

# deegree 3d – mit Open Source in die dritte Dimension



**Jens Fitzke**  
fitzke@lat-lon.de  
<http://www.lat-lon.de/>

# über lat/lon

- Ausgründung Uni Bonn als GbR (11/2000)  
2004: GmbH
- GDI/OGC/ISO-Kompetenz + Freie Software
- Beratung, Software-/Lösungsentwicklung, Schulung
- Aktives OGC-Mitglied
- deegree – derzeit vollständigste Open Source-Implementierung von OGC/ISO-Standards
- GDI NRW, GDI und Metropolregion Hamburg, BKG GeoWebServer, OGC CITE, Geodatenportal Wuppertal, GDI-Berlin, X-Border-GDI, XPlanung
- 15 Mitarbeiter, Partnernetzwerk

# Agenda

- Über deegree
- 3D in deegree: Geschichte
- 3D in deegree heute
- Zusammenfassung
- Ausblick



# deegree: Das Projekt

## .org

Kooperationsprojekt AG GIS, Geogr. Inst., Uni Bonn und lat/lon  
Freie Software im Sinne der FSF: LGPL  
OSGeo-Inkubation läuft

## .aim

Interoperabilität  
Geodatenmanagement  
GDI-Aufbau

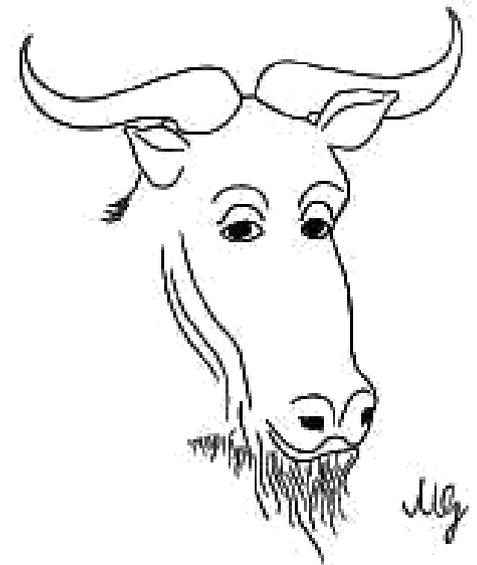
## .how

ISO-Modelle und OGC-Schnittstellen  
Abstraktion von den Datenquellen  
~ 1800 Klassen

## .now

Umfangreichste Freie Software-Implementierung von OGC/ISO-Standards:  
WMS (OGC-Referenzimplementierung), WFS, WCS, CSW, SOS, WTS/WPVS

<http://www.deegree.org/>



# deegree-Funktionalität

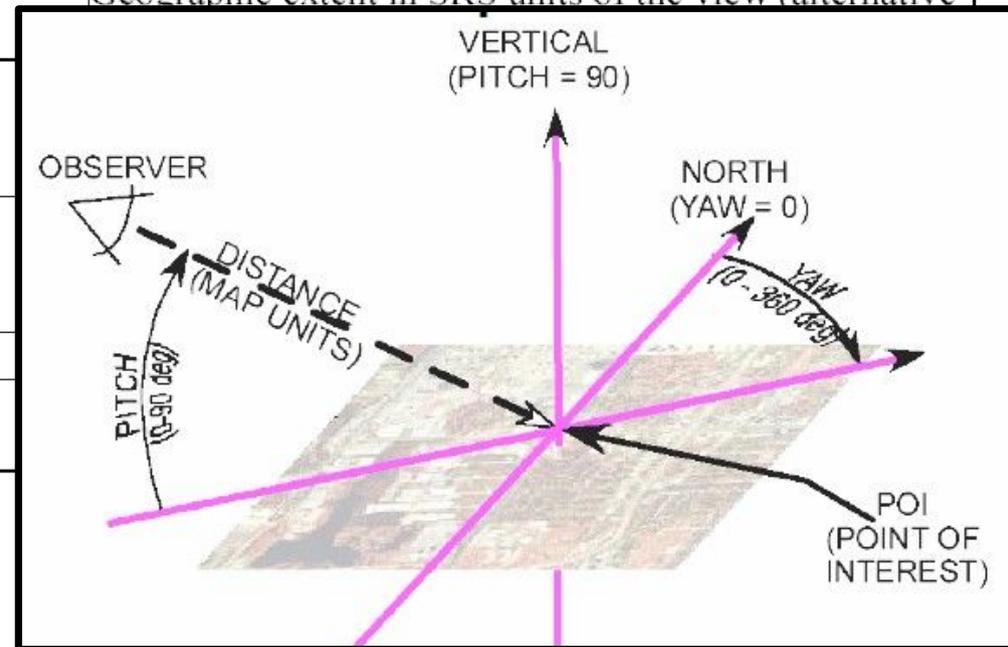
- Services
  - CSW 2.0.2, SOS 1.0.0, WCS 1.0.0, WFS 1.0.0/1.1.0  
WMS 1.1.1/1.3.0, WPS 1.0
  - owsProxy, WTS/WPVS, WMPS
- Tools
  - DataStoreTool, RasterTool, ShapeTool
  - ConfigurationServices
  - owsWatch
- Clients
  - Web: igeoPortal standard/portlet edition
  - Desktop: OpenJUMP/deeJUMP, iGeoDesktop

# 3D in deegree: Geschichte

# Es war einmal ...

## ... die WTS-Spezifikation beim OGC

REQUEST=GetView	R	Request name
SRS=namespace:identifier	R	Spatial Reference Systems
POI=point_of_interest	R	x, y, z point in SRS units
PITCH=pitch	R	Angle of inclination
YAW=yaw	R	Azimuth
DISTANCE=dist_to_poi	R	Distance between the viewer and the POI in meters
AOV=angle_of_view	R	The angle representing the breadth of landscape in the viewer's scene
BBOX=xmin,ymin,xmax,ymax	O	Geographic extent in SRS units of the view (alternative
Layers=layer_list	O	
Styles=style_list	O	
*SLD=styled_layer_descriptor document URL	O	
*SLD_Body=SLD text	O	
EXCEPTION=OGC_XML	O	



## Web Terrain Service (WTS)



Der WTS wurde zur Erzeugung 3-dimensionaler Geländeansichten entwickelt.

Ähnlich dem WMS ist der WTS eine Render-Engine, die ihre Daten aus OGC Services bezieht.









