



virtualcitySYSTEMS

ERSTELLEN

VERWALTEN

VERÖFFENTLICHEN



51. SIG 3D Plenarsitzung

virtualcitySUITE

Offene 3D-GDI Lösung für 3D-Stadtmodelle

Dr. Claus Nagel
cnagel@virtualcitysystems.de

04.02.2016

Über virtualcitySYSTEMS

virtualcitySYSTEMS bietet Softwarelösungen und Dienstleistungen
zum Verwalten, Verteilen und Veröffentlichen
von CityGML-basierten 3D-Stadtmodellen

Wir bieten eine
**Offene 3D-GDI Lösung für
3D-Stadtmodelle**

Motivation

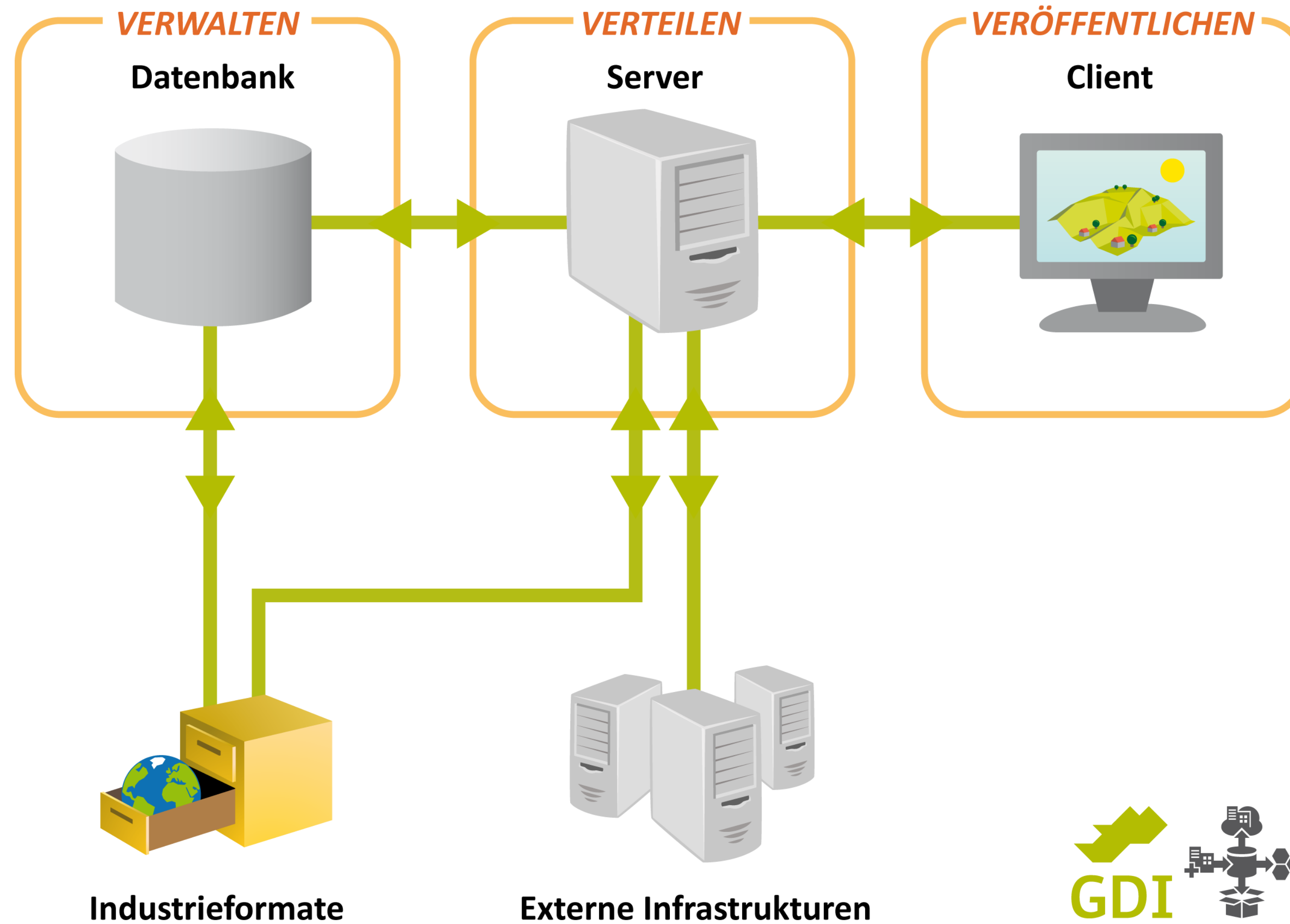
■ Anforderungen von 3D-Stadtmodell-Betreibern

- Effiziente Speicherung und Verwaltung von 3D-Geodaten
- Umgang mit heterogenen 3D GIS/CAD-Datenformaten (CityGML, BIM, Shape, DWG/DXF, 3ds, KML/COLLADA, und andere)
- Automatisierte ETL-Prozesse, Fortführungslösung
- Bereitstellung und Veröffentlichung von 3D-Geodaten
- Etablierte, standardisierte und offene Technologien

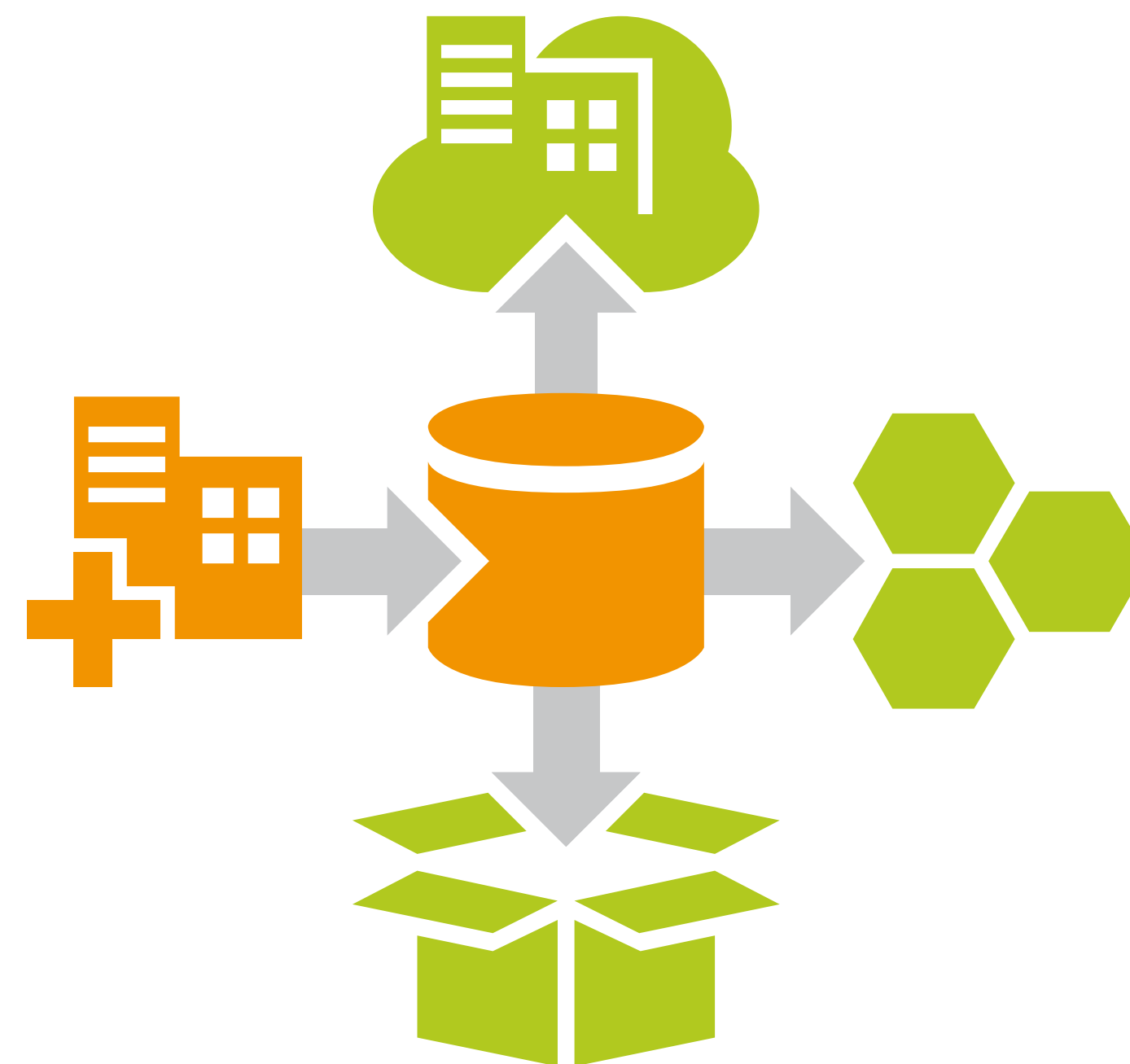
■ Anforderungen von 3D-Stadtmodell-Nutzern

- 3D-Webkarten mit gewohnten Interaktionsmöglichkeiten
- Kommunikation mittels des 3D-Stadtmodells (thematisch eingefärbte Karten, Einbindung eigener Modelle, Feedback-Funktion, Bookmarks und Annotationen)
- Nutzung des Modells in unterschiedlichen Zielanwendungen

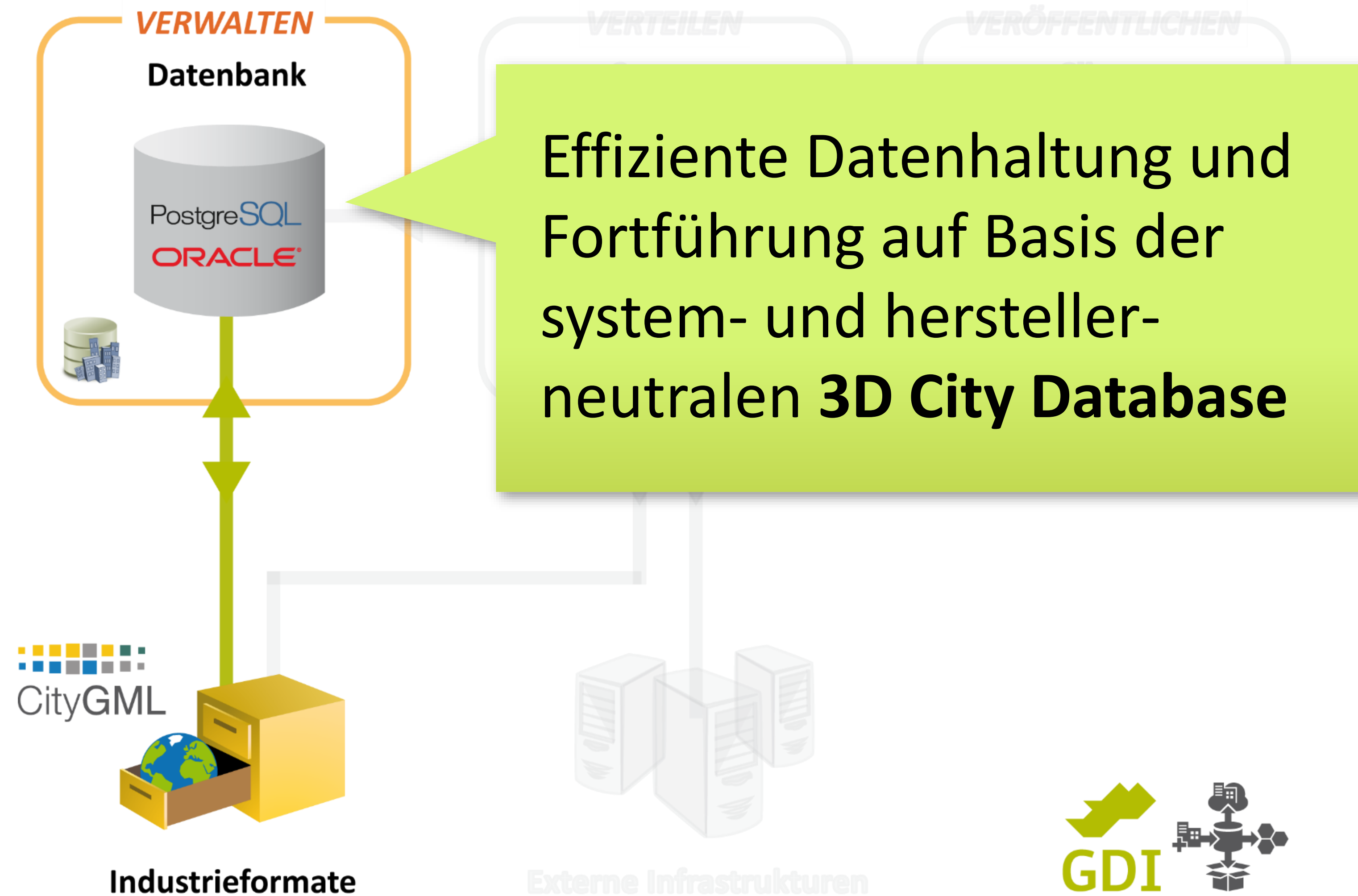
CityGML-konforme 3D-Geodateninfrastruktur



