

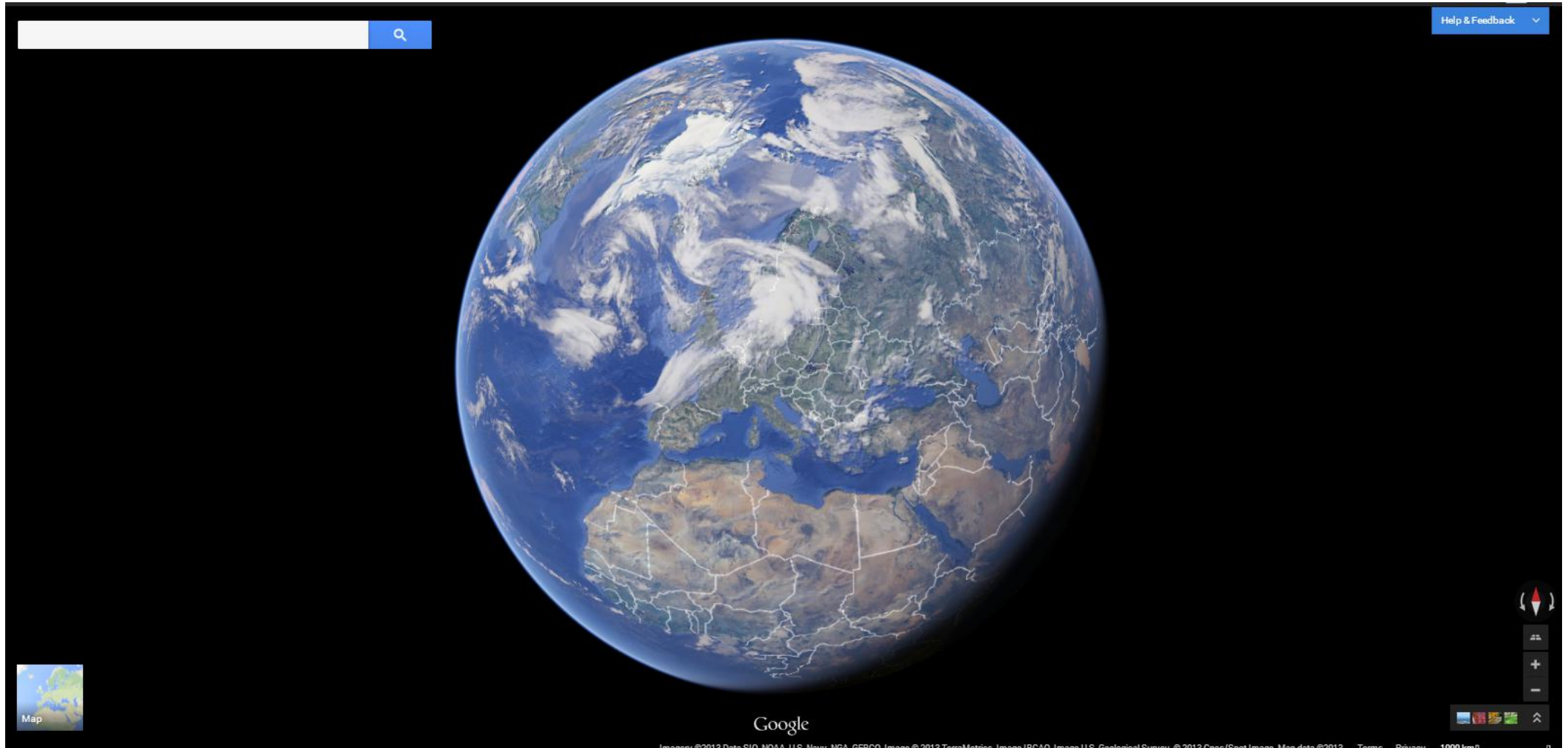
3D webservices - where do we stand?

camptocamp[®]

