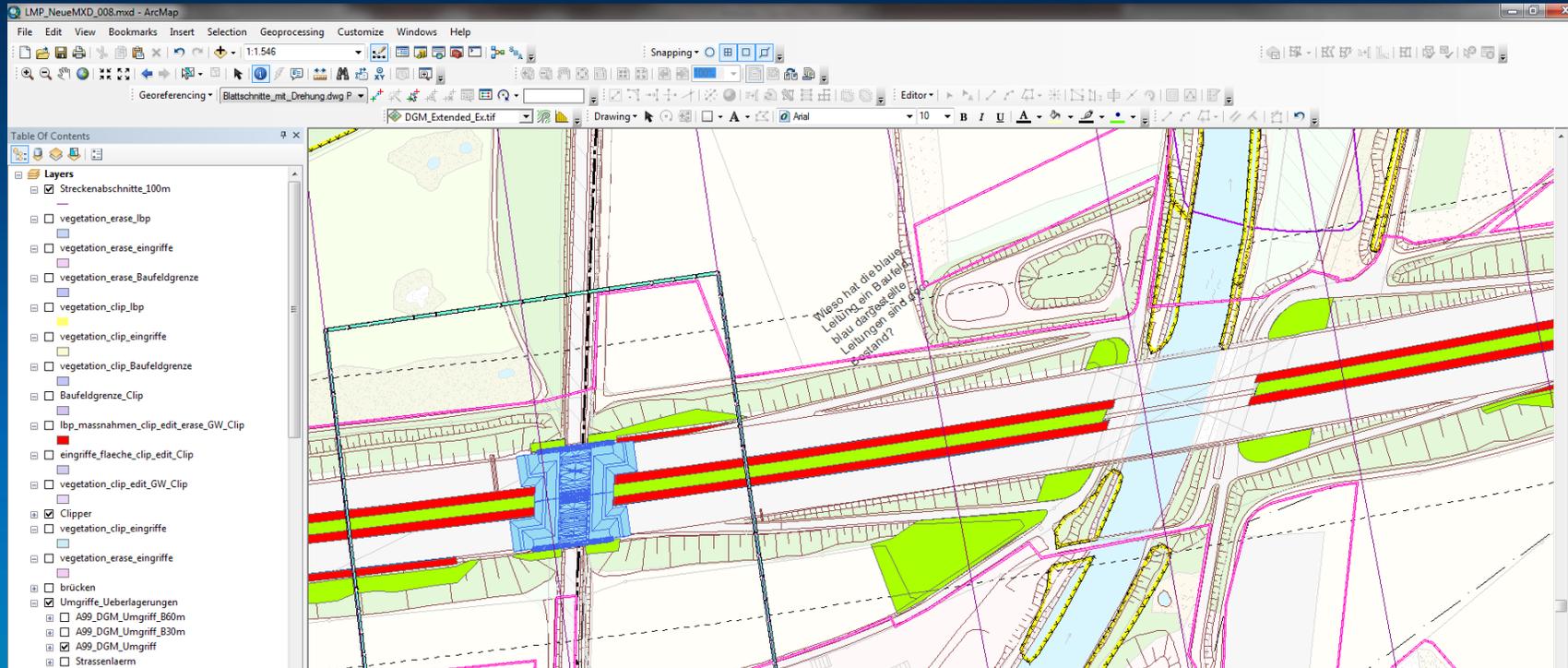
- + Die BIM und GIS Integration erlaubt:
 - > Wirkungsanalysen, Eingriffsbilanzierung, Umweltverträglichkeitsprüfung
 - > Landschaftspflegerische Begleitplanung und Ausführungsplanung
 - > Natur- und Artenschutz-Erfordernisse
 - > Landschaftspflegerische Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen
 - > Ökologische Bauüberwachung und ökologisches Monitoring



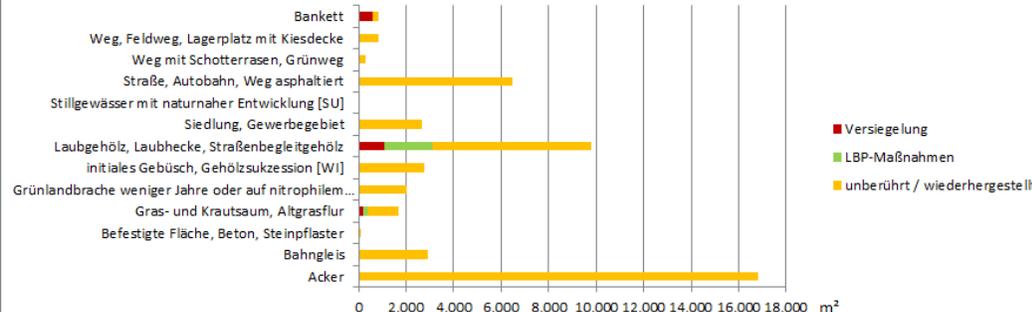
BIM und GIS Integration - BAB Ausbauprojekt



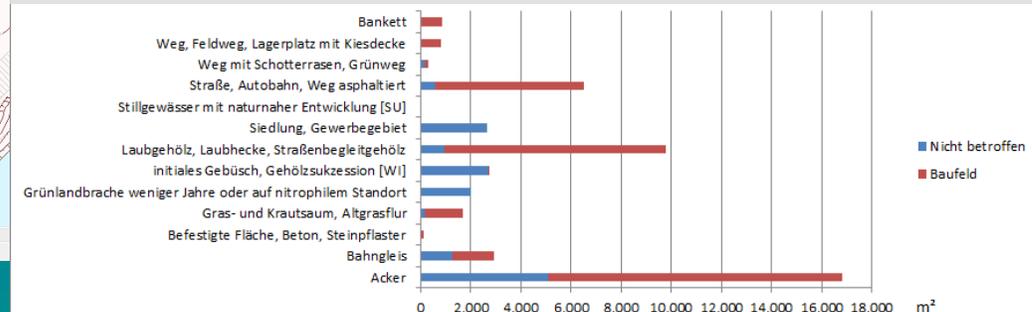
BIM und GIS Integration - BAB Ausbauprojekt Eingriffsbilanzierung Brücke (LBP)



Kompensation



Temporäre Eingriffe



BIM und GIS Integration - BAB Ausbauprojekt Eingriffsbilanzierung Anschlussvarianten (LBP)

