

GDI 2.0

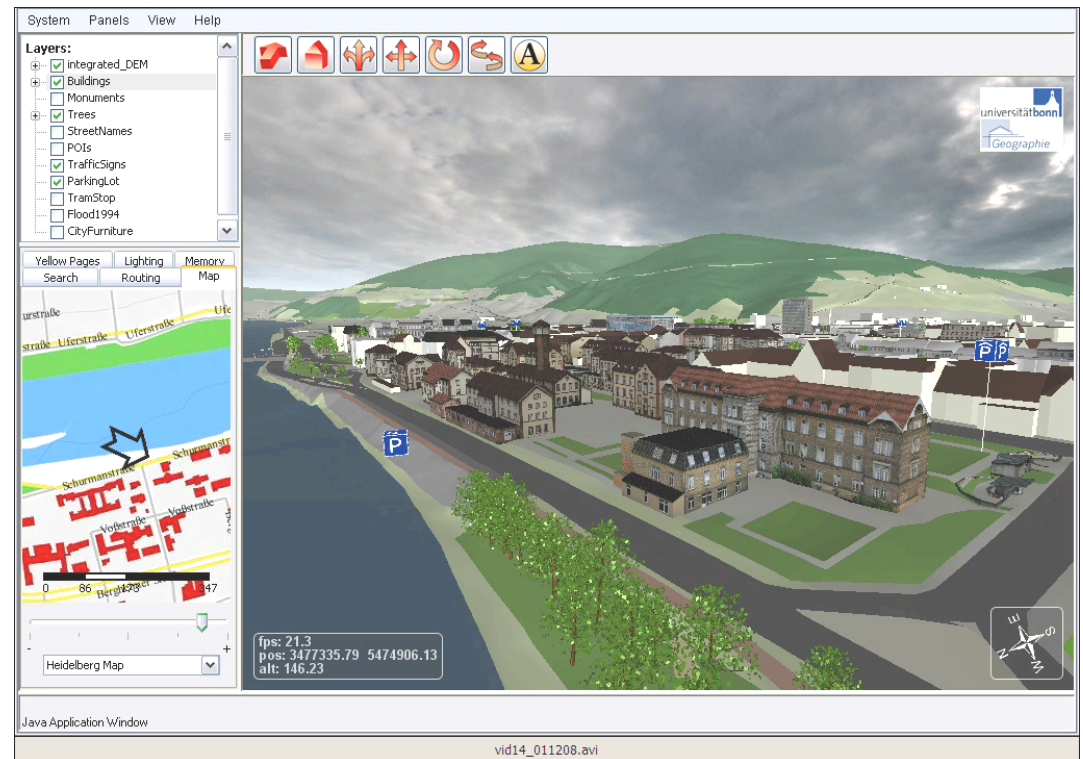
Interoperable GIS Analysen im Web



Prof. Dr. Alexander Zipf
Lehrstuhl Geoinformatik
Geographisches Institut
Universität Heidelberg
zipf@uni-heidelberg.de
<http://giscience.uni-hd.de>

Quo Vadis

- GeoAnalysen in GDI?
- Abbildung fachlicher Workflows?
- Interoperabler Baukasten?
- Ausblick 3D



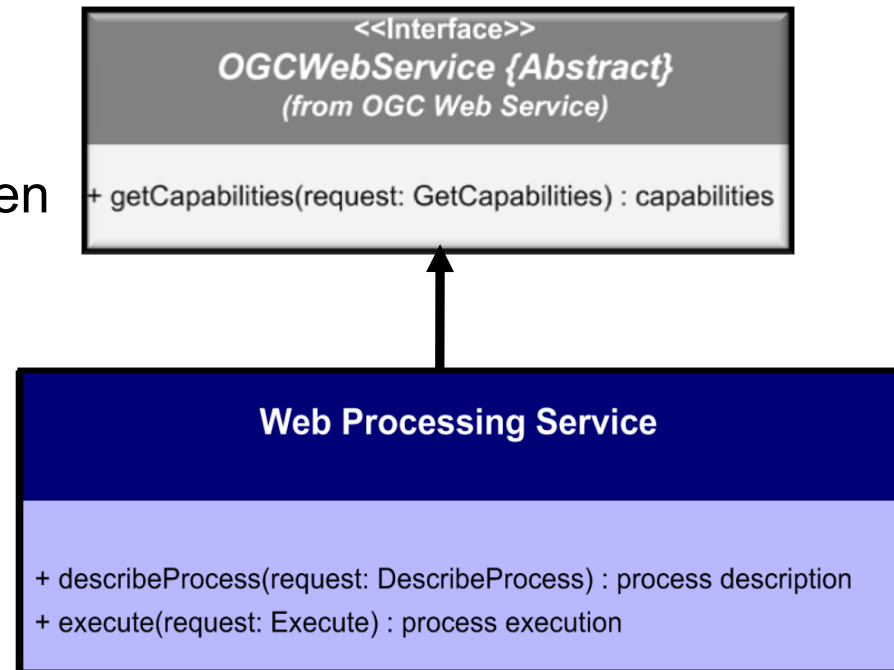
Geodateninfrastrukturen heute: SOA

- Geodaten verfügbar über das Internet
- auf Basis von Standards und Normen
- Spezifikationen für Web Services des Open Geospatial Consortium (OGC)
- *GeoDienst*Infrastrukturen
 - WMS / SLD
 - WFS (-T)
 - CS-W
 - WCS
 - ...?



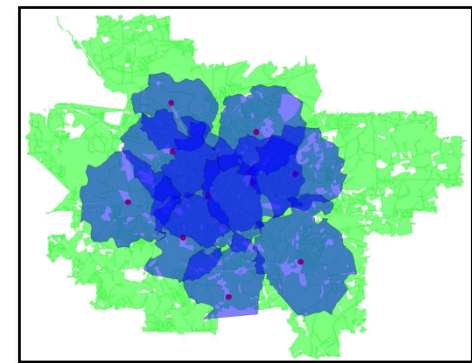
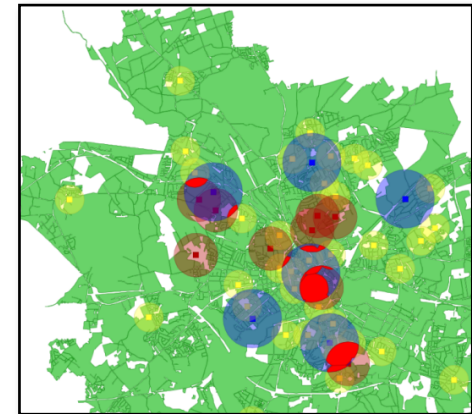
Die WPS Anfragetypen

- *GetCapabilities()*
 - Service Metadata (XML)
 - Verfügbare Prozesse
- *DescribeProcess()*
 - Process-spezifische Metadaten
 - Input- & Outputparameter
- *Execute()*
 - Prozess Ausführung



Beispiele Umsetzung OGC WPS

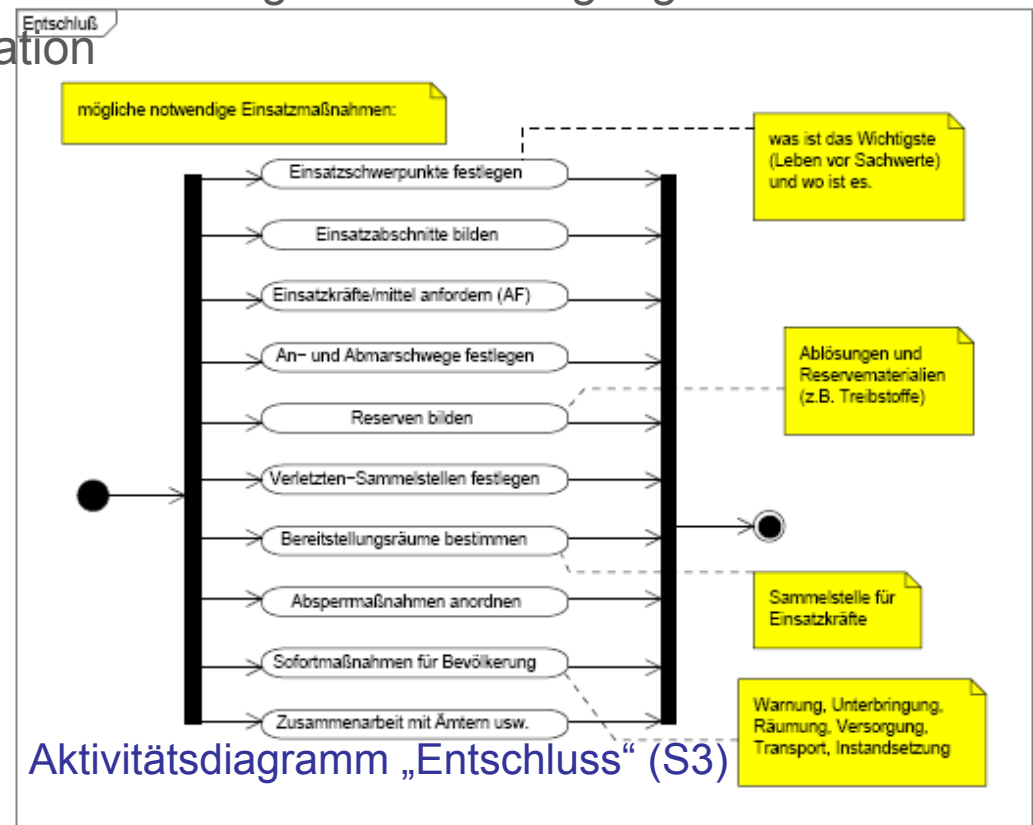
- potentiell alle Arten von Berechnungen
- generische oder domänenspezifische Prozesse
- bisher v.a. 2D
- Umgesetzte Beispiele
 - Puffer, Verschneidung, Thiessen Polygone
 - verschiedene Spatial Joins mit Aggregation
 - Versorgungsgebiete
 - Szenario: Standortsuche (Immobilienmarkt)
 - Erreichbarkeitsanalyse (Isochronen)
 - Rasteranalyse (Sonneneinstrahlung, ZonalStats)
 - Modellierung Biodiversitätswandel
 - Katastrophenmanagement



Anwendung: Katastrophenmanagement

- Einheitliche Norm: **Dienstvorschrift 100**
- beschreibt Vorgehen in Einsätzen/Katastrophen
- Stab mit verschiedenen Gruppen (Rollenmodell):
 - S1: Personal / S2: Lage / S3: Einsatz / S4: Logistik & Versorgung
 - S5: Presse / S6: Info&Kommunikation

- **typische Use Cases**
 - Gebietsabsperrung
 - Evakuierung
 - Routenplanung
 - Lagekarte
 - Benachrichtigung
 - Aktionsplan abarbeiten