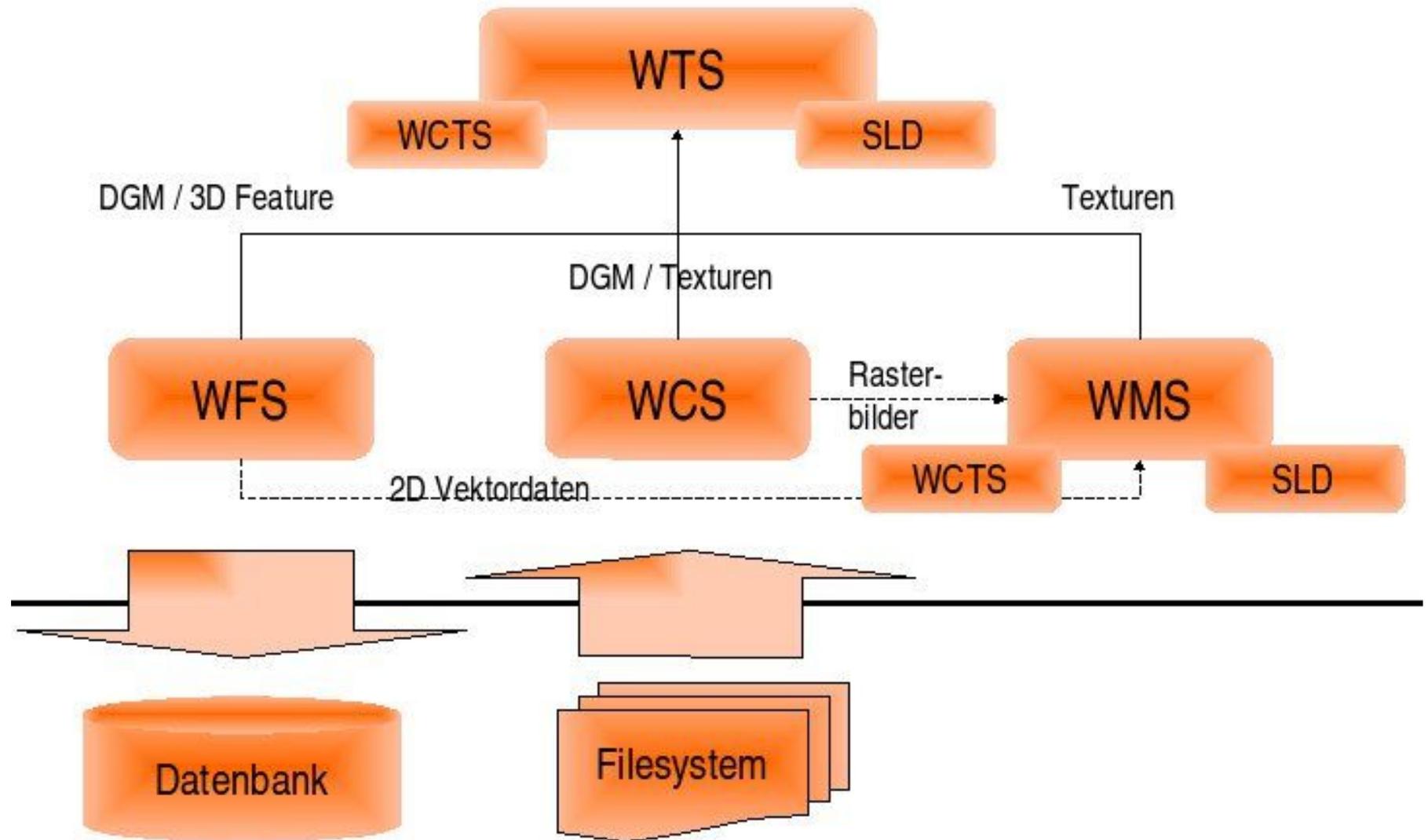




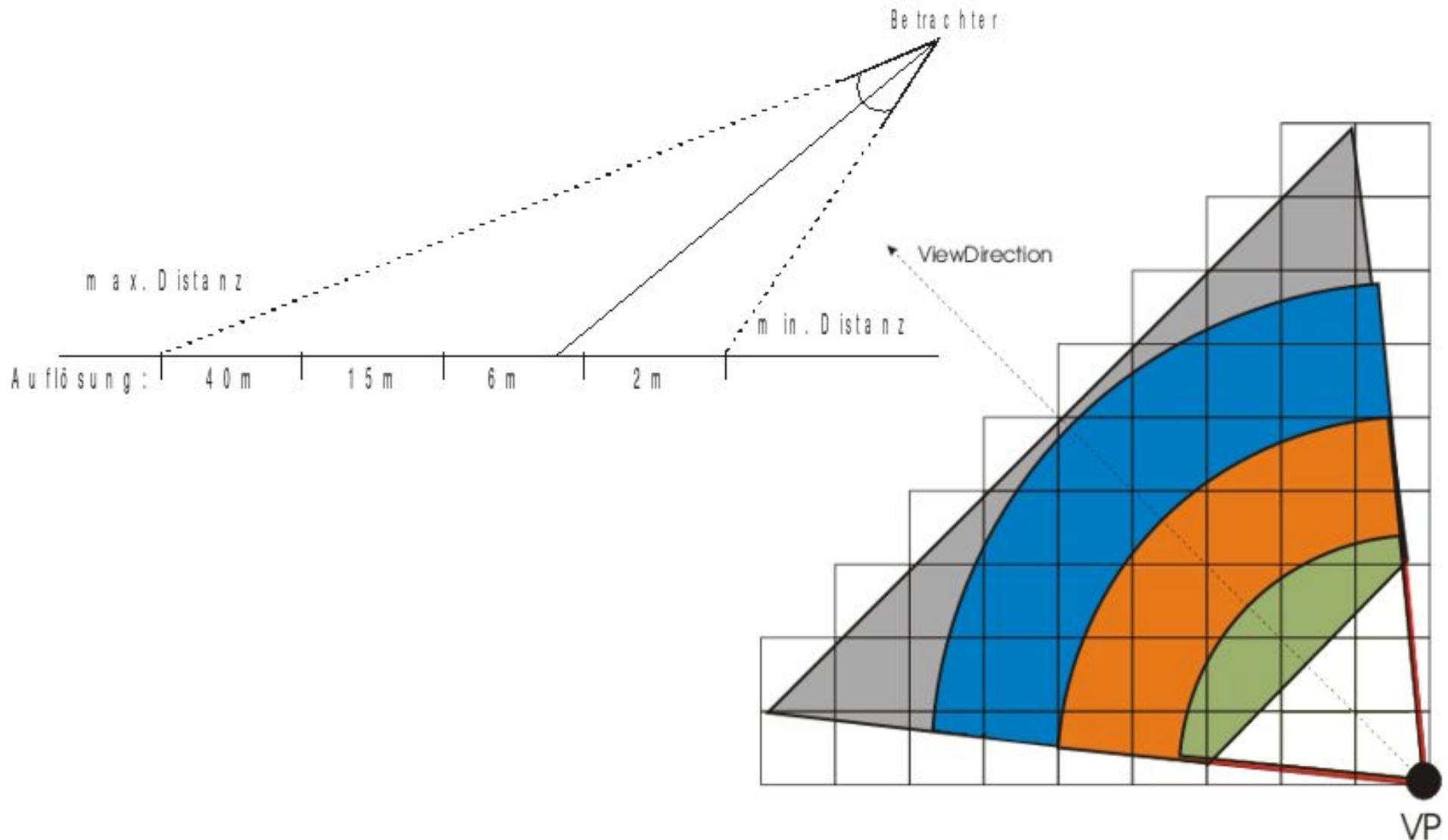
# deegree WTS

- Web Terrain Service als spezialisierte Render-Engine
- Web Feature Service (CityGML) und Web Coverage Service als Datenquellen für WTS
- Web Coverage Service und Web Map Service als Texturquellen für WTS
- Web Feature Service und Web Coverage Service als Datenquellen für WMS
- Styled Layer Descriptor als Darstellungsbeschreibung