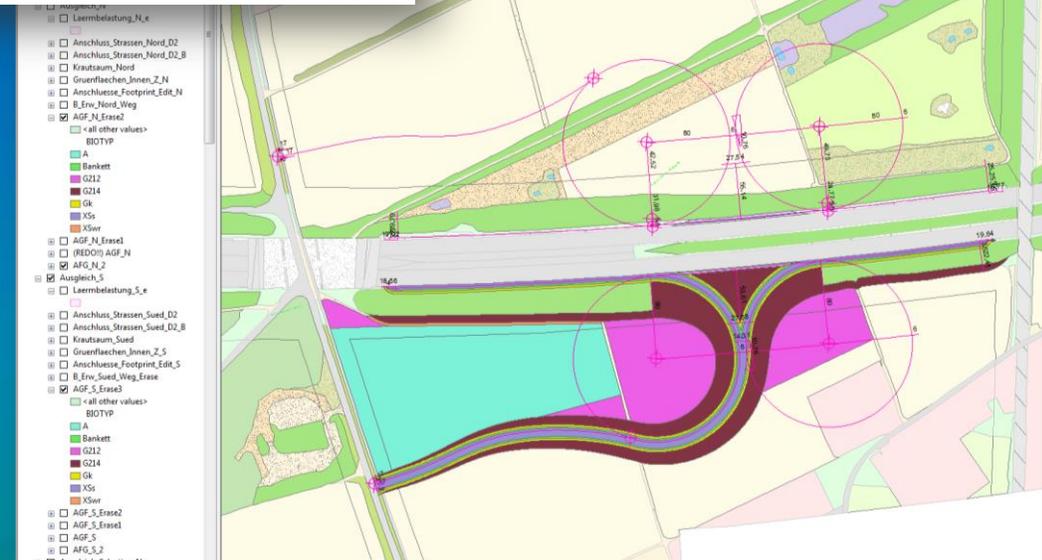
Variante Nord



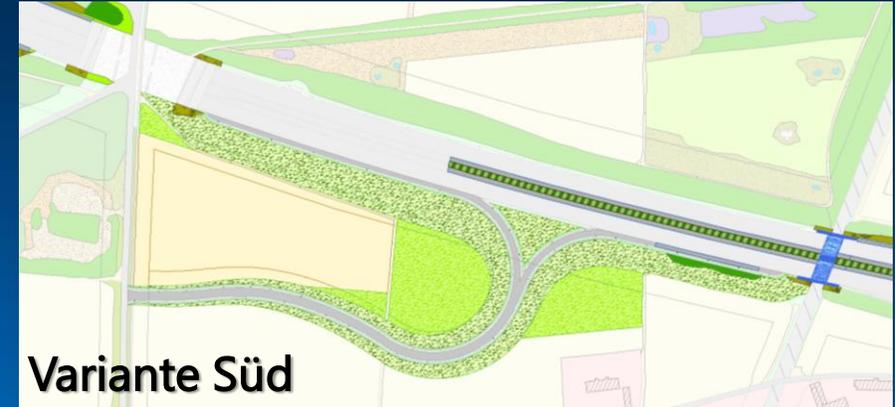
Lage geplante Zufahrt



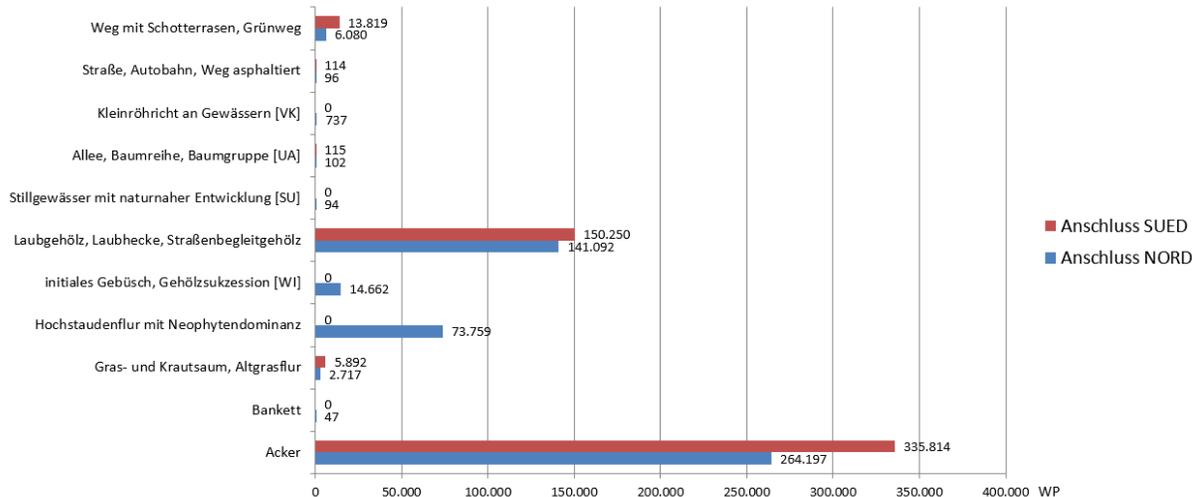
Variante Süd



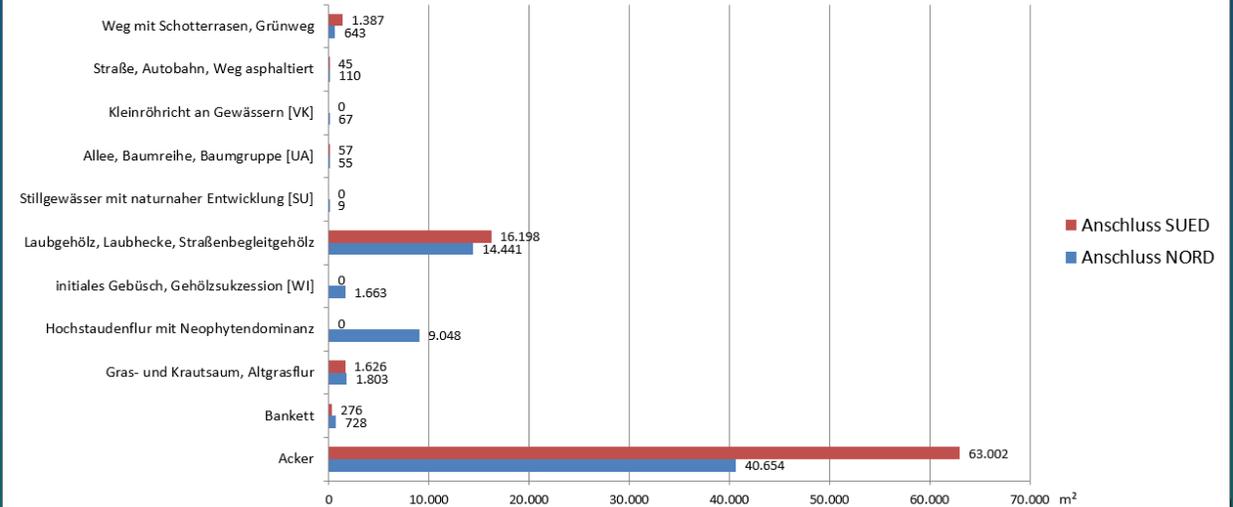
BIM und GIS Integration - BAB Ausbauprojekt Bilanzierung für LBP



Anschlussvergleich nach Wertpunkteverfahren



Anschlussvergleich nach Flächenverbrauch in m²

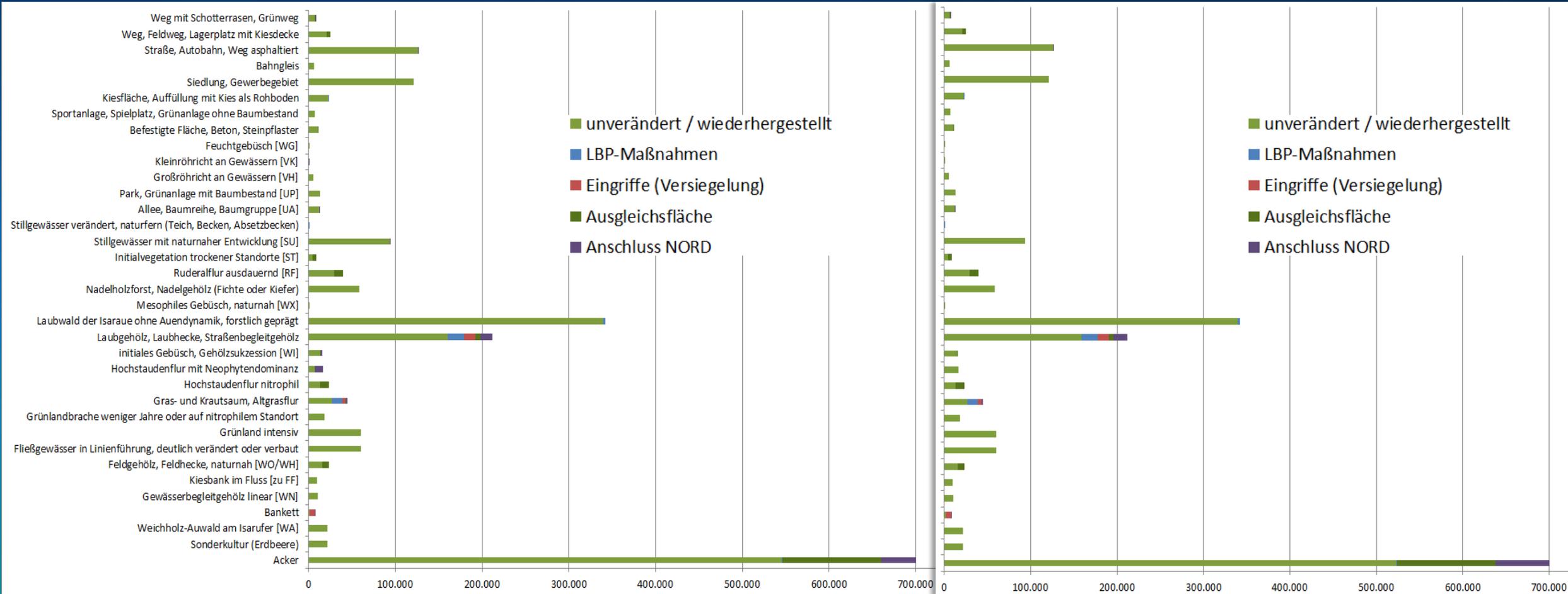


BIM und GIS Integration - BAB Ausbauprojekt Bilanzierung Ausgleichsmaßnahmen für LBP

