



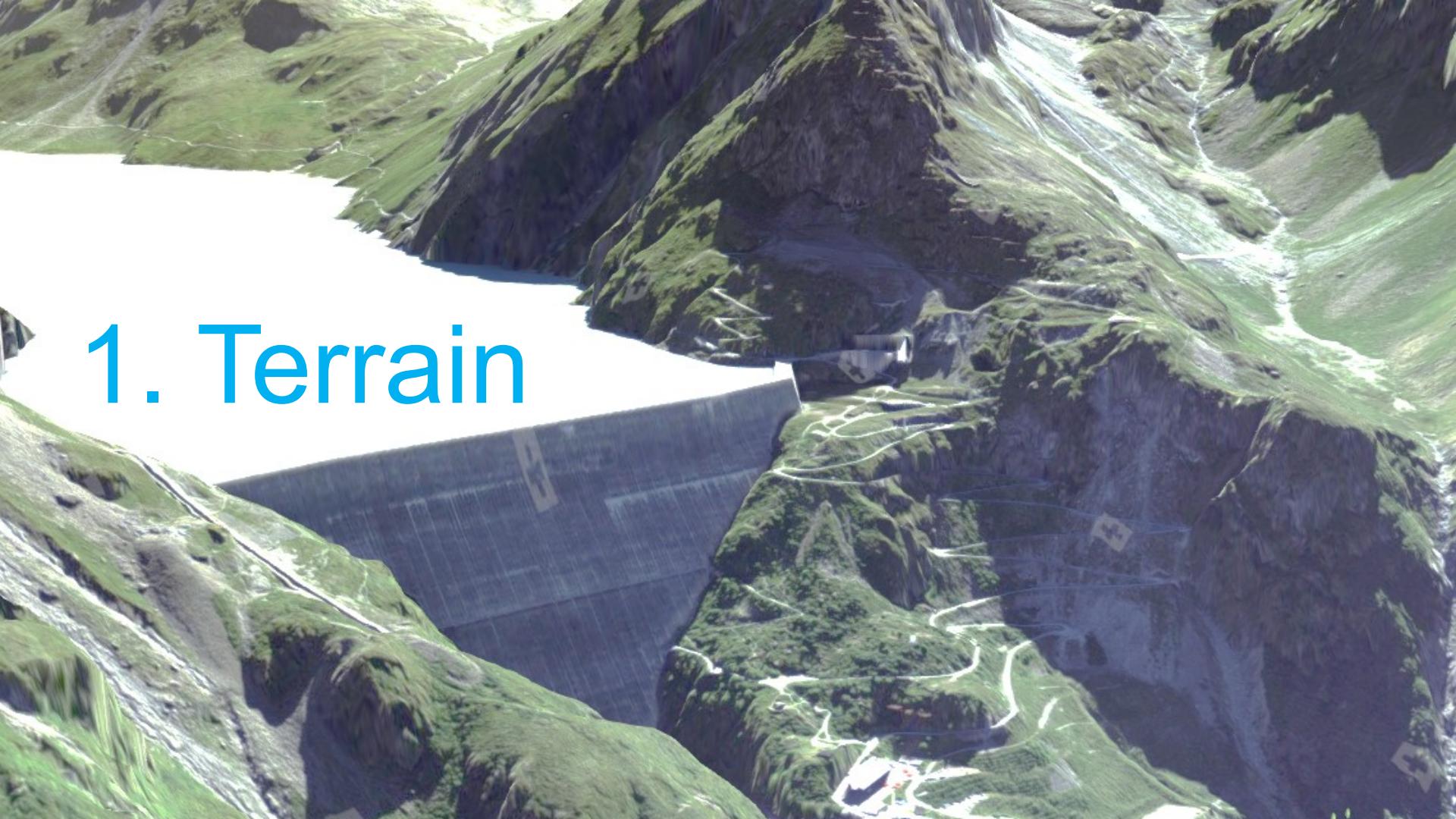
wissen wohin
savoir où
sapere dove
knowing where

Datenbereitstellung für 3D Web Services und map.geo.admin.ch

Dérivation de données pour Service
Web 3D et map.geo.admin.ch

6. April 2018 / Natan Micheletti

Kolloquium: Eine andere Dimension – 3D Web-Geodienste

A high-angle aerial photograph of a large, dark grey dam structure built into a steep, green mountain side. The dam has a prominent vertical seam and a flat top. In the foreground, a winding road leads up the side of the mountain. The surrounding terrain is a mix of green grass and rocky outcrops. In the background, a large, light-colored lake or reservoir is visible, reflecting the sky. The overall scene is rugged and natural, with human-made infrastructure integrated into the landscape.