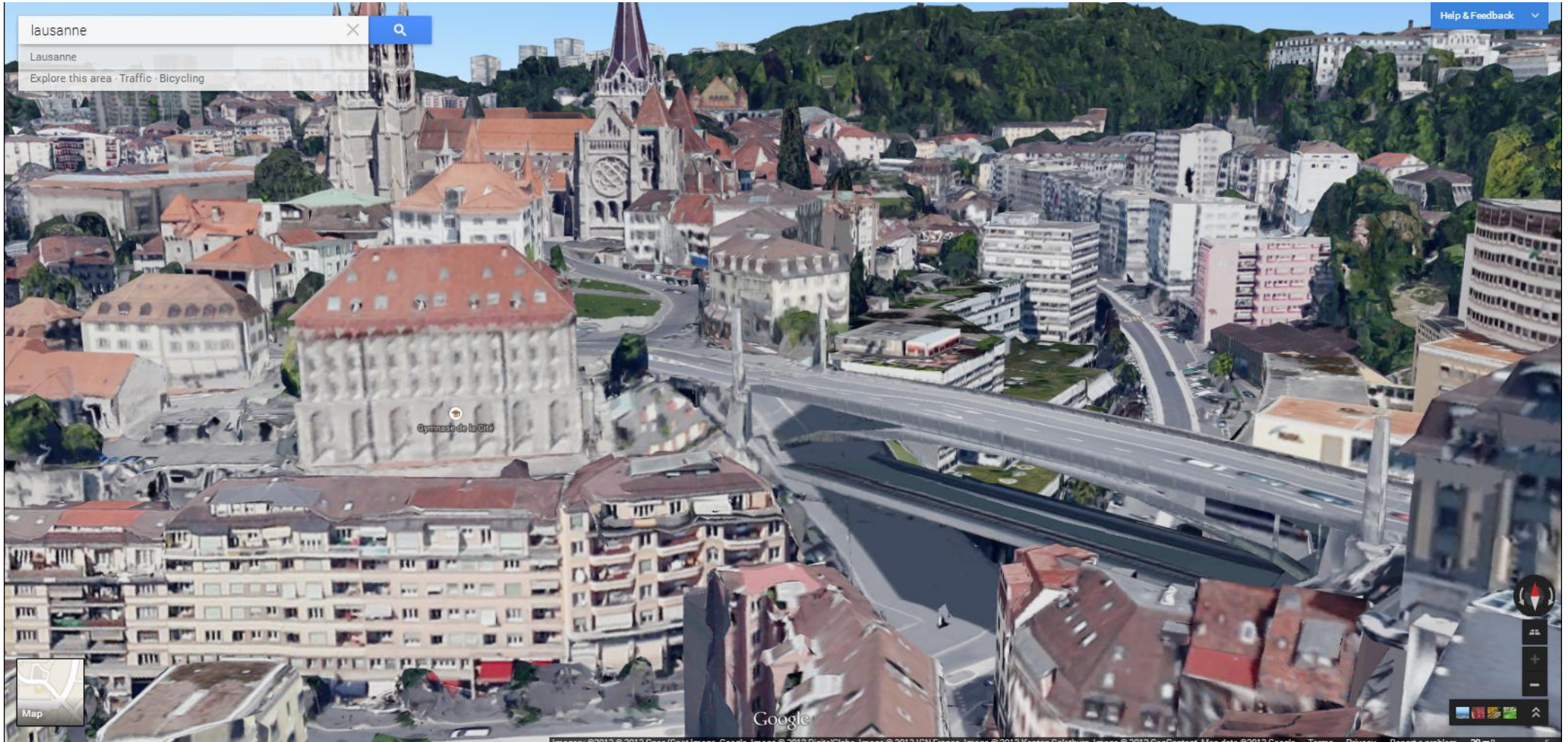
INNOVATIVE SOLUTIONS
BY OPEN SOURCE EXPERTS

Emmanuel Belo
+41 21 619 10 25
emmanuel.belo@camptocamp.com

Google Maps



Google Maps



Here maps (Nokia)



OpenWebGlobe



OpenWebGlobe DemoViewer Switzerland 3D

n|w University of Applied Sciences and Arts
Northwestern Switzerland



Localisation Search

Boundaries

Boundaries

3D Models

- Simple 3D Objects (Gruyere / Epagny)
- Simple 3D Objects (Bulle)
- Medium Quality 3D Objects (Nürensdorf)
- Textured Buildings (FHNW)
- Textured Buildings (EPFL)


Infos

- Information
- Copyright
- Contact / Feedback

Participants

- FHNW University of Applied Sciences and Arts Northwestern Switzerland
- Camp to Camp
- Federal Office of Topography
- geo.admin.ch

Data © swisstopo
NASA's Earth Observatory



The main content area displays a 3D rendered mountain landscape with snow-covered peaks and rocky terrain. On the right side of the 3D view, there is a navigation interface including a compass, a globe icon, and a vertical zoom slider.



Cesium



Was wollen wir im Geospatial 3D Web?

■ 3D Szenen

- Luftbilder und Geländemodell
- Gebäude mit Texturen
- Label und Marker
- Interaktivität (Navigate, pick, popup, measure, usw.)
- Globaler Perimeter mit höherer lokaler Genauigkeit

■ Technologie

- **Web** (kein plugin), Cross Platform and Cross Device
- **Offene Standards** und Formate
- **Open Source**

■ Was gibt's ?



Web ?



WebGL !

- 3D-Grafik-Programmierschnittstelle für **Webbrowser**
- Ermöglicht Hardwarebeschleunigung (GPU)
- WebGL Programm
 - Kontrollen in Javascript (CPU)
 - Shader code (GPU)
- Erfordert kein Plugin ! Auch für Internet Explorer 11
- Android Mobile fähig : Firefox, Sony Android Browser, Opera



Offene Standards ?