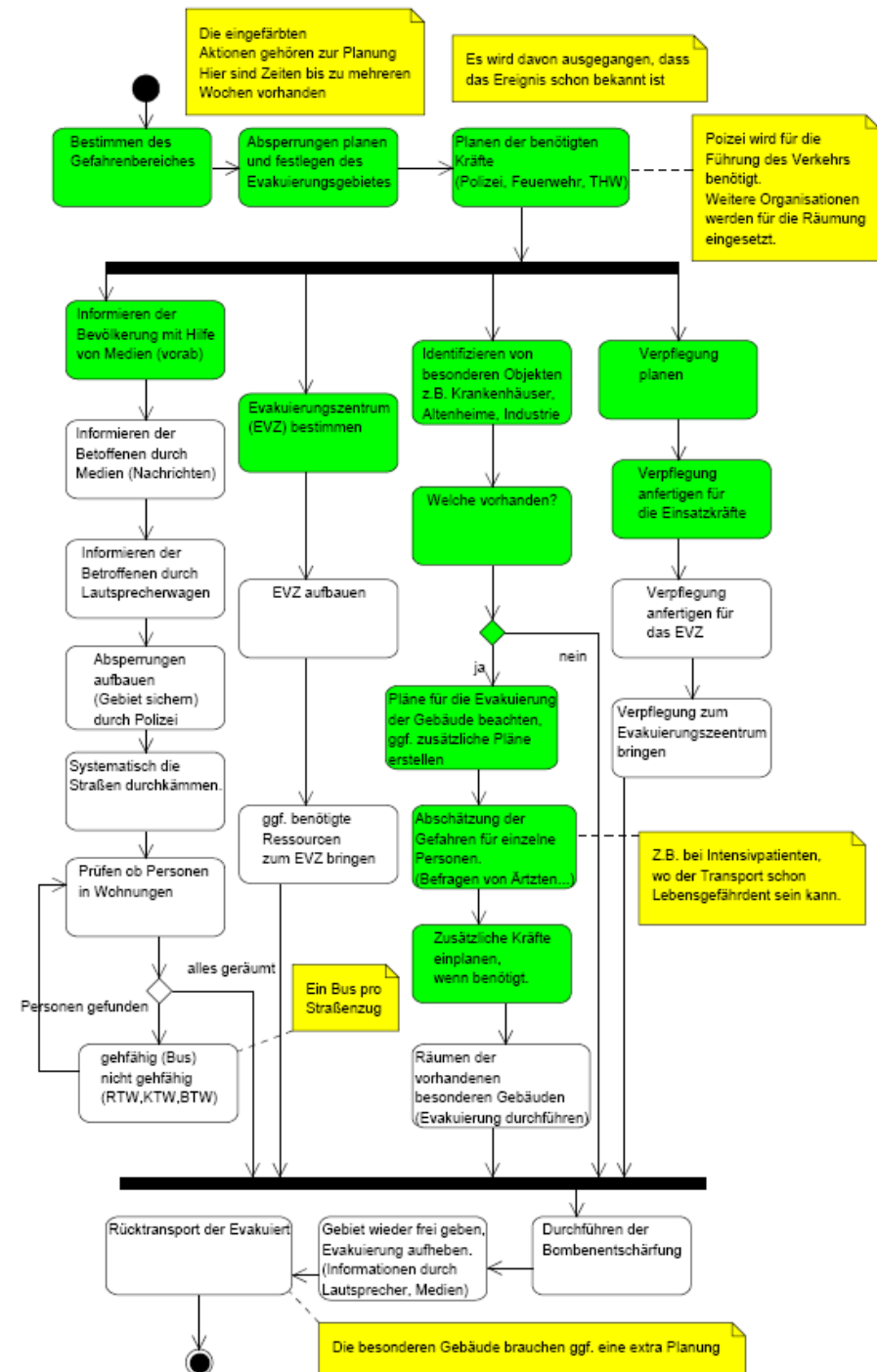


Evakuierung

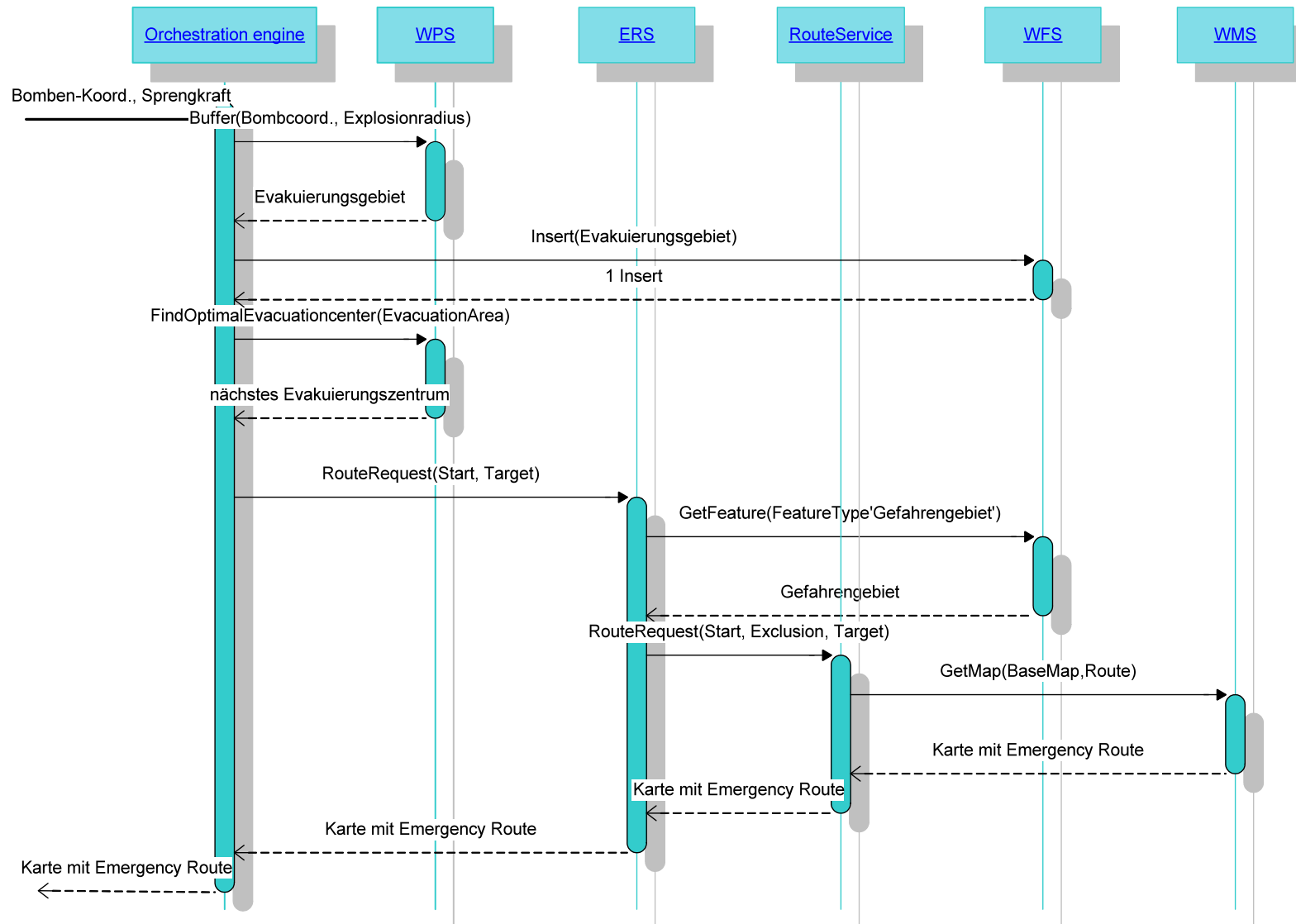
Bsp: Bombenentschärfung

(vereinfacht)

- Bestimmen des Gefahrenbereichs
- Absperrung planen und Festlegung des Evakuierungsgebietes
- Planen der benötigten Kräfte (Polizei, FW, THW)
- Information der Bevölkerung & Betroffene
- Pläne für Evakuierung erstellen (Gebäude / Ressourcen / Ärzte / Verpflegung)
- Durchführung der Absperrung
- Durchführung der Evakuierung
- Beseitigung der Gefährdung
- Entwarnung und Rollback



Von Anwendungsfällen zu Dienstketten



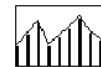
Taxonomie für WPS Profile?

Klassifikation von 2D GIS Analyse Operationen

- Goodchild (1987) → Data Structures
- Tomlin (1990) → Map Algebra
- Albrecht (1996) → Universal GIS Operations
- Burrough (1992), Egenhofer (1994), ...

3D Analyse?

Search:



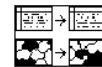
Interpolation



Thematic Search



Spatial Search



(Re-)classification

Location Analysis:



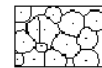
Buffer



Corridor



Overlay



Thiessen/Voronoi

Terrain Analysis:



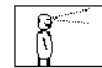
Slope/Aspect



Catchment/Basins



Drainage/Network



Viewshed Analysis

Distribution/
Neighborhood:



Cost/Diffusion/Spread

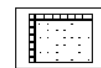


Proximity

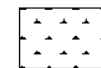


Nearest Neighbor

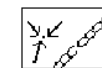
Spatial Analysis:



Multivariate Analysis



Pattern/Dispersion



Centrality/Connectedness



Shape

Measurements:



Measurements

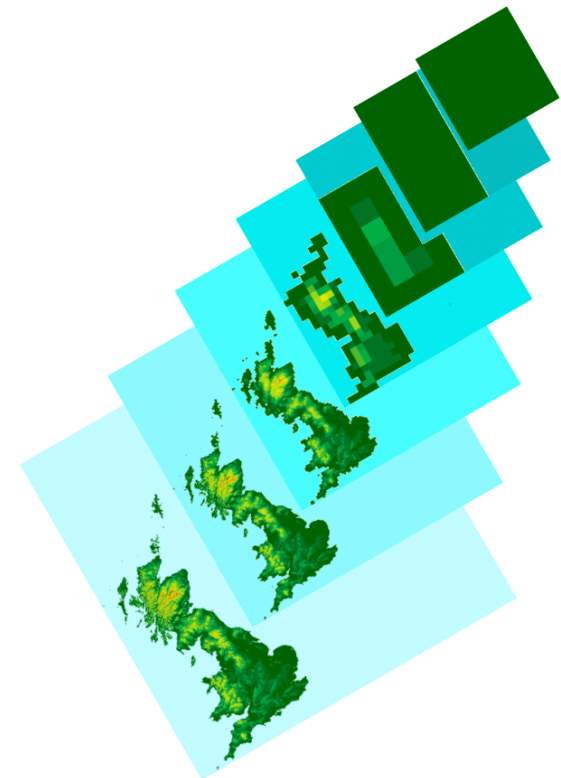
Taxonomie für WPS Profile? -> 3D?

Bsp: Klassifikation von 3D GIS Analyse Operationen

- ISO Standard 19107 'Geographic Information – Spatial Schema'
 - Basisfunktionen: z.B. centroid, buffer, volume of a solid
- Raper (2000), Kim (1998), Göbel & Zipf (2008)
- Dimensionen bei GIS Prozessierungsoperationen
 - 2.5 Prozessierung und Analyse von Geländemodellen (DGM)
 - 3D Objekte (Volumen), z.B. Gebäude
 - Bsp: 10 Hauptkategorien für DGM-Prozessierung

Web Processing Service 3D (WPS-3D)

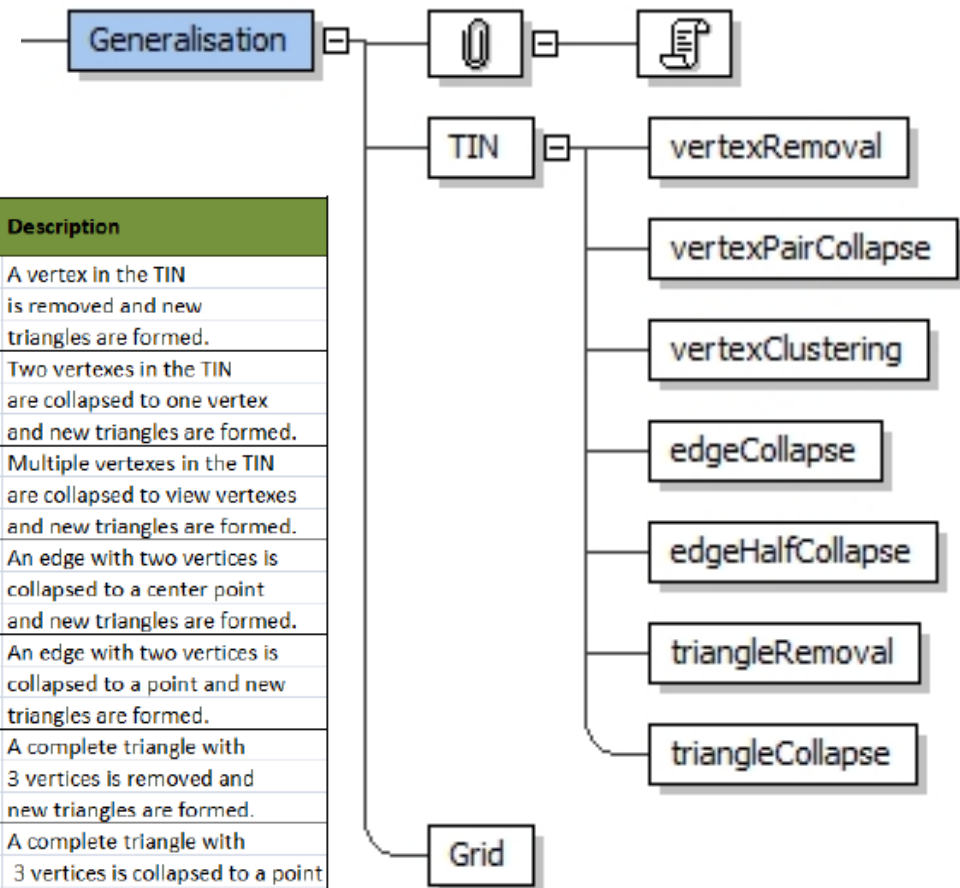
- Prozessierung & Analyse von DGM & 3D Geodaten
 - DGM Verarbeitung:
 - Kachelung, Triangulation, Generalisierung
 - Sichtbarkeitsanalyse, Profile
 - Katastrophenszenarien:
 - Bombenfund, Rauchausbreitung



