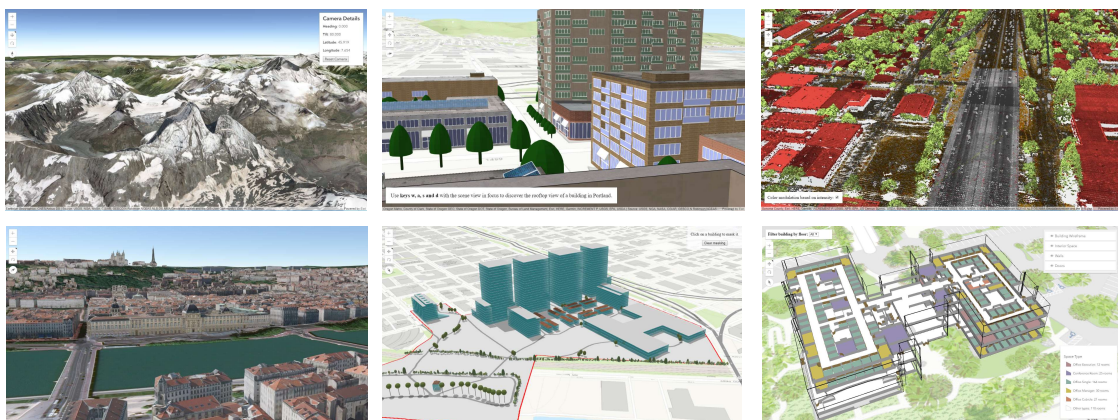


# Aktuelle Entwicklungen in der 3D-Standardisierung – Daten und Dienste

GeoIT Round Table NRW, 17. Oktober 2023  
Christian Dahmen

con•terra  
locate the future

## 3D-Einblicke



## Motivation

- 3D- (oder 4D-) digitale Repräsentationen eines physischen Systems können ein sinnvolles Mittel zur Bewertung und Entscheidungsunterstützung von Ereignissen sein.  
-> Digitaler Zwilling, smarte Städte, Urbane Plattformen, Geodateninfrastrukturen
- 3D-(Geo)-Daten sind heutzutage kostengünstig erfassbar und im Markt verfügbar.
- (GIS/CAD/BIM-) Systeme unterstützen durchgängig die Verarbeitung dreidimensionaler Daten.
- Erwartungshaltung: 3D-Daten sind überall, einfach und schnell im Browser verfügbar.

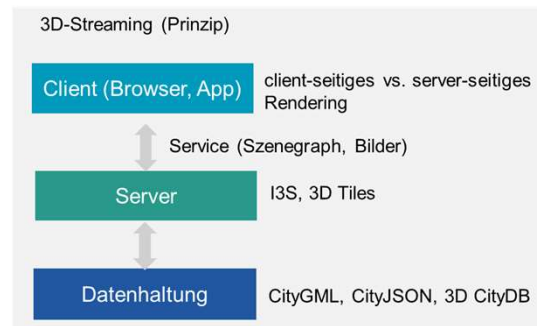
## Herausforderungen

- 3D-Daten...
  - liegen in unterschiedlichen Repräsentationen vor (3D-Vektor, Raster, Punktwolken, Sachdaten, ...).
  - stammen aus unterschiedlichen Quellen (GIS, CAD, BIM, Laser Scanning, ...).
  - sind in verschiedenen Raumbezugssystemen definiert.
- Technologische Entwicklungen zur Datenverarbeitung, Speicherung und Darstellung sind oftmals ähnlich, aber dennoch im Detail verschieden.

=> Folglich ist eine Standardisierung auf Daten- und Diensteebene sinnvoll/ notwendig, um Interoperabilität zwischen fachlichen Domänen und technischen Systemen herzustellen.

## „Ebenen“

- Datenhaltung
  - Modellierung und Speicherung
  - z.B. Datenbank oder Dateisystem
- Datenaustausch
  - verfügbar machen/ Weitergabe
  - Datei- oder Dienste-basiert
- Darstellung
  - Datei-basierte (statische) Repräsentation
    - z.B. KML, 3D-PDF, CAD-Datei
  - Streaming
    - Kontinuierliche Übertragung von Daten zwischen Server und Client