1. Terrain



1. Terrain

- Breite: Attribut OBJEKTART



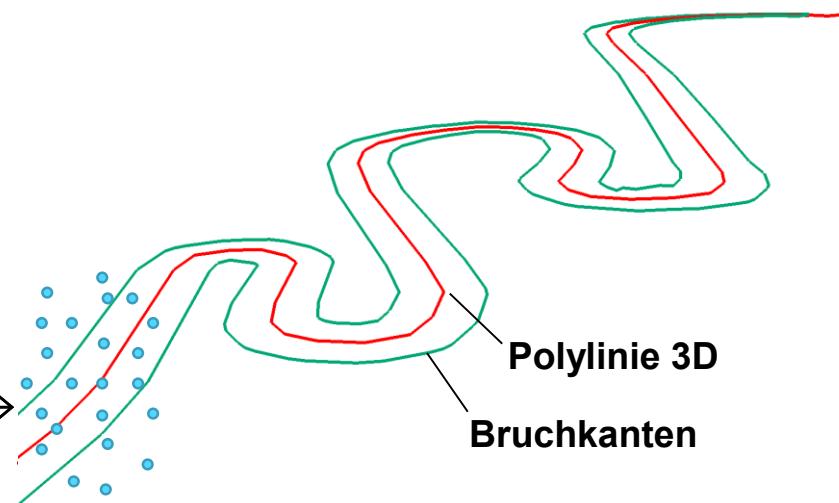
- Laser Punkte
- Bruchkanten



- Raster
- Im Ausland



- Abgeleitete Bruchkanten
(TLM_STRASSEN, TLM_OEV)





1. Terrain



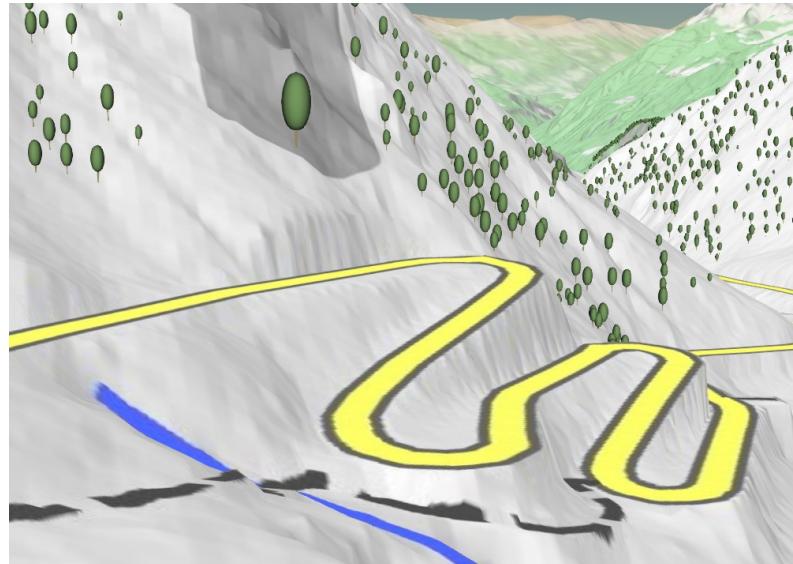
- Laser Punkte
- Bruchkanten



- Raster
- Im Ausland



- Abgeleitete Bruchkanten
(TLM_STRASSEN, TLM_OEV)





1. Terrain

Ziele der Ableitung:

- 1) DTM und TLM sind kohärent.
- 2) Straßen und Öffentlicher Verkehr sind flach.
- 3) 9 Pyramiden Stufen (zooming performance).