Kompensation in m²

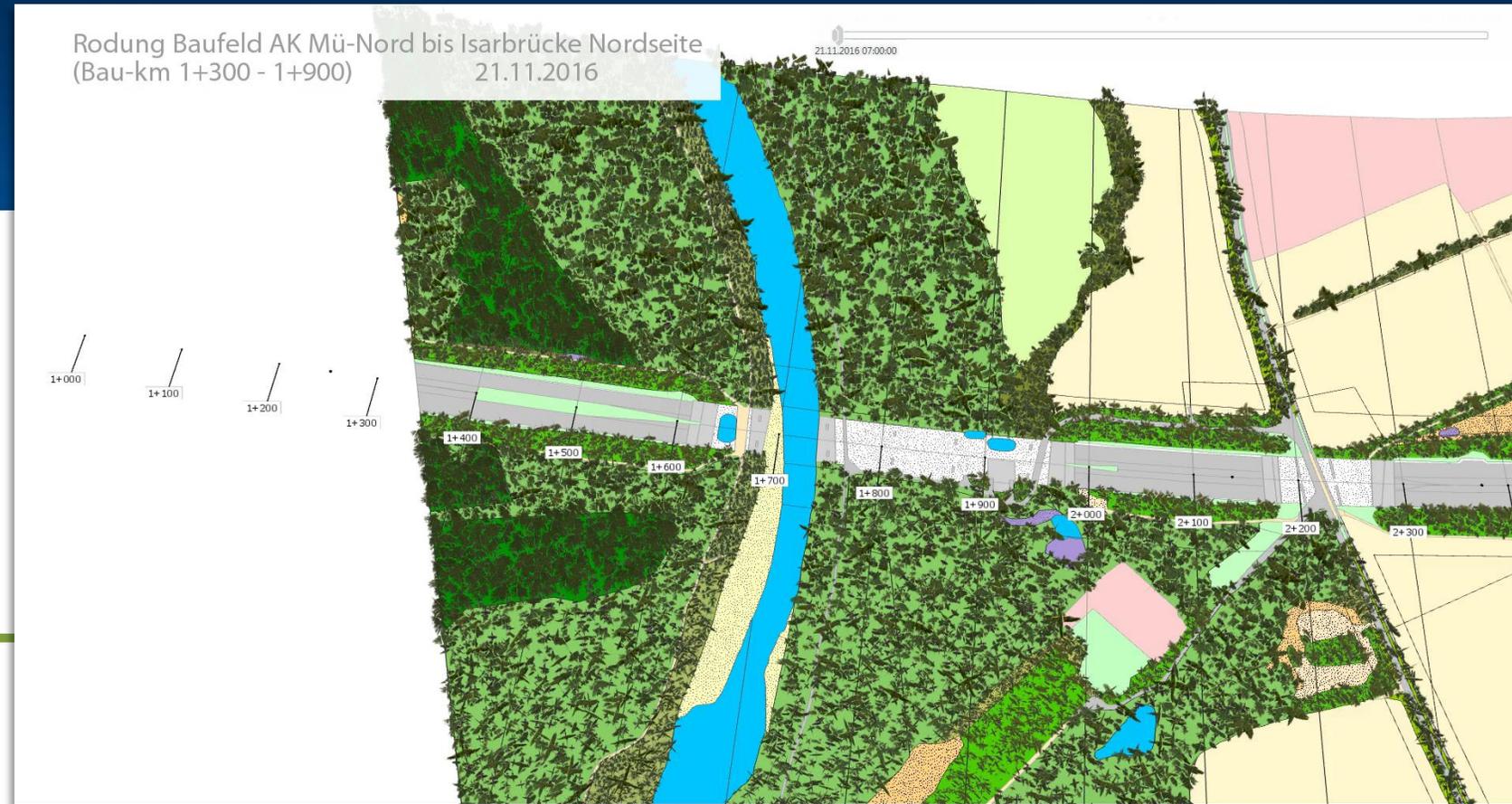
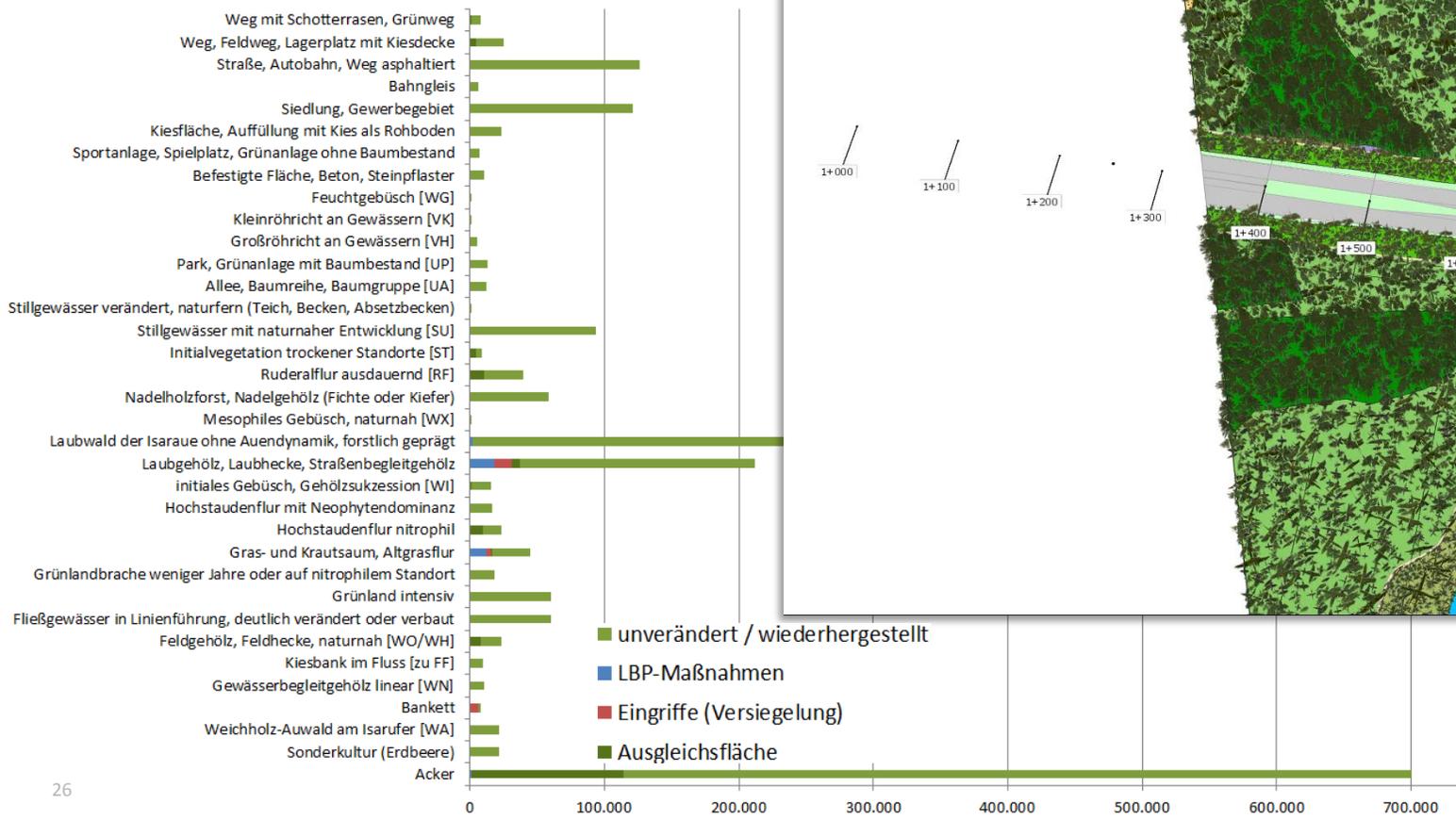
Variante Nord