1. Baustein 3D-Datenverwaltung



CityGML-konforme 3D-Geodateninfrastruktur

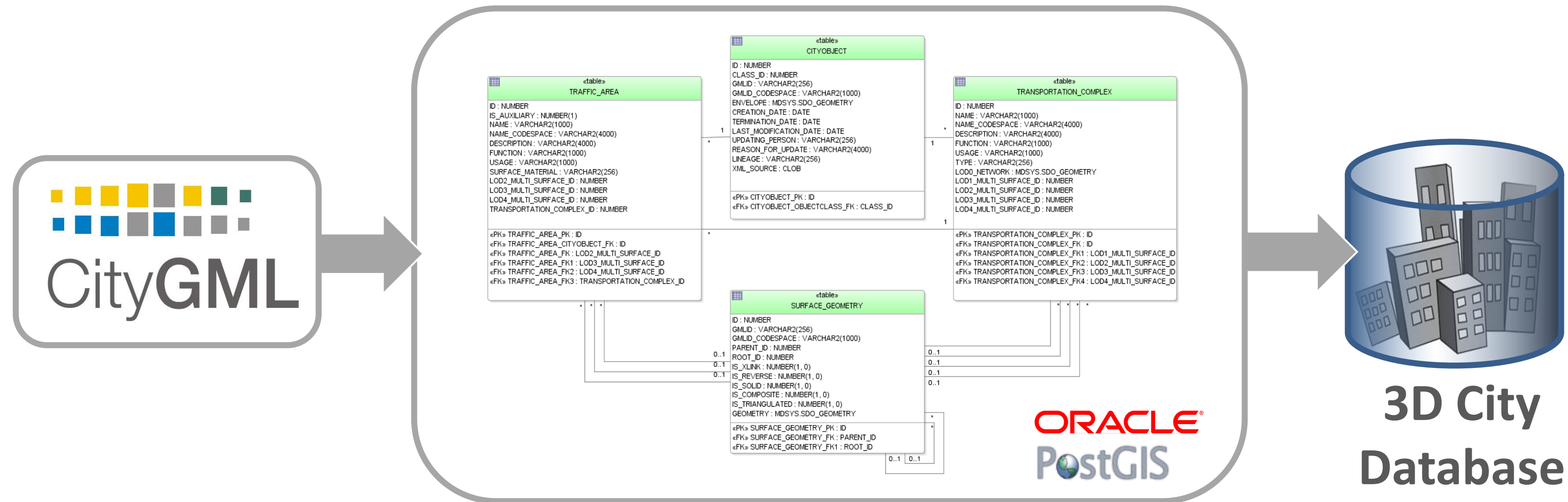


3D City Database

- Freie Geodatenbank für die Datenhaltung von 3D-Stadtmodellen
 - Volle Unterstützung von CityGML 2.0 und 1.0
 - Oracle Spatial 10g/11g/12c und PostgreSQL/PostGIS 2.0
 - Ausgezeichnet mit dem Oracle Spatial Excellence Award 2012
 - Open Source Projekt unter LGPL 3.0 (<http://www.3dcitydb.org/>)
 - Entwicklungskooperation zwischen TU München, M.O.S.S. und virtualcitySYSTEMS

- Seit fast 10 Jahren stabile Basis für produktiven Einsatz
 - Fast alle Vermessungsverwaltungen der Länder (LOD1 und LOD2)
 - Internationaler Einsatz: Berlin, Hamburg, Hannover, München, Dresden, Wien, Salzburg, Zürich, Helsinki, Rotterdam, Singapur, u.v.m.

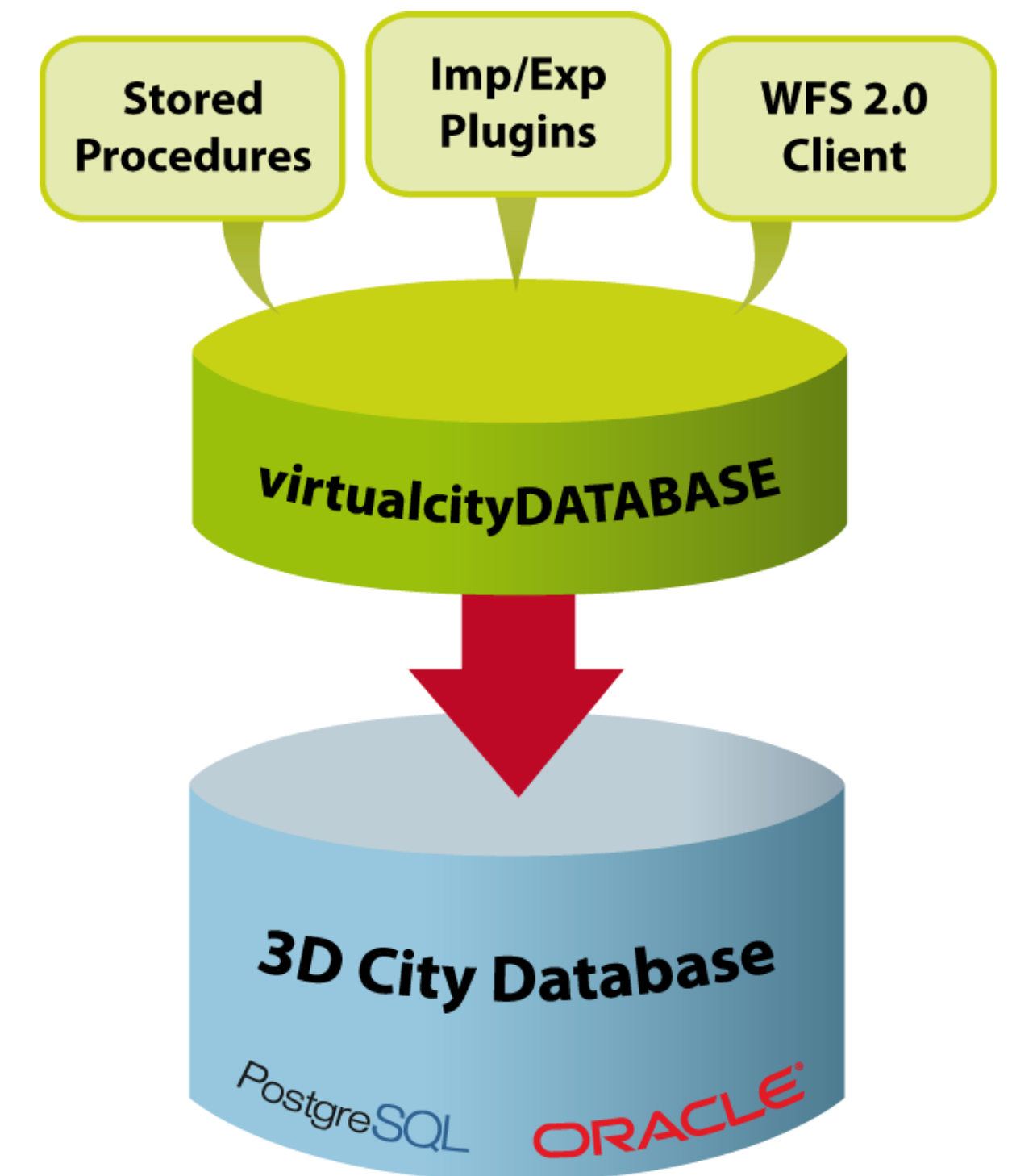
3D City Database



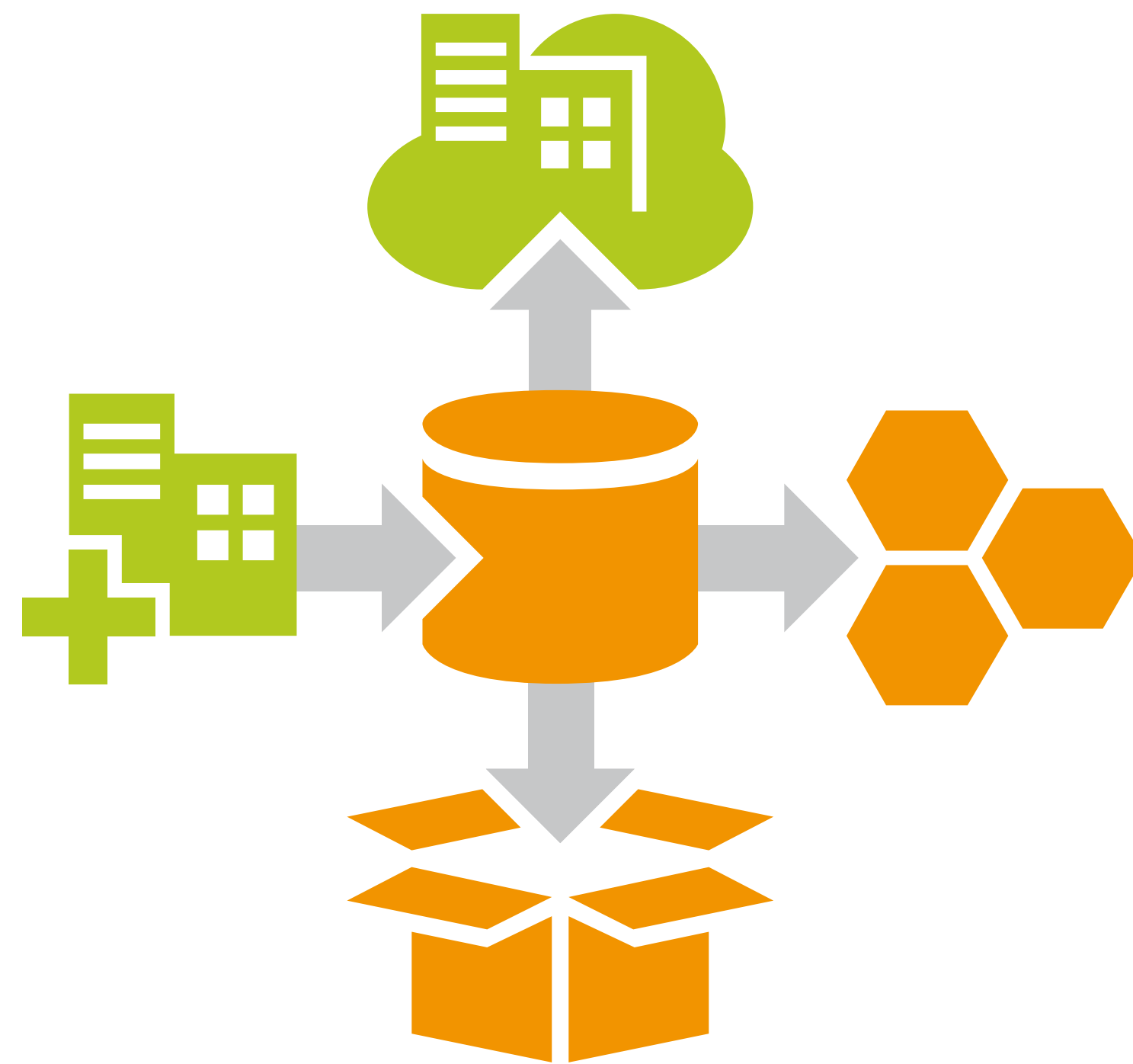
- Unterstützung aller CityGML Objektarten und -eigenschaften
- **Offene Datenhaltung**
 - Offenes Datenmodell und standardisierte Schnittstellen (z.B. SQL)
 - Herstellerneutrale Verwaltung der 3D-Stadtmodelldaten

virtualcityDATABASE

- Erweiterung der 3D City Database um Werkzeuge und Funktionen für die Datenfortführung
 - Integration unterschiedlicher LOD-Stufen eines Stadtoobjekts
 - Gezieltes Löschen von Gebäuden über Löschlisten und Filter
 - Einfärben von Stadtoobjekten anhand thematischer Attribute
- WFS 2.0 Schnittstelle
 - Abfrage von Stadtoobjekten mit thematischen und räumlichen Filtern
 - Einfügen, Ändern und Löschen direkt auf der Datenhaltungskomponente
- Unterstützung bei Installation, Betrieb und Wartung



2. Baustein 3D-Datenbereitstellung





3D-Datenbereitstellung

■ Anforderungen

- Import gängiger GIS/CAD-Datenformate in zentrale Datenbank
- (Dienstbasierte) Datenbereitstellungen für verschiedene Zielsysteme
- (Dienstbasierte) Anbindung heterogener 2D/3D-Geodatentöpfe

■ virtualcityWAREHOUSE

- Lösung zur Datenextraktion, -transformation und -bereitstellung auf Basis der virtualcityDATABASE und der FME Technologie
- Multiformatexport direkt aus der virtualcityDATABASE (z.B. 2D/3D-Shape, KMZ, 3DS, DWG, DXF, SketchUp, ESRI File Geodatabase)
- Datenkonvertierung nach CityGML und Import in die Datenbank
- Datei- und dienstbasierte Datenbereitstellung (z.B. Geo-Portale)
- Zugriff auf bestehende Datentöpfe und Dienste
- Umsetzung eines OGC-konformen Datenkatalogs



Berlin 3D - Downloadportal



Adresssuche:

Kartenausschnitt oder Einzelobjekte

Halten Sie die SHIFT-Taste gedrückt und klicken Sie mehrfach in die Karte, um die Eckpunkte des Polygons festzulegen. Um die Polygonauswahl neu zu starten klicken Sie bitte einmal ohne gedrückte SHIFT Taste in die Karte.