Pyramide	Z Tolerance (m)
9	128
8	64
7	32
6	16
5	8
4	4
3	2
2	1
1	0.5

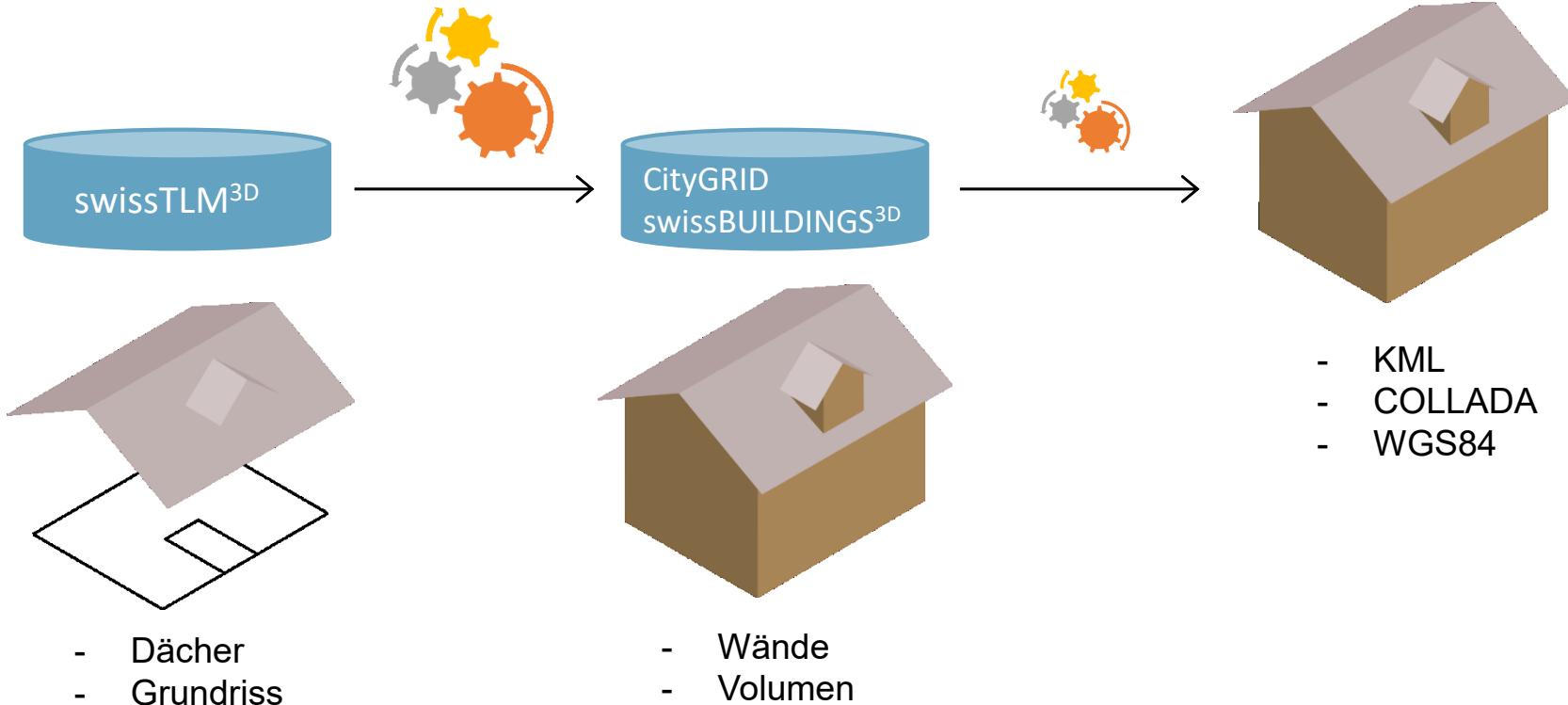
~ 1.5 TB

2. Buildings





2. Buildings





2. Buildings

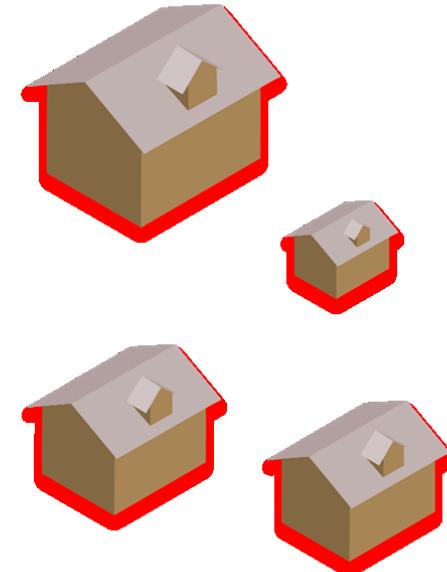
KML

```
<Model>
<altitudeMode>absolute</altitudeMode>
<Location>
<longitude>7.44719359936197</longitude>
<latitude>47.4859680013401</latitude>
<altitude>0</altitude>
</Location>
<Link>
<href>models/model_21.dae</href>
</Link>
</Model>

...