Variante Süd



BIM und GIS Integration - BAB Ausbauprojekt Eingriffskompensation LBP / UVS

Kompensationsbilanz für Vegetationseingriffe



VIDEO

BIM und GIS Integration - BAB Ausbauprojekt Baustellenmonitoring

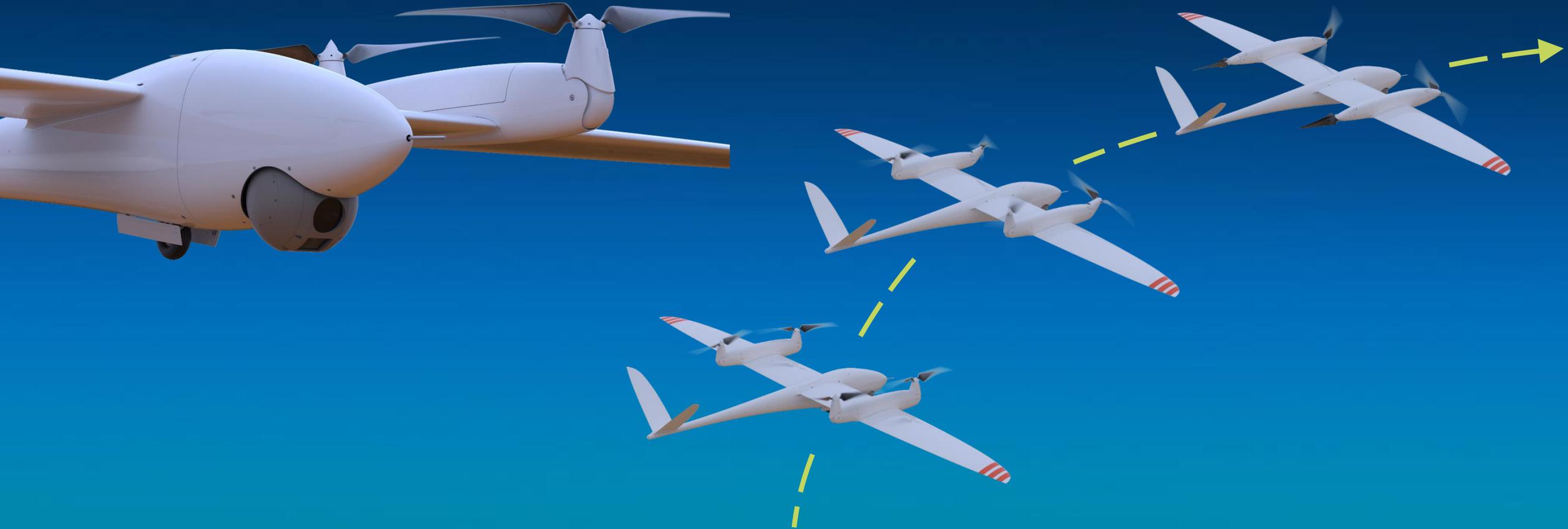
Brückenbau



Autobahn Anschlussbau



BIM und GIS Integration - BAB Ausbauprojekt Baustellenmonitoring mit Quantum TRON – Esri Software Drone2Map



BIM und GIS Integration - BAB Ausbauprojekt Baustellenmonitoring mit Quantum TRON



VIDEO

BIM und GIS Integration - BAB Ausbauprojekt Baustellenmonitoring

Esri Drone2Map
for ArcGIS



VIDEO

Projektbearbeitungsteam

+ Bearbeitung:

Johannes Gnädinger	PSU	j.gnaedinger@psu-schaller.de
Sebastian Freller	PSU	s.freller@psu-schaller.de
Leon Reith	PSU	l.reith@psu-schaller.de
Amelie Zehndbauer	PSU	Amelie.Zehndbauer@web.de
Michael Weizenegger	SSF	mweizenegger@ssf-ing.de
Florian Seibel	Quantum	fseibel@quantum-systems.com

+ Kontakte:

Jörg Schaller	Esri Deutschland Group	j.schaller@esri.de	089 207-005-3831
Cristina Mattos	Esri Deutschland Group	c.mattos@esri.de	089 207-005-3839

3D Ver- und Entsorgungsinfrastruktur Morgenstadt / Smart City Köln

PRAXISBEISPIEL 2

Projektpartner:

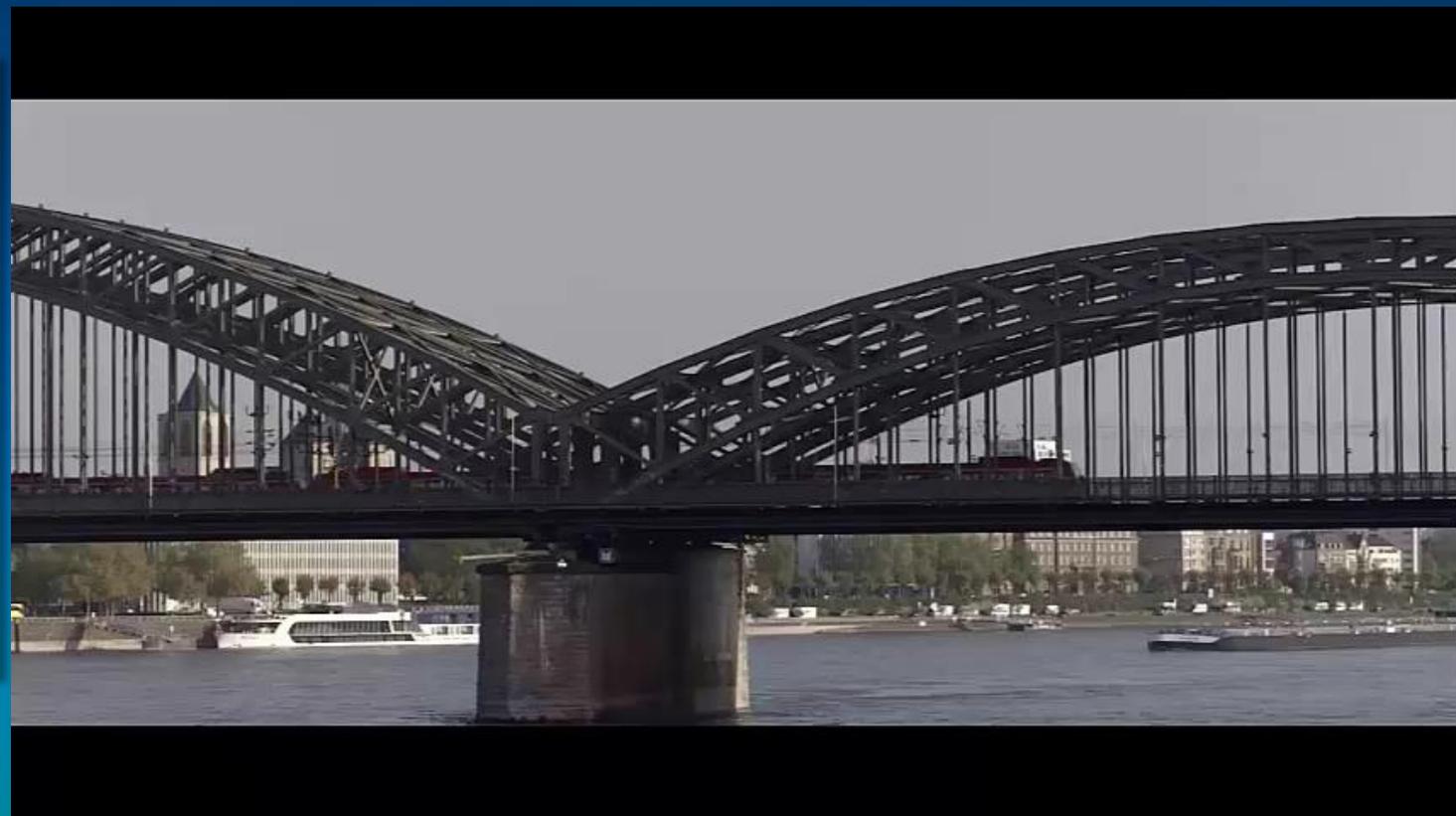
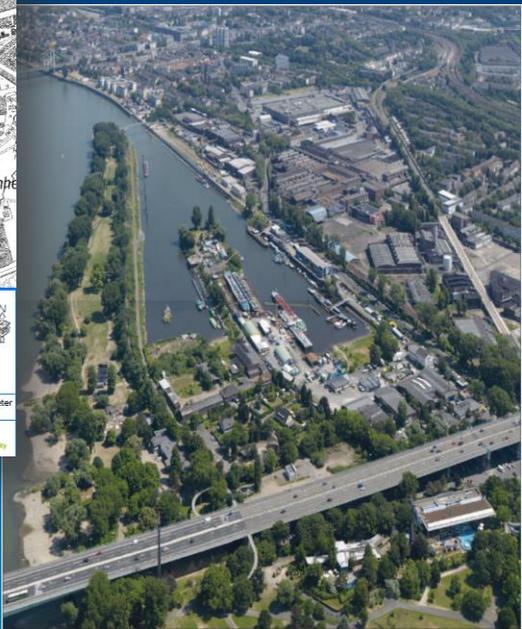
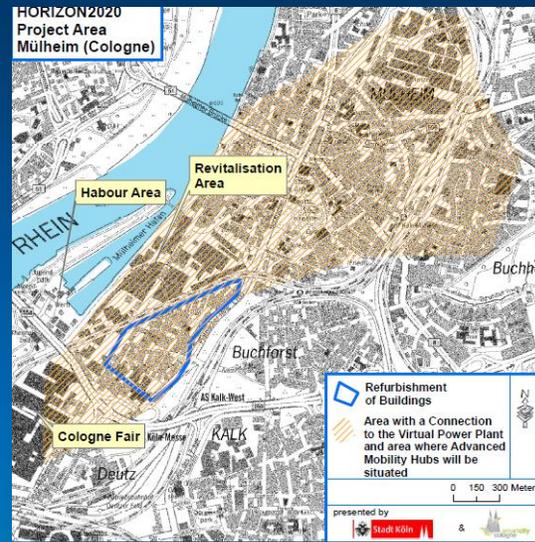
- + Stadt Köln
- + Fraunhofer Institut – IAO Stuttgart
- + Esri Deutschland Group
- + Prof. Schaller UmweltConsult (PSU)
- + Obermeyer Planen + Beraten
- + 52°North
- + und andere Esri Partner...