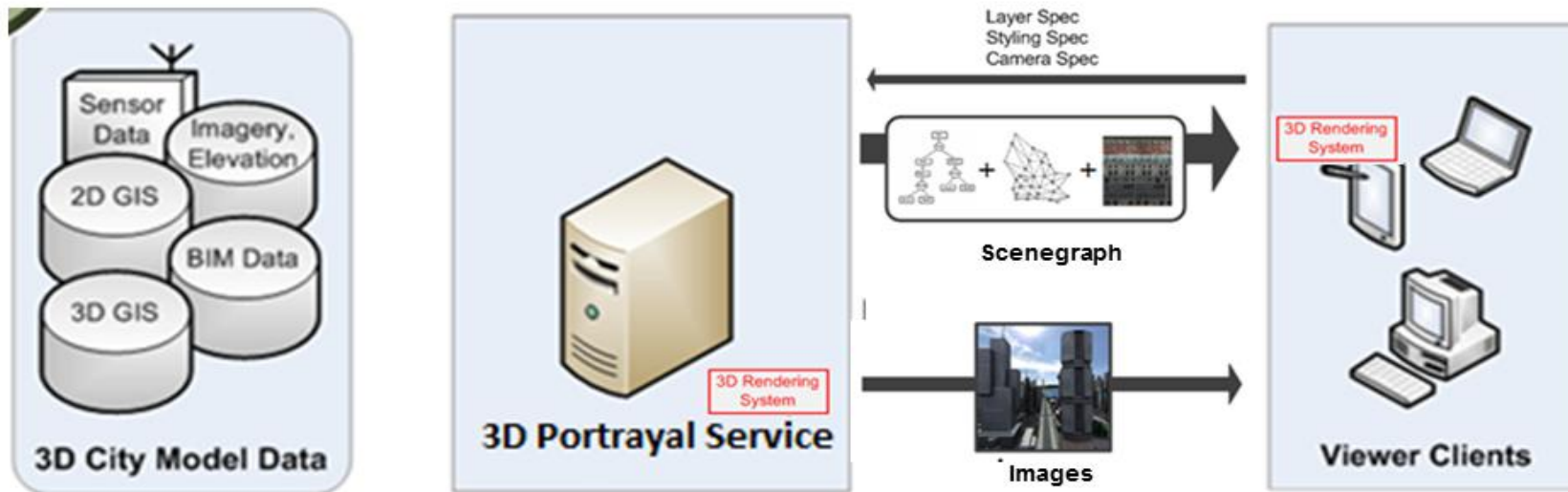


Unterschiedliche Standard-Welten

- Geo: OGC
 - **3D Portrayal Services** (Proposals: WVS WMS-Like & W3DS WFS-Like)
 - KML – XML/COLLADA
 - CityGML - representation, storage, and exchange
 - **CZML (AGI/Cesium) ?**
- Geo: OSGEO
 - TMS (Cesium Terrain Server z.B)
- Web: Web3d
 - **X3D** - Extensible 3D Graphics
- Graphics: Khronos Group
 - COLLADA – eXchange / interoperability
 - **glTF** – graphic language Transmission Format



3D Portrayal Service (3DPS)



■ Ziel:

- Eine offene Schnittstelle für die Darstellung von grossen 3D Geospatial Datenmengen im Web
- 3D Szenen sowie Bilder



OGC - W3DS

- OGC draft Spezifikation für eine 3D Szene, ~WFS

- Beispiel Abfrage :

- <http://xyz.org/geoserver/w3ds?>

- version=0.4&service=w3ds&

- request=GetScene&

- format=model/x3d+xml&

- crs=EPSG:25833&

- boundingbox=407255,5866253,483505,5940003&

- layers=layername

- Ergebnis: X3D Datei



Datenformate Challenges

- Kompakte Objekt Abbildung
 - Bandbreite
- Progressive Übertragung
 - Streaming
 - LOD
- Schnelle Objekt-Darstellung
 - Viel GPU, wenig CPU
- Anwendungen unabhängig
 - Shader code

Mesh encodings for X3DOM:Recent Advances
by Max Limper and Johannes Behr, Fraunhofer IGD



X3D Geometrien

- Basic primitives (Box, Cone Cylinder, Sphere)
- IndexedFaceSet (3D shape formed by constructing faces - polygons) `<IndexedFaceSet coordIndex='0 11 12 -1 12 1 0 -1 etc />`
 - `<Coordinate point='0.7000 1.2000 0.0000, 0.6930 1.2177 0.0000, etc />`
 - => Riesige HTML Seiten, CPU + Lade Zeit
- X3dom Optimierungen
 - Binary Geometry employs several files to store the index and geometry data directly in the requested precision
 - **Progressively Ordered Primitive (POP) Buffer**



CZML - Cesium Language

- Beschreibt
 - Graphische Szenen
 - Zeit-Dynamische Daten
- Merkmale
 - JSON Struktur
 - Linie, Punkte, Markers, Modelle
 - Zeitliche Änderungen
 - Unterstützt Datenstreaming
 - Erweiterbar



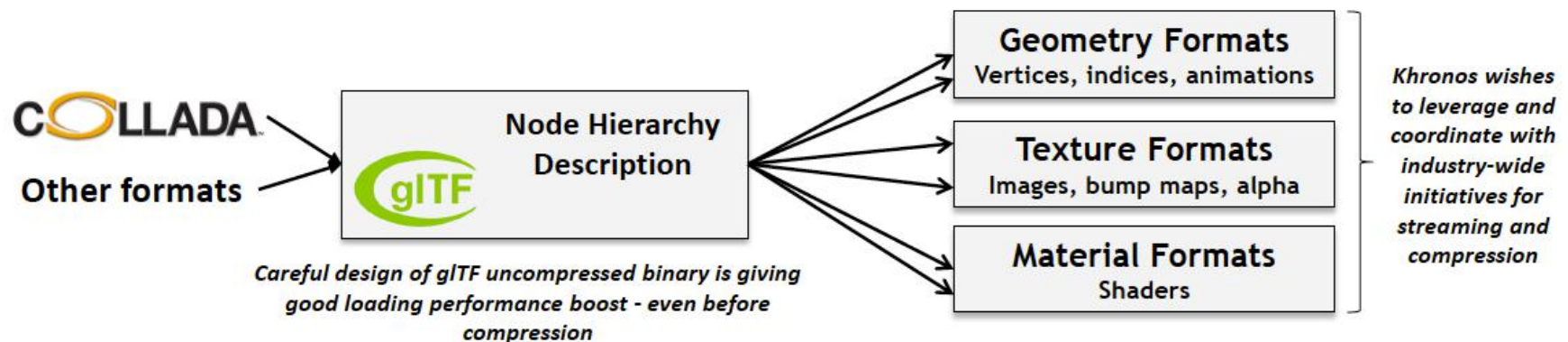
CZML Example

```
{
  "id": "InternationalSpaceStation",
  "position": {
    "referenceFrame": "INERTIAL",
    "epoch": "2012-05-02T12:00:00Z",
    "cartesian": [
      0.0, -6668447.22111117, 1201886.45913705, 146789.427467256,
      60.0, -6711432.84684144, 919677.673492462, -214047.552431458,
      90.0, -6721319.92231553, 776899.784034099, -394198.837519575,
      150.0, -6717826.447064, 488820.628328182, -752924.980158179,
      180.0, -6704450.41462847, 343851.784836767, -931084.800346031,
      240.0, -6654518.44949696, 52891.726433174, -1283967.69137678
    ],
    "nextTime": 300.0,
    "interpolationAlgorithm": "LAGRANGE",
    "interpolationDegree": 5
  }
}
```