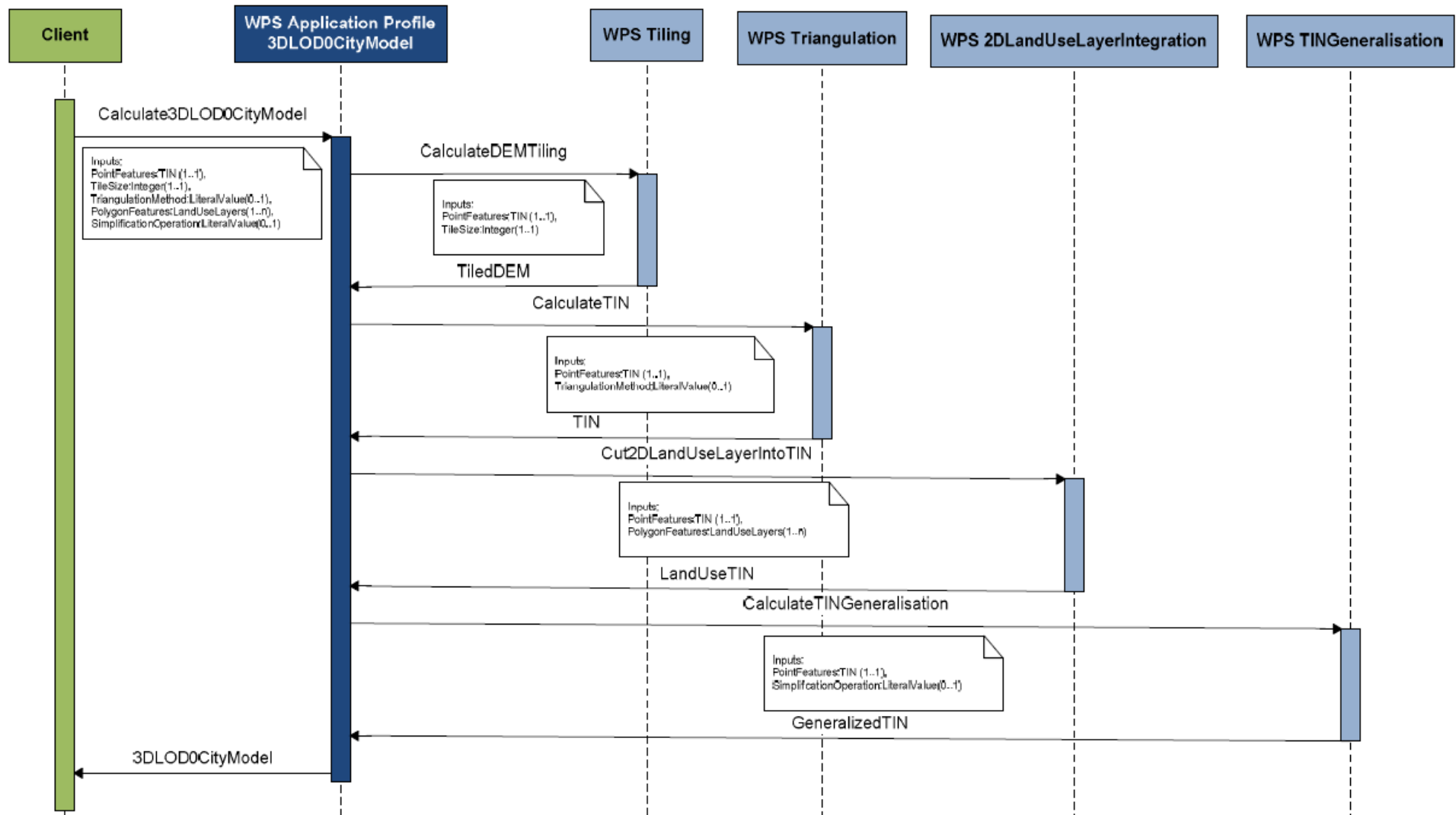
Profile für 3D Geoprocessing: DGM

Vorschlag WPS Profil für TIN Generalisierung

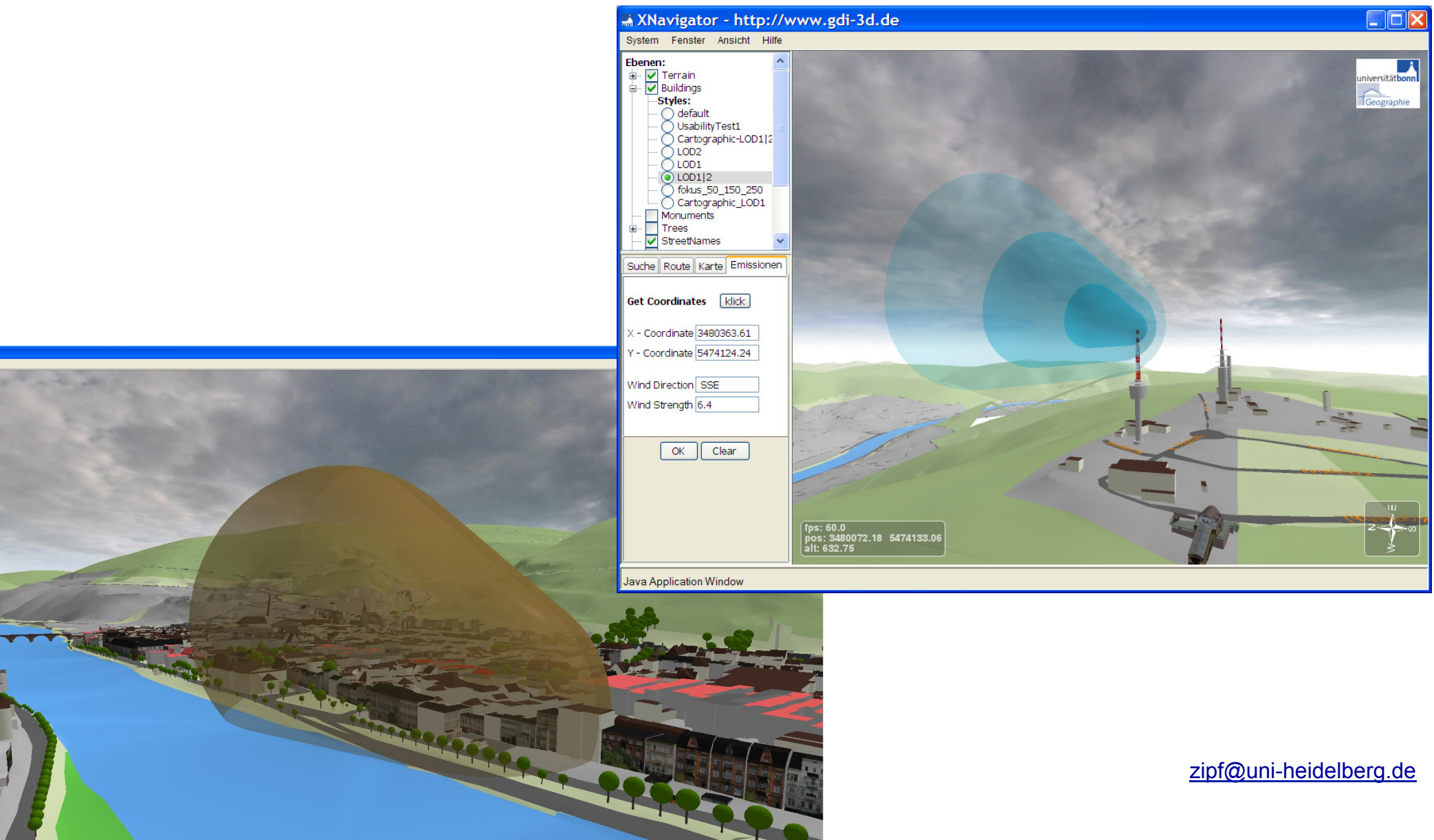
Process Identifier (ID) (urn:ogc:def:wpsProfile:*)	Inputs	DataType	Output	DataType	Description
generalization:tin:vertexRemoval	1..1 Features 1..1 1..1 MaxError	TIN simplification double	Generalize	TIN	A vertex in the TIN is removed and new triangles are formed.
generalization:tin:vertexPairCollapse	1..1 Features 1..1 1..1 MaxError	TIN simplification double	Generalize	TIN	Two vertexes in the TIN are collapsed to one vertex and new triangles are formed.
generalization:tin:vertexClustering	1..1 Features 1..1 1..1 MaxError	TIN simplification double	Generalize	TIN	Multiple vertexes in the TIN are collapsed to view vertexes and new triangles are formed.
generalization:tin:edgeCollapse	1..1 Features 1..1 1..1 MaxError	TIN simplification double	Generalize	TIN	An edge with two vertices is collapsed to a center point and new triangles are formed.
generalization:tin:edgeHalfCollapse	1..1 Features 1..1 1..1 MaxError	TIN simplification double	Generalize	TIN	An edge with two vertices is collapsed to a point and new triangles are formed.
generalization:tin:triangleRemoval	1..1 Features 1..1 1..1 MaxError	TIN simplification double	Generalize	TIN	A complete triangle with 3 vertices is removed and new triangles are formed.
generalization:tin:triangleCollapse	1..1 Features 1..1 1..1 MaxError	TIN simplification double	Generalize	TIN	A complete triangle with 3 vertices is collapsed to a point and new triangles are formed.