3D Ver- und Entsorgungsinfrastruktur Morgenstadt / Smart City Köln

- + 3D-GIS-Analysen und Darstellung von Entwicklungsszenarien im Kölner Stadtteil Mülheim Süd
- + Ziele:
 - > Implementierung eines ganzheitlichen Ansatzes für eine nachhaltige Stadtentwicklung
 - > Modernisierung des Stadtteils, inklusive Wohn- und Bürogebäude: Wie lassen sich nachhaltige und smarte Technologien (Gebäude, Energie, Mobilität) in ein bestimmtes soziales Umfeld integrieren?
 - > Darstellung des Ist-Zustandes sowie Modellierung der Entwicklungsszenarien
- + Web-Applikationen für die Smart City Köln:
 - > Zukünftige Nutzung des 3D-Modells für vielfältige Aufgabenstellungen (z.B. Städteplanung, Öffentlichkeitsbeteiligung, Energie- und Umweltbilanzen).

Projektgebiet – Köln Mülheim Süd



Datenbereitstellung der Ämter und Referate der Stadt Köln (Auszug)

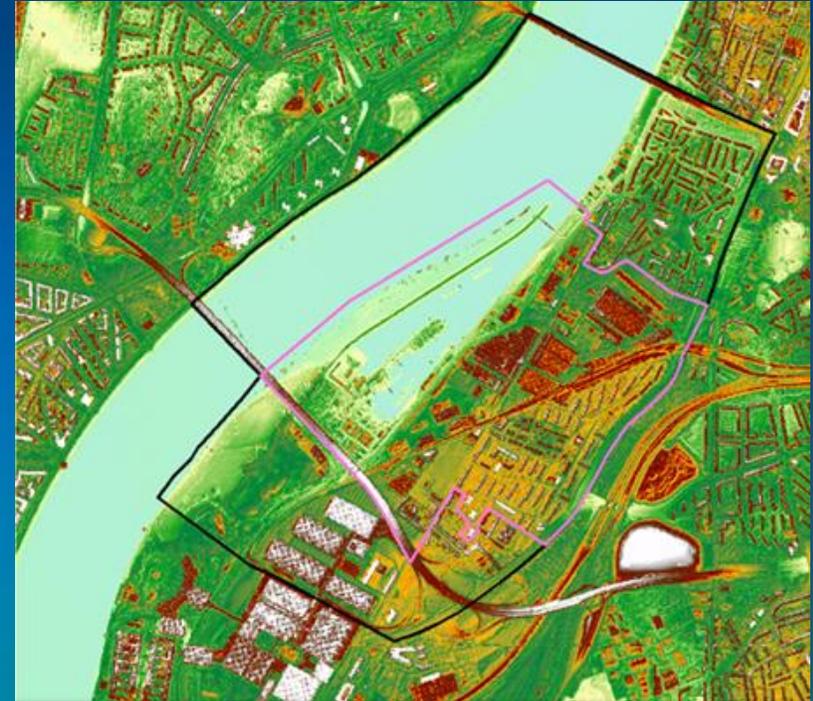
- + Digitales Geländemodell (DGM1)
- + Digitales Oberflächenmodell (DOM)
- + 3D Gebäudemodelle
- + Daten des amtlichen Liegenschaftskataster Informationssystems (ALKIS)
- + Hochauflösende Orthofotos / Luftbilder / Fassadenfotos
- + Energiebericht des Gebäudebestandes im Projektgebiet (BEST-Tabellen/ EnEV-Nachweise)
- + Master- und Entwicklungspläne, Architekten Wettbewerb, Werkstattverfahren
- + Umweltdaten und Modelle (Lärm, Wassermanagement etc.)
- + Statistische Daten

Ansicht Köln Mülheim Süd Beispiele der Eingangsdaten

Gebäudemodelle



LIDAR Höhenmodell



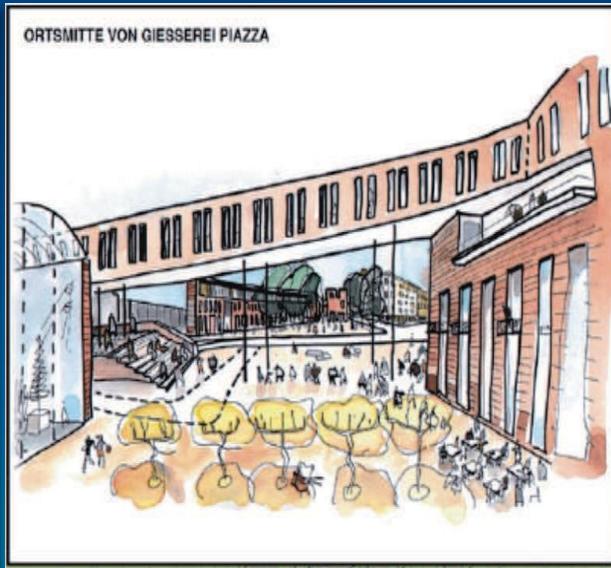
Entwicklungsszenario Köln Mülheim Süd



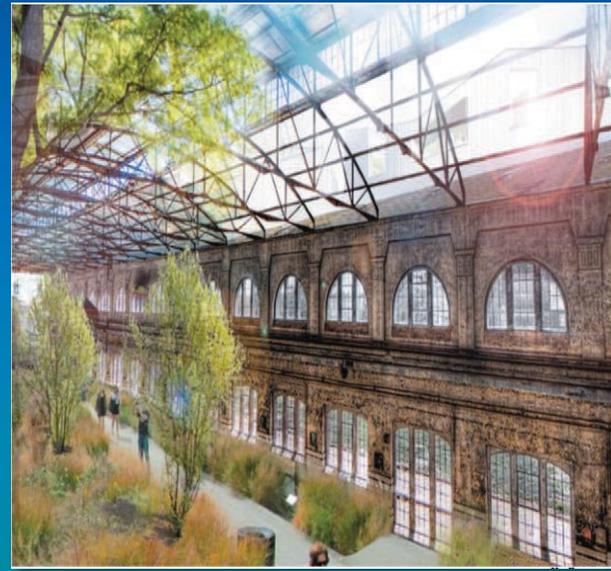
Werkstattverfahren Mülheimer Süden / Pläne: BOLLES + Wilson, ksg architekten und stadtplaner, KLA kiparlandschaftsarchitekten