glTF graphic language Transmission Format

- JSON für die Beschreibung der Knoten Hierarchie
- Knoten verweisen auf EXTERNE binäre Daten
 - Geometry, Texturen, Material
- Unkomprimierte externe Binäre Daten
 - Daten direkt in WebGL laden
- Erweiterbar
 - Streaming und Komprimierung



© Copyright Khronos Group 2013 -



Open Source Software ?

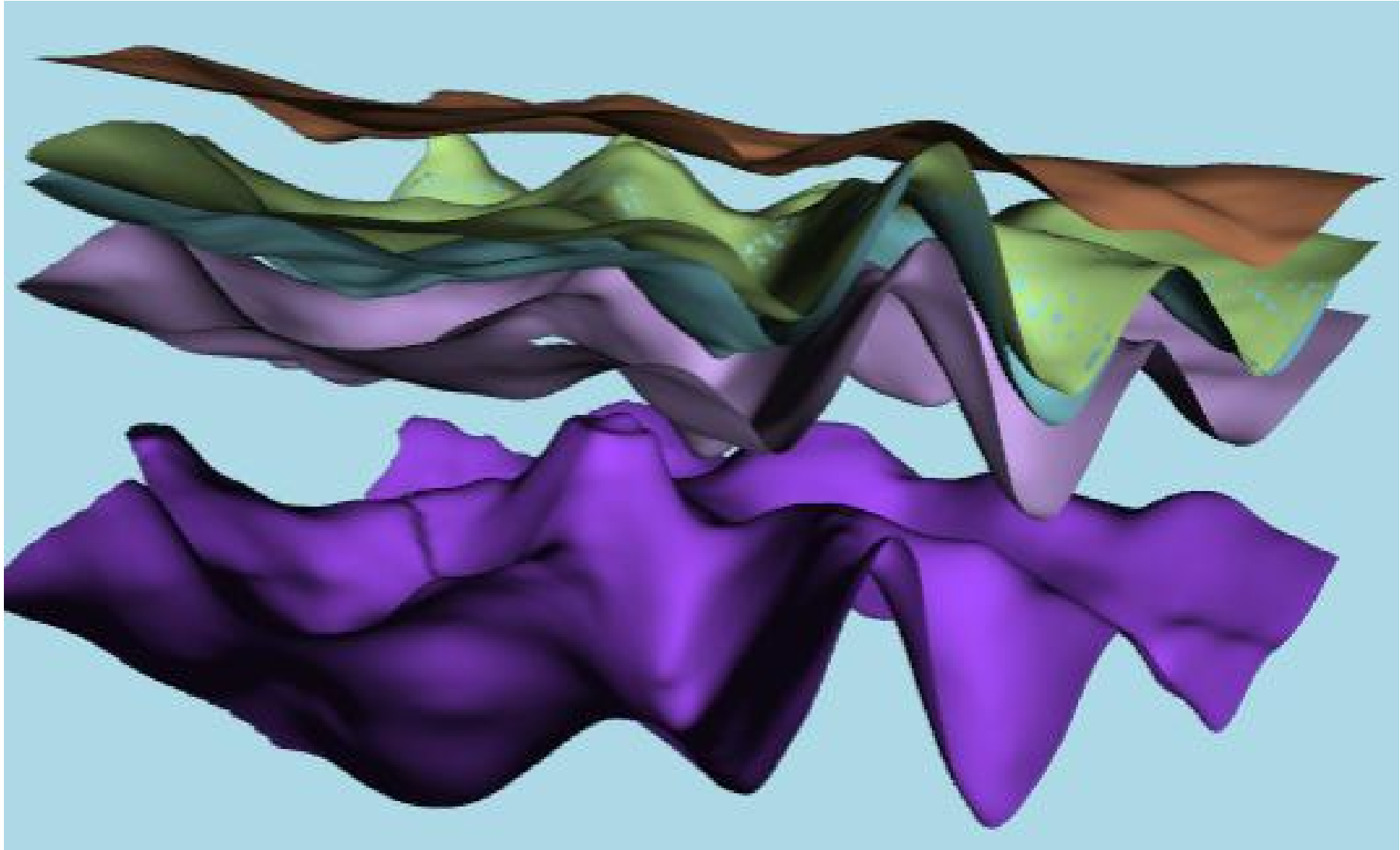


Open Source Implementierungen

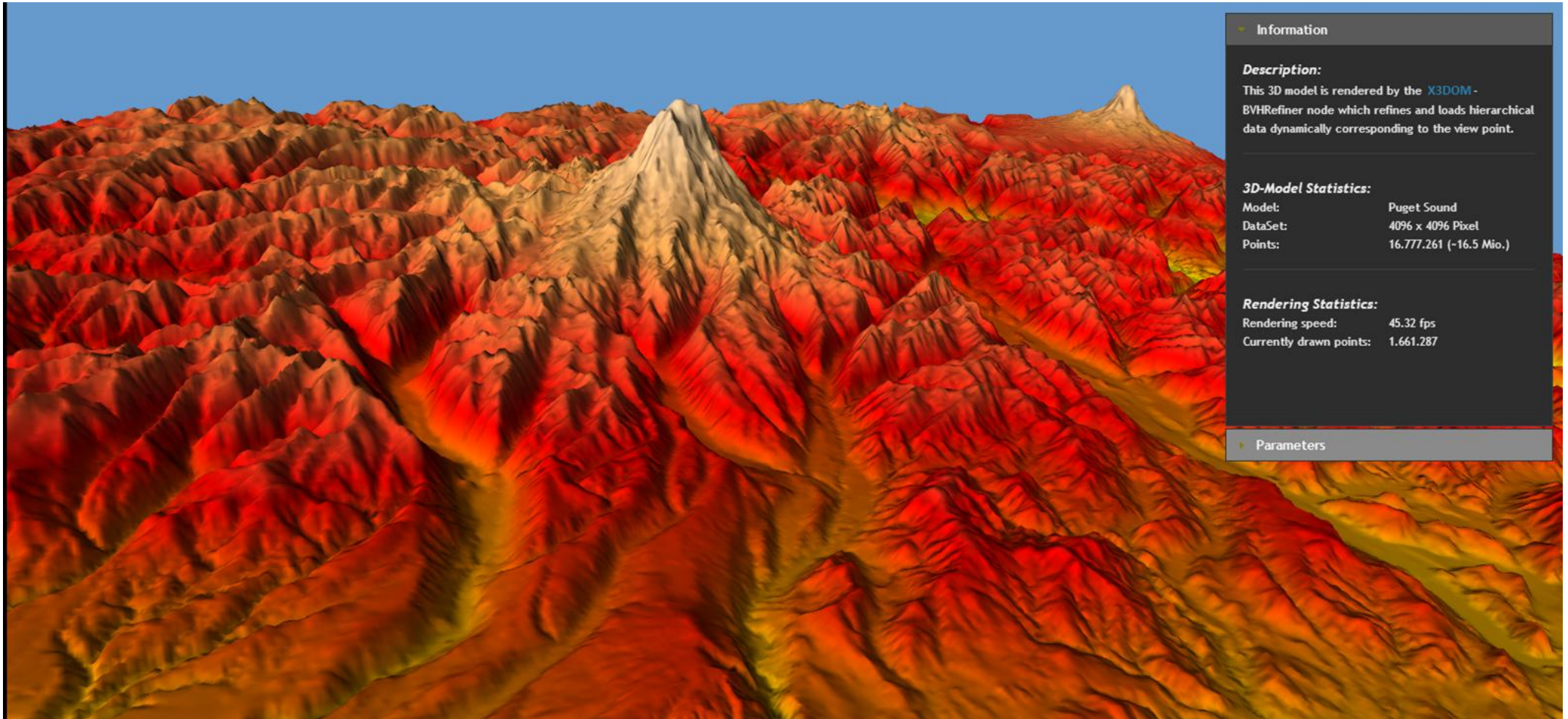
- PostGIS – speichert und exportiert 3D Daten
 - Export X3D data: ST_AsX3D
- Geoserver
 - Bietet eine W3DS API (getScene & getTile) an
 - Unterstützt X3D & Cesium Terrain API
- X3dom
 - JS API für die Darstellung und Interaktion mit X3D Daten
- CesiumJS
 - Komplettes Softwarepaket für die 3D Datenprozessierung sowie die Web Darstellung und Navigation



PostGIS/Geoserver W3DS/X3D/X3DOM



X3DOM – JS Library



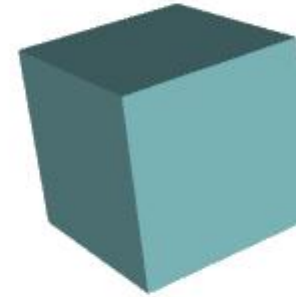
X3DOM

- Experimental Open Source Framework
- Darstellung mit WebGL
- Web3D & W3C Standardisierungs Prozess
- Ziel : 3D Objekte im Web
- Einfach zu manipulieren (HTML5 DOM)
- Unterstützt HTML Events (Bsp : OnClick)