E-Mail Adresse:

E-Mail:

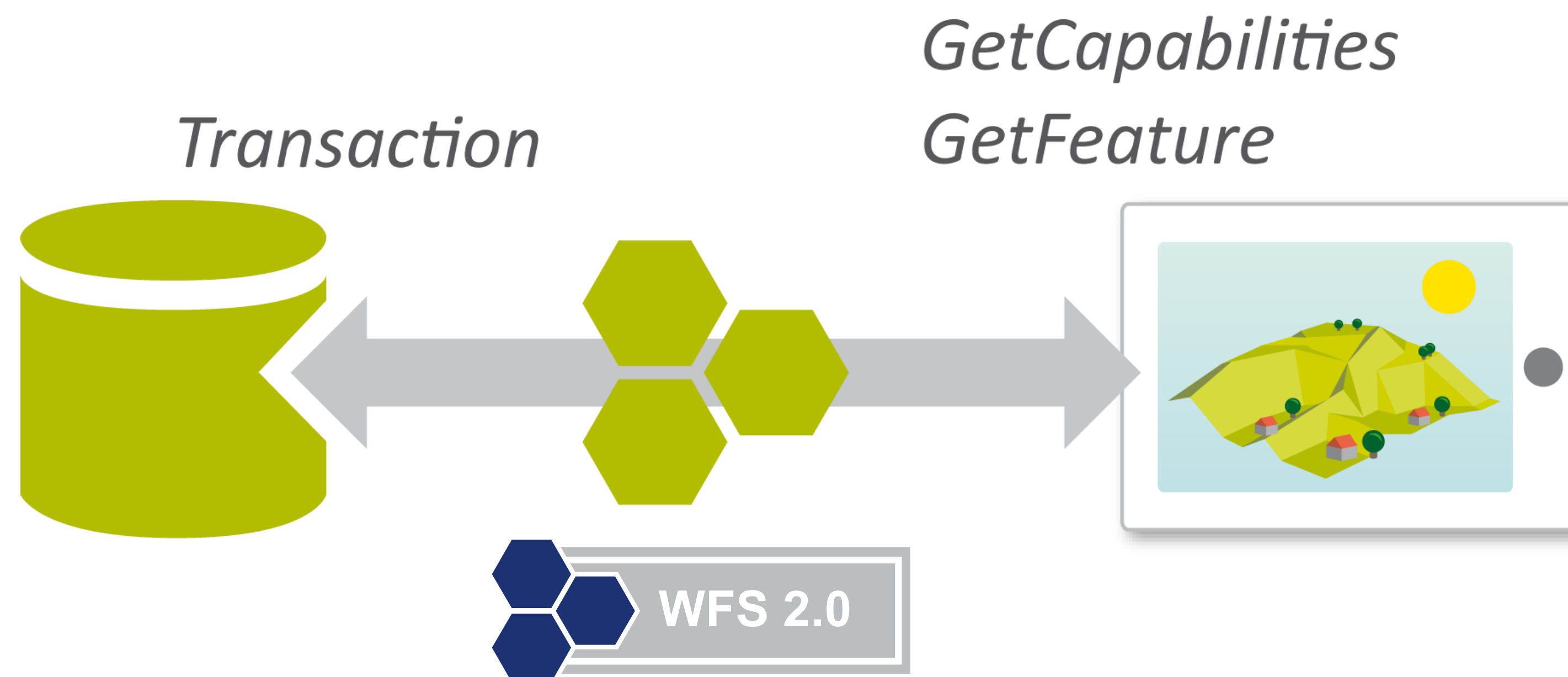
Bitte geben Sie eine E-Mailadresse an. Sie erhalten einen Downloadlink wenn der Vorgang abgeschlossen ist.

Modelleinstellungen

| | |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Texturen ausgeben: | <input style="border: 1px solid black;" type="button" value="Ja"/> |
| Appearance Theme: | <input style="border: 1px solid black;" type="button" value="Schrägluftbilder"/> |
| Exportformat: | <input style="border: 1px solid black;" type="button" value="CityGML"/> |

☐ Bitte akzeptieren Sie unsere [Nutzungsbedingungen](#)

3D-Datenbereitstellung WFS 2.0 Schnittstelle



virtualcityWFS (Web Feature Service)

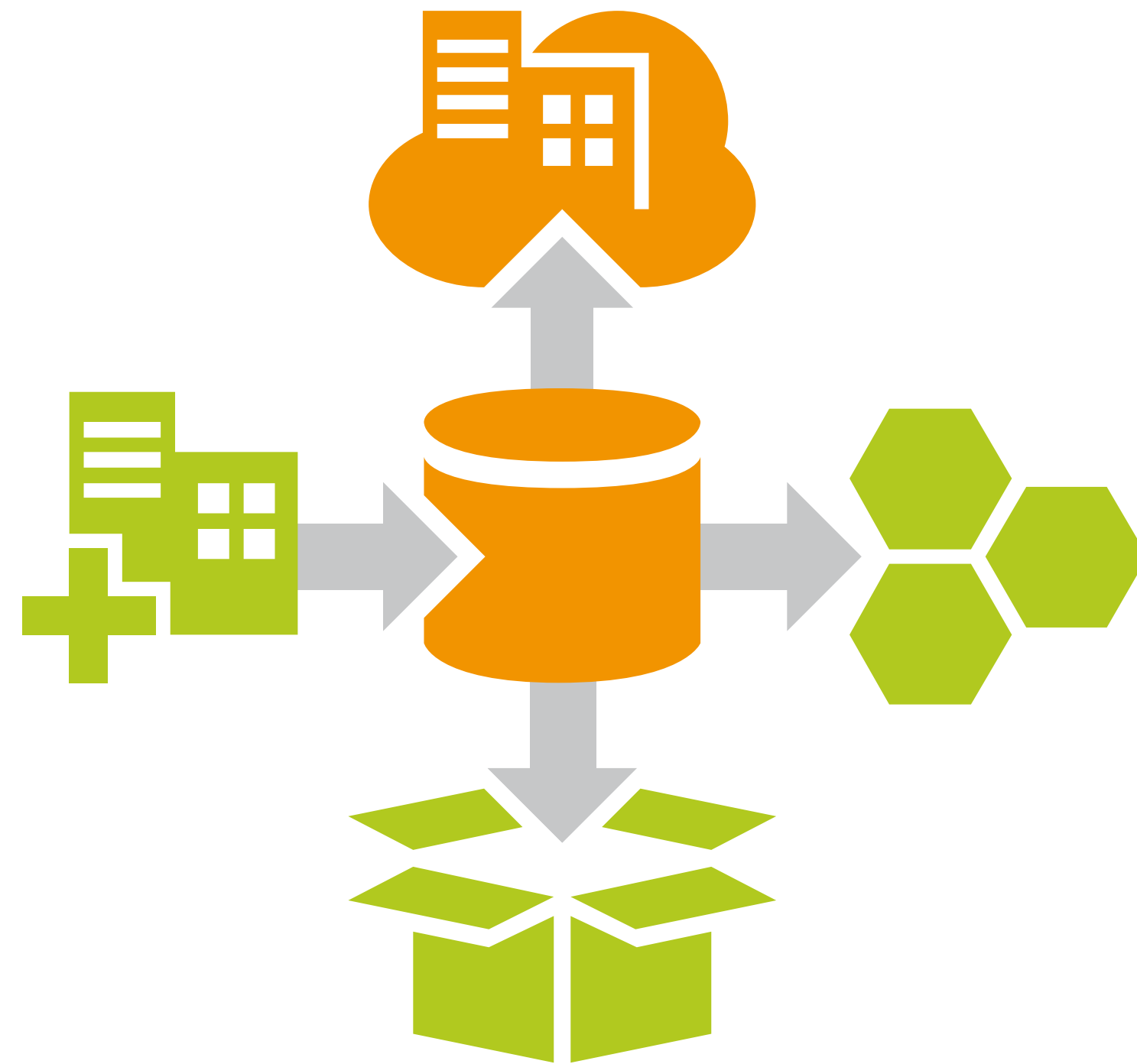
- OGC WFS Schnittstelle zur virtualcityDATABASE
 - **Live-Abfrage** von Stadtobjekten aus der zentralen Datenhaltungskomponente anhand beliebig komplexer räumlicher und thematischer Filterkriterien
 - **Insert**, **Update** und **Delete** Operation
- Standardkonform
 - Konform zur OGC WFS Spezifikation 2.0 und damit auch INSPIRE-konform
 - Volle Unterstützung von CityGML 2.0 und 1.0
 - Unterstützung von Texturbildern über REST Schnittstelle
 - Flexibel konfigurierbar (für Zugriffe von außen oder innen)

virtualcityWFS (Web Feature Service)

- Einfache Einbindung des 3D-Stadtmodells in Workflows und Prozesse
 - **Flexibel:** Nur die Objekte werden abgefragt, die benötigt werden (nicht komplette Datensätze)
 - **Transparent:** Abstraktion von Datenhaltungskomponente
 - **Neutral und offen:** Workflows und Prozesse werden produkt- und herstellerneutral
- Beispiele
 - Fortführungsprozesse (Aktualisierung der Datenhaltung)
 - Datenabgabe live aus der Datenhaltungskomponente
 - 3D-Fachkarten (Anfragen und thematische Einfärbungen anhand von Sachdaten)
 - Wissen im 3D-Stadtmodell nutzbar machen für unterschiedliche Anwendungen

3. Baustein

3D-Datenveröffentlichung



CityGML-konforme 3D-Geodateninfrastruktur

Einfache Erzeugung und Verwaltung von **performanten** webbasierten 3D-Karten



■ 3D-Webmappinglösung

- Webbasierte Visualisierung von 3D-Geodaten
- Performantes Streaming der Visualisierungsdaten
- Einbindung von WMS- und WFS-Diensten (Kartenoverlays, Gazetteer)
- Erweiterung der Funktionalität durch virtualcityMAP JavaScript API
- Seit mehr als 7 Jahren Basis für das webbasierte Streaming massiver 3D-Stadtmodelle

■ virtualcityPUBLISHER

- Webbasiertes Authoring-Werkzeug zur Erstellung von 3D-Kartenanwendungen
- Veröffentlichung einer 3D-Kartenanwendung aus der Datenhaltungskomponente auf Knopfdruck

■ Webbasierter WebGL-Viewer

- Lauffähig in allen aktuellen Webbrowsern ohne Plugin
- Lauffähig auf mobilen Endgeräten (Tablets, Smartphones)



■ Cesium

- Freier Open-Source 3D-Webglobe auf Basis von WebGL
- Richtungsweisende technologische Innovationen (z.B. B3DM-Format, 3D-Tiles Spec.)
- Weltweit aktivstes Projekt zur webbasierten 3D-Visualisierung
- Hohe Anwenderakzeptanz und große Entwicklerbasis
- Einfache Integration mit 2D-Web-Mapping-Anwendungen (Ol3Cesium-Projekt)