Entwicklungsszenario Köln Mülheim Süd

Details BOLLES + Wilson

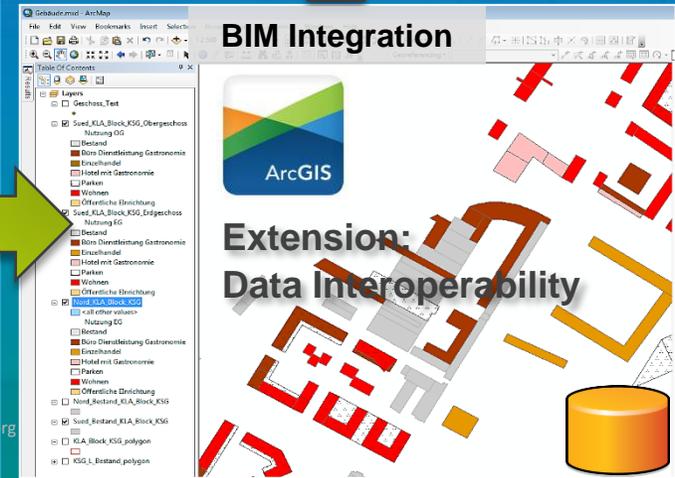
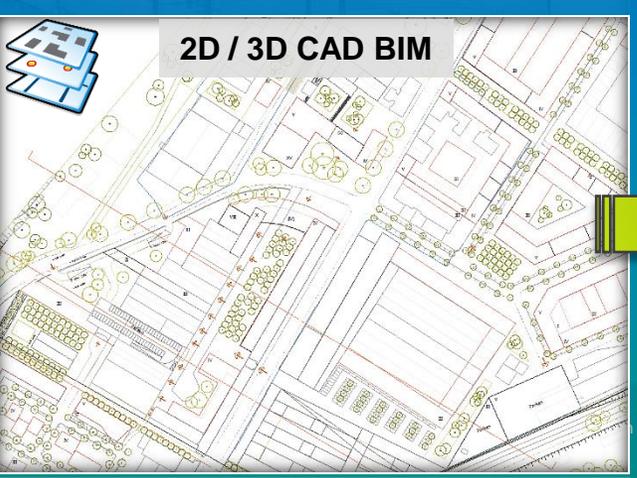
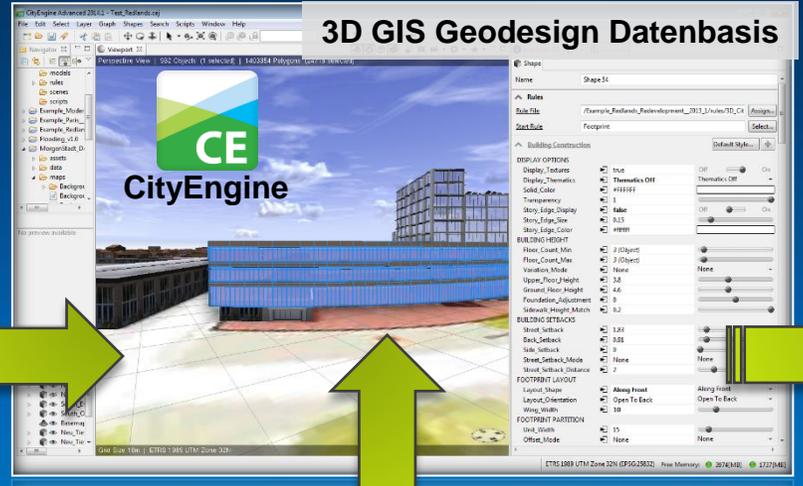
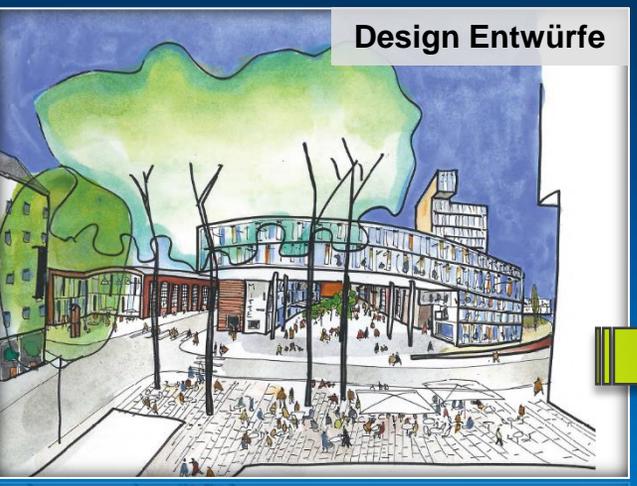


Details ksg



Werkstattverfahren Mülheimer Süden / Pläne: BOLLES + Wilson, ksg architekten und stadtplaner, KLA kiparlandschaftsarchitekten

Morgenstadt / Smart City Köln Arbeitsablauf



3D Modell Status Quo mit CityEngine



3D Modell Entwicklungsszenario mit CityEngine



VIDEO: Übersicht

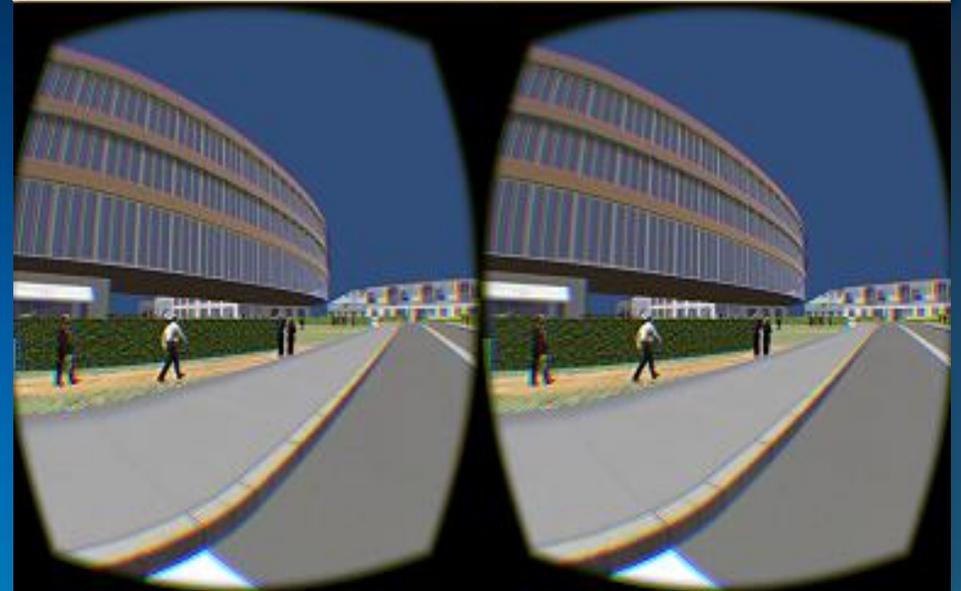
3D Modell Entwicklungsszenario Weitere Präsentationsmöglichkeiten

CE WebScene mit Slider - Status Quo / Zukunftsszenario

VIDEO



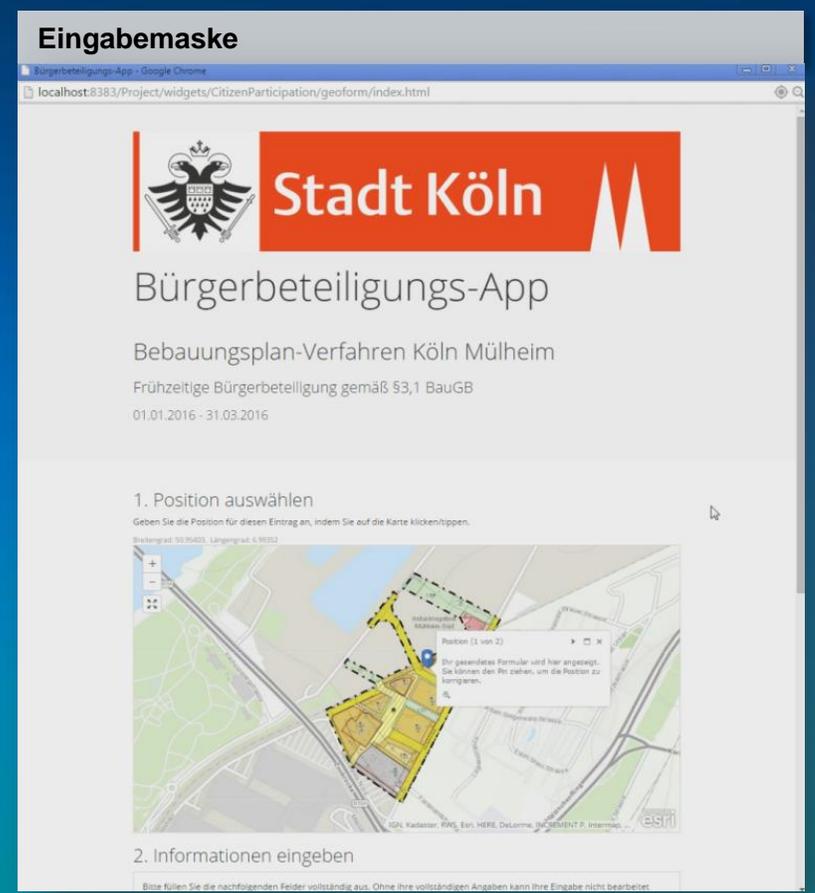
Visualisierung mit Oculus Rift



- + Export direkt aus CityEngine für Webbrowser-Viewer auf WebGL-Basis
 - > Freie Navigation im Modell aus der Vogelperspektive
 - > Vergleich von Szenarien mit Slider
 - > Abfrage von Attributen