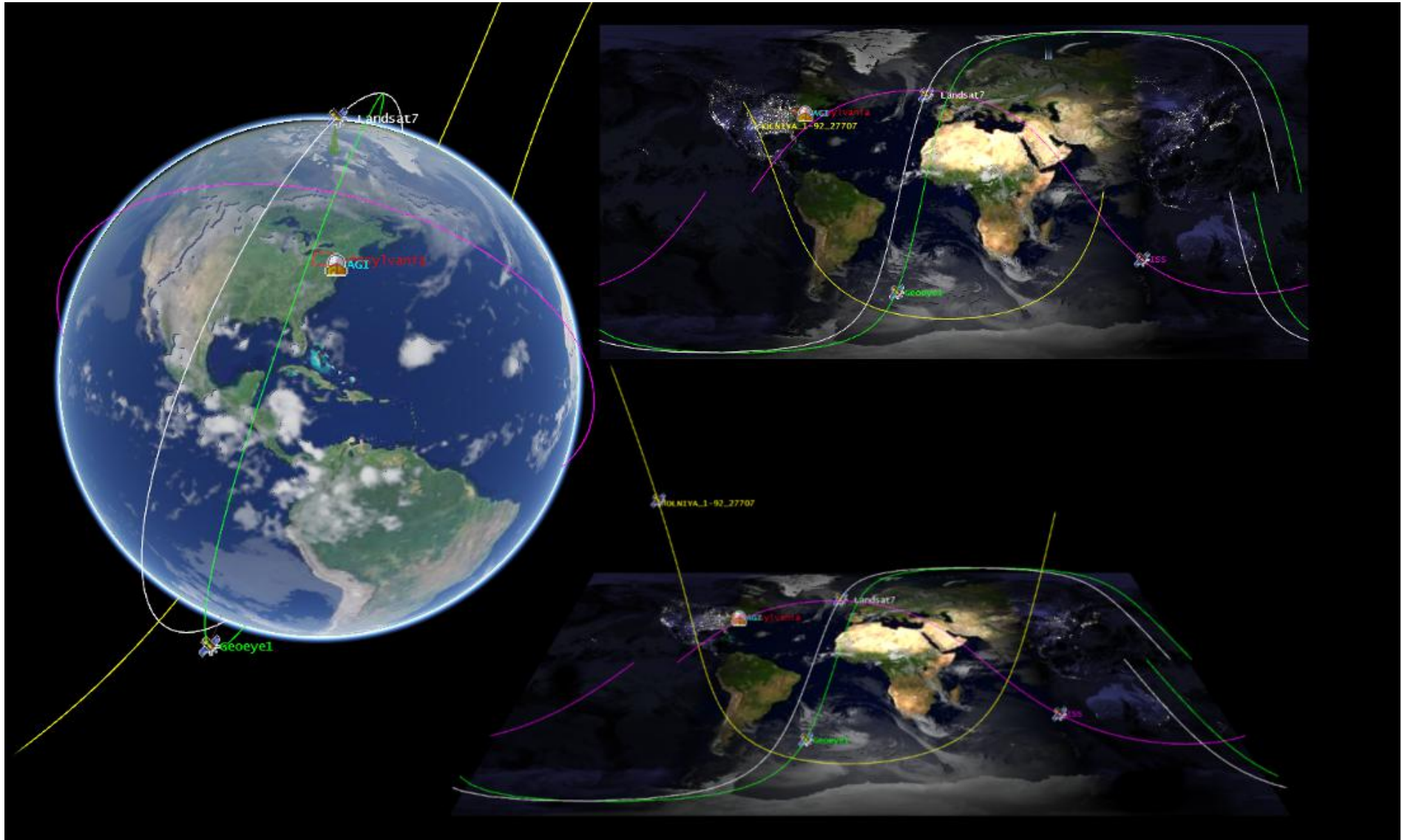


X3dom - Hello World Example

```
<html>
<head>
  <script type="text/javascript" src="x3dom.js"></script>
</head>
<body>
<x3d xmlns="http://www.x3dom.org/x3dom ...>
  <scene>
    <viewpoint position='0 0 10' ></viewpoint>
    <shape>
      <appearance>
        <material diffuseColor='0.603 0.894 0.909' ></material>
      </appearance>
      <box DEF='box'></box> //Würfeln
    </shape>
  </scene>
</x3d>
</body>
</html>
```