```

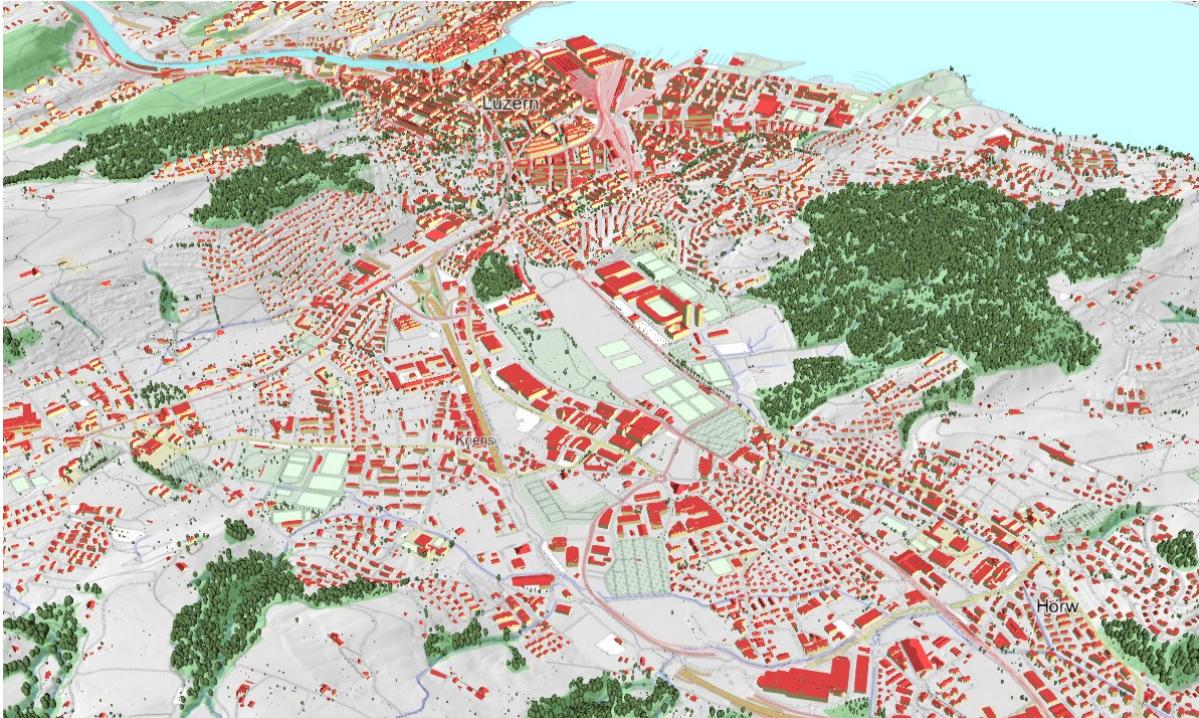
COLLADA



Insgesamt > 2.5 Millionen Objekte

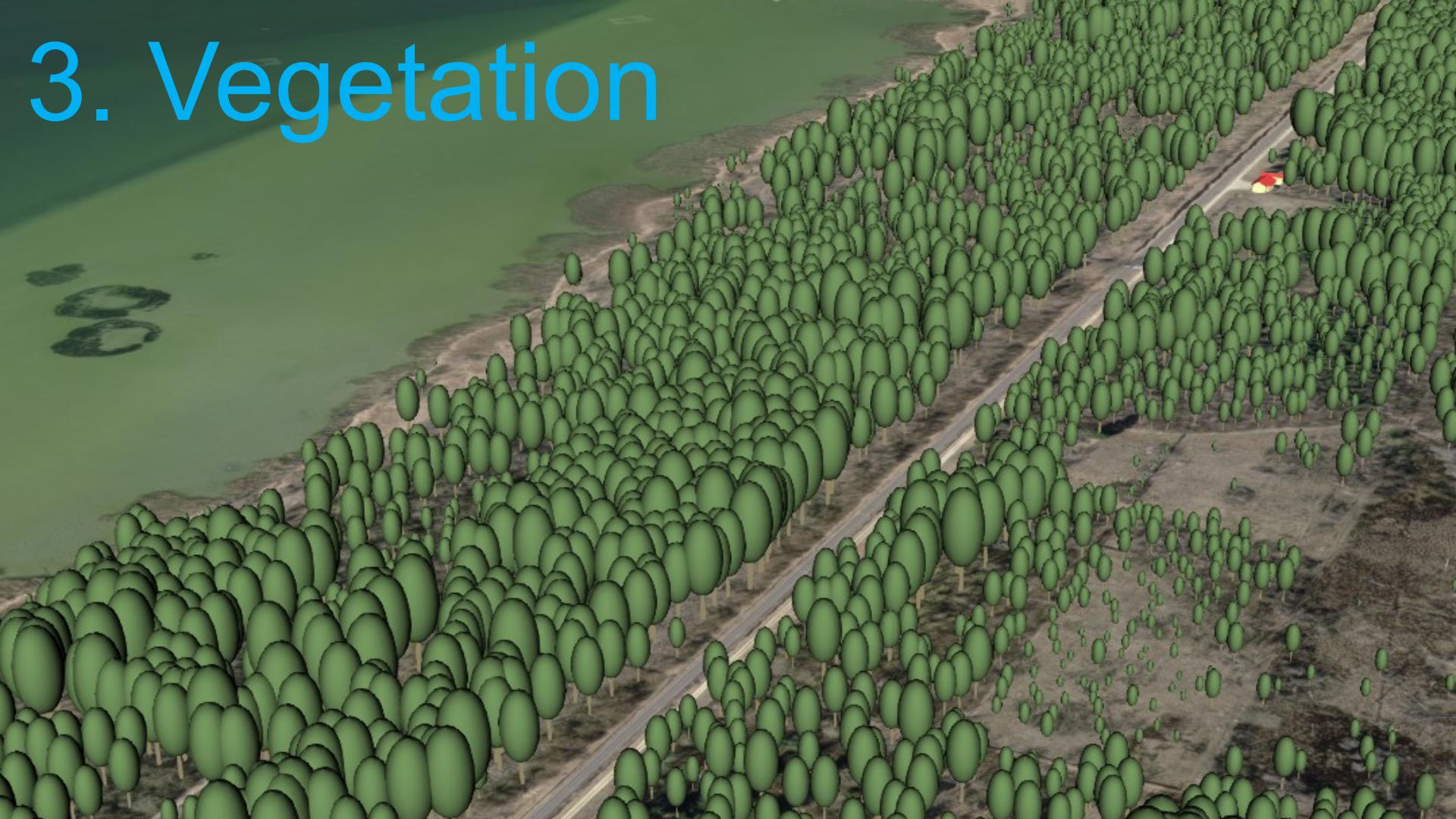


2. Buildings



Ab Sommer 2018: Flächendeckend in 3D Viewer

3. Vegetation





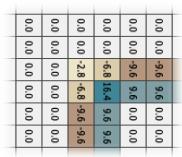
3. Vegetation



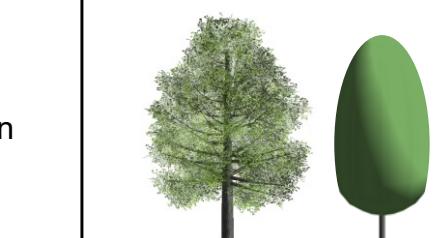
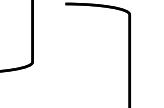