Domänenspezifisches Profil: Generierung von 3D Stadt- und Landschaftsmodellen



Web Processing Service 3D Rauchausbreitung mit Sensor Web



Szenario Bombenfund



Java Application Window

<http://giscience.uni-hd.de>

zipf@uni-heidelberg.de

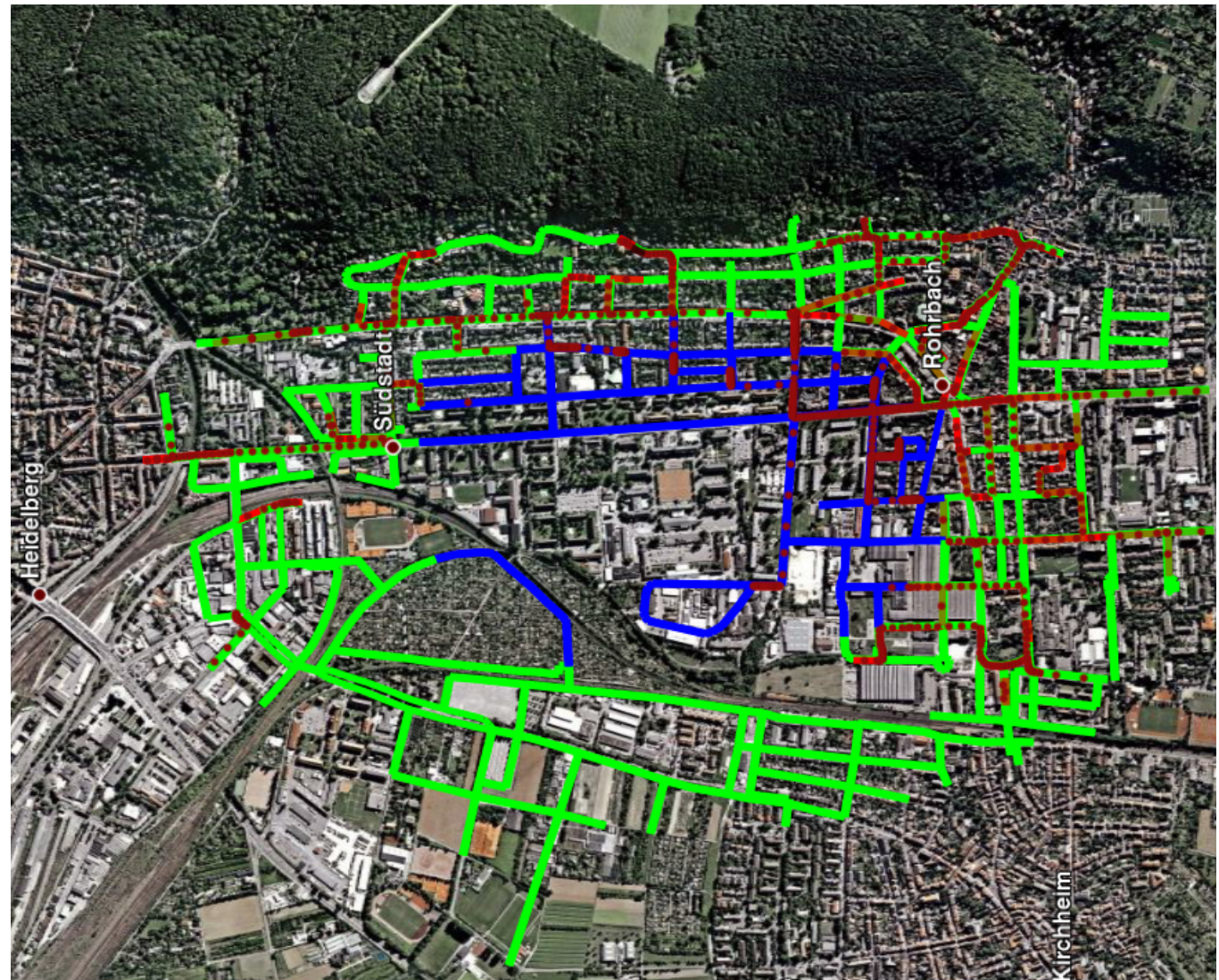
WPS: Agentenbasierte Evakuierungssimulation

Beispiel :
Bevölkerungsdaten
Heidelberg

Rot: Stau/Überlast

Blau: Gefahrenzone

Grün: freie Straße



Achtung: möglichst vermeiden

- WPS „missbrauchen“ für Aufgaben, für die es schon OGC Standards (bzw. wenigstens Entwürfe) gibt:
- WMS (!)
- Datenabfrage: WFS, Filter Encoding
- Routing (OpenLS)
- Geocoding & Rvers Geocoding (OpenLS Utility Service)
- Umgebungssuche (OpenLS Directory Service)
- 3D Karten (WTS/WVS)
- 3D Szenen (W3DS)
- ...

OpenGIS Location Services (OpenLS)

- Part 1 **Directory Service**
- Part 2 **Gateway Service**
- Part 3 **Location Utility Service**
- Part 4 **Presentation Service**
- Part 5 **Route Service**
- New **Tracking Service**

spatial yellow pages

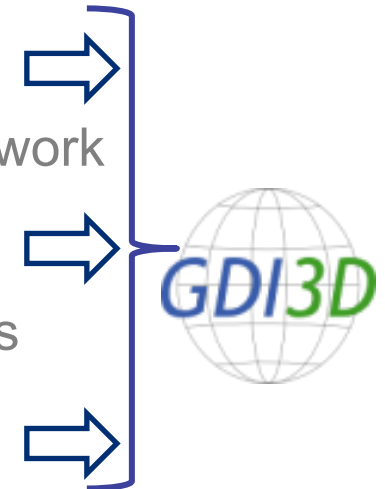
position wireless network

(reverse) geocoder


route maps with POIs

several options

track people & goods



BSp: OpenGIS Location Services (OpenLS)



OpenRouteService.org

MAP&ROUTING HELP WIKI NEWS INFO

Routing with user-generated, collaboratively collected free geodata. This service is based on open standards by the Open Geospatial Consortium (OGC). Thanks to OpenStreetMap.org - please donate your geographic data to openstreetmap.org!

Search

e.g. 'Bonn, Medkenheimer Allee'

Map ☒ Map Interaction [more](#)

Routing ☐ Pick ☐ Address-Search

☐ Startpoint

☐ Endpoint

[more options](#)

Search for Points of Interest (POI): [Directory Service](#)

Calculates reachable regions in given time: [Accessibility Analysis](#)

RouteSummary

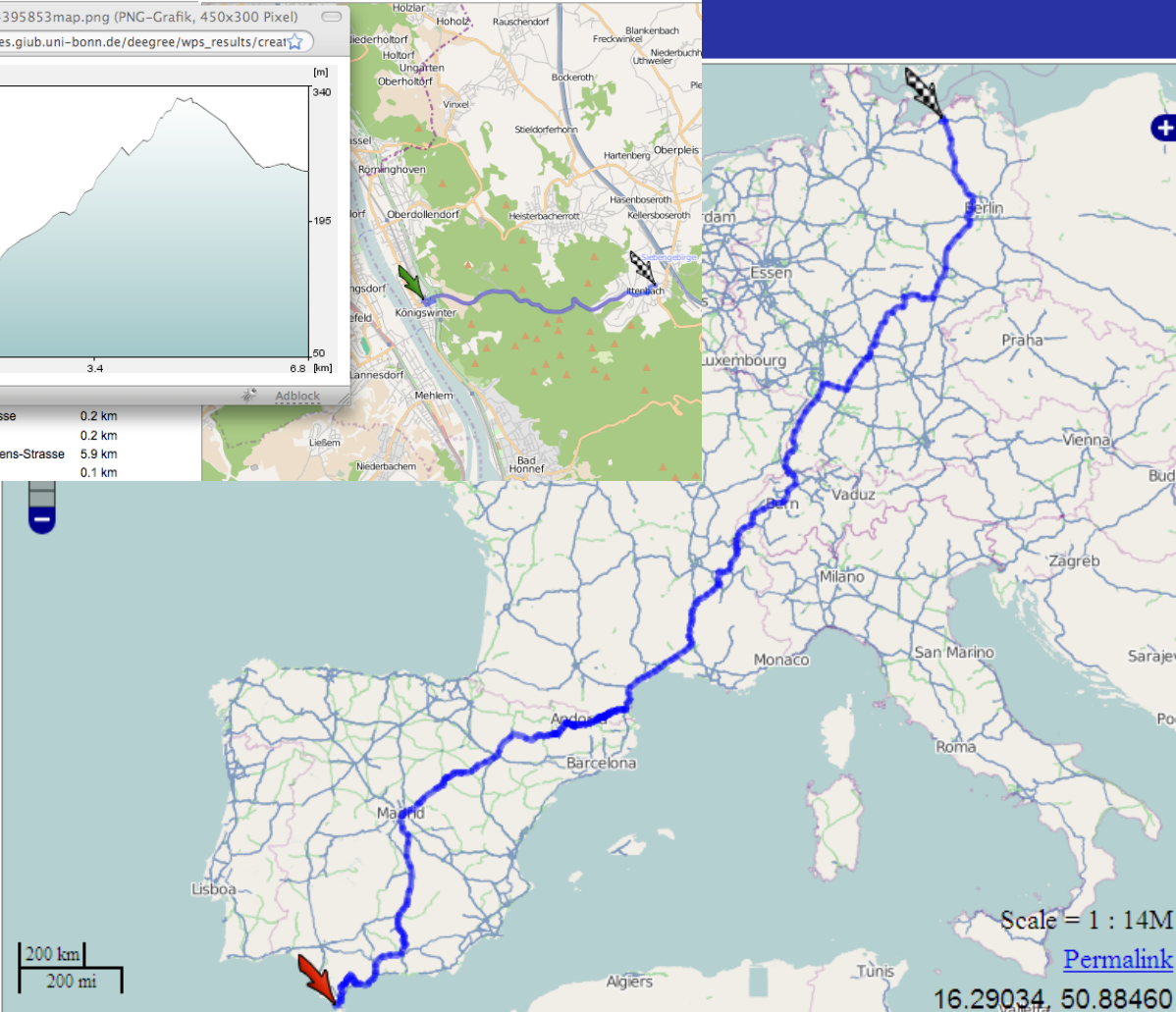
Total-Time: ~ P1 day(s) T9 hour(s) 20 minute(s)

Total-Distance: ~ 3397.5 km

Nr.	Route-Instruction	Distance
1.	Start ...	0 km
2.	Fahre geradeaus	1.0 km
3.	Fahre links	0.8 km
4.	Fahre halb rechts	0.0 km
5.	Fahre halb links	0.0 km
6.	Fahre rechts	30.5 km
7.	Fahre halb links	0.0 km
8.	Fahre halb links	0.0 km
9.	Fahre rechts	2.0 km
10.	Fahre halb rechts auf A 369	24.7 km

Extras: [RouteLink](#)

[Download GPX File](#)



Scale = 1 : 14M


[Permalink](#)

16.29034, 50.88460

Kartographie universität bonn

Geographie

Erreichbarkeitsanalyse in OpenRouteService



OpenRouteService.org

Free OpenLS Route Service with Free OpenStreetMap Data

MAP&ROUTING HELP INFO NEWS EXAMPLES FREEOPENLS CONTACT

Routing with user-generated, collaboratively collected free geodata. This service is based on open standards by the Open Geospatial Consortium (OGC). Thanks to OpenStreetMap.org - please donate your geographic data to openstreetmap.org!

Map
☐ Map Interaction ☐ Get Information

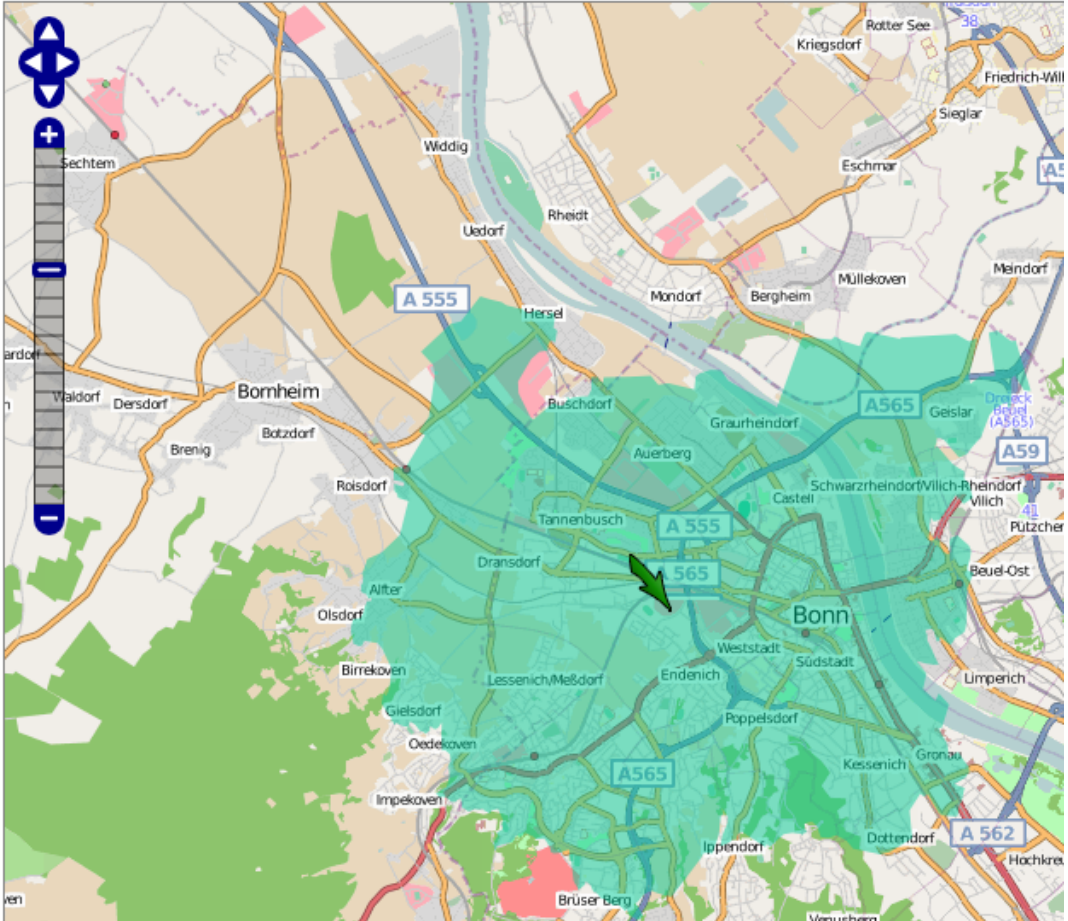
Search
e.g. 'Bonn Medkenheimer Allee' or 'Where am I?'