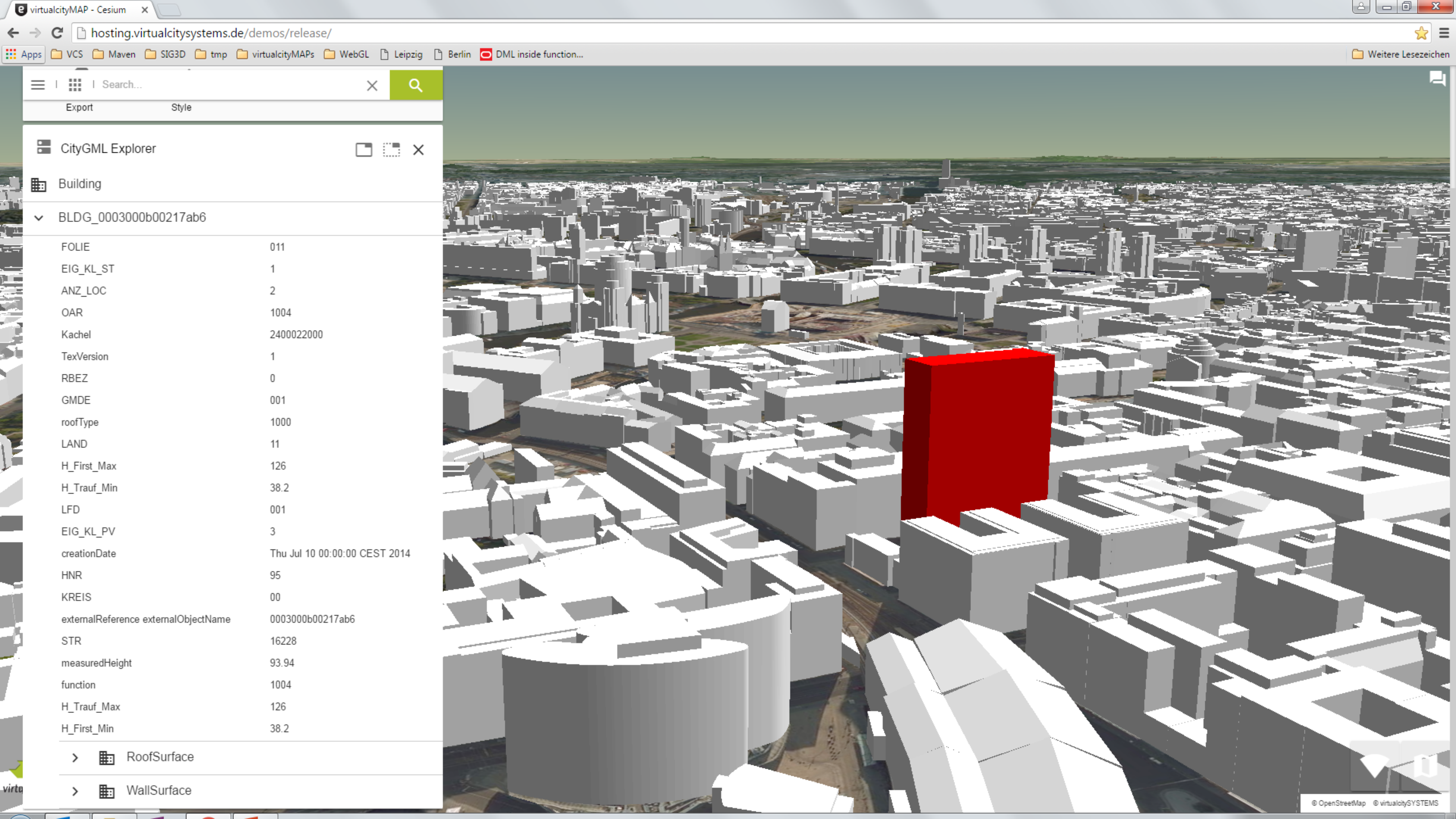


virtualcityMAP

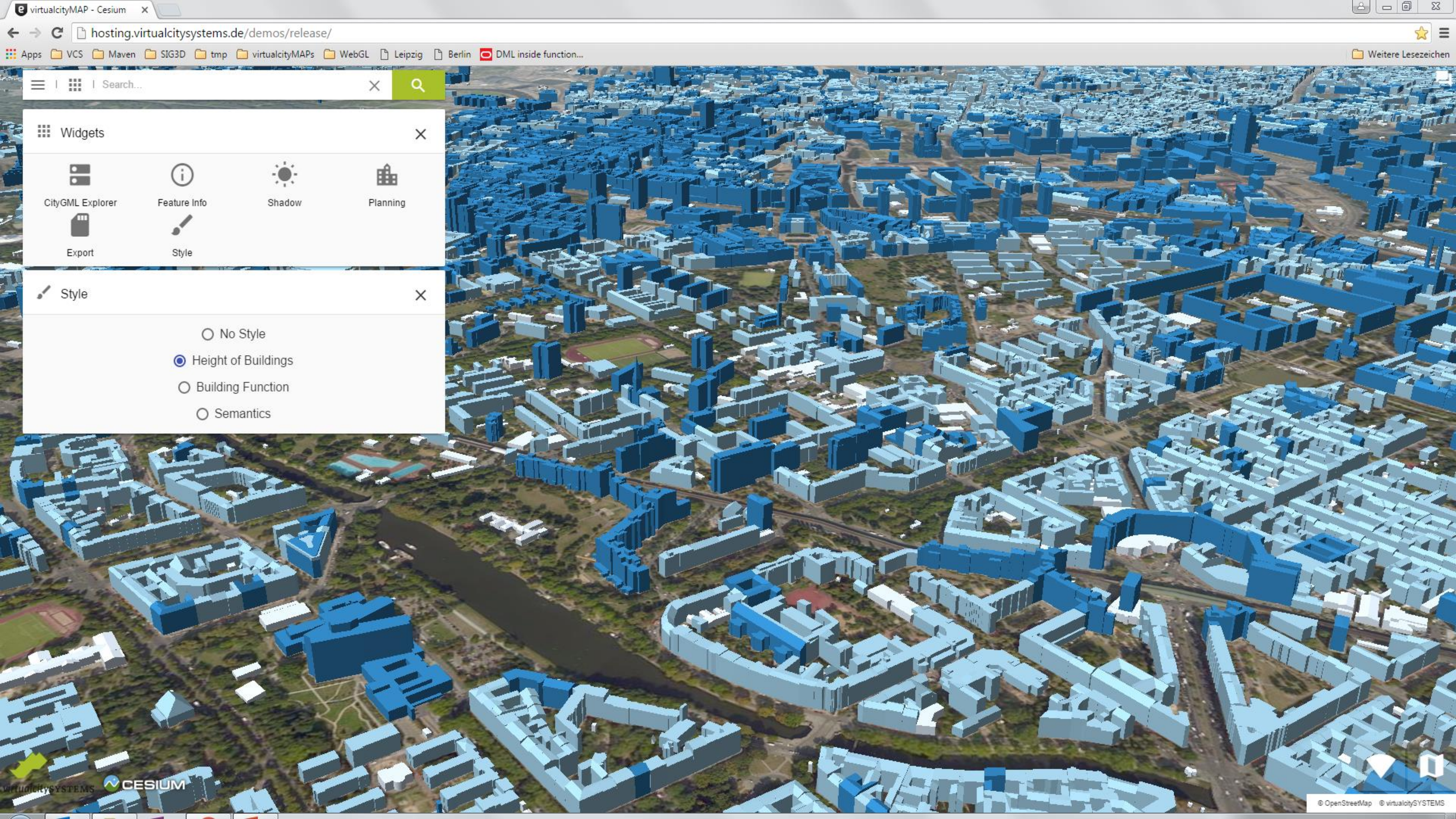


Funktionen der virtualcityMAP

- Kartenebenen
- Selektion von Objekten
- Abfrage von Objektdaten, Styling
- Kopplung mit 2D-Karte, Schrägluftbildern, Laserpunktwolke
- Einbindung POIs, WMS, WFS
- 2D/3D-Messen
- Adresssuche
- Routing
- Erzeugung von PDFs



| | |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| virtualcityMAP - Cesium | virtualcityMAP - Cesium |
| hosting.virtualcitysystems.de/demos/release/ | hosting.virtualcitysystems.de/demos/release/ |
| Apps | VCS |
| Maven | SIG3D |
| tmp | virtualcityMAPs |
| WebGL | Leipzig |
| Berlin | DML inside function... |
| Weitere Lesezeichen | Weitere Lesezeichen |
| CityGML Explorer | CityGML Explorer |
| Building | Building |
| BLDG_0003000b00217ab6 | BLDG_0003000b00217ab6 |
| FOLIE | 011 |
| EIG_KL_ST | 1 |
| ANZ_LOC | 2 |
| OAR | 1004 |
| Kachel | 2400022000 |
| TexVersion | 1 |
| RBEZ | 0 |
| GMDE | 001 |
| roofType | 1000 |
| LAND | 11 |
| H_First_Max | 126 |
| H_Trauf_Min | 38.2 |
| LFD | 001 |
| EIG_KL_PV | 3 |
| creationDate | Thu Jul 10 00:00:00 CEST 2014 |
| HNR | 95 |
| KREIS | 00 |
| externalReference externalObjectName | 0003000b00217ab6 |
| STR | 16228 |
| measuredHeight | 93.94 |
| function | 1004 |
| H_Trauf_Max | 126 |
| H_First_Min | 38.2 |
| RoofSurface | RoofSurface |
| WallSurface | WallSurface |



Widgets

CityGML Explorer

Export

Feature Info

Style

Shadow

Planning

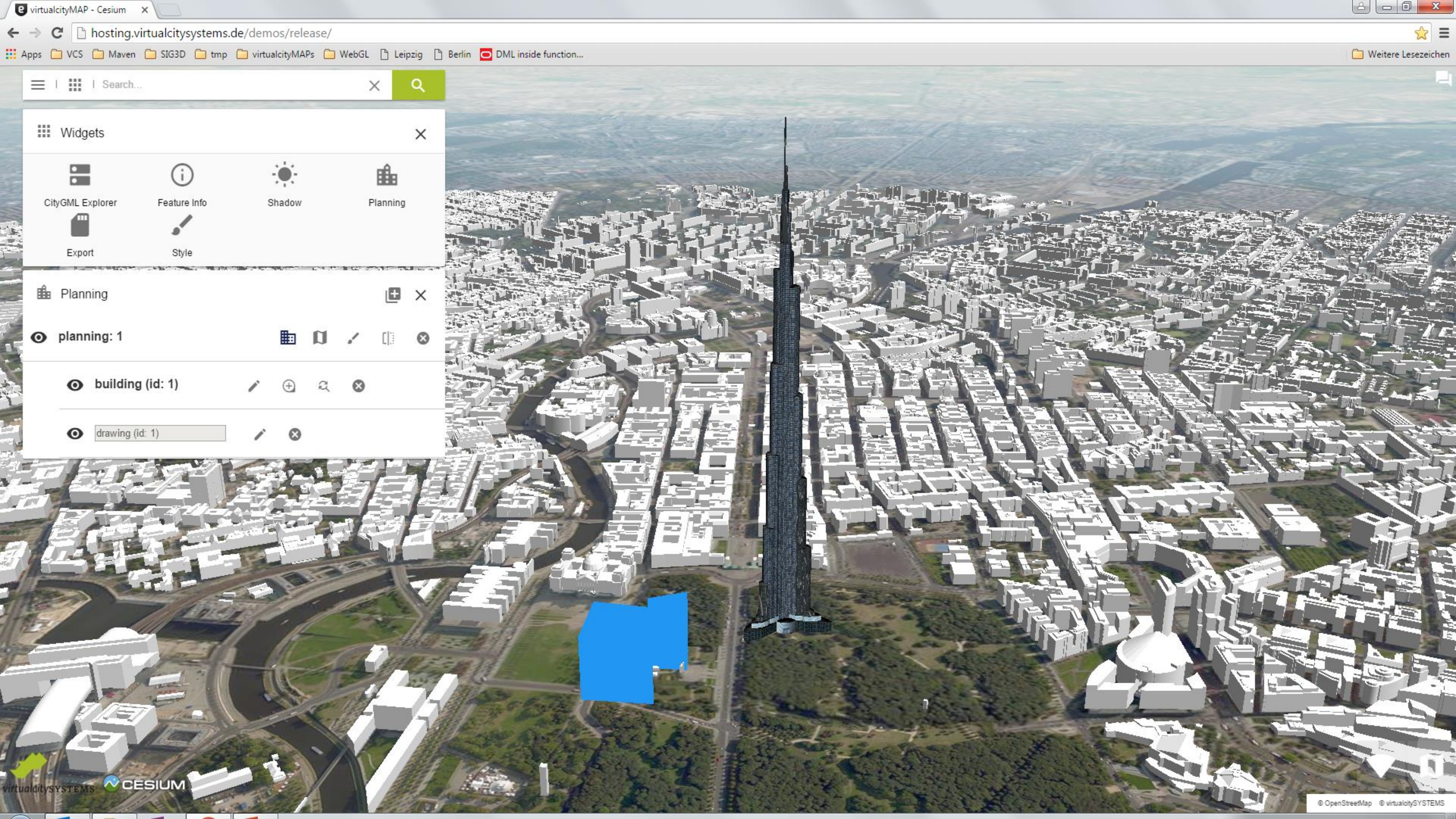
Style

☐ No Style

☒ Height of Buildings

☐ Building Function

☐ Semantics



Widgets

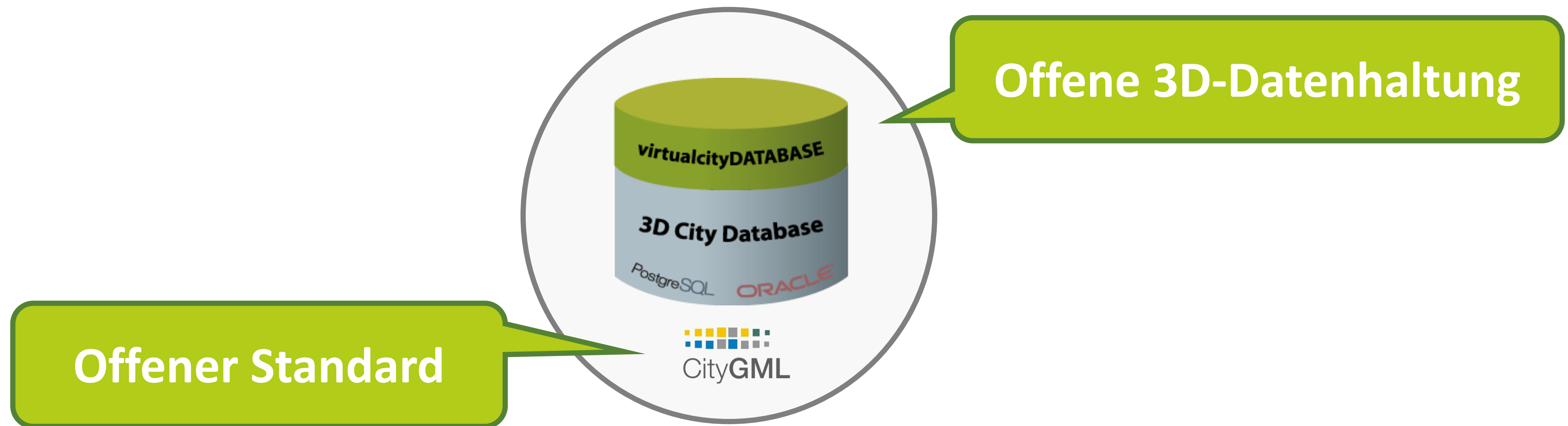
- CityGML Explorer
- Feature Info
- Shadow
- Planning
- Export
- Style

Planning

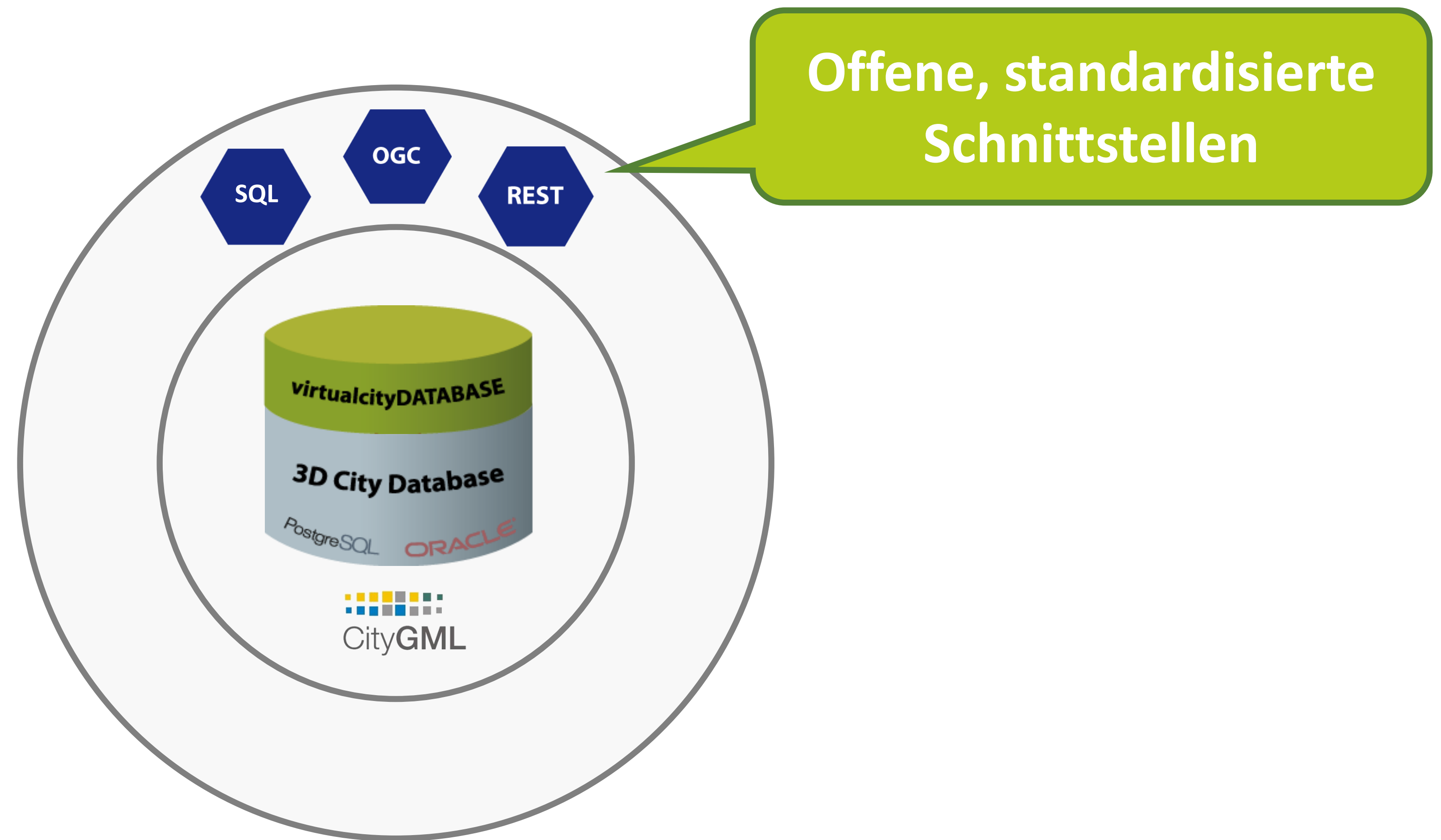
planning: 1

- building (id: 1)
- drawing (id: 1)