- + Verwendung der Modelle in weiteren Programmen, z.B. Unity
 - > VR-Anwendungen
 - > AR-Apps
 - > First-Person Rundgänge

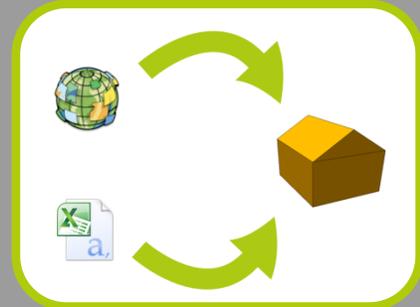
3D Bürgerbeteiligungs-Applikation mit Web-GIS Bauleitplanung



3D Gebäudeenergieszenarien Arbeitsablauf



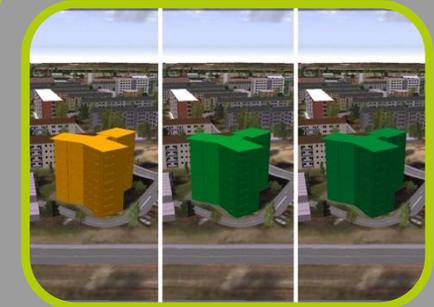
Prozedurale
Modellierung der
Gebäude in
CityEngine



Zuweisung von
Werten aus
externen Quellen
mittels Skript



Klassifizierung
gemäß
Energieeffizienz-
Schlüssel



3D Darstellung
von Alternativen
mittels Regel-
Switch

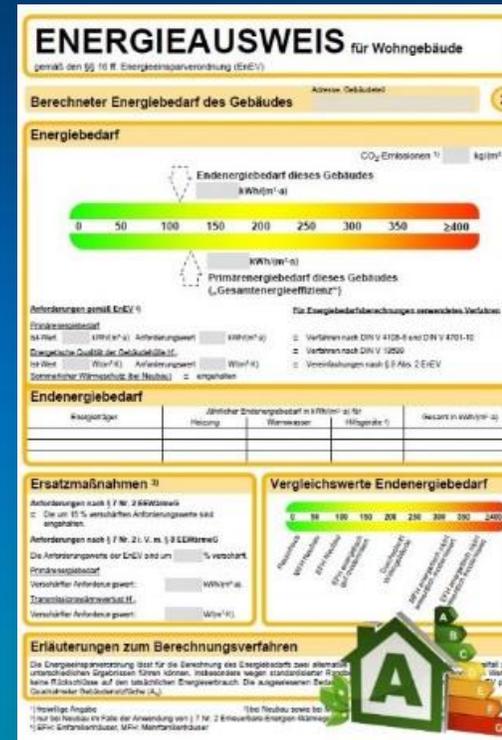


Datenquelle Energiedaten am Beispiel Stegerwald Siedlung

BEST („Building Energy Specification Table“) Für Gebäude in der Stegerwald Siedlung

Beinhaltet:

- + Gebäudekategorie, Gebäudespezifikationen
- + Informationen über das Lokalklima
- + Energieeffizienz des Gebäudes
 - > Heizkosten
 - > Beleuchtung
 - > Warmwasser
- + Anteil von erneuerbaren Energiequellen
(bspw. Photovoltaik)



ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude
gemäß den §§ 10 ff. EnergieEinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Energiebedarf

Endenergiebedarf dieses Gebäudes
kWh/(m² a)

CO₂-Emissionen¹⁾ kg/(m² a)

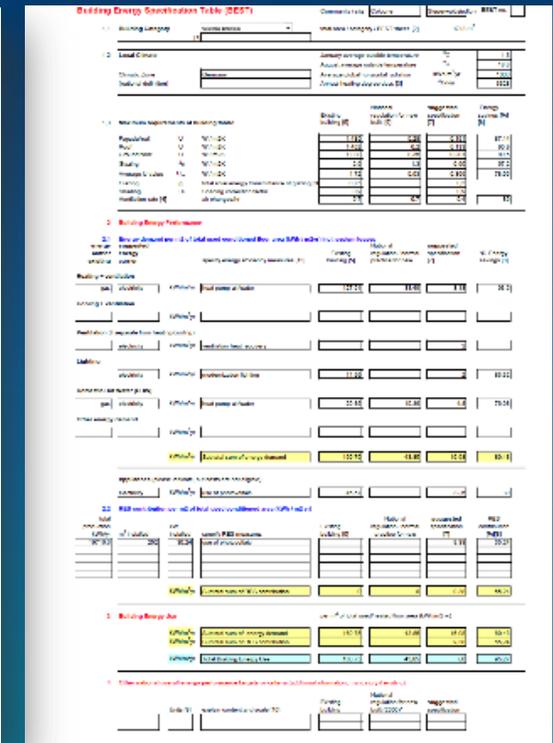
Primärenergiebedarf dieses Gebäudes („Gesamteffizienz“)
kWh/(m² a)

Bedingungen gemäß EnEV 1)

Ersatzmaßnahmen 2)

Vergleichswerte Endenergiebedarf

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren



Befähigung Energy Specification Table (BEST)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Maßnahme	Endenergiebedarf kWh/(m² a)	CO ₂ -Emissionen kg/(m² a)	Primärenergiebedarf kWh/(m² a)
Keine Maßnahmen	330	110	450
Maßnahme 1	250	80	350
Maßnahme 2	180	60	250
Maßnahme 3	120	40	180
Maßnahme 4	80	30	120
Maßnahme 5	50	20	80

Ersatzmaßnahmen

Maßnahme	Endenergiebedarf kWh/(m² a)	CO ₂ -Emissionen kg/(m² a)	Primärenergiebedarf kWh/(m² a)
Maßnahme 1	250	80	350
Maßnahme 2	180	60	250
Maßnahme 3	120	40	180
Maßnahme 4	80	30	120
Maßnahme 5	50	20	80

3D Gebäudeenergieszenarien auf Basis der *Building Energy Specification Tables* (BEST)

Smart City Project Morgenstadt 3D Building Energy Efficiency



VIDEO

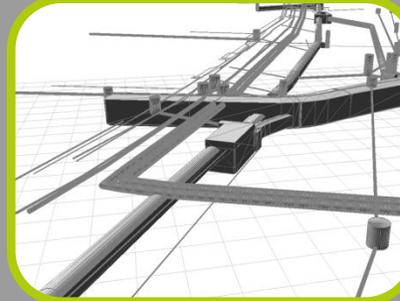
3D Ver- und Entsorgungsinfrastruktur Arbeitsablauf



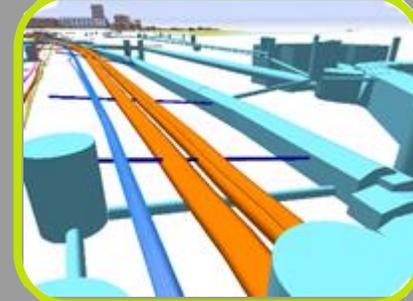
Ausgangsdaten:
2D / 3D CAD



Konvertierung von
BIM / IFC ins
3D-GIS Format
mit Esri
Data Interoperability
Extension