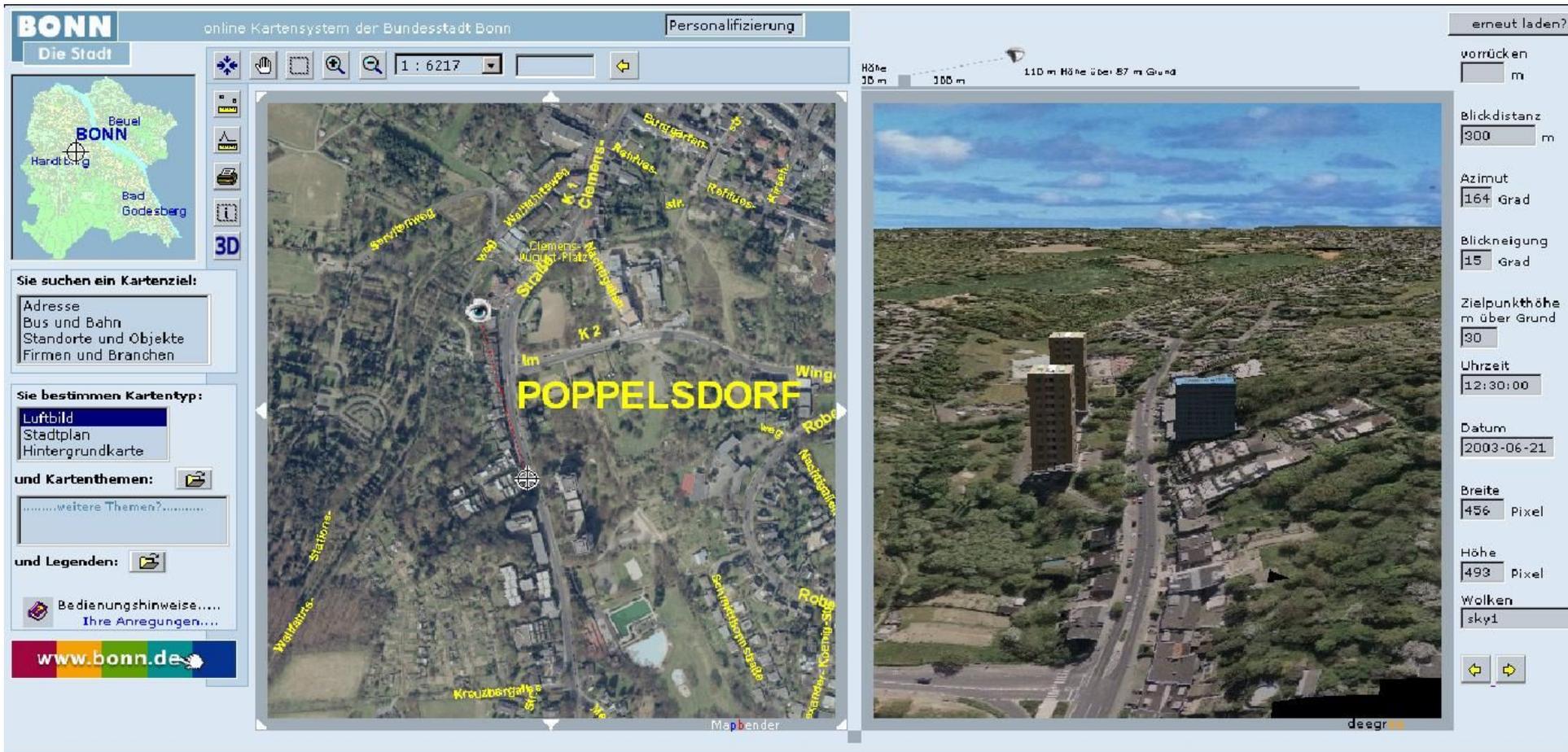
# deegree WTS: Architektur



# deegree WTS: Datenorganisation



# deegree WTS online



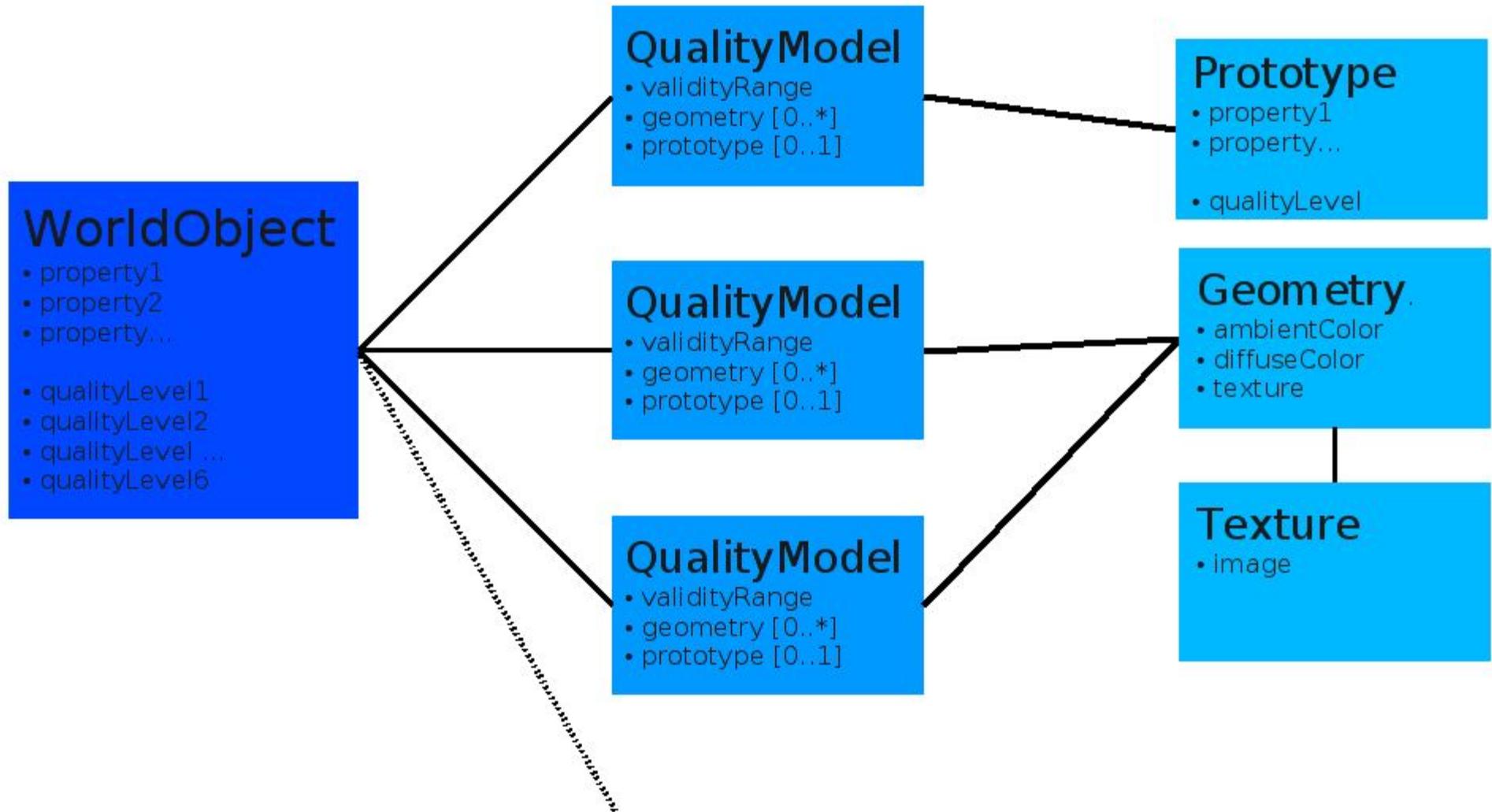
Im [stadtplan.bonn.de](http://stadtplan.bonn.de) seit 2004. Integriert in Mapbender-basierte Oberfläche. Navigierbar über WMS-Karte.  
Problem: Performance