virtualcityDATABASE

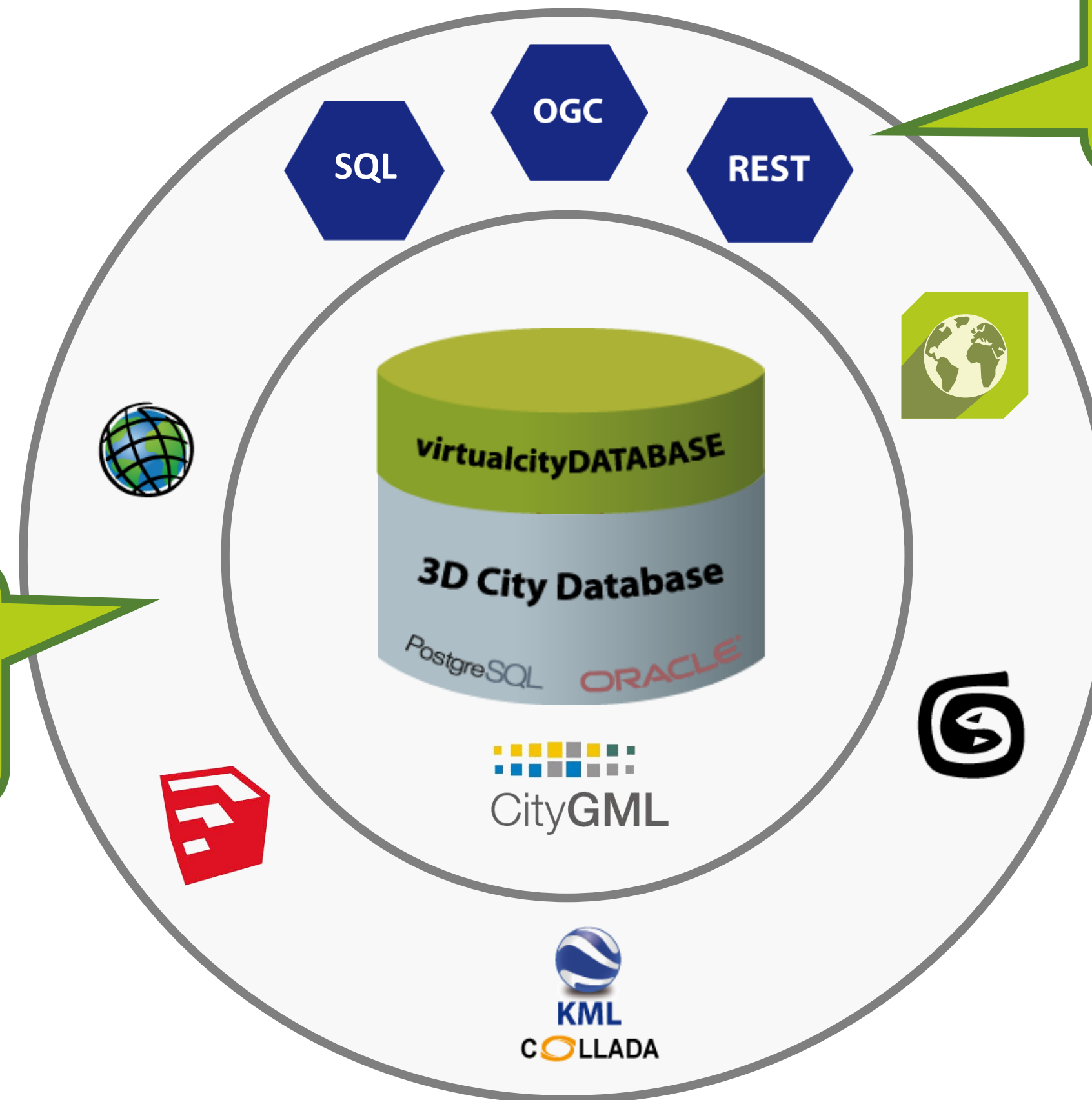


virtualcityWAREHOUSE und virtualcityWFS



virtualcityWAREHOUSE und virtualcityWFS

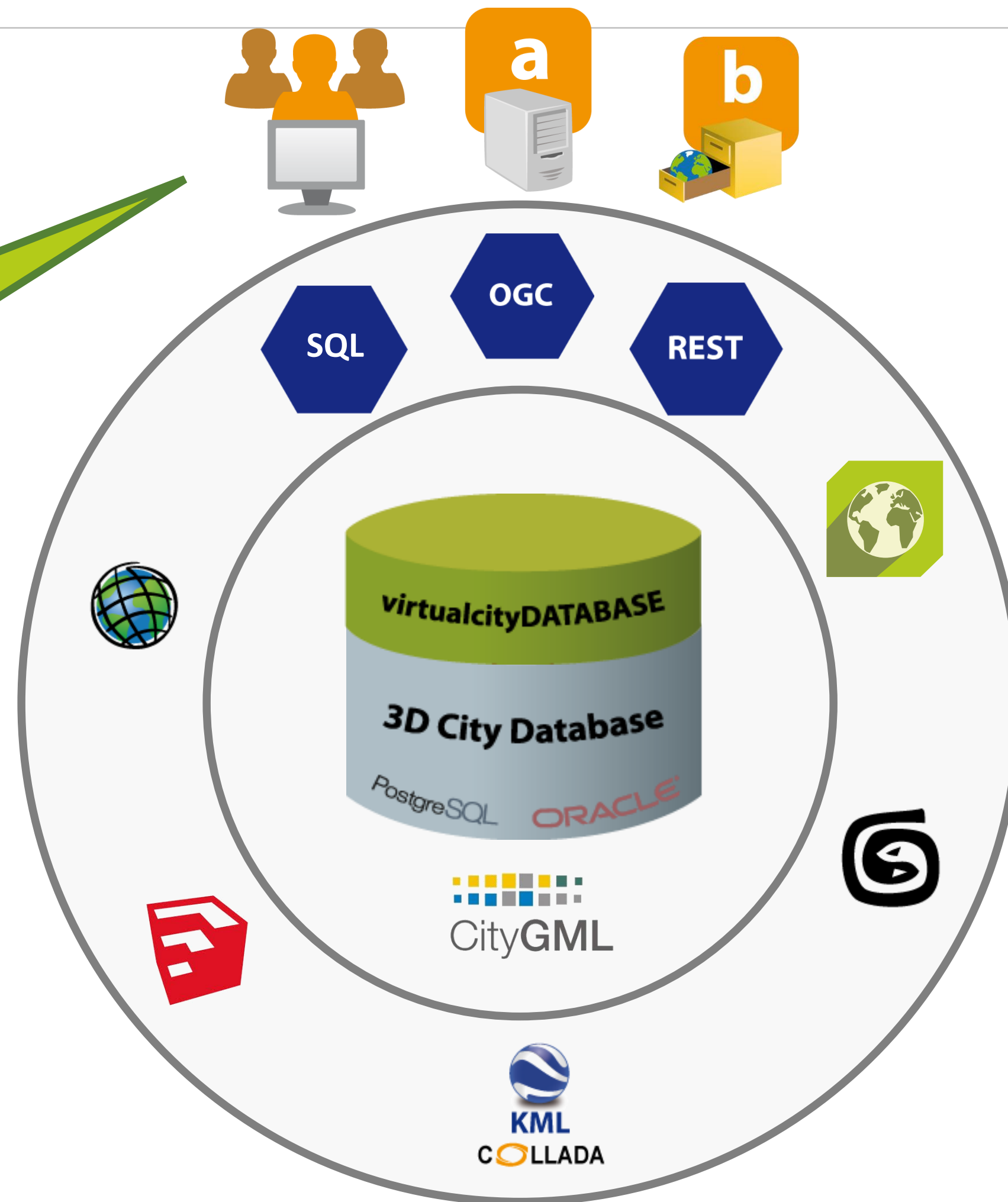
Bereitstellung in GIS/BIM
Industrieformaten



Offene, standardisierte
Schnittstellen

Offene Architektur

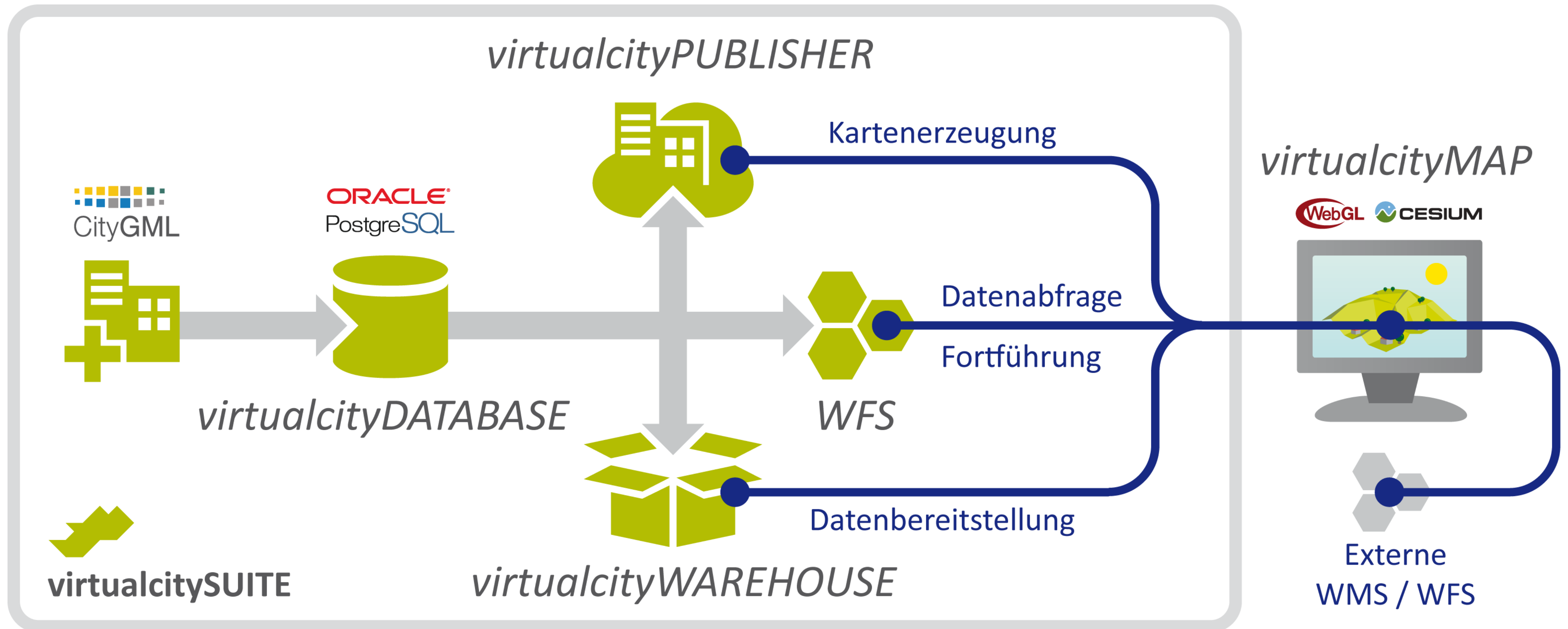
- Beliebige Anwendungen und Dienste können an die offene Architektur angebunden werden