Accessibility ☒ Position Minutes

Routing
☐ Start ☐ End (Click on map to set Start/End!)

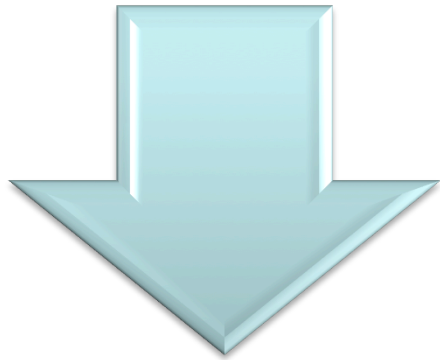
[Extended Routing Version](#) [Accessibility Analysis](#)

Result Accessibility Analysis
Time: 6 Minutes
Position: 7.0696111 50.7349901



[http:](http://)

3D Geodaten (Stadt- u. Landschaftsmodelle) im Internet



Bisher proprietäre virtuelle Globen

- Google Earth / Microsoft Bing / Nasa WW

-...

Reine Visualisierung !



OGC Arbeitsgruppe: 3D Portrayal Services

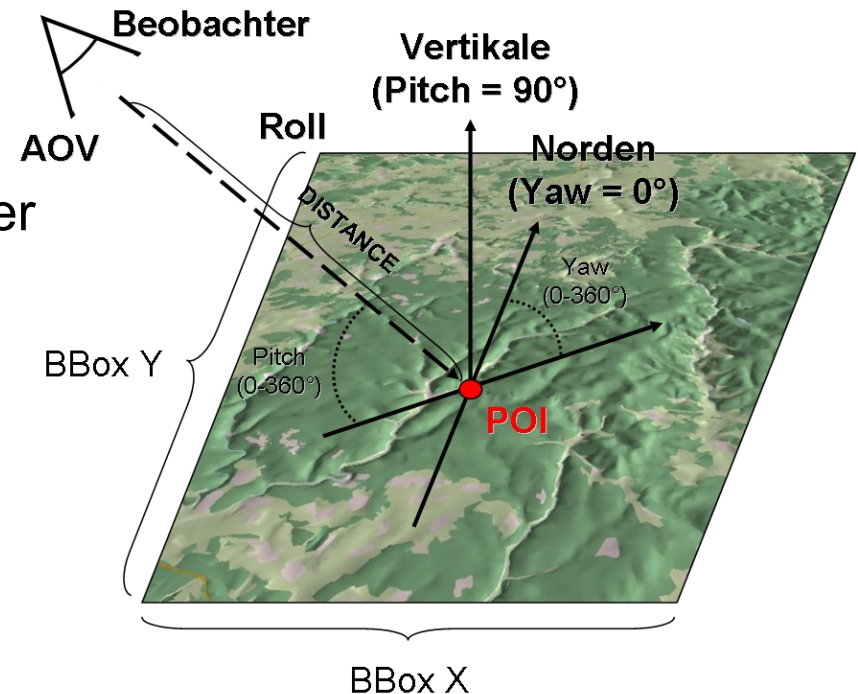
- Web 3D Service (W3DS)
- Web View Service (WVS)
- 3D Symbology Encoding (3D SE)

Einbettung in GDI Framework !

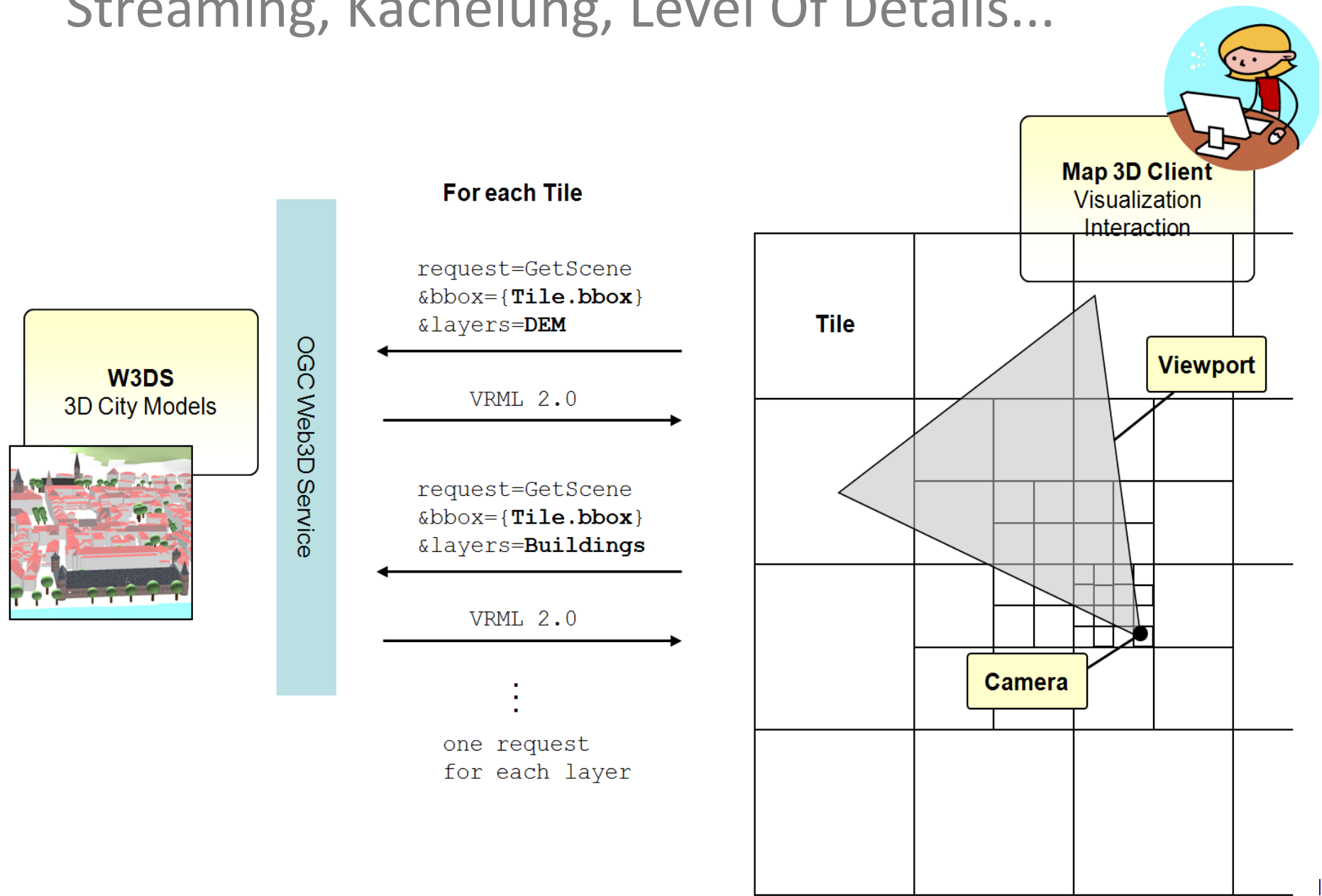


OGC Web 3D Service (W3DS)

- Liefert 3D Szenen
 - X3D, VRML, KML, Collada
- importiert 3D Stadtmodelle & DGM
 - OGC CityGML
- Referenzimplementierung
 - Neues public OGC Discussion Paper
 - 3D Symbology Encoding Draft
 - inkl. OGC Filter Encoding

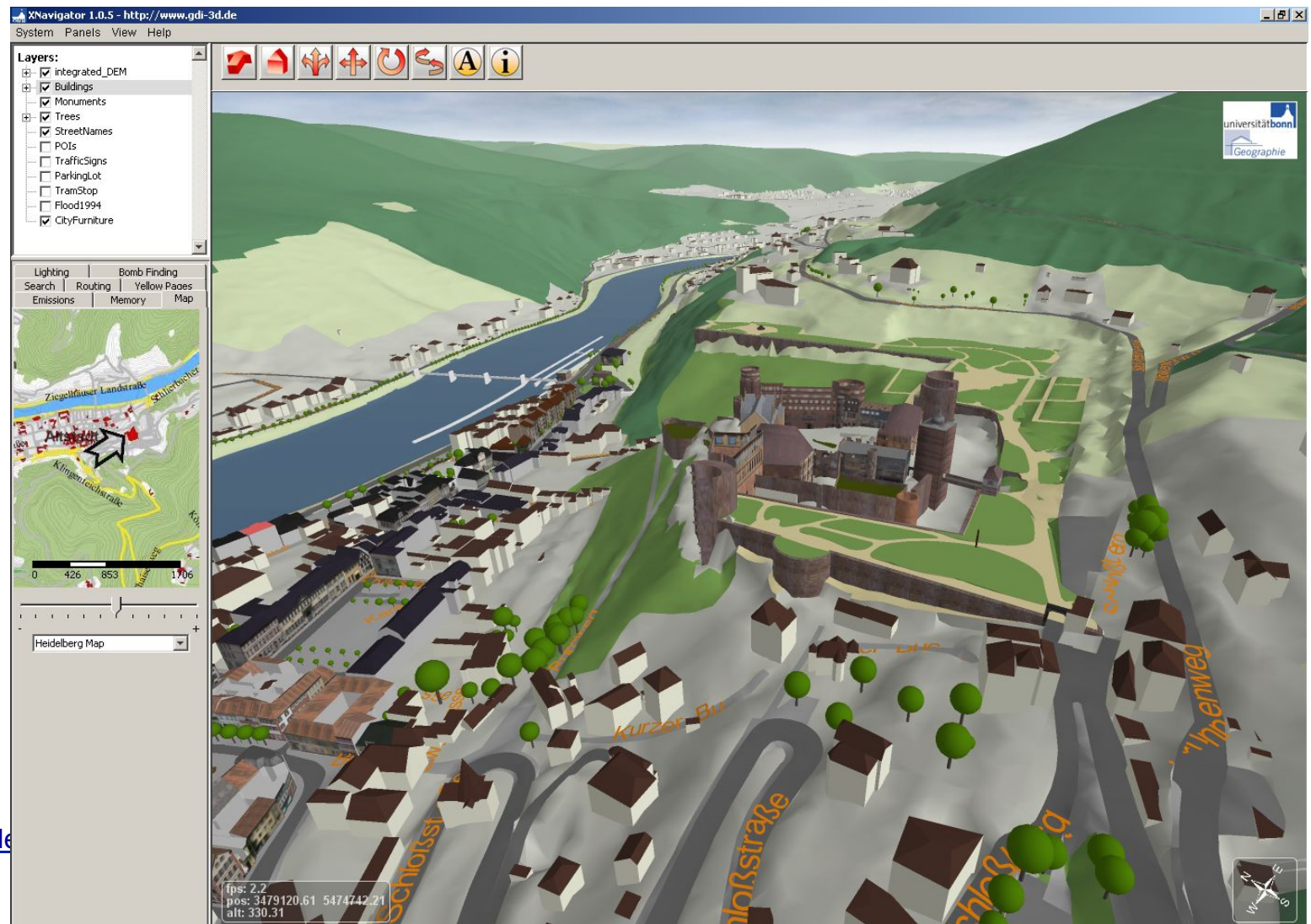


Streaming, Kachelung, Level Of Details...