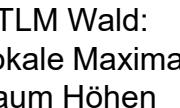
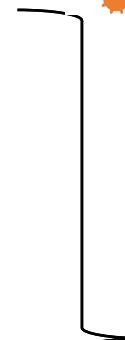
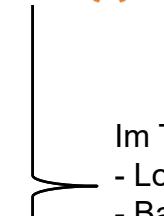
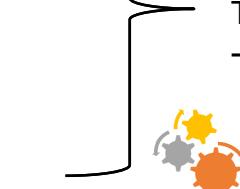
- ## - Raster Daten



- ## - Raster Daten



- Einzelbaum
 - Baum-Gebüschreihe
 - Wald, Wald Offen





3. Vegetation

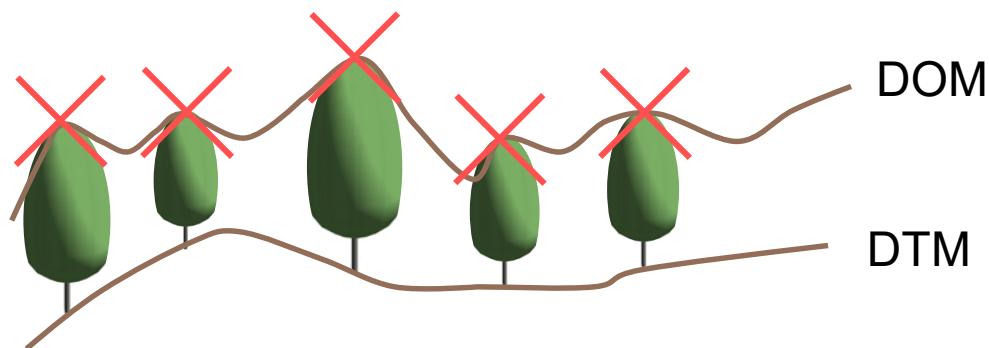
Ausserhalb TLM Wald:

- Baum Höhen



Im TLM Wald:

- Lokale Maxima
- Baum Höhen



Extraktion Baumwipfel als Punkt:

1. Berechnen des Unterschieds:

Digitale Oberflächenmodell – swissALTI^{3D}

2. Maximal identifizieren (5m × 5m «moving window»)
3. Lokale Maxima mit minimaler Höhe (4 m) auswählen

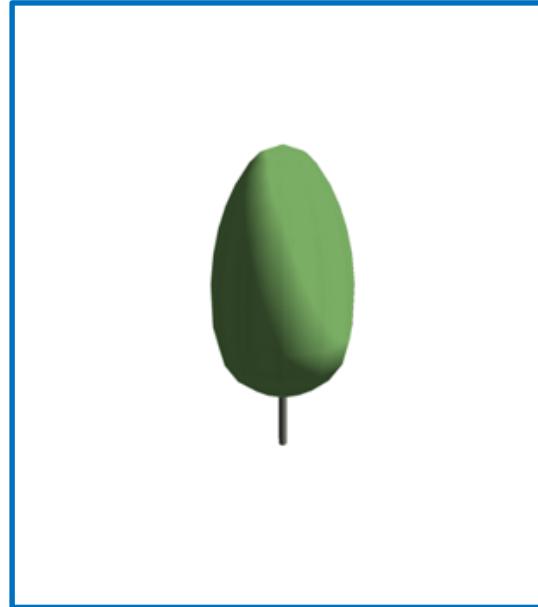


3. Vegetation

KML

```
-Location information to place tree and  
reference to the appropriate tree model.  
-Latitude and longitude in decimal degrees  
-Altitude: point on the ground in LN02 (m)  
  
<Location>  
|   <longitude>7.50266780526958</longitude>  
|   <latitude>46.892454463629605</latitude>  
|   <altitude>518.8551025390625</altitude>  
</Location>  
  
lat, lon in WGS84 (°)  
altitude in LN02 (meter)  
  
<Scale>  
|   <x>8.75</x>  
|   <y>8.75</y>  
|   <z>8.75</z>  
</Scale>  
  
<Link>  
|   <href>Model/Tree.dae</href>  
</Link>  
  
Link to tree model
```