Cesium – 3 views, WebGL

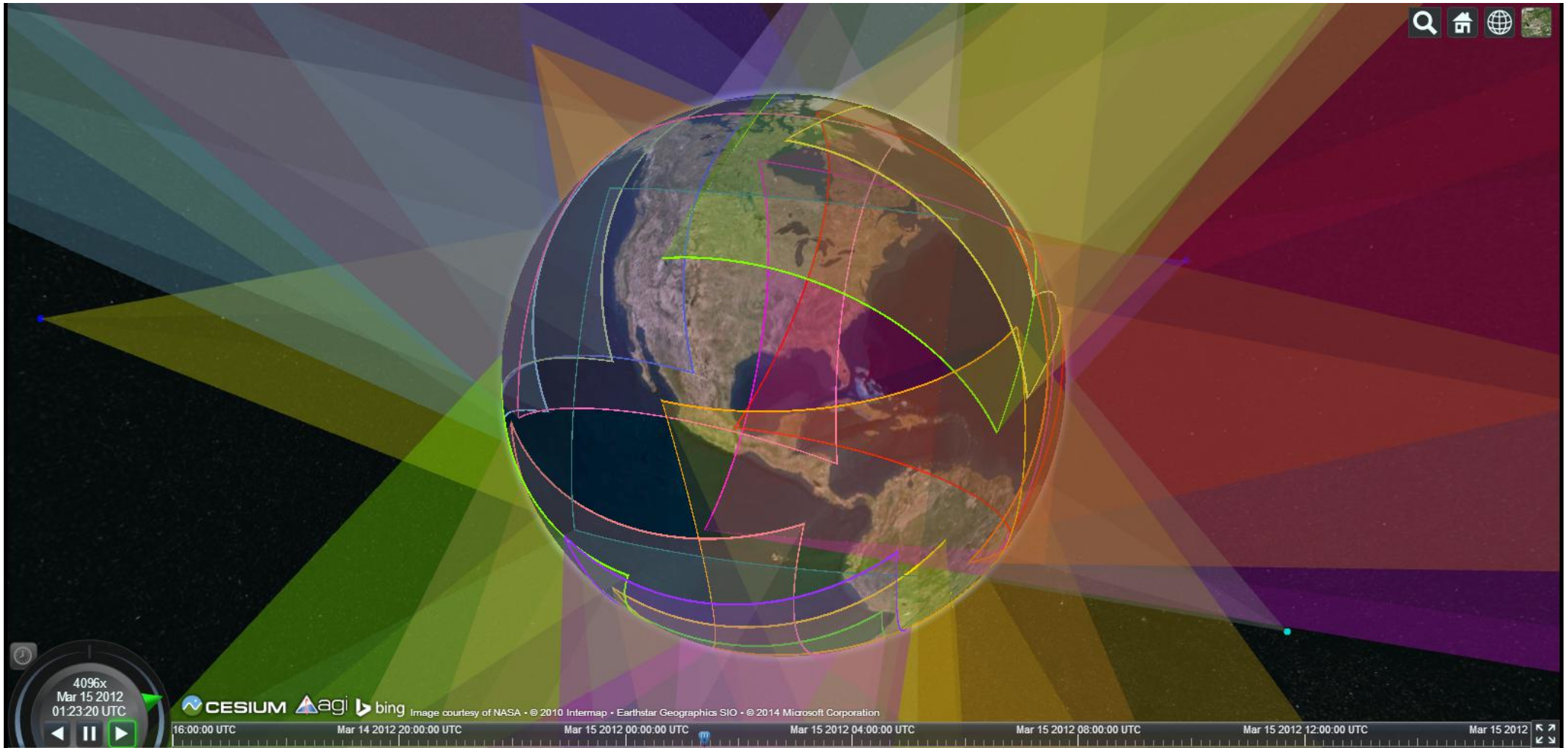


CesiumJS

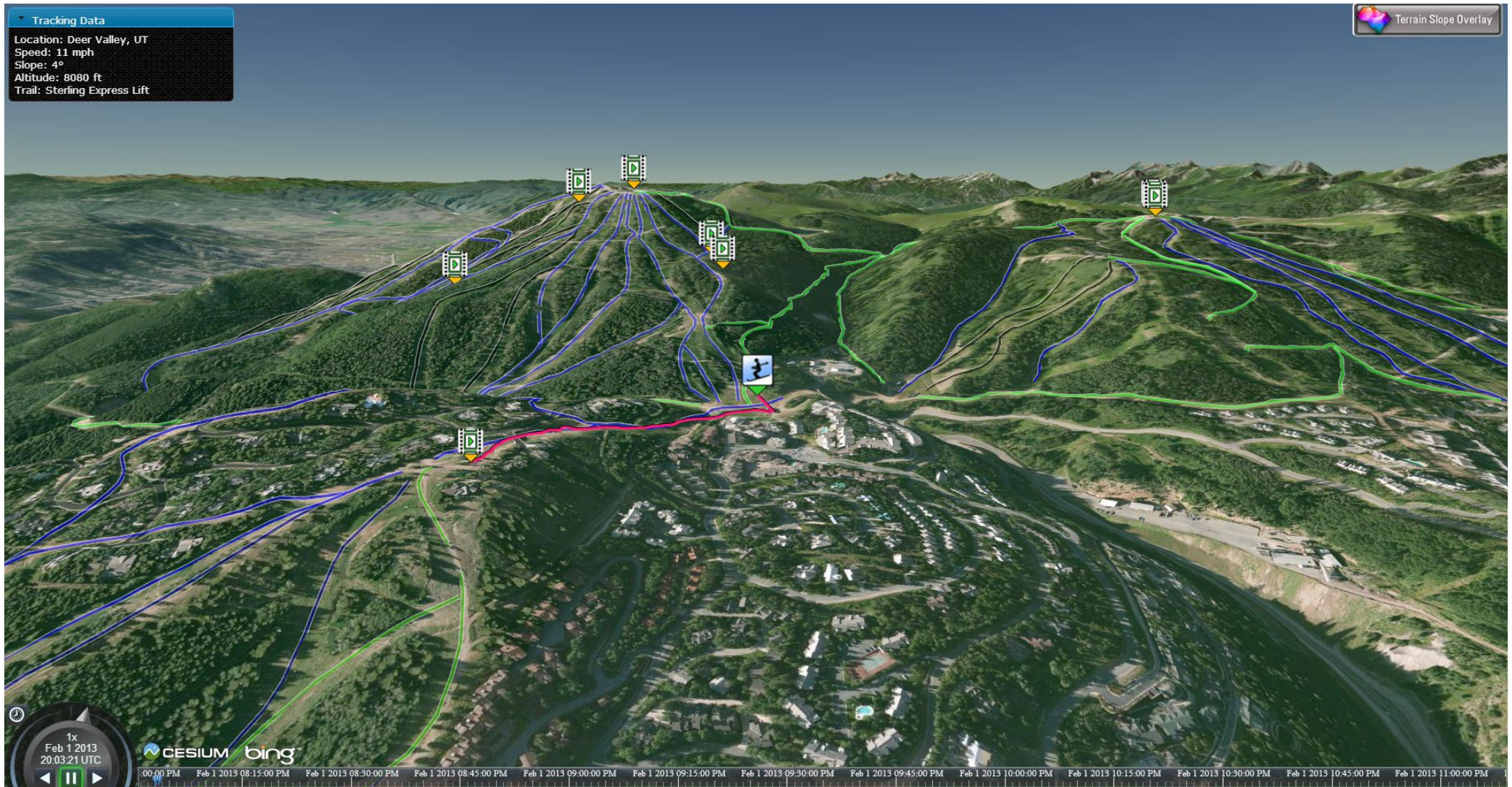
- Javascript Software mit WebGL für die Darstellung
 - Virtueller Globus
 - 2D map
 - 2.5D Collombus View
- Zeit dynamische Szenen mit CZML
- Unterschiedliche Geländemodellquellen
- Raster Overlays in WMS, TMS, OSM, Bing & Esri
- Vector Overlays KML & Shapefiles
- Erweiterbar mit Plugins