## OGC Standards

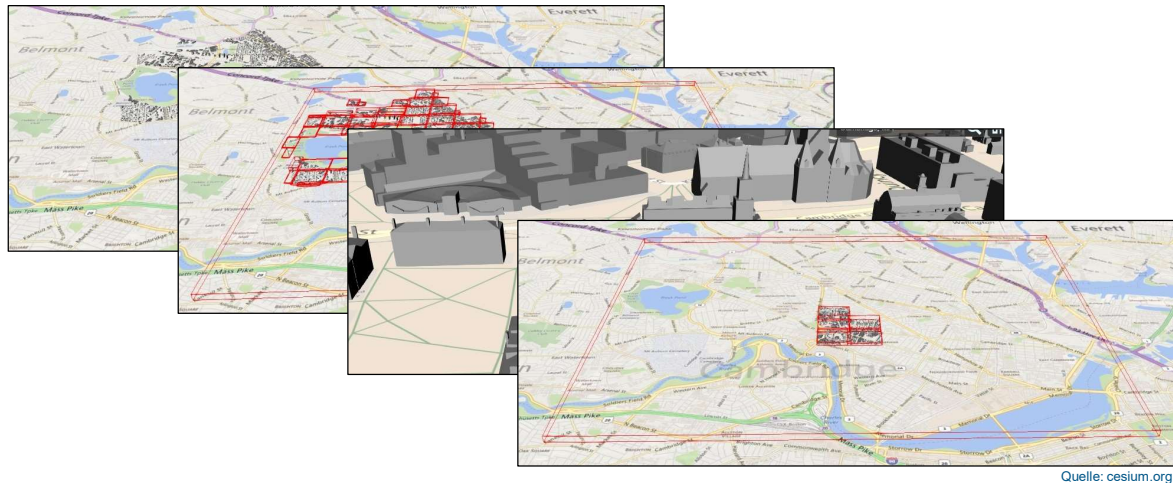
## Datenhaltung / Visualisierung

- CityGML
  - Datenaustausch und konzeptionelles Datenmodell für 3D-Stadt- und Landschaftsmodelle
  - Aktuelle Version: 3.0 (in der Praxis CityGML 2.0), Trennung von konzeptionellem Modell und dem Encoding
  - Neue Aspekte: BIM-GIS-Integration, zeitliche Veränderungen, Historie, Bauwerke...
- CityJSON
  - „leichtgewichtiges“ Encoding von CityGML
  - kompakter, Browser-freundlich
  - Aktuelle Versionen: CityJSON 1.0 (OGC Community Standard), CityJSON 2.0 (OGC Draft v1.1)
- Aus der Praxis:
  - 3D CityDB – Datenbanklösung für CityGML-konforme Datenhaltung und Analyse

## Datenhaltung / Visualisierung

- Geopackage
  - SQLite-Container für eine kompakte Datenhaltung
  - Aktuelle Version: 1.3.1
- KML (Version 2.3)
  - XML-basiertes Format mit Fokus auf geographische Visualisierung inkl. Annotations und Bilder
- LAS
  - Speicherung von Punktwolken
  - LAS Spezifikation 1.4 ist OGC Community Standard

## Streaming - Prinzip



Quelle: cesium.org

© con terra

| 9

## Streaming

- Indexed 3D Scene Layers (I3S)
  - OGC Community Standard seit 2017
  - derzeitige Version: 1.3 / Dezember 2022
  - Darstellung von:
    - Gelände, Orthophotos, Kartendaten (Services)
    - Scene Layer – Scene Layer Packages (.slpk)
  - Scene Layer Typen: 3D-Object, Integrated Mesh, Point Cloud, 3D Point, Building, Voxel



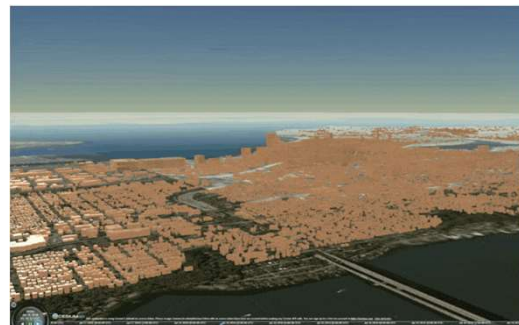
Quelle: <https://developers.arcgis.com/javascript/latest/sample-code/index.html>