COLLADA



Insgesamt 80 Millionen Bäumen
Instance Modelling: Performanz

4. Names

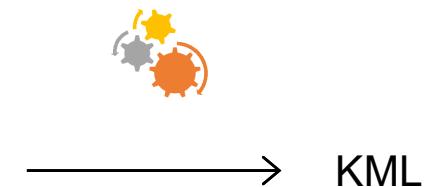
Cressier NE



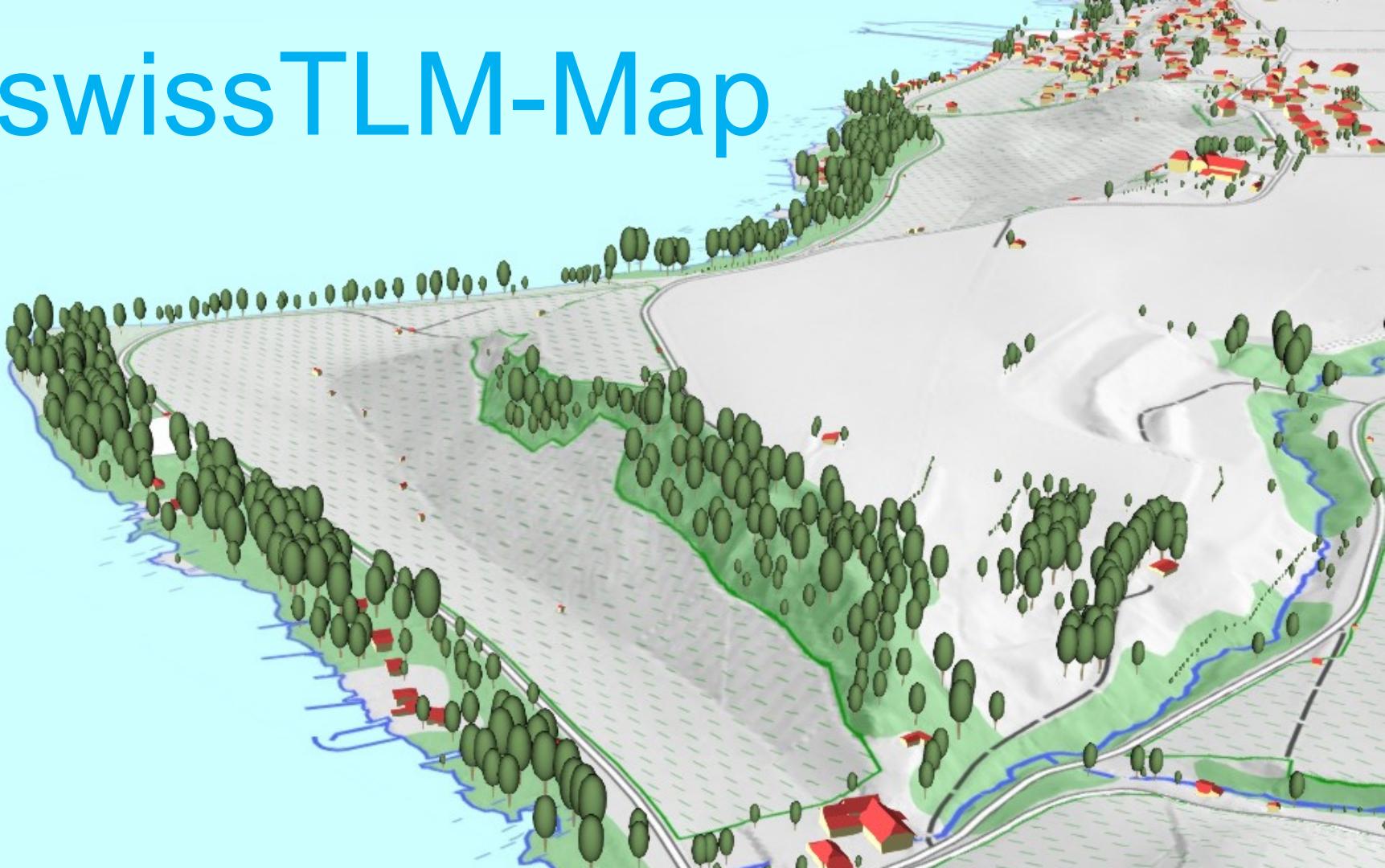
4. Names



ZOOMLEVEL0	ORT EINWOHNERZAHL > 100'000 + Sélection
ZOOMLEVEL1	ORT EINWOHNERZAHL > 100'000 + Sélection
ZOOMLEVEL2	ALPINER GIPFEL Sélection
ZOOMLEVEL3	ORT EINWOHNERZAHL > 100'000 + Sélection
ZOOMLEVEL4	ALPINER GIPFEL Sélection
ZOOMLEVEL5	SEEN Sélection
ZOOMLEVEL6	ORT EINWOHNERZAHL > 2'000
ZOOMLEVEL7	ALPINER GIPFEL
	STRASSEN PASS Sélection
	SEEN > 6'000'000
	ORT EINWOHNERZAHL > 100
	ALPINER GIPFEL
	STRASSEN PASS Sélection
	SEEN > 1'000'000
	ORT EINWOHNERZAHL > 50
	ALPINER GIPFEL
	HAUPTGIPFEL
	GIPFEL
	HAUPTHUEGEL
	STRASSEN PASS
	SEEN > 10'000
	ORT
	ALPINER GIPFEL
	HAUPTGIPFEL
	GIPFEL
	HAUPTHUEGEL
	STRASSEN PASS
	SEEN