# 3D in deegree heute

# Anforderungen

- Implementierung OGC Web Perspective View Service (WPVS), WTS-"Nachfolger"
- Performance-Verbesserung
- Dynamische Geländetexturen aus WMS
- CityGML-Schnittstelle
- VRML-Objekte und Billboards für Gebäude, Vegetation und Stadtmobiliar

# Performance-Verbesserung

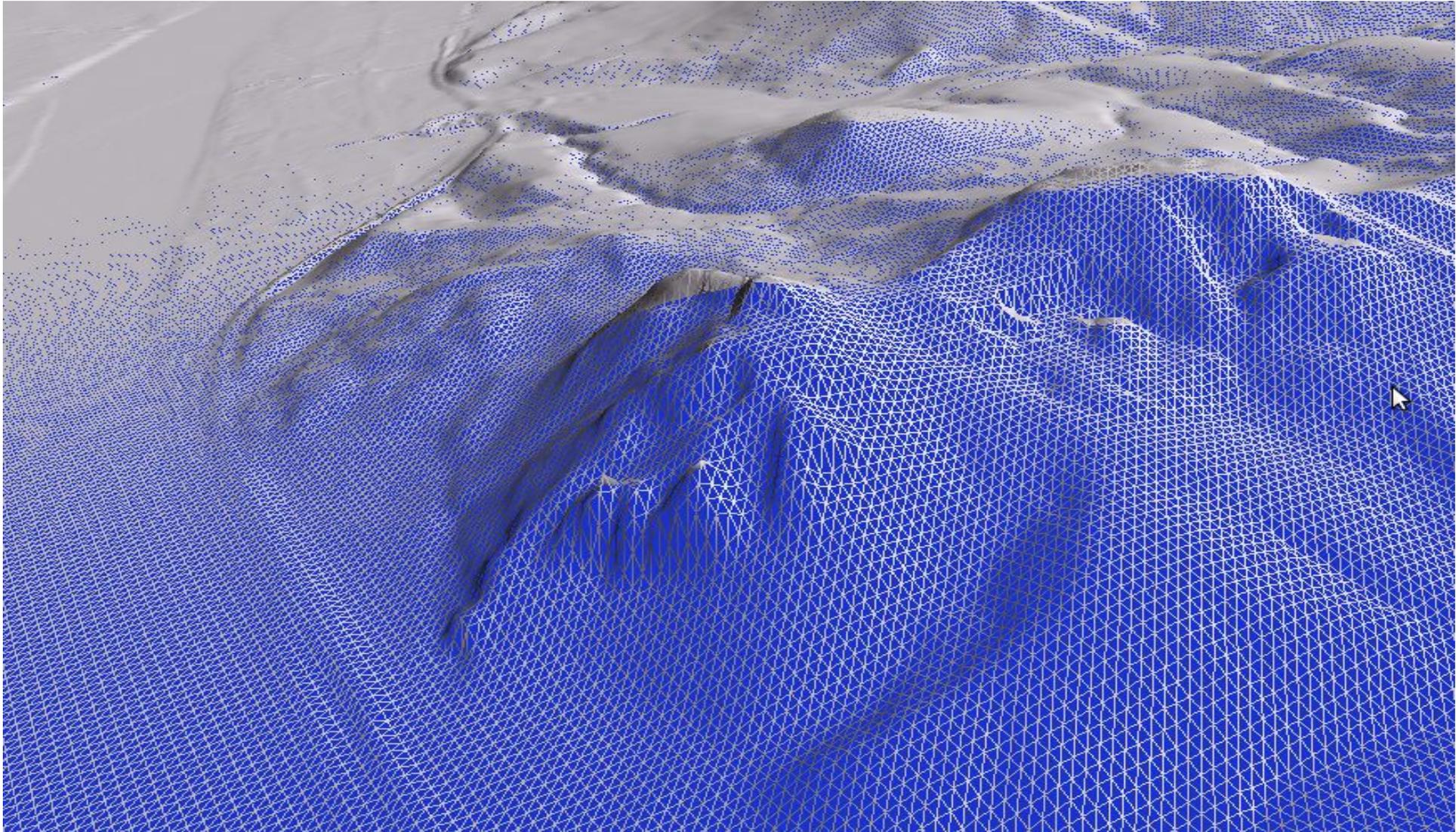


QualityModel als Hilfsmittel für den Zugriff auf eine adäquate maßstabsangepasste Repräsentation