virtualcitySUITE

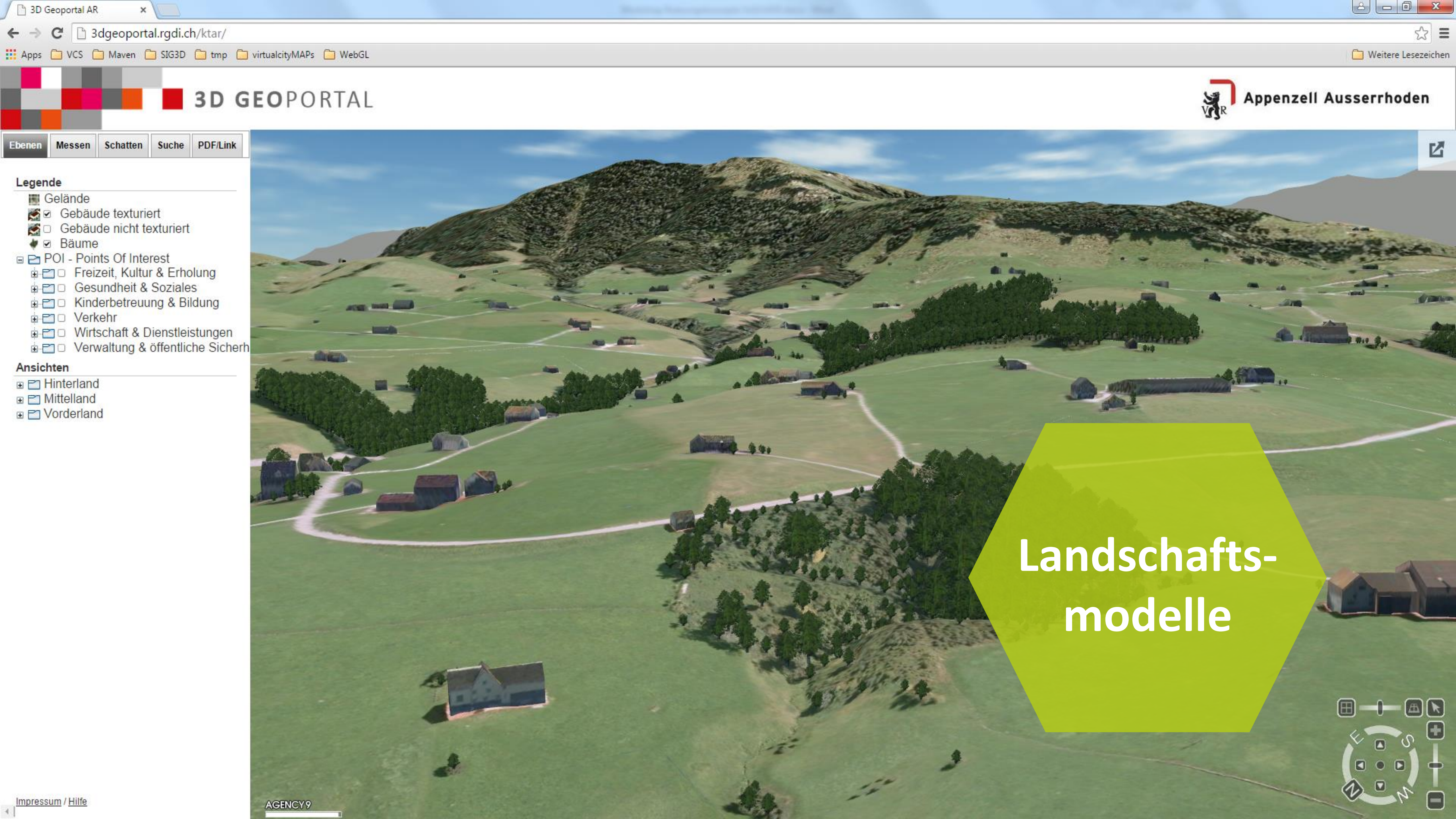


Die Einzelkomponenten der virtualcitySUITE



Verwalten, verteilen und veröffentlichen Sie
Ihre CityGML-basierten 3D-Stadtmodelle
mit unserer 3D-GDI Lösung

Bringen Sie Ihre CityGML 3D-Stadtmodelle
in die Nutzung



Landschafts-
modelle



OpenData
Drehscheibe

Adresssuche:

Kartenausschnitt oder Einzelobjekte

Halten Sie die SHIFT-Taste gedrückt und klicken Sie mehrfach in die Karte, um die Eckpunkte des Polygons festzulegen. Um die Polygonauswahl neu zu starten klicken Sie bitte einmal ohne gedrückte SHIFT Taste in die Karte.

E-Mail Adresse:

E-Mail:

Bitte geben Sie eine E-Mailadresse an. Sie erhalten einen Downloadlink wenn der Vorgang abgeschlossen ist.

Modelleinstellungen

Texturen ausgeben:
Appearance Theme:
Exportformat:

☐ Bitte akzeptieren Sie unsere [Nutzungsbedingungen](#)

Suche

Themen

Basiskarten

☐ Luftbild

☒ Karte von Berlin 1:5000 (K5)

☒ 3D-Gebäude

☒ Bäume

☒ ÖPNV

Cluster / Branchen

☒ Gesundheitswirtschaft

☒ IKT, Medien, Kreativwirtschaft

☒ Modestandort Berlin

☐ Musikwirtschaft

☐ Telekommunikation

☐ Verlage und Buchhandel

☒ Verkehr, Mobilität, Logistik

☒ Aerospace

☐ Automobilindustrie

☒ Bahntechnik

☒ Bahntechnik

☐ Elektromobilität

☒ Energietechnik

☒ Optik

☒ Dienstleistungswirtschaft

Standortinformationen

☒ Gewerbeimmobilien

☒ Wissenschaft und Forschung

☒ Technologiezentren

☒ Top 200 Berliner Arbeitgeber


☒ Medizinische Versorgung

☒ Soziale Infrastruktur

☒ Politik und Institutionen

Messfunktion

2D-Kartenansicht 3D-Kartenansicht Panorama



Aerospace

EADS Deutschland GmbH

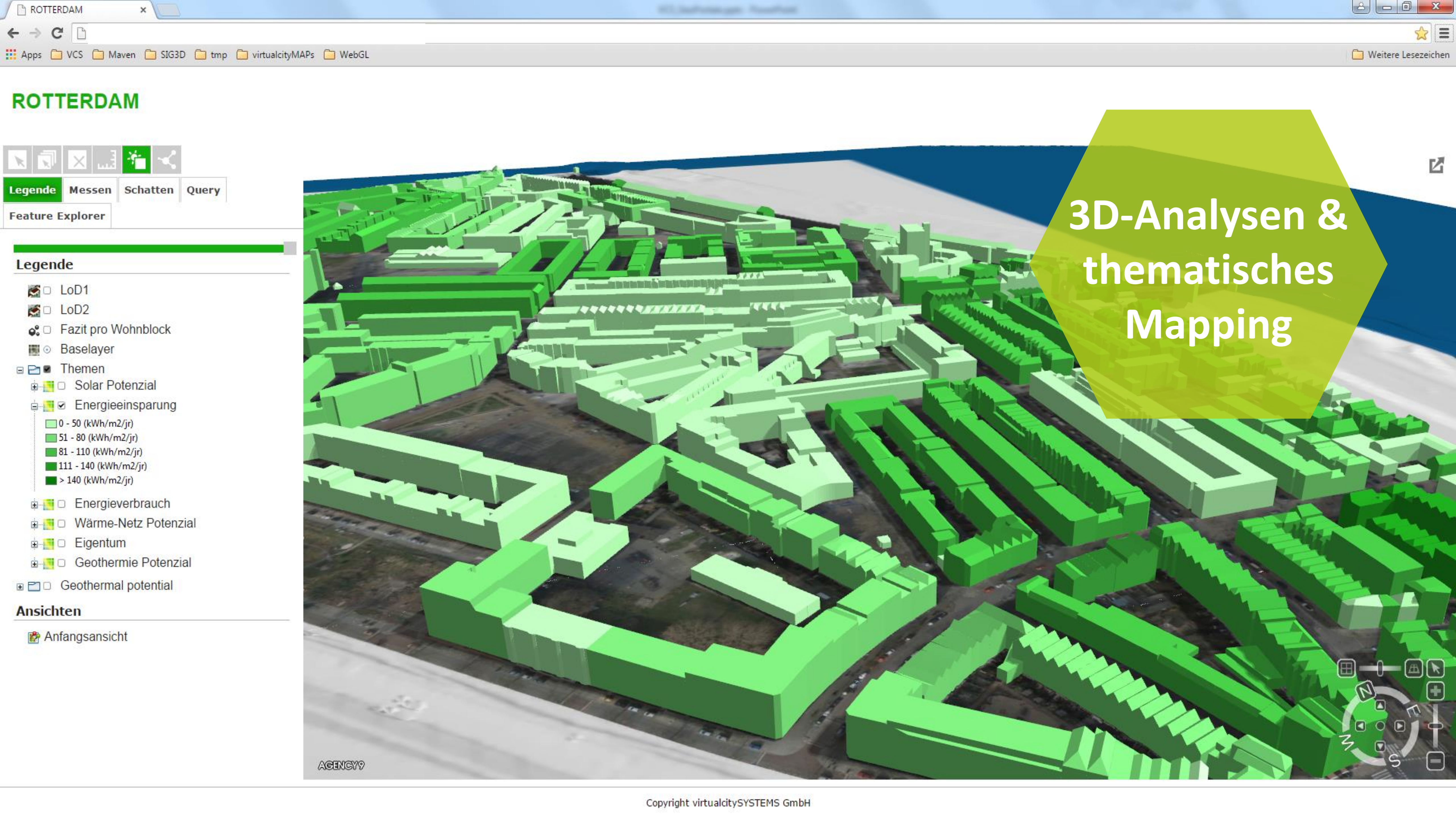
Potsdamer Platz 1
10785 Berlin

[Zur Webseite](#)

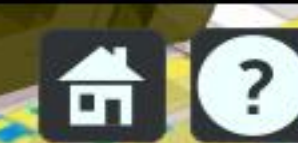
AGENCY9

Copyright: Basisdaten [Luftbild von Aerowest GmbH](#) (2010) - Sachdaten [IHK Berlin](#) (2012) , [Berlin Partner GmbH](#) (2013)

Stadtmarketing,
Wirtschafts-
förderung



What-If Szenarien



Selected Building:

ID: BLDG_00030002002c27d7

Address: Bleibtreustr. 48, Berlin

Energy Parameters:

| | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| Energy Rating Type | ENERGY_REQUIRED |
| Energy Consumption Contains | NOT_APPLICABLE |
| Warm Water Heating Type | SELF_CONTAINED_CENTRAL_HEATING |
| Energy Source | GAS |
| Thermal Characteristic [kWh/(a m²)] | 115.5 |
| CO2 Emissions [kg CO2/(a m²)] | 22.87 |

Scenario:

| | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Energy Source | <input type="text"/> |
| Thermal Characteristic [kWh/(a m²)] | <input type="text" value="115.5"/> |
| CO2 Emissions [kg CO2/(a m²)] | No emission factor for energy source |

[Change Color](#)



GFZ

3Helmholtz-Zentrum
POTSDAM

CESIUM

©OpenStreetMap contributors

In Zusammenarbeit mit

IMMOBILIEN

virtualcitySITE: Offene 3D-GDL Lösung

SC000124

Berlin

Business Location Center





virtualcityMAP

Fragen Sie Ihr
Stadtmodell

Legend

Measure

Query

Export

Shadow

OGC-Services

Explorer

Routing

Info

Query

Free Query ▾

☒ Object filter

Feature

Building ▾

☒ Geometry filter

DWITHIN ▾

500

☐ Attribute filter

Start query

Result: 259 Features

#FF7F00FF

add

set

zoom

clear



virtualcityMAP Hamburg



| | | | |
|--------|-------------|--------|----------------|
| Themen | Messungen | Export | WMSFeatureInfo |
| Shadow | BPlan-Suche | | |

Legend

- Gelände (Orthophoto)
- ☒ Gebäude LoD2
- ☐ Gebäude LoD1
- ☐ Geobasisdaten (WMS)
- ☒ Strassenverkehr
- ☐ Fachdaten

Viewpoints

- Hafencity
- Ansichtsname
- Ansichtsname

Verknüpfung zu
bestehenden
Geoinformations-
systemen



Neue Perspektiven

Layers Measurement Export Shadow

Legend

- ☒ Terrain
- ☒ Rotterdam Buildings
- ☒ Tree layer
- ☐ Buildings
- ☒ GenericCityObjects

Viewpoints

- ☒ Startview
- ☐ New Viewpoint

☰ | ☐ | Search...

☐ Widgets

📏 Measure

☰ Feature Explorer

☀ Shadow

🏠 Planning

📄 Export

🏠 Planning

Durchsuchen...

ministerium.kmz

Daten Absenden

Add a planning model within the application (.dae or .kmz format)

👁 My individual planning

⊕

☐

✎

✕

☐ X Coordinate

13.3754717

☐ Y Coordinate

52.5231161

🔄 Rotation

180


🎛


☐ Scale


1

🎛

Kollaborative Stadtplanung

virtualcitySYSTEMS

CESIUM



© Geodaten: virtualcitySYSTEMS GmbH (2015) © Geodaten: OpenStreetMap-Mitwirkende (2014)





Schrägluftbildviewer Dortmund



Themen Messungen

Straße Nr.

Legende

- ☐ Orthophoto 12.06.2014 (Ad-hoc-Bildflug)
- ☐ Orthophoto 09.03.2014
- ☒ Schrägluftbilder 12.06.2014 (Ad-hoc-Bildflug)
- ☐ Schrägluftbilder 19.07.2014
- ☐ WMS Dienste
 - ☐ ALK WMS
 - ☐ DTK