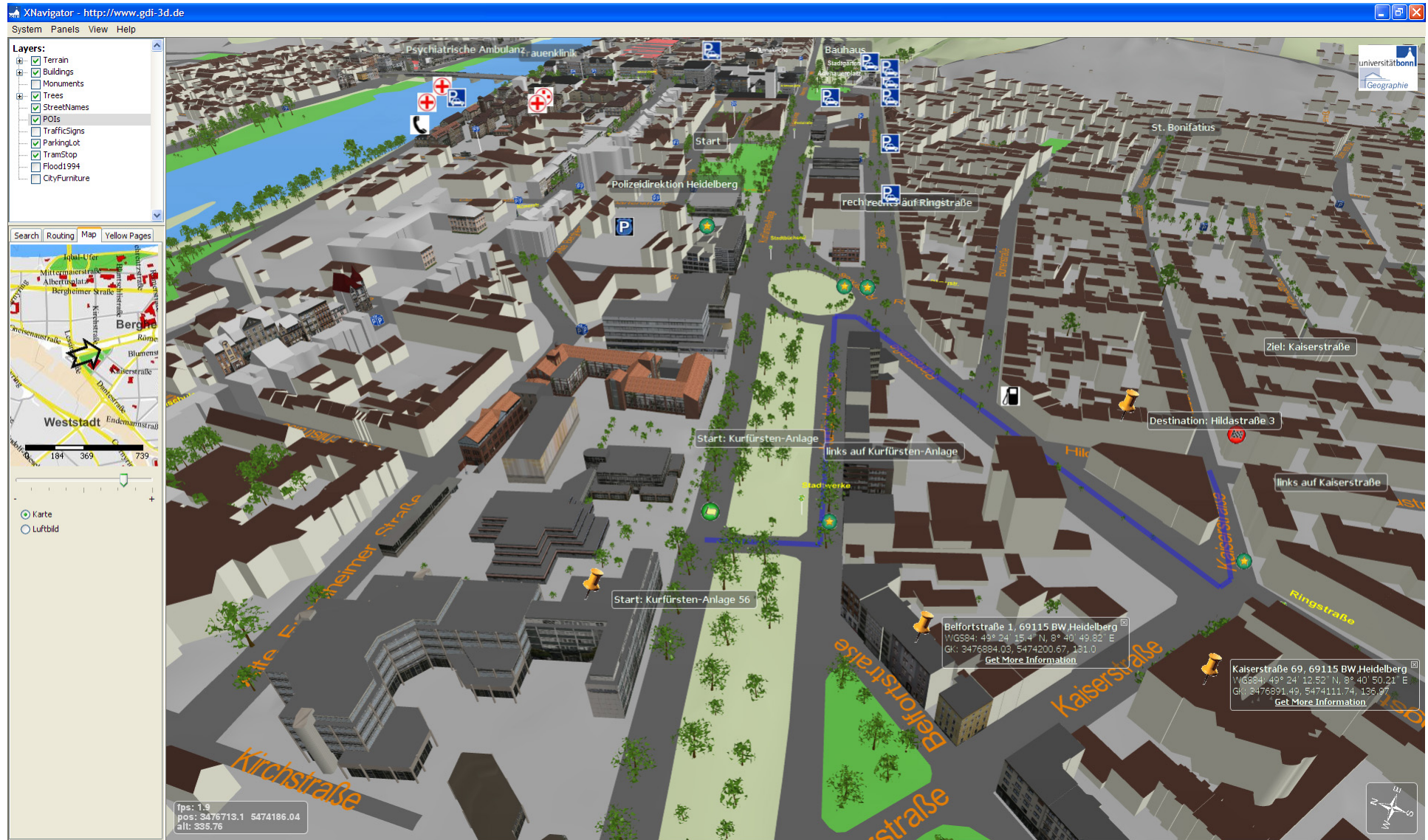


www.gdi-3d.de www.Heidelberg-3D.de

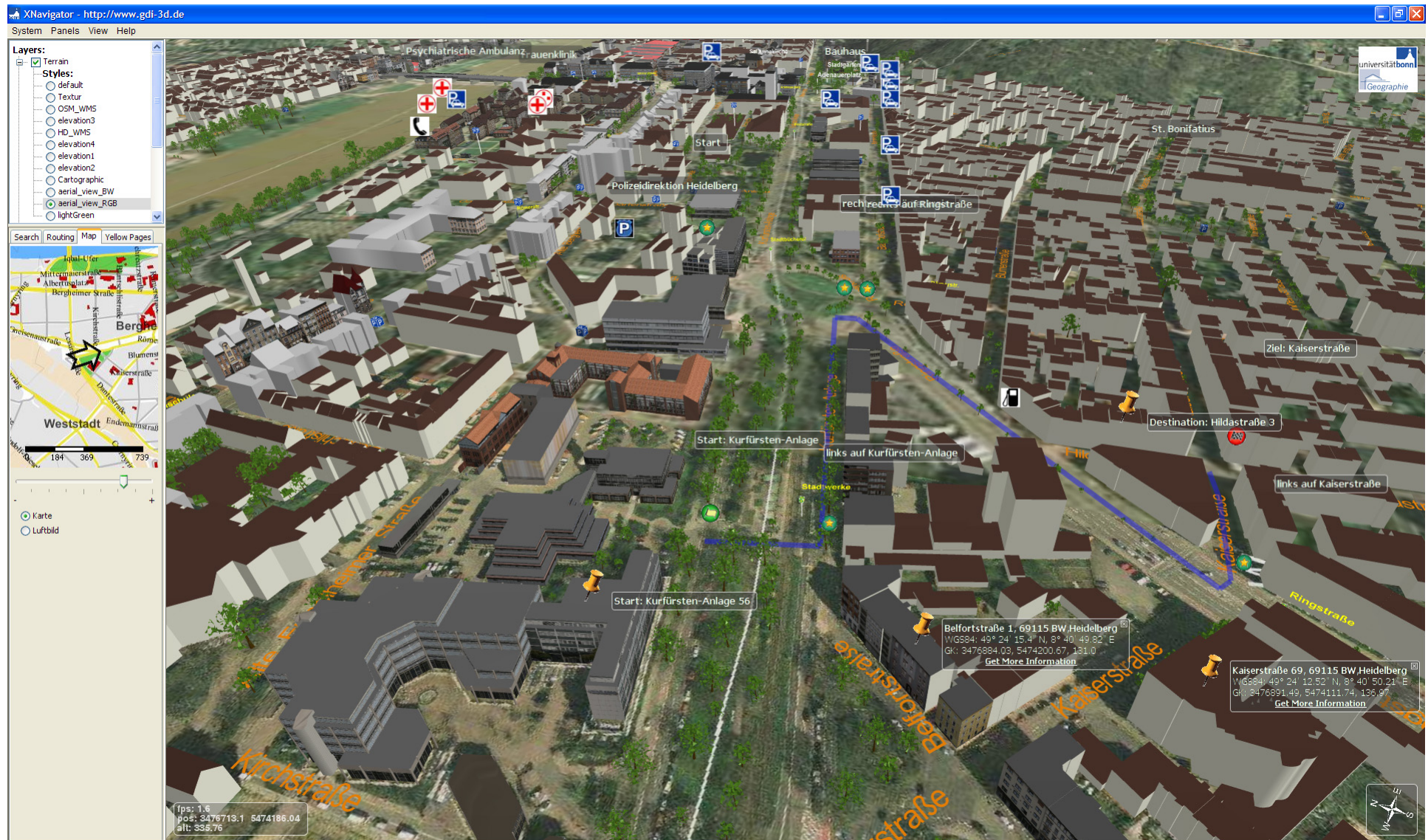
Aktualität und Nachhaltigkeit durch Synchronisation mit 2D Katasterdaten
im Vermessungsamt Heidelberg durch OGC Schnittstellen (WFS-T)



Vektorkarten versus Luftbild



Vektorkarte versus Luftbild

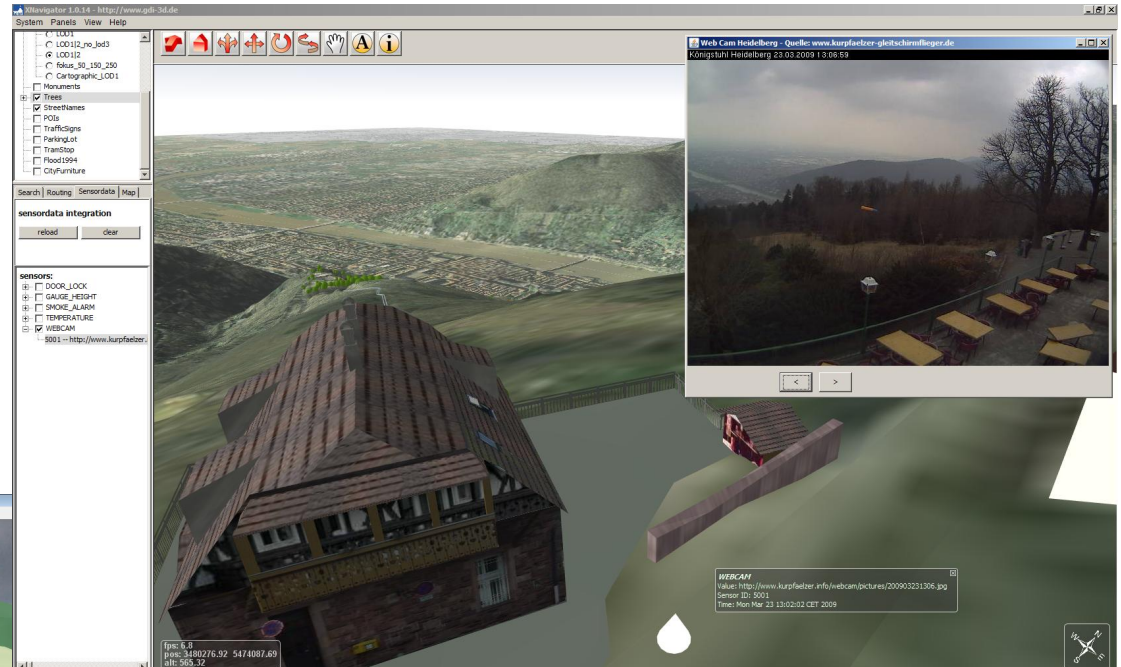


Von statischen zu dynamischen Daten in 3D GDI

- Integration von Echtzeit Sensordaten in GDI
- OGC Sensor Web Enablement (SWE)
 - Bsp: Integration verschiedener Sensoren in 3D-GDI
 - Visualisierung in XNavigator