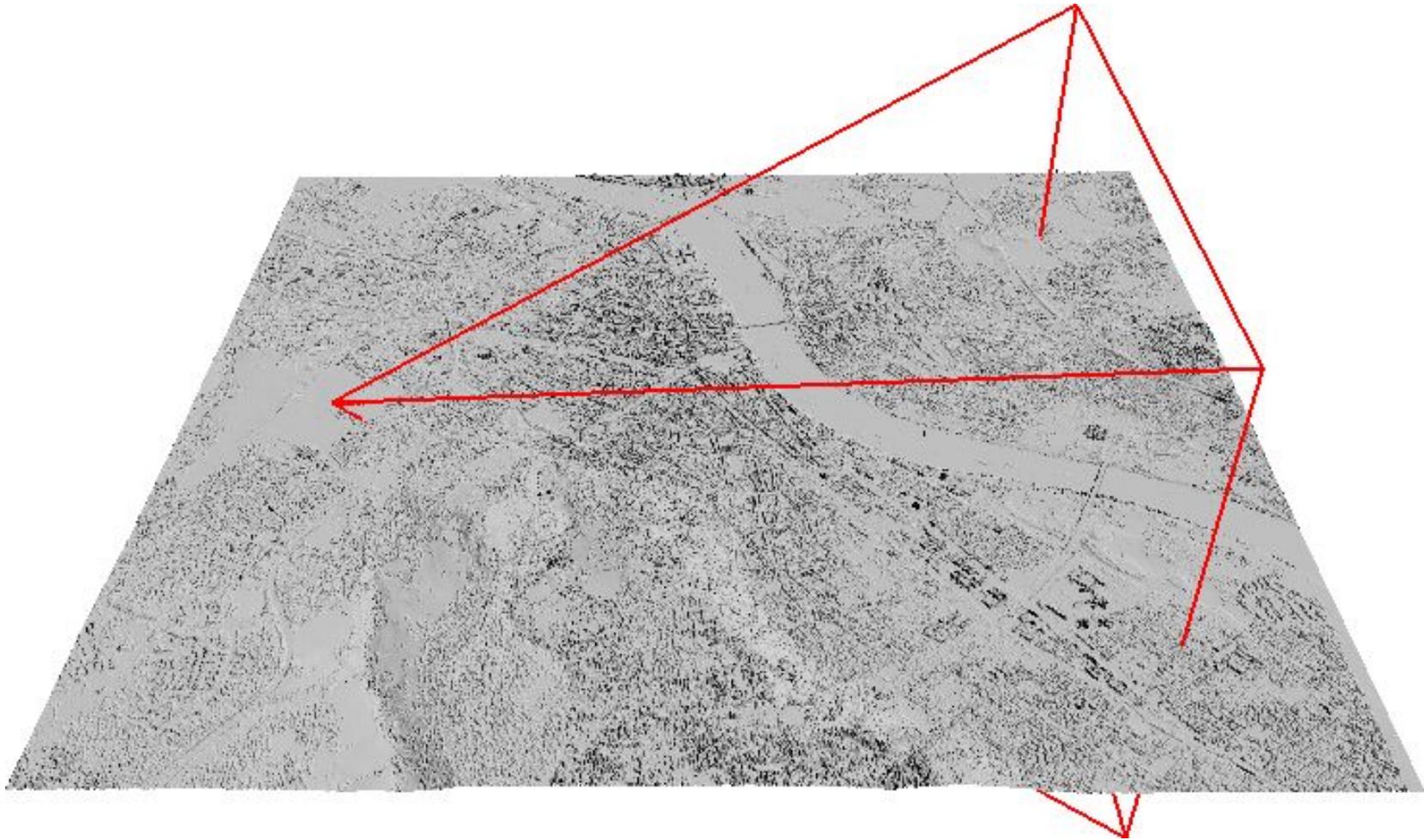
# Visualisierung großer DEMs

- DEM: Digital Elevation Model
- Für Bonn: 24 km x 32 km (1m Auflösung)
  - $24.000 \times 32.000 = 768$  Mio. Höhenwerte
  - In ASCII-Rohform: 5 DVDs
  - Bei 2 Byte pro Höhenwert: über 1,4 GB
  - Für Visualisierung Überführung in Dreiecksnetz nötig (Triangulierung)
- Optimierte Verarbeitung unumgänglich

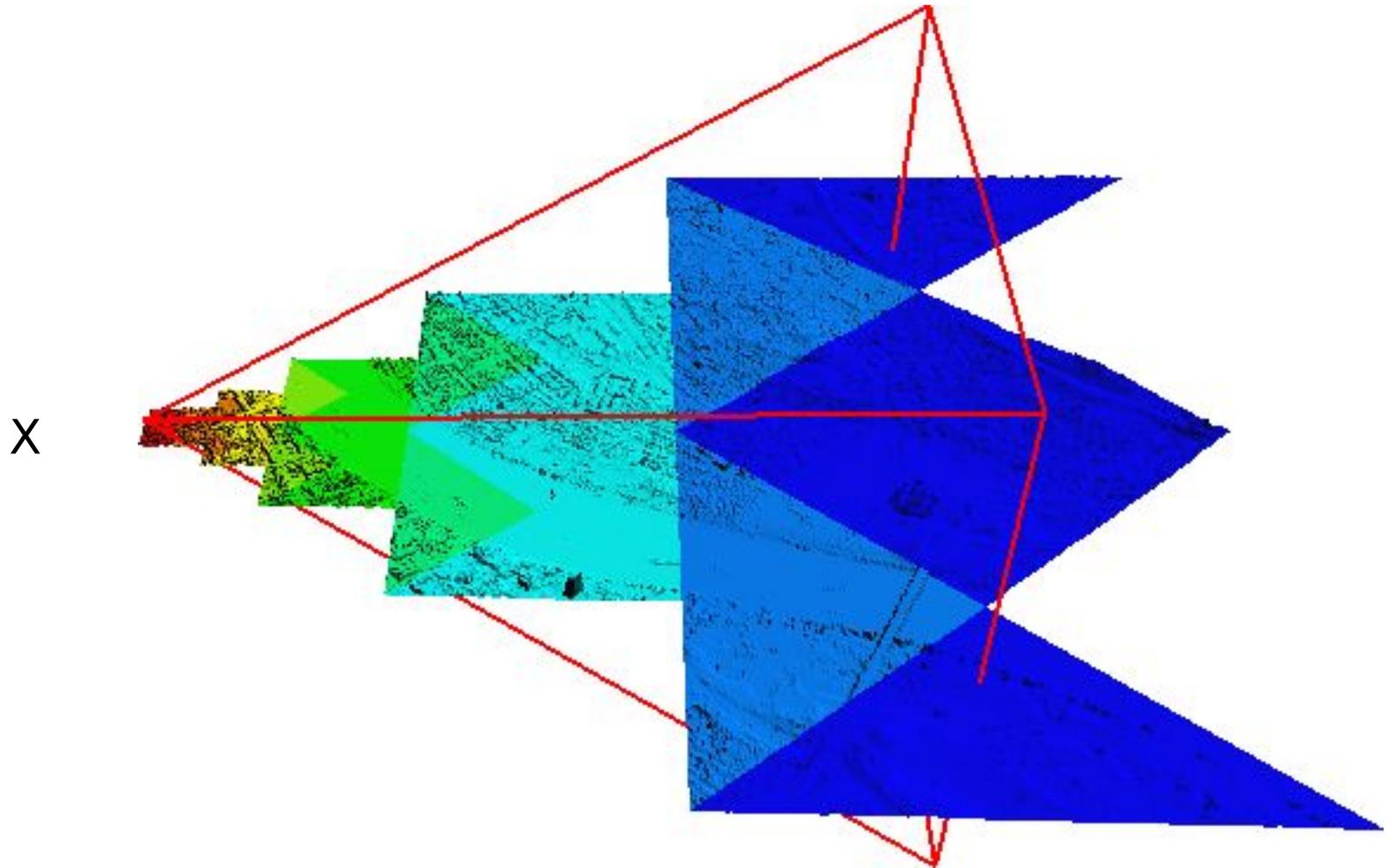
# Visualisierung basiert auf Dreiecken



# Sichtkegel



# Multiresolution-Zergliederung



# Verwendete Multiresolution-Technik

- Basiert auf jüngeren Forschungsergebnissen
  - 2003: *Batched Dynamic Adaptive Meshes* [1]
  - 2005: *Batched Multi-Triangulation* [2]
- Grundidee
  - Verwendung vorberechneter Teil-Dreiecksnetze in unterschiedlichen Auflösungen, die rissfrei zusammengepuzzelt werden können