Integration
Schrägbilder



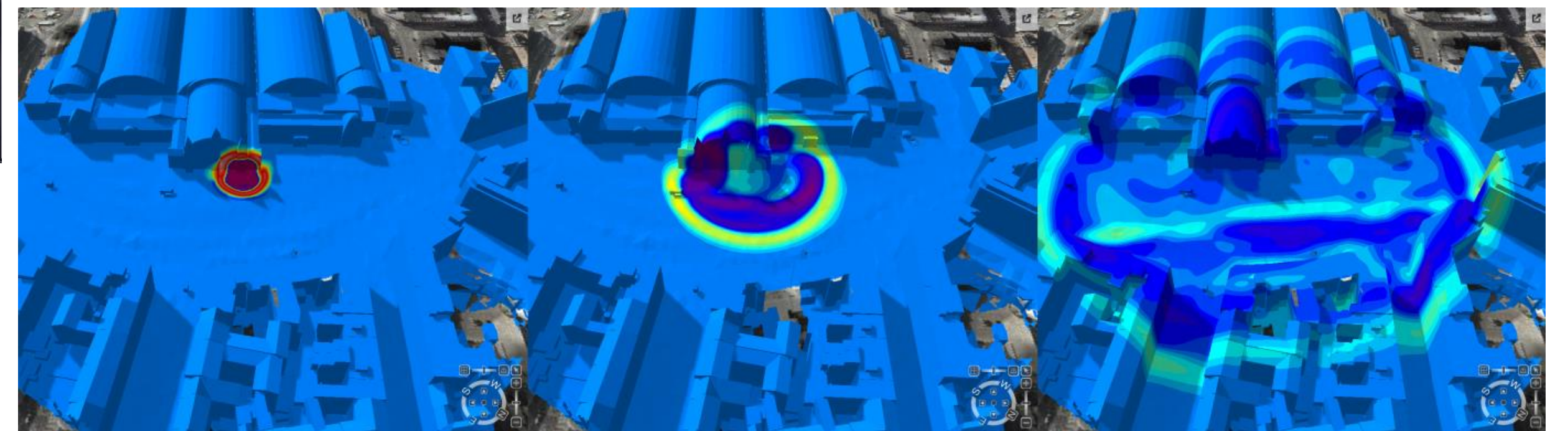
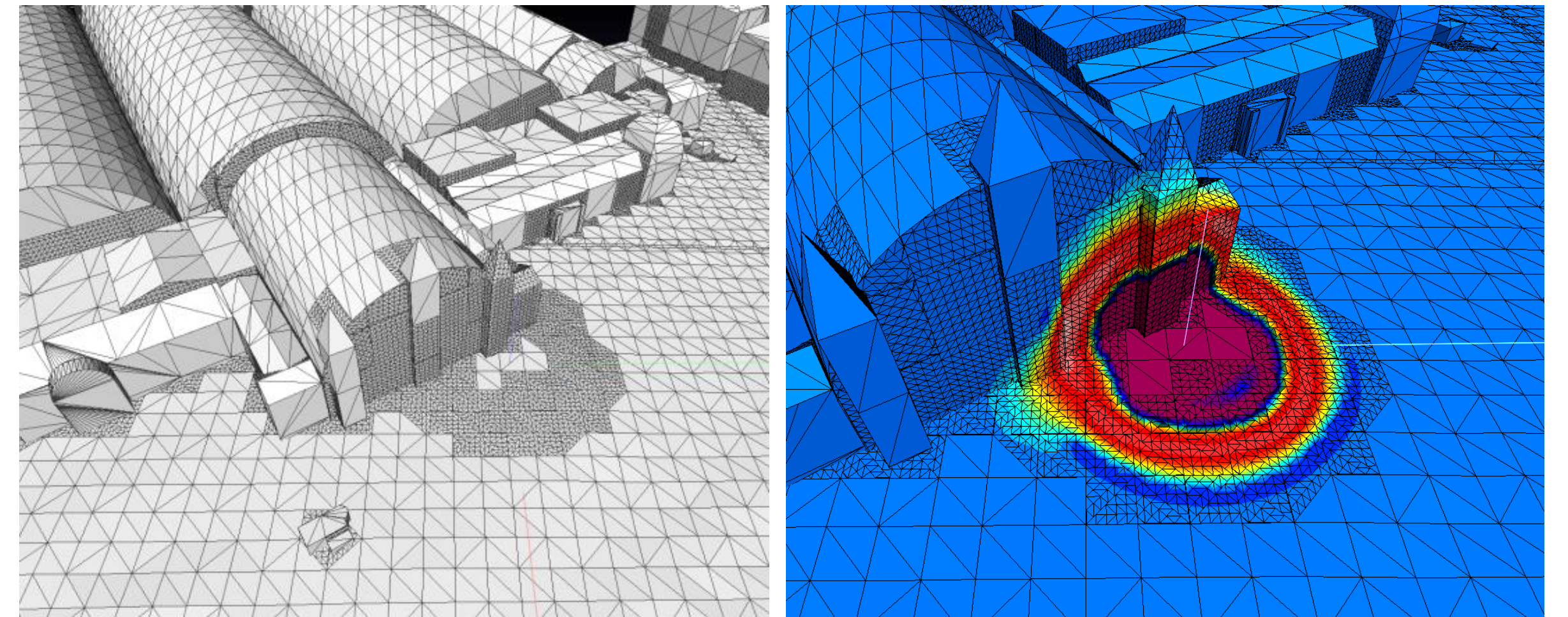
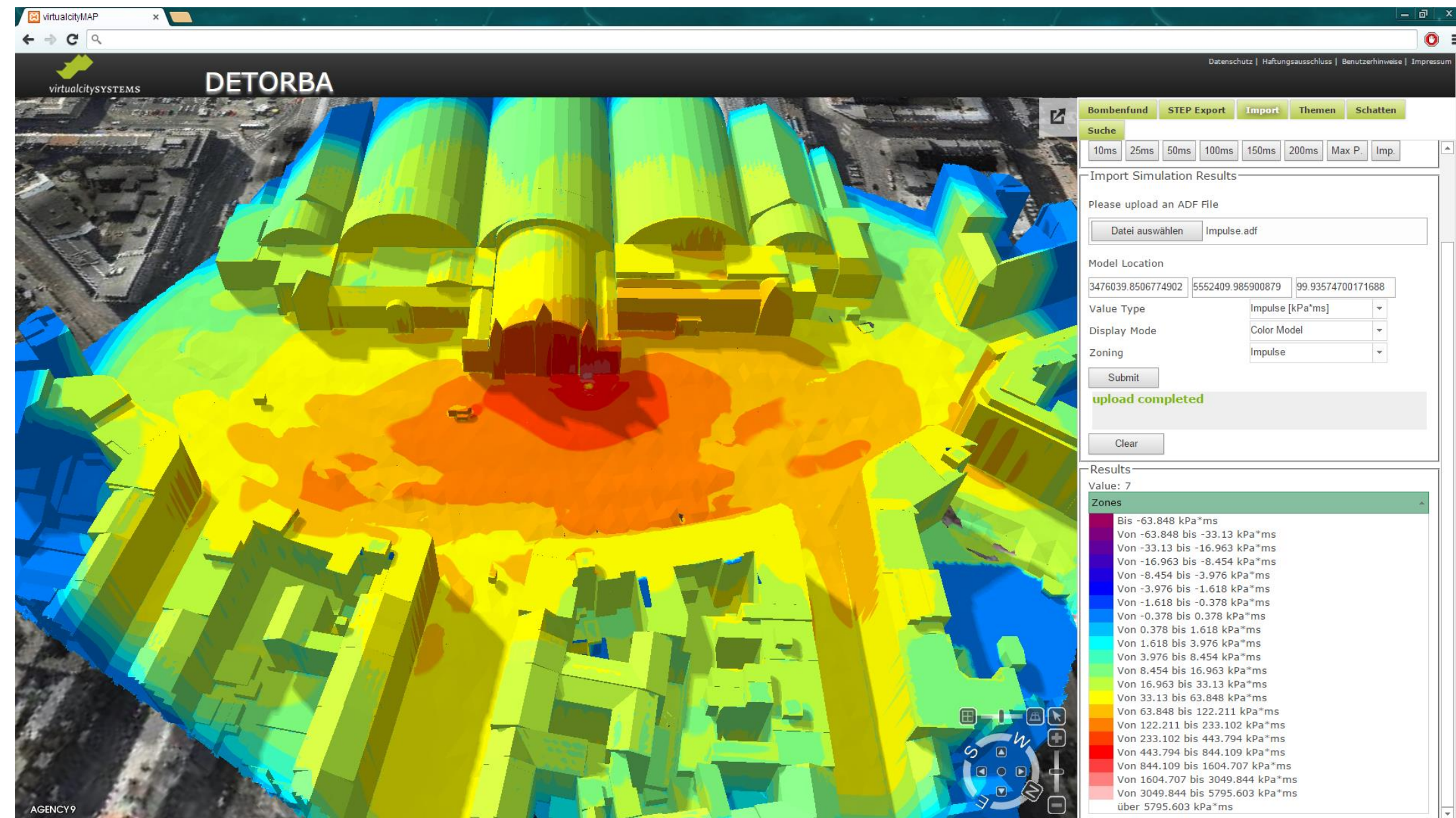
Exit Oblique view

The image is a 3D architectural visualization of a city street. The buildings are rendered in a stylized, blocky manner. The color palette is dominated by deep blues and vibrant reds, with some lighter, hazy areas suggesting atmospheric effects or smoke. The perspective is from a low angle, looking down the street. In the lower right corner, there is a green hexagonal shape containing the text "Urbane Simulation".