© con terra

| 10

## Streaming

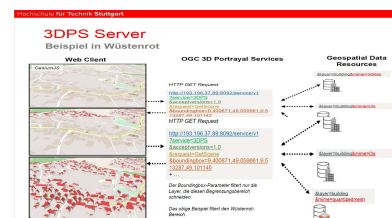
- OGC 3D Tiles
  - OGC Community Standard seit 2018
  - derzeitige Version: 1.1 / Dezember 2022
  - Streaming verschiedener Inhalte: Gebäude, Vegetation, Infrastruktur, Landmark-Objekte
  - 3D-Tiles Datentypen:
    - Heterogene Inhalte: Batched 3D Models (.b3dm)
    - Instanzierte Objekte: Instanced 3D Models (.i3dm)
    - Punktwolken (.pntr)
    - gemischte Inhalte der vorherigen Datentypen in einer Kachel: Composite (.cmpt)



Quelle: cesium.org

## Streaming / Interface

- 3D Portrayal Service (3D PS)
  - Spezifikation für die Bereitstellung von 3D-Inhalten für Webstreaming
  - Fokus liegt darauf, wie 3D-Inhalte bereitgestellt werden
  - definiert u.a. die Schnittstelle zwischen Web-Client und Web-Server zur Übertragung einer 3D-Szene als sog. Szenengraph
  - als Datenformate zum Streaming von 3D-Geodaten haben sich die beiden OGC Community Standards 3D Tiles und Indexed 3D Scenes (I3S) etabliert.



Quelle: [https://katalog.rundertischgis.de/datahub\\_resource/einfache-dienstbasierte-nutzung-von-3d-daten](https://katalog.rundertischgis.de/datahub_resource/einfache-dienstbasierte-nutzung-von-3d-daten)

## Streaming / Interface

- OGC API - 3D GeoVolumes
  - GeoVolumes ist eine Schnittstelle zur Bereitstellung von 3D-Geoinhalten
  - folgt dem OGC API Standard
  - Teile des 3D Portrayal Service werden aktuell in die OGC API 3D GeoVolume Spezifikation übertragen
  - Beispiele:
    - <https://3dps.gis.lrg.tum.de/geovolumes/>

GET /collections

Returns metadata on the collections available on the server

GET /collections/{3DContainerId}

Returns a 3D data container available on the server

## Entwicklungen und Trends

- Punktwolke vs. semantisches Modell
  - Punktwolke als alternative bzw. ergänzende 3D-Repräsentation je nach Zweck
- 3D-Meshes als kontextgebende, flächendeckende Repräsentation + semantische Modelle für Detailanalyse und Modellabfragen
- BIM-GIS/GIS-BIM-Integration
- „Gamification“
  - Renderings von 3D-Szenen auf Basis modernster Technologien aus der Gaming-Industrie (Unity, Unreal, ...)
- Integration von Sensoren (IoT)
- Zeitliche Veränderungen (4D)

## Herzlichen Dank!

### Christian Dahmen

Teamleiter  
Data Integration Product Services

con terra  
Martin-Luther-King-Weg 20  
48155 Münster

T +49 251 59689 300  
info@conterra.de  
conterra.de

**con terra**



## Quellen

- CityGML: <https://www.ogc.org/standard/citygml/>
- CityJSON: <https://docs.ogc.org/cs/20-072r2/20-072r2.html> und <https://www.cityjson.org/>
- Geopackage: <https://www.ogc.org/standard/geopackage/>
- 3D CityDB: <https://www.3dcitydb.org/3dcitydb/>
- Geopackage: <https://www.ogc.org/standard/geopackage/>
- KML (Version 2.3): <https://www.ogc.org/standard/kml/>
- LAS: <https://www.ogc.org/standard/las/>
- I3S: <https://www.ogc.org/standard/i3s/>
- 3D Tiles: <https://www.ogc.org/standard/3DTiles/>
- 3D Portrayal Service: <https://www.ogc.org/standard/3dp/>
- OGC API - 3D GeoVolumes: <https://ogcapi.ogc.org/geovolumes/overview.html>



## Folgen Sie uns!



[youtube.com/conterrachannel](https://youtube.com/conterrachannel)



[@conterra](https://twitter.com/conterra)



[linkedin.com/company/con-terra-gmbh](https://linkedin.com/company/con-terra-gmbh)



[xing.com/companies/conterragmbh](https://xing.com/companies/conterragmbh)



[kununu.com/de/con-terra](https://kununu.com/de/con-terra)

### con terra Newsletter



[conterra.de/aktuelles/newsletter](https://conterra.de/aktuelles/newsletter)

© con terra



| 17