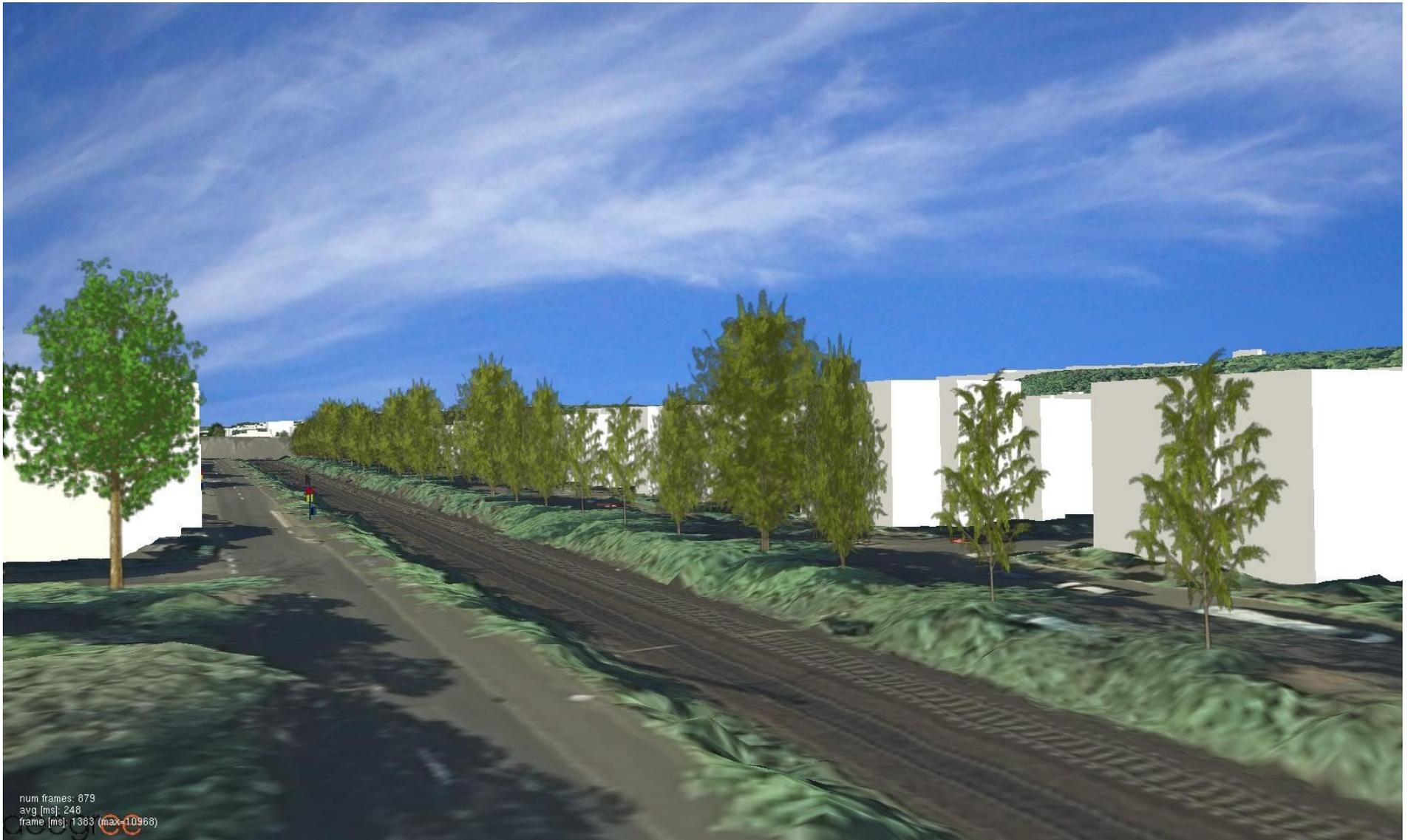
# Quellen

**[1]** Cignoni, P., F. Ganovelli, E. Gobbetti, F. Marton, F. Ponchio und R. Scopigno: BDAM - Batched Dynamic Adaptive Meshes for High Performance Terrain Visualization. In: Brunet, P. und D. Fellner (Hrsg.): Proceedings of Eurographics 2003 , Bd. 22(3) d. Reihe Computer Graphics Forum, S. 505–514. Blackwell Publishing Inc, 2003.

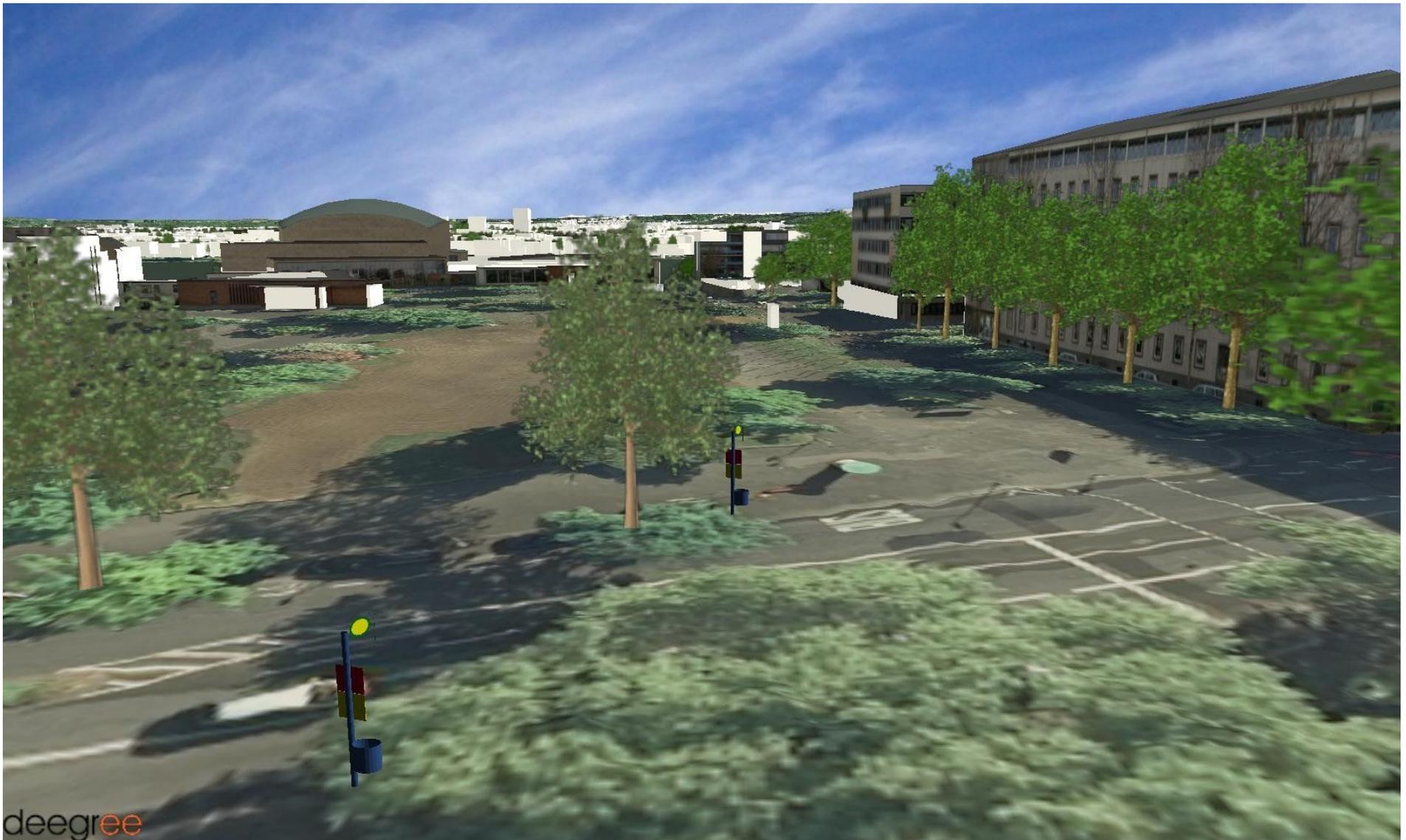
**[2]** Cignoni, P., F. Ganovelli, E. Gobbetti, F. Marton, F. Ponchio und R. Scopigno: Batched Multi Triangulation. In: IEEE Visualization, S. 27. IEEE Computer Society, 2005.