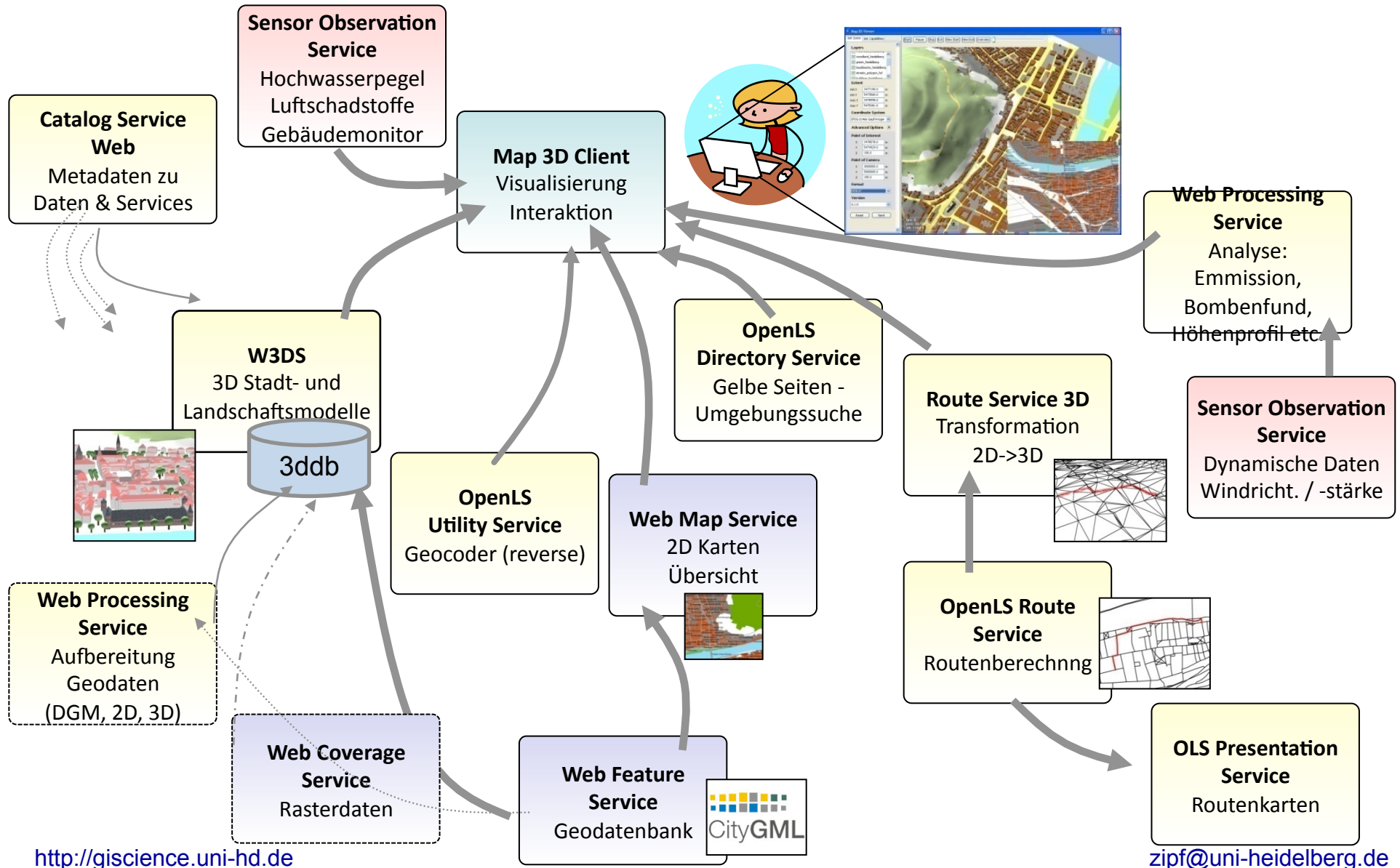
Sensor Web & GDI-3D



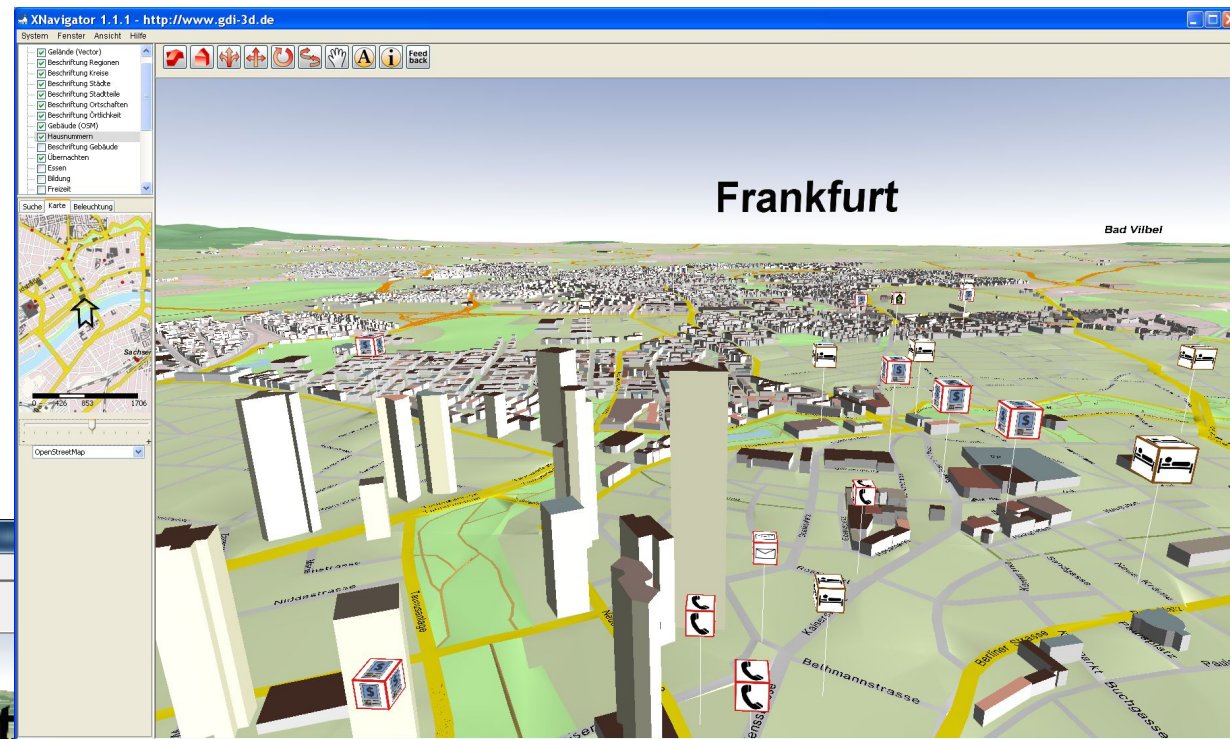
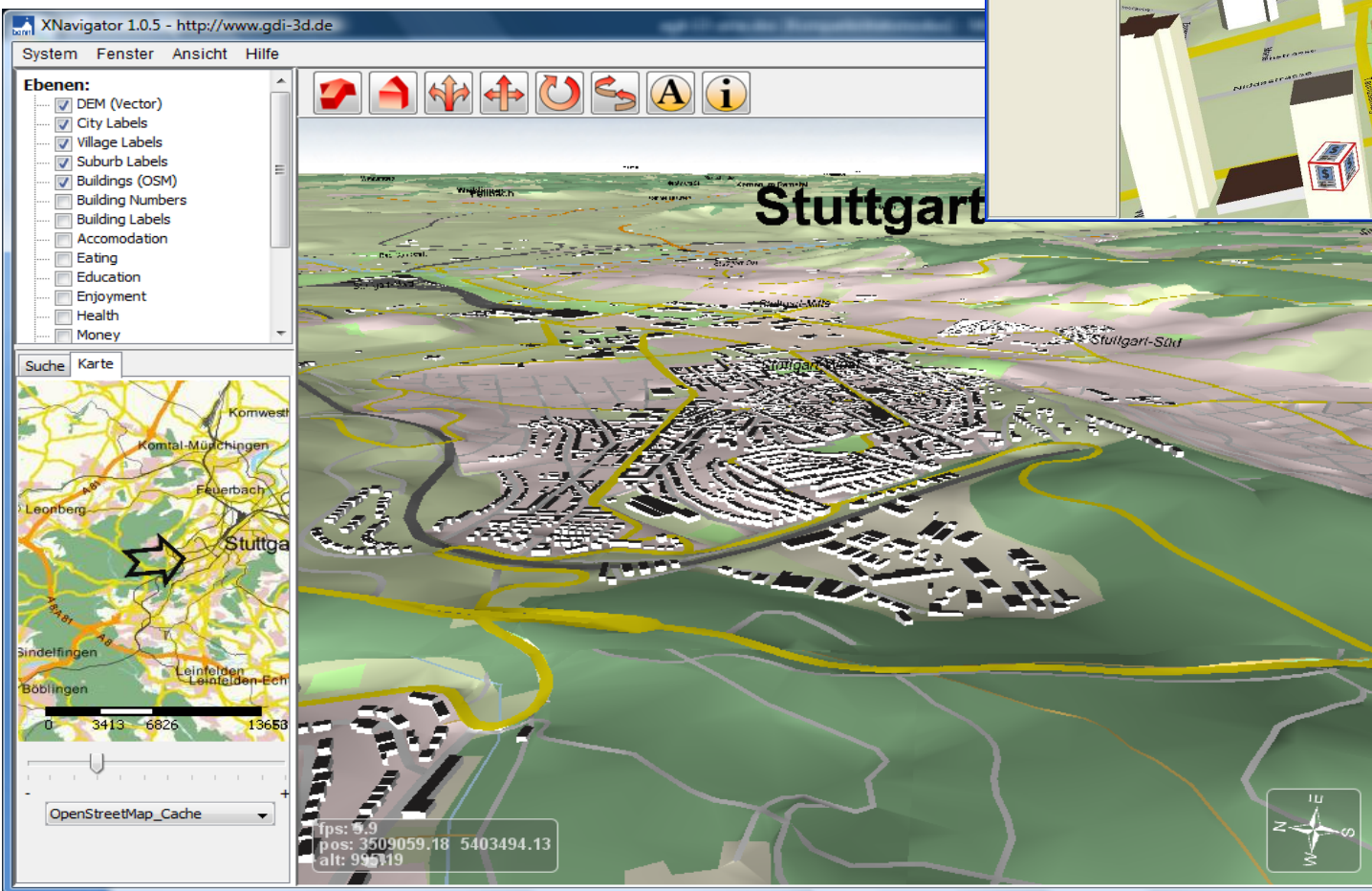
Sensors in GDI-3D building monitoring: smoke, locks...



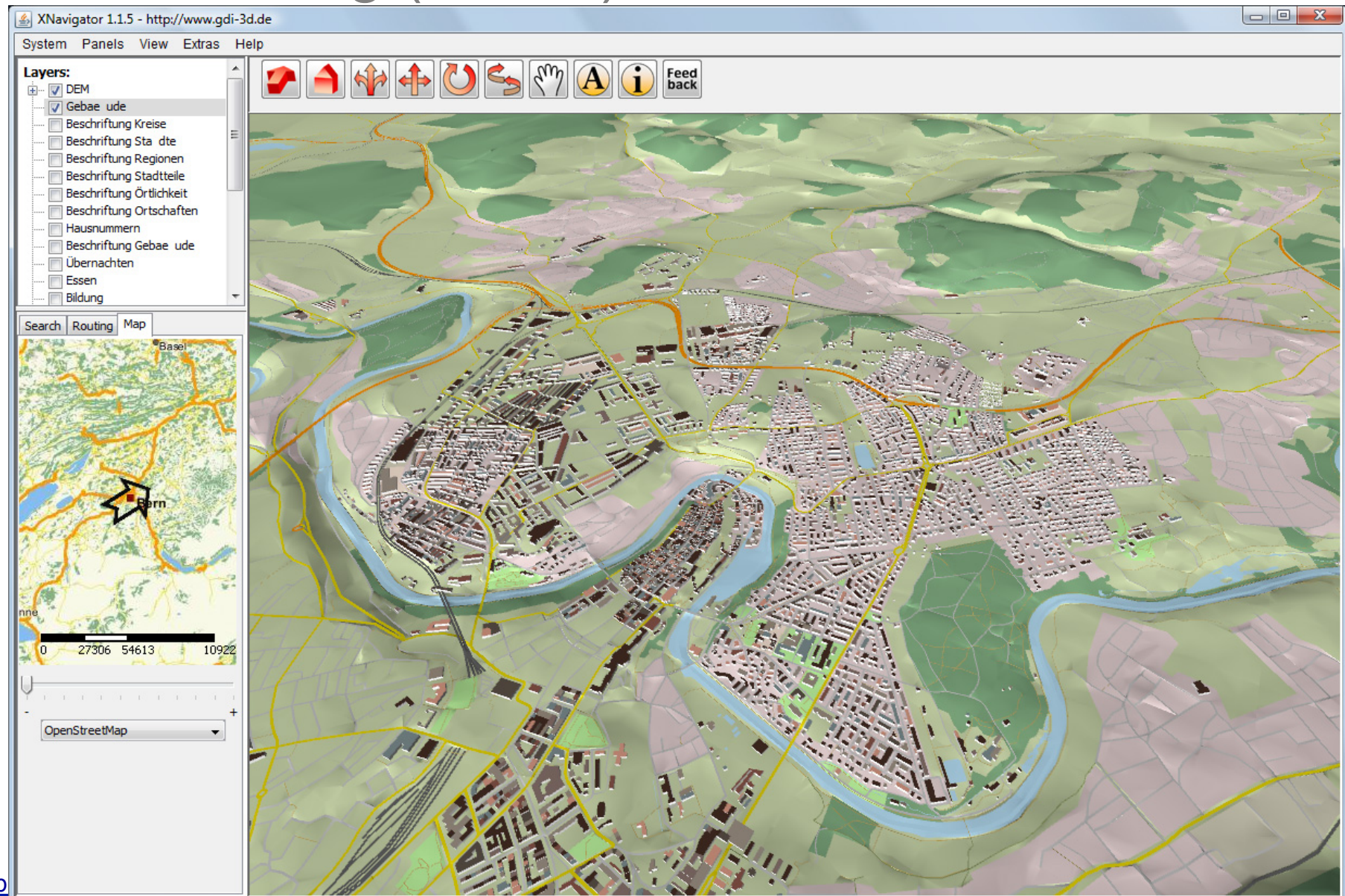
Architektur GDI-3D.de basierend auf OGC Diensten