Import in CityEngine



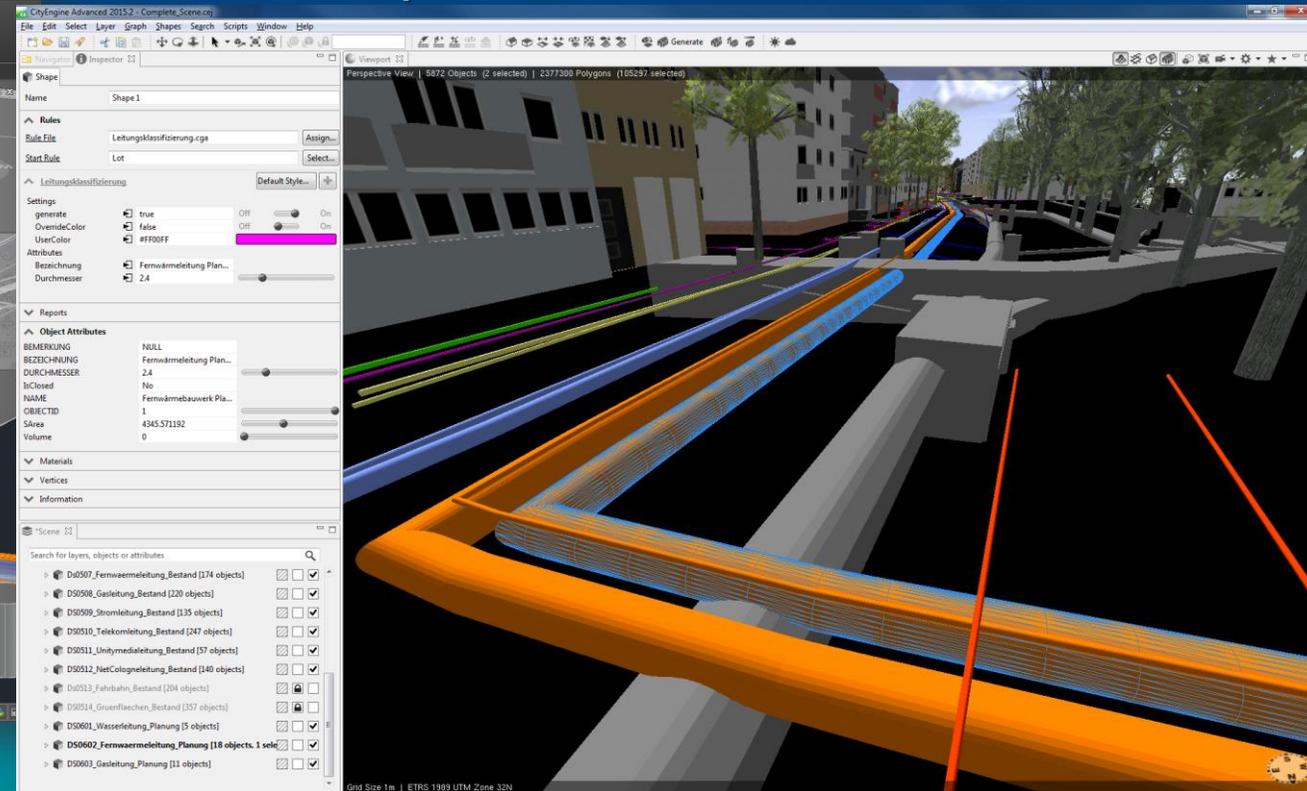
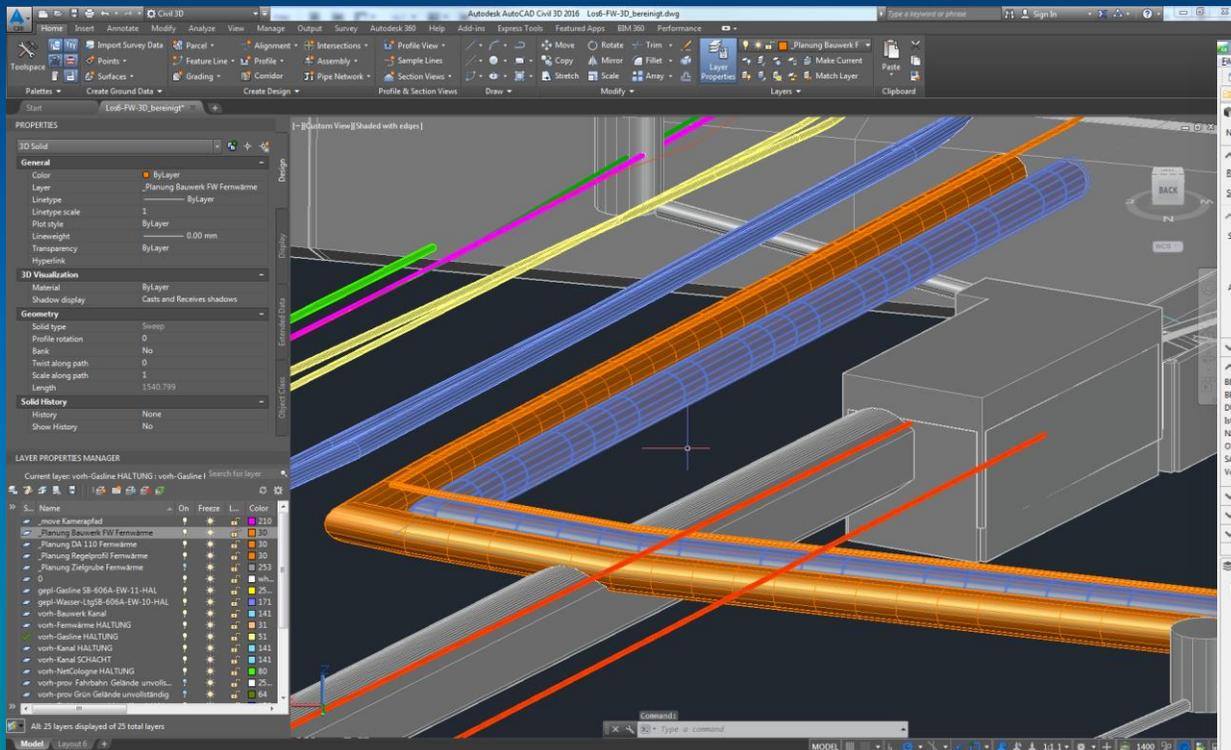
Klassifizierung nach
Objektart



3D Ver- und Entsorgungsinfrastruktur BIM-Daten importiert in CityEngine Planung einer neuen Fernwärmeleitung

BIM Daten in AutoCAD

Importiert in 3D GIS mit Attributen



3D Ver- und Entsorgungsinfrastruktur Planung einer neuen Fernwärmeleitung

Projekt Morgenstadt Leitungstrassierung

VIDEO:
Bestand + Planung
(Nord)



Projektpartner und Projektbearbeitung (Auswahl)

Barbara Möhlendick
Till Scheu
Heinrich Panner
Stephan Monreal
Ingo Schwerdorf

Cologne - Department of Social Health and Environment
Cologne - City Planning Department
Cologne - City Planning Department
Cologne - Drainage Services, AöR
Cologne - Drainage Services, AöR

barbara.moehlendick@stadt-koeln.de
till.scheu@stadt-koeln.de
heinrich.panner@stadt-koeln.de
stephan.monreal@steb-koeln.de
ingo.schwerdorf@steb-koeln.de

Jörg Schaller
Cristina Mattos
Özgür Ertac

Esri Deutschland Group
Esri Deutschland Group
Esri Deutschland

j.schaller@esri.de
c.mattos@esri.de
o.ertac@esri.de

Sebastian Freller
Leon Reith
Holm Seifert

PSU
PSU
PSU

s.freller@psu-schaller.de
l.reith@psu-schaller.de
h.seifert@psu-schaller.de

Arne de Wall
Christoph Stasch

52° North
52° North

a.dewall@52north.org
c.stasch@52north.org

Wolf Engelbach
Willi Wendt
Marta Bescansa

Fraunhofer IAO
Fraunhofer IAO
Fraunhofer IAO / Univ. Stuttgart

wolf.engelbach@iao.fraunhofer.de
willi.wendt@iao.fraunhofer.de

Micha Köpfli
Manuel Habermacher
Jan van Vliet

n-Sphere
n-Sphere
n-Sphere

micha.koepfli@n-sphere.ch
manuel.habermacher@n-sphere.ch
jan.van.vliet@n-sphere.ch

Wolfhard Franken

Obermeyer Planen + Beraten

wolfhard.franken@opb.de

Danke für Ihre Aufmerksamkeit !

+ Kontakte:

Jörg Schaller

Esri Deutschland Group

j.schaller@esri.de

089 207-005-3831

Cristina Mattos

Esri Deutschland Group

c.mattos@esri.de

089 207-005-3839