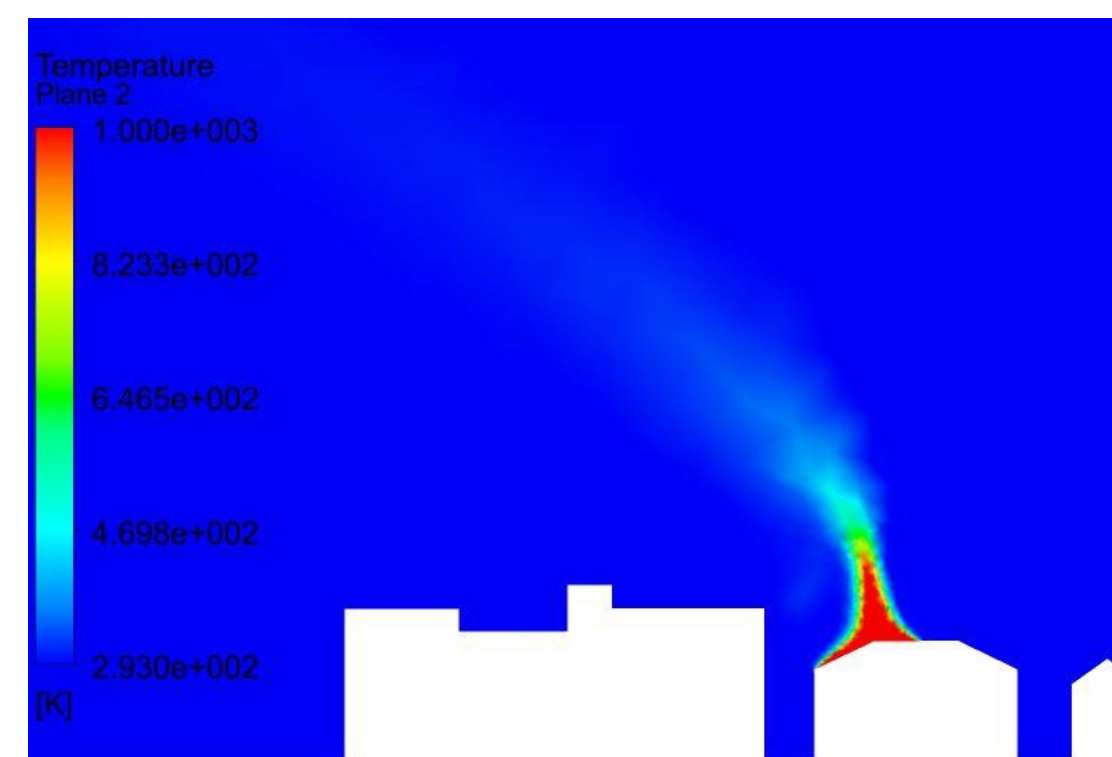
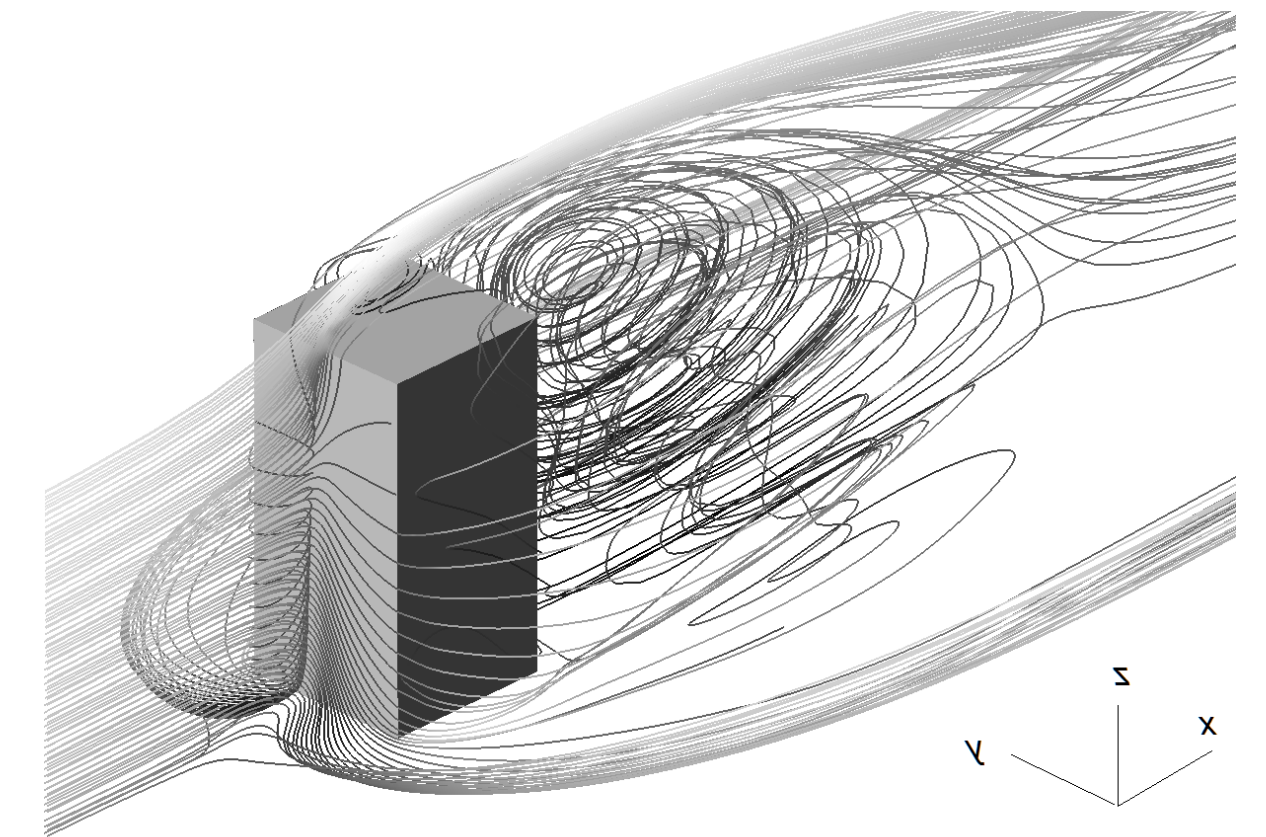
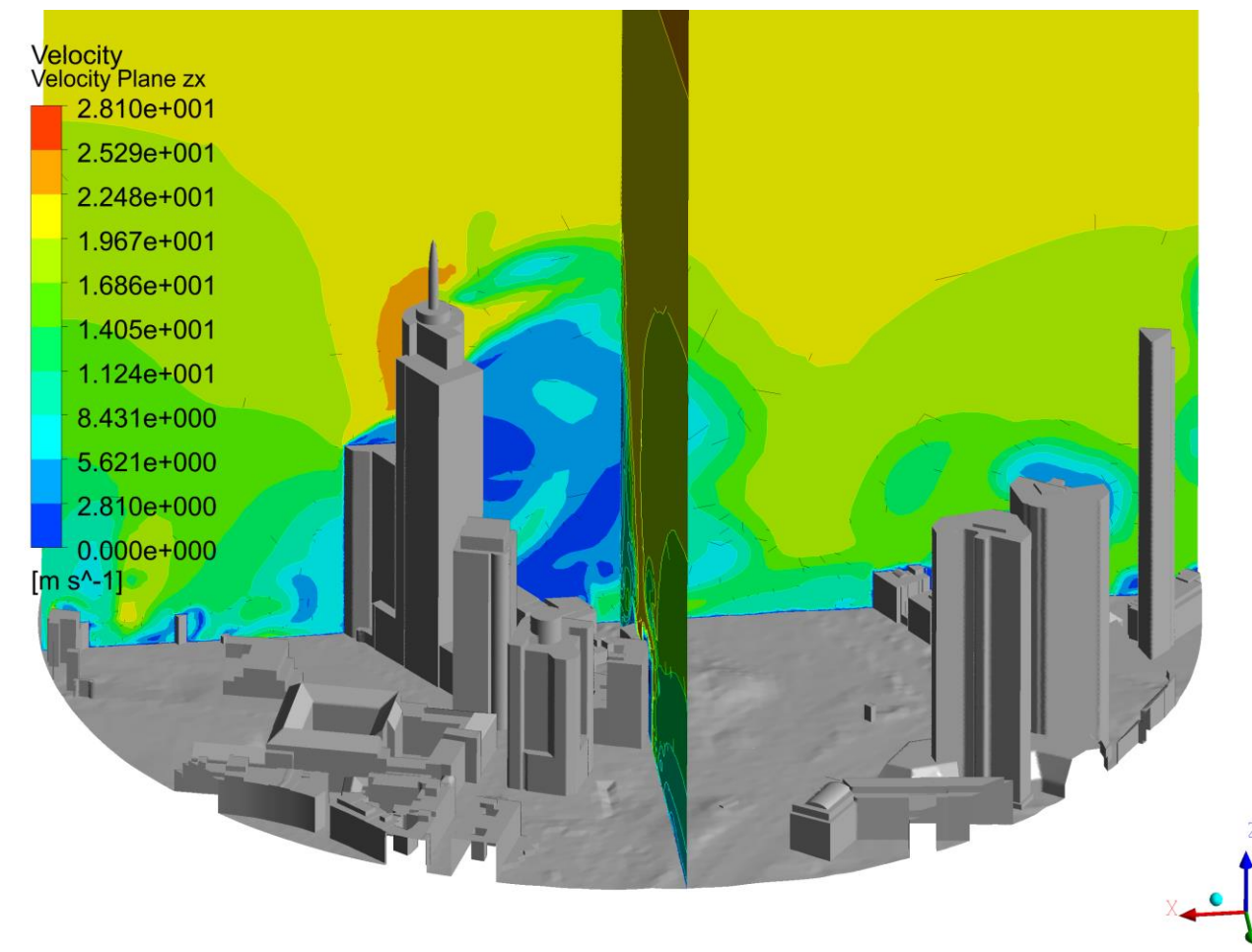
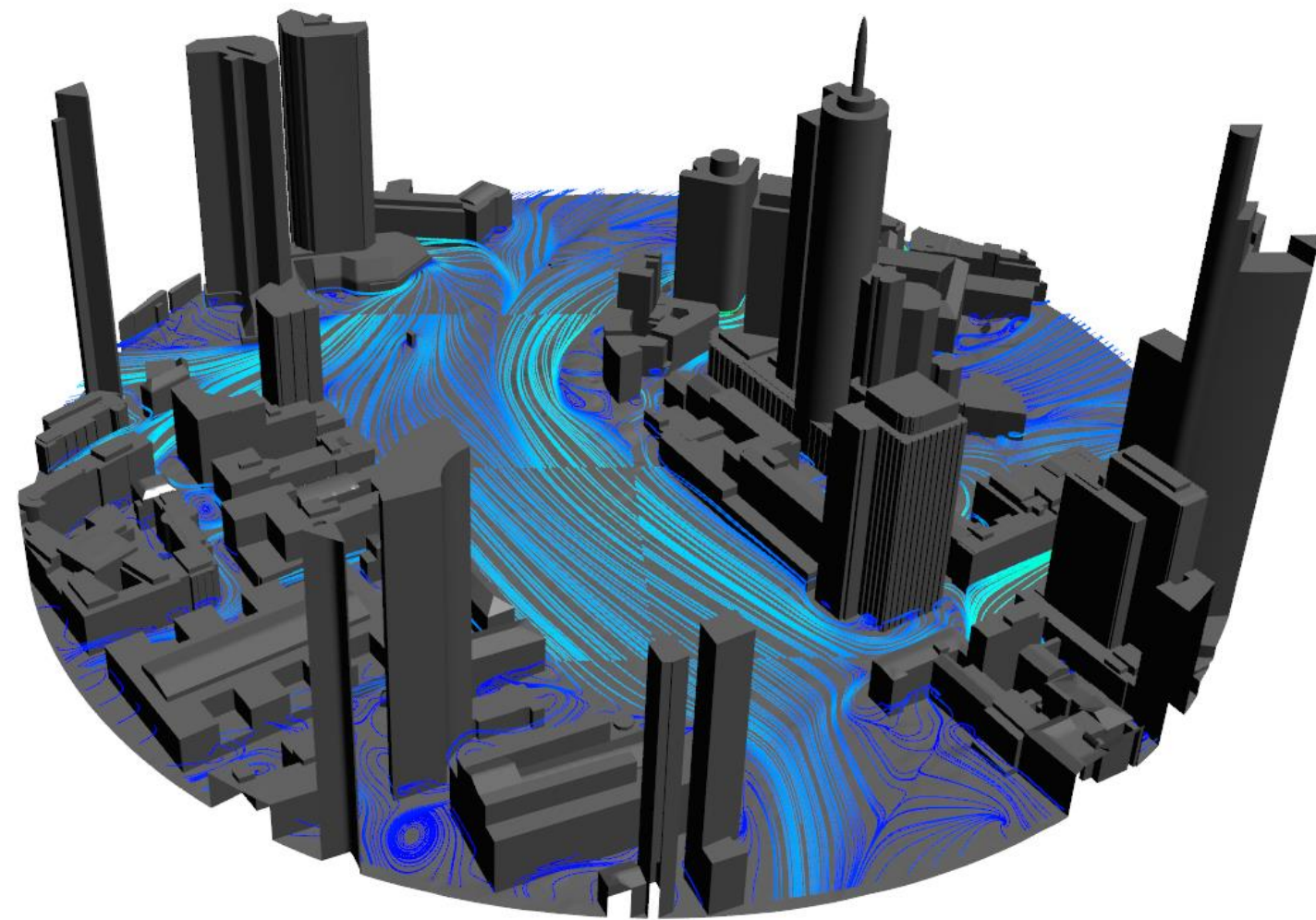
Urbane Simulation

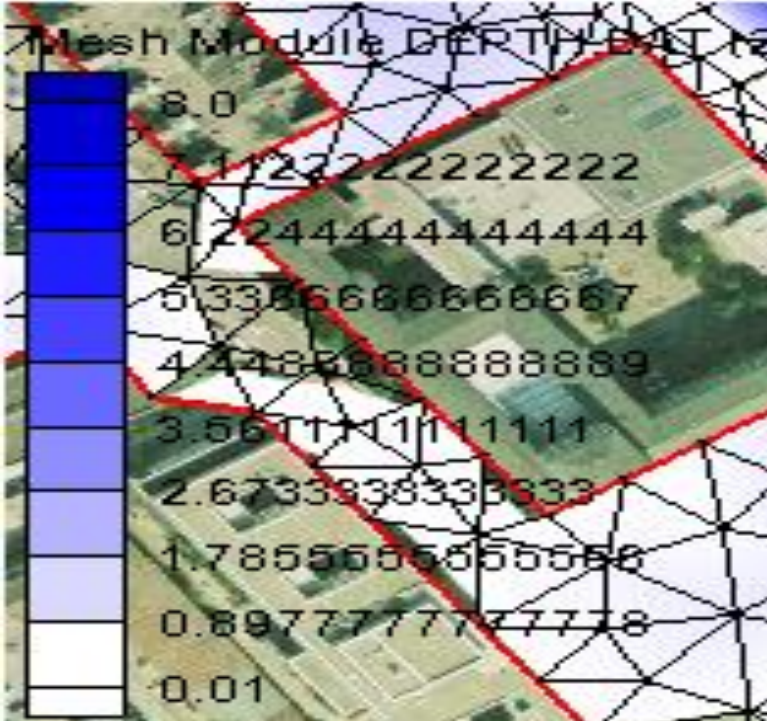
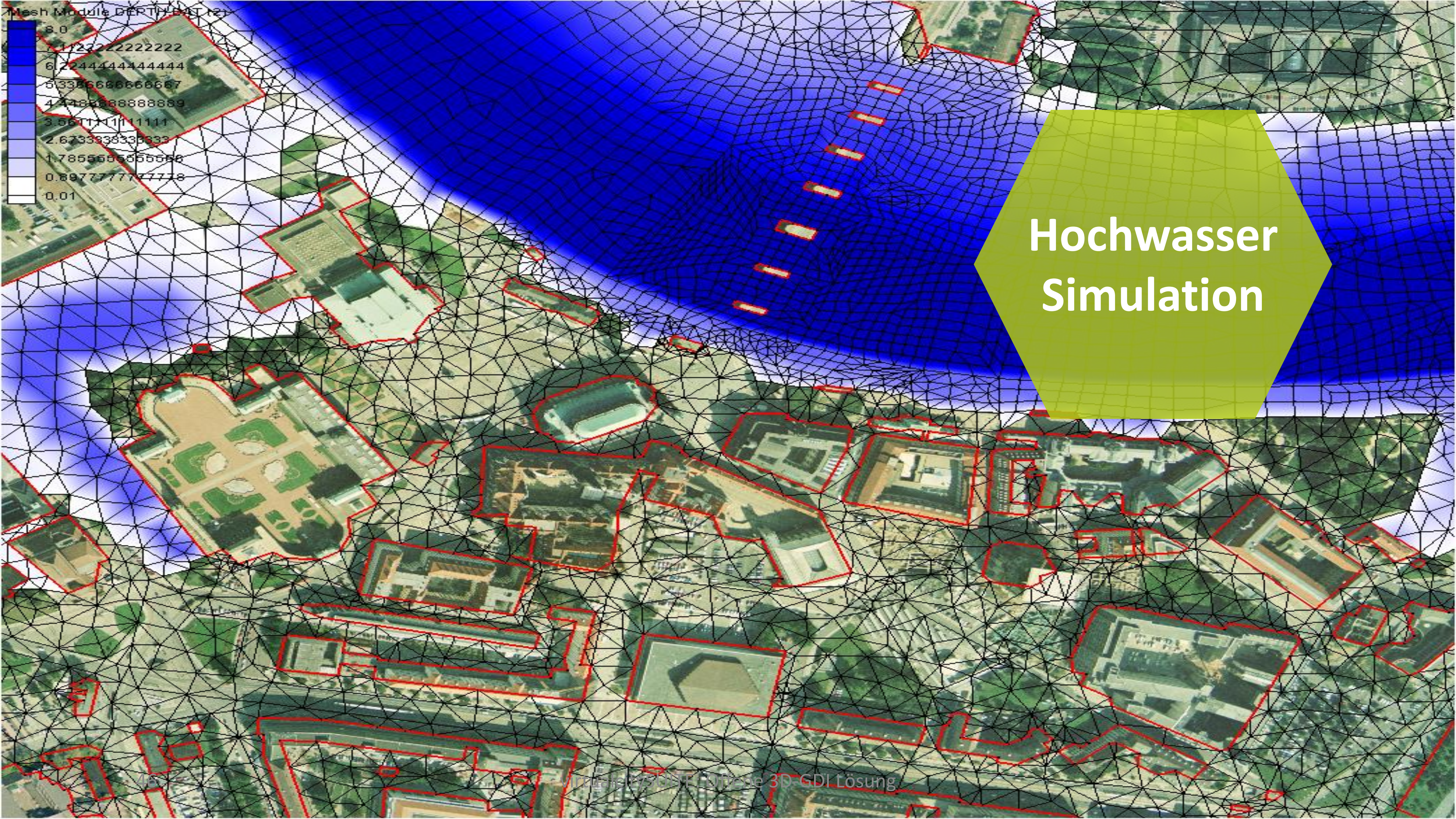
Urbane Simulation

- Simulation von Detonationswellen in urbanen Räumen



Windfeld- und Strömungssimulation





Hochwasser
Simulation

Zusammenfassung

- Eine 3D-GDI benötigt Komponenten für die
 - 3D-Datenverwaltung, -prüfung und -fortführung
 - 3D-Datenkonvertierung und -bereitstellung
 - 3D-Datenveröffentlichung
- virtualcitySYSTEMS bietet die Bausteine für eine 3D-GDI auf Basis von CityGML, der 3D City Database und etablierten Technologien
 - virtualcityDATABASE
 - virtualcityWAREHOUSE und virtualcityWFS
 - virtualcityMAP und virtualcityPUBLISHER
- virtualcitySUITE ist die **offene 3D-GDI Lösung für 3D-Stadtmodelle**

virtualcitySYSTEMS

Die nächste Generation von 3D-Stadtmodellen

Folgen sie uns auf *virtualcitysystems.de* oder auf