OSM-3D.org

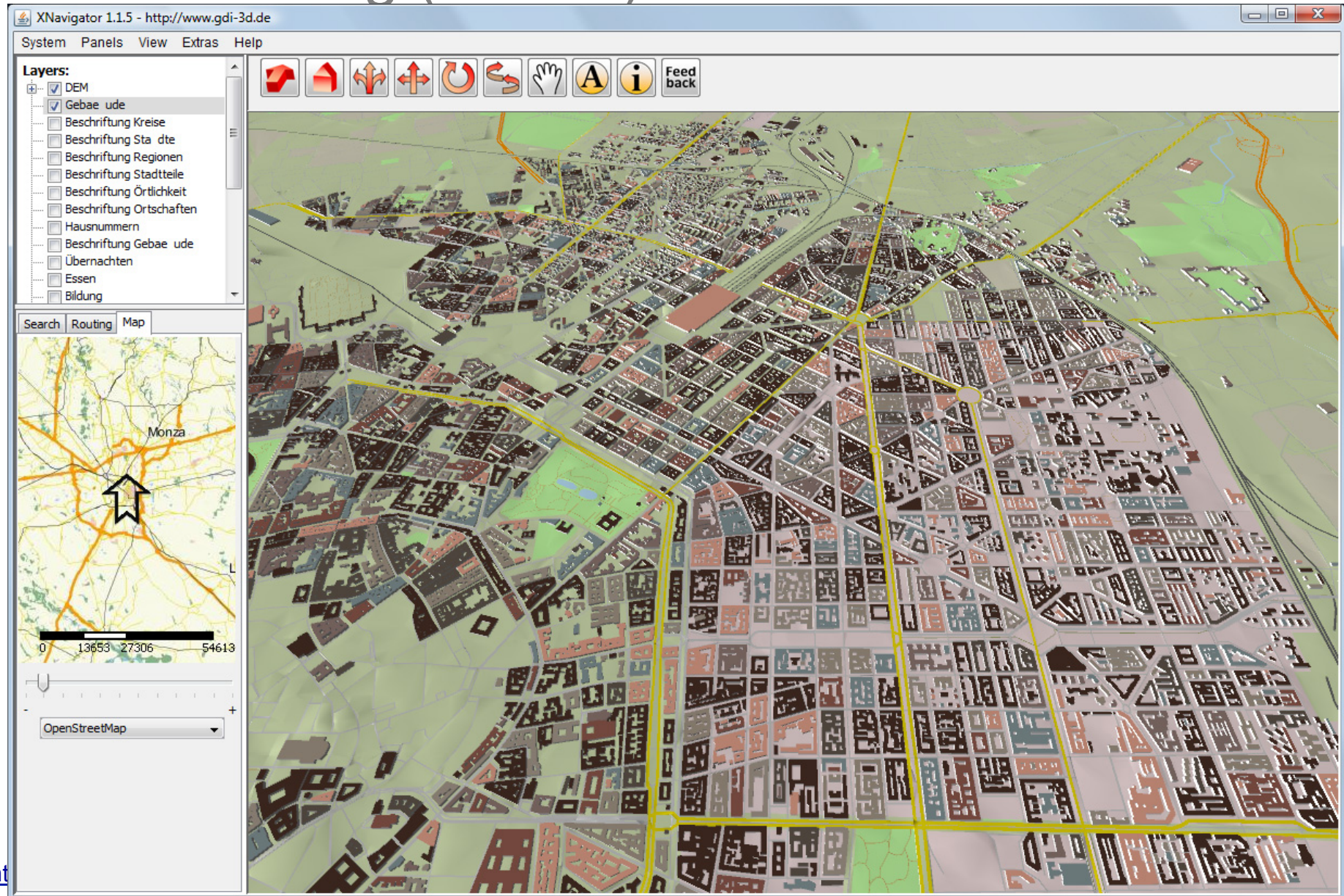


OSM-3D.org (BERN)



[http](http://www.gdi-3d.de)

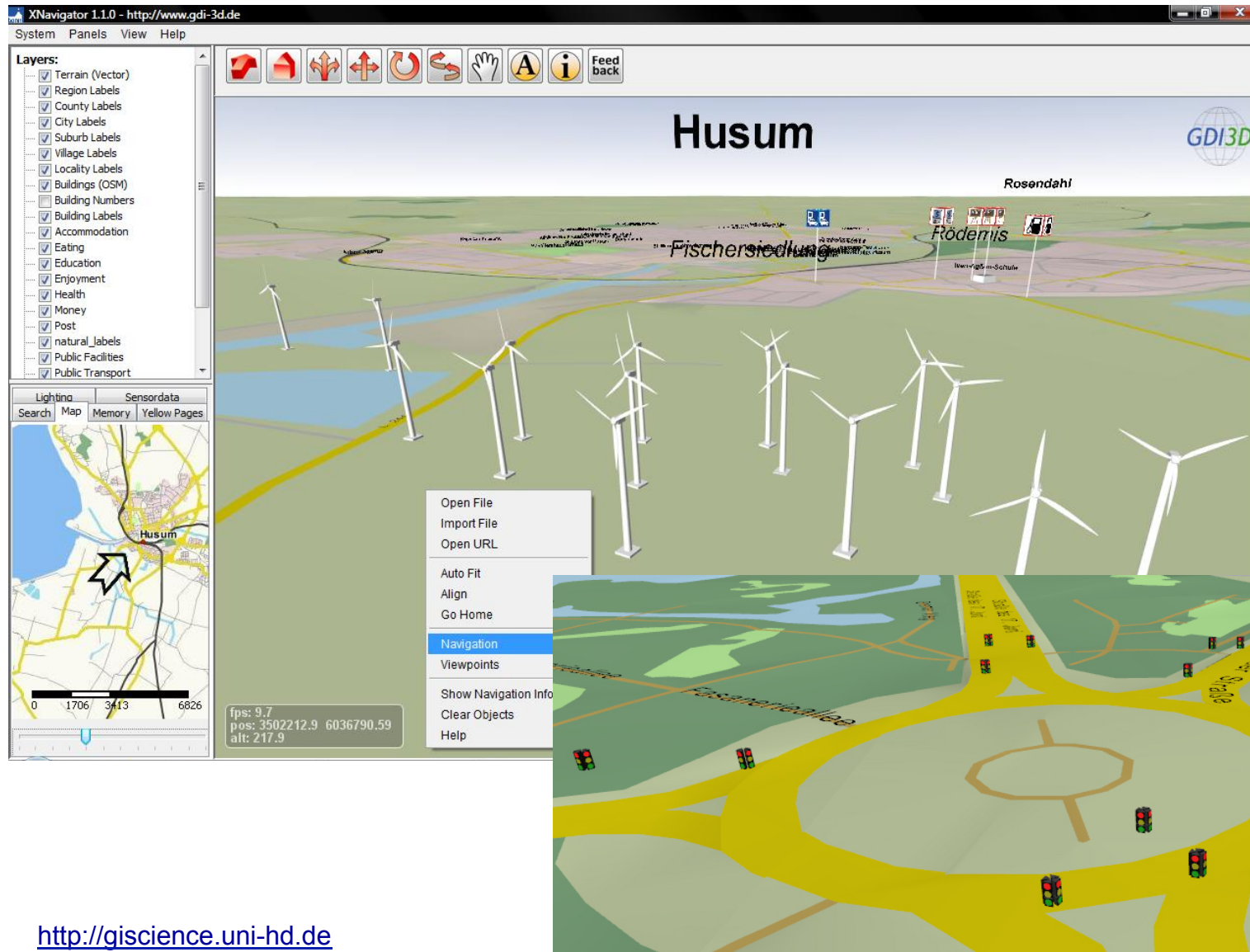
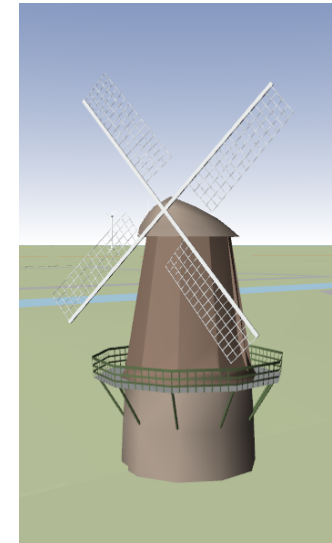
OSM-3D.org (Milano)



OpenLS Umkreissuche / Routing in OSM-3D



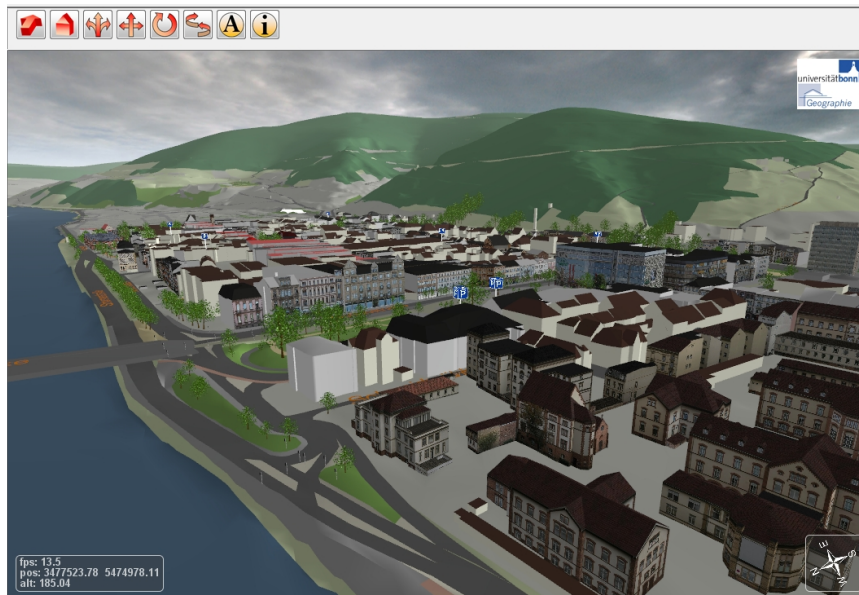
Darstellung typischer Objekte



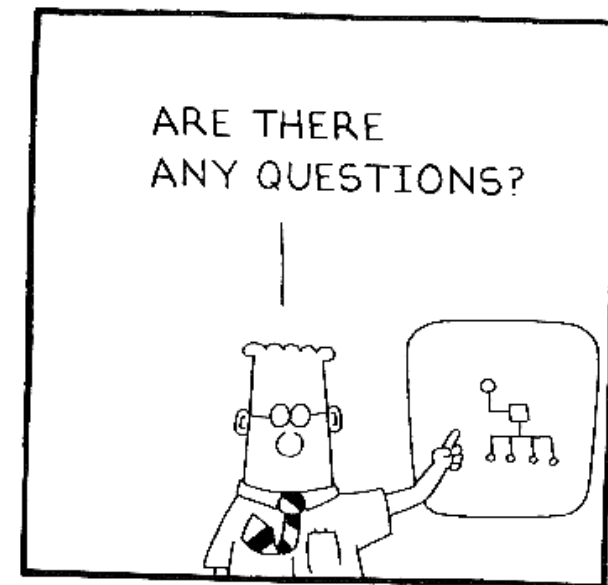
Literatur

- http://www.geog.uni-heidelberg.de/lehrestuehle/gis/publikationen_conference.html
- Online Services:
<http://www.geog.uni-heidelberg.de/lehrestuehle/gis/online.html>

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



<http://www.heidelberg-3d.de>
<http://www.gdi-3d.de>
<http://www.openRouteService.org>
<http://www.opengeoprocessing.org>
<http://www.rollstuhlrouting.de>
<http://www.mona3d.de>
<http://www.gdi-grid.de>
<http://www.ok-gis.de>
<http://www.hgis-germany.de>



Alexander Zipf
Lehrstuhl Geoinformatik
Geographisches Institut
Universität Heidelberg
zipf@uni-heidelberg.de
<http://giscience.uni-hd.de>