# VRML, Billboards und Prototypen



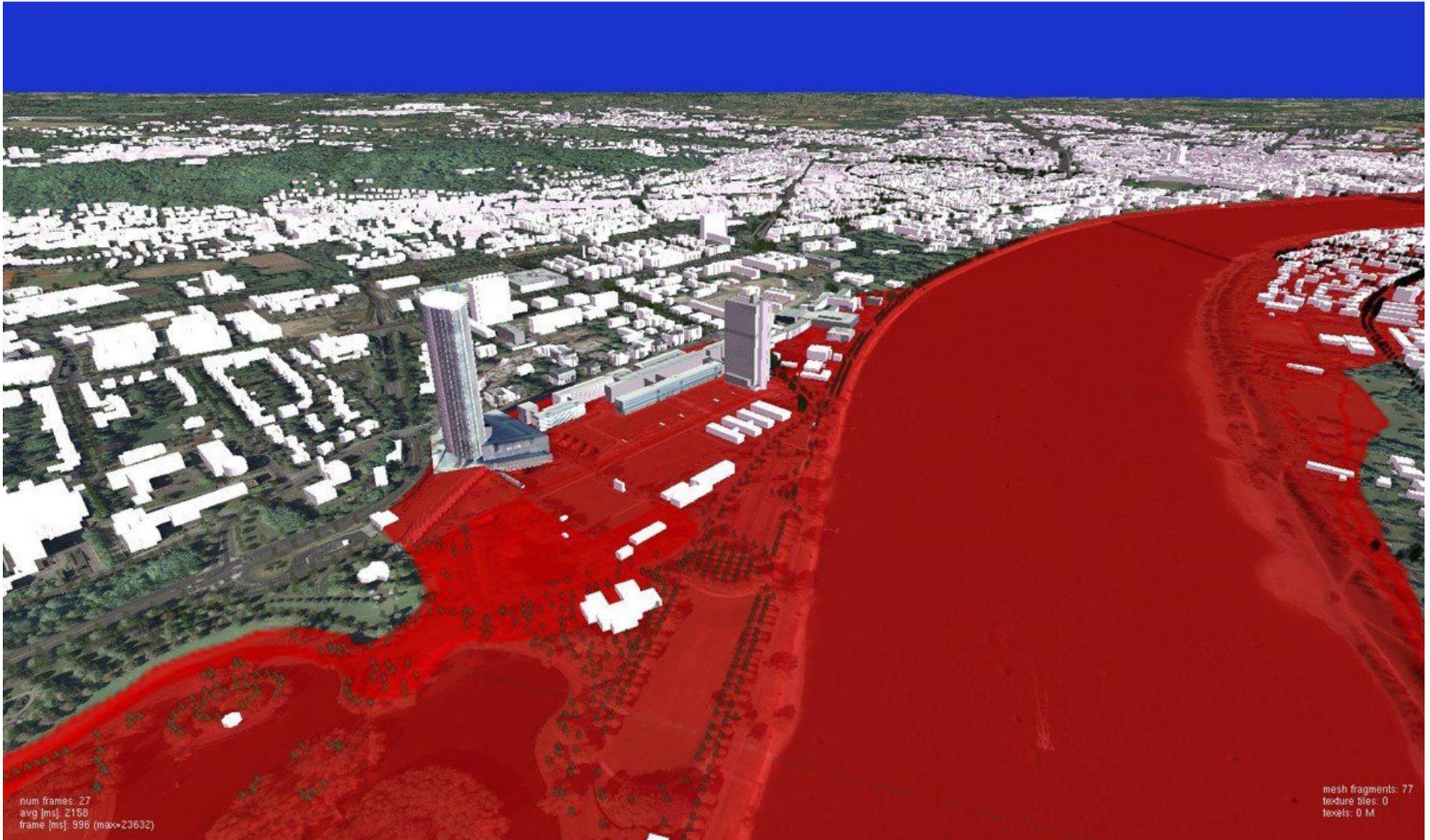


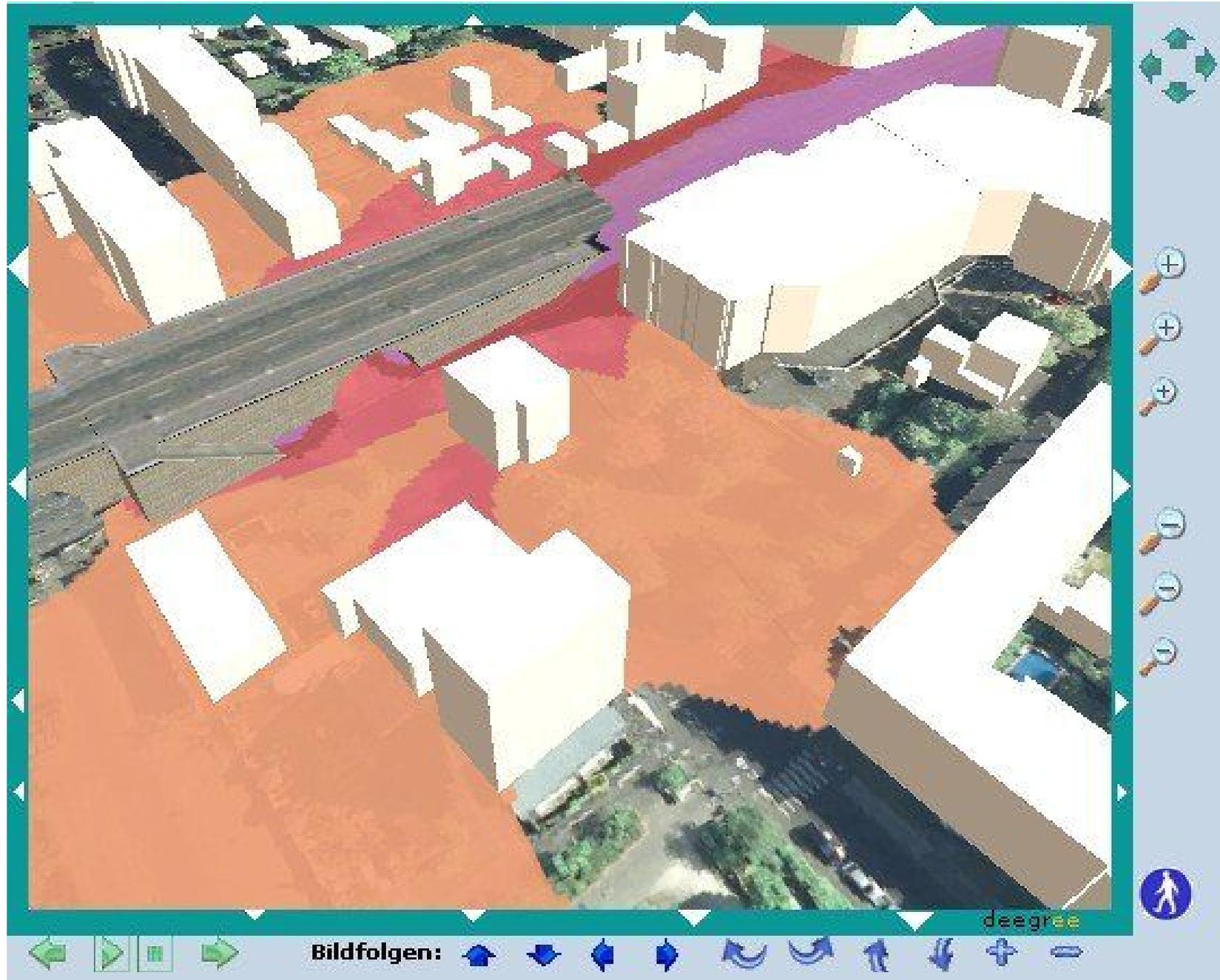
Billboards für Bäume werden anhand von Art, Alter und Größe zugewiesen



Stadtmobiliar wie Haltestellenmasten werden mittels Prototypen abgebildet

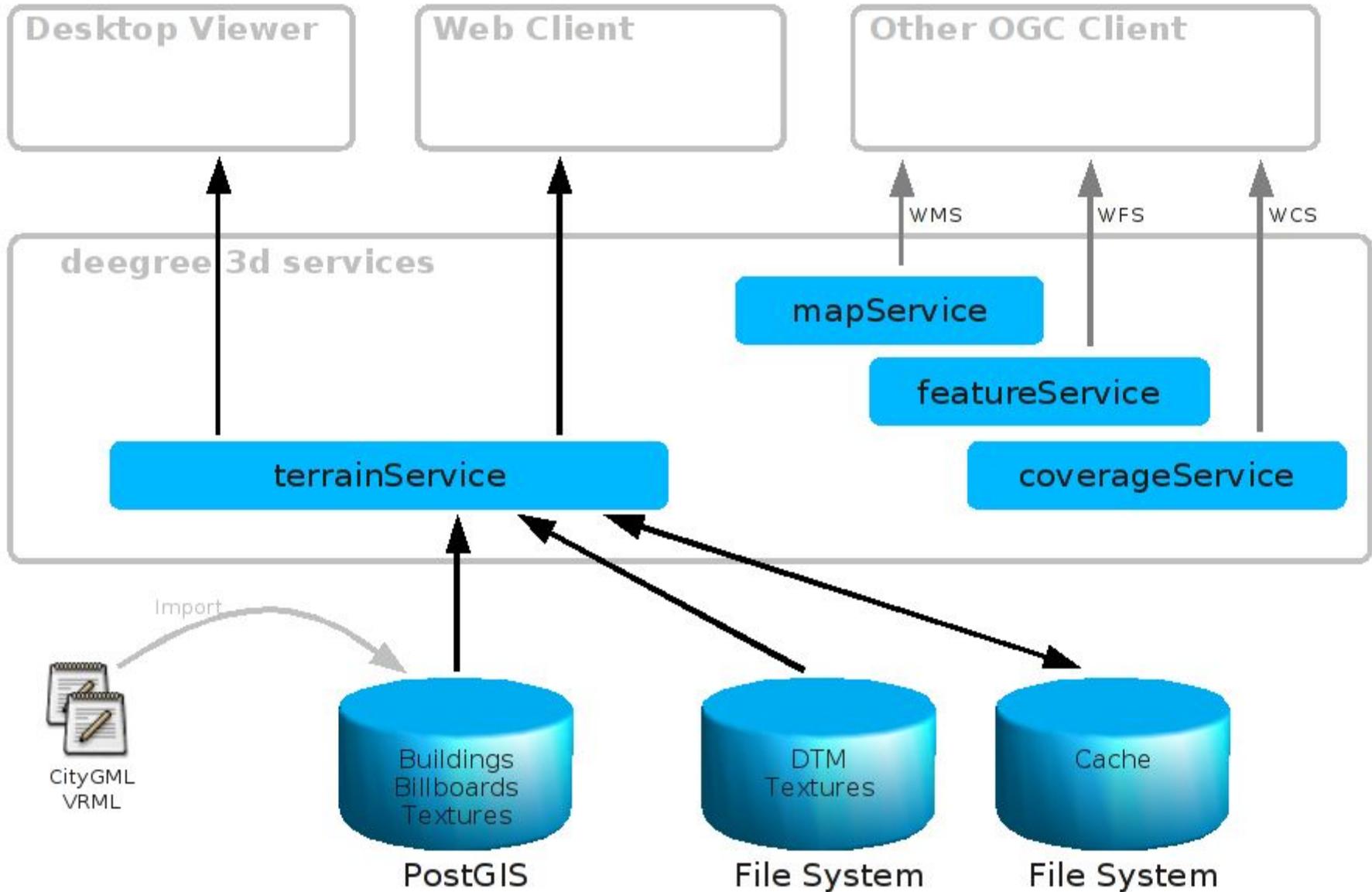
# Dynamische Gelände-Texturen ...







# Zusammenfassung



# Ausblick

Was in jedem Fall passiert:

- Überarbeitung und Veröffentlichung des Web-basierten WPVS-Client
- Unterstützung CityGML im deegree 3 WFS

Was auch noch schön wäre:

- Weitere Export-/Import-Schnittstellen
- Abschluss der OGC-Spezifikationsarbeit zum WPVS
- Verknüpfung mit Gebäudemodellen (BIM/IFC)

# Fragen? Diskussion...

deegree 3d – mit Open Source  
in die dritte Dimension



**Jens Fitzke**  
fitzke@lat-lon.de  
<http://www.lat-lon.de/>