CZML 3D + dynamische Darstellung



Cesium – Gelände + Overlay



Cesium Sandcastle


Run (F8) | Suggest (Ctrl-Space) | Info | Save As | Open in New Window | View as Thumbnail | Search Gallery

CESIUM

JavaScript code | HTML body & CSS

```
1 var widget = new Cesium.CesiumWidget('cesiumContainer');
2 var terrainProvider = new Cesium.CesiumTerrainProvider({
3   url : 'http://cesiumjs.org/smallterrain'
4 });
5 widget.centralBody.terrainProvider = terrainProvider;
6
```

Cesium (standalone)



CESIUM agi bing Earthstar Geographics SIO • © 2014 Microsoft Corporation • Image courtesy of NASA • © 2012 Intermap • © Harris Corp, Earthstar Geographics LLC • © 2012 GeoEye • © 2012 IGN • © 2012 Blom

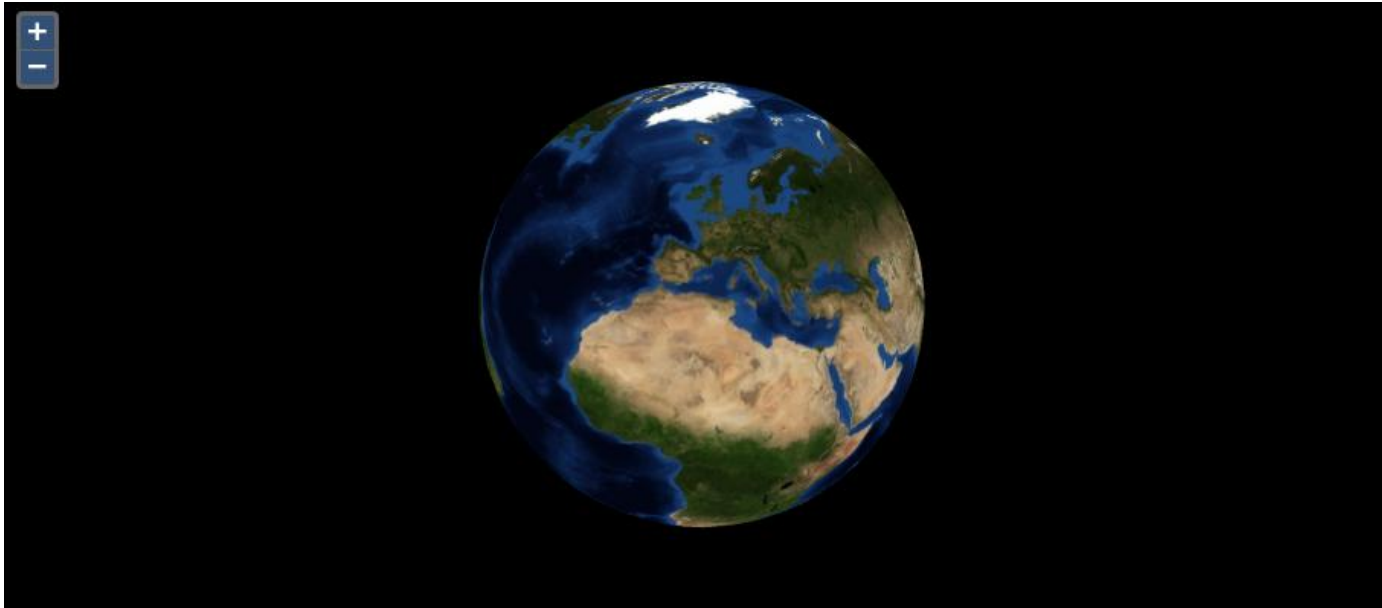
Gallery | Console

Showcases | Tutorials | Beginner | Geometries | Appearances | All

- CZML
- Geometry and Appearances
- Hello World
- Imagery Adjustment
- Imagery Layers
- Imagery Layers Manipulation
- jQuery UI Demo
- Labels
- Map Projections



OpenLayers 3 – Cesium Integration



Zusammenfassung

- Sehr grosse Aktivität im WebGL 3D Bereich
 - Big Players setzen neue Tendenzen
 - Standardisierung
 - Weitgehende/reife Prototypen
- WebGL Verbreitung (auch Microsoft ist dabei)
- Wichtige Elemente :
 - Datenmenge : Speichern / Prozessieren / Übertragen / Streamen
 - CPU/GPU Optimierung
 - Web3D Implementierungen & Encoding Möglichkeiten für eine optimale Geospatial Benutzung
 - Schwierigkeit : Datenformate und Darstellung sind eng gebunden. Interoperabilität ?



to camp 

camp **to** camp

INNOVATIVE SOLUTIONS
BY OPEN SOURCE EXPERTS