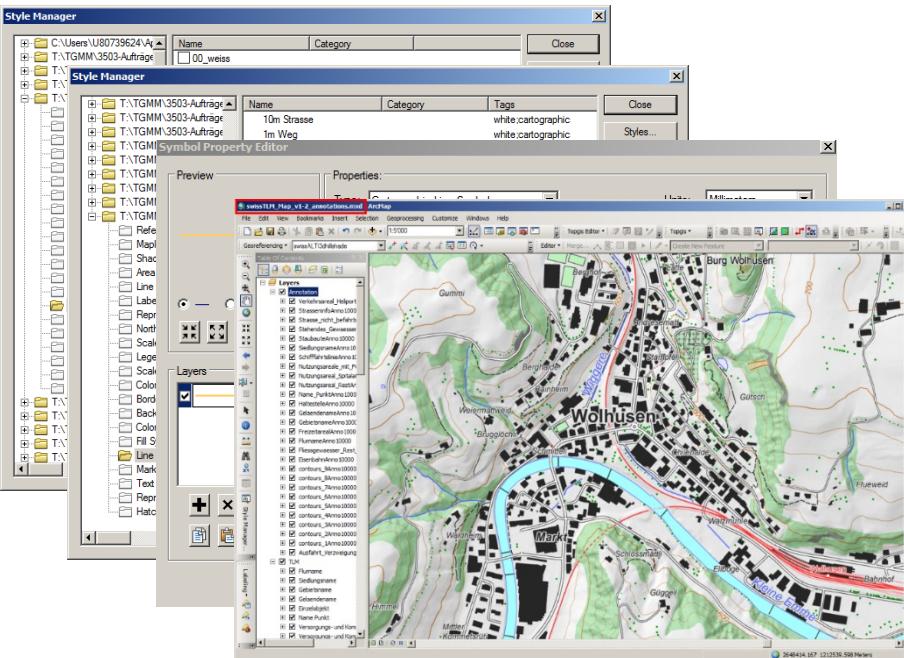
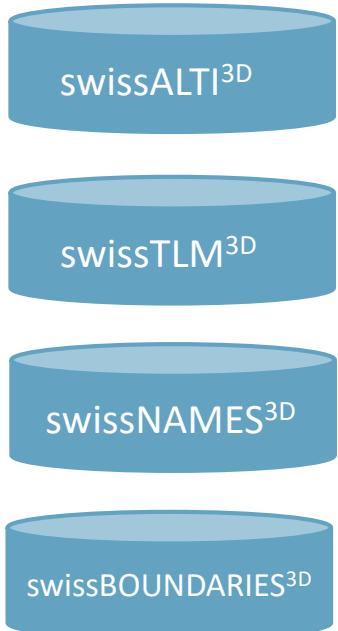


5. swissTLM-Map





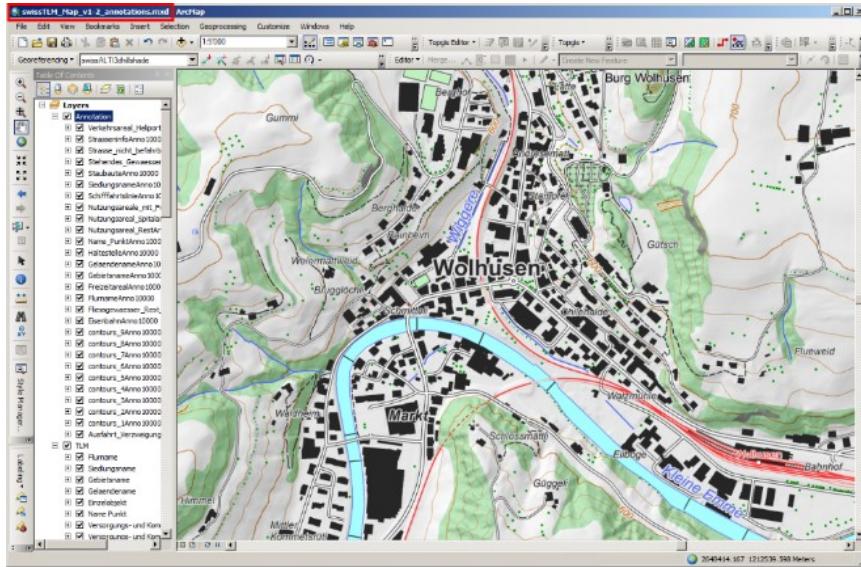
5. swissTLM-Map



2D Darstellung in ArcMap Aufbau der Symbole mit dem Style Manager



5. swissTLM-Map



ArcMap

Seit 11.03.2014 offizielles Produkt von swisstopo
Offline Lieferung auf Anfrage (geodata@swisstopo.ch)

ArcGIS server



Exporte als .PNG
Farbig, Schwarz–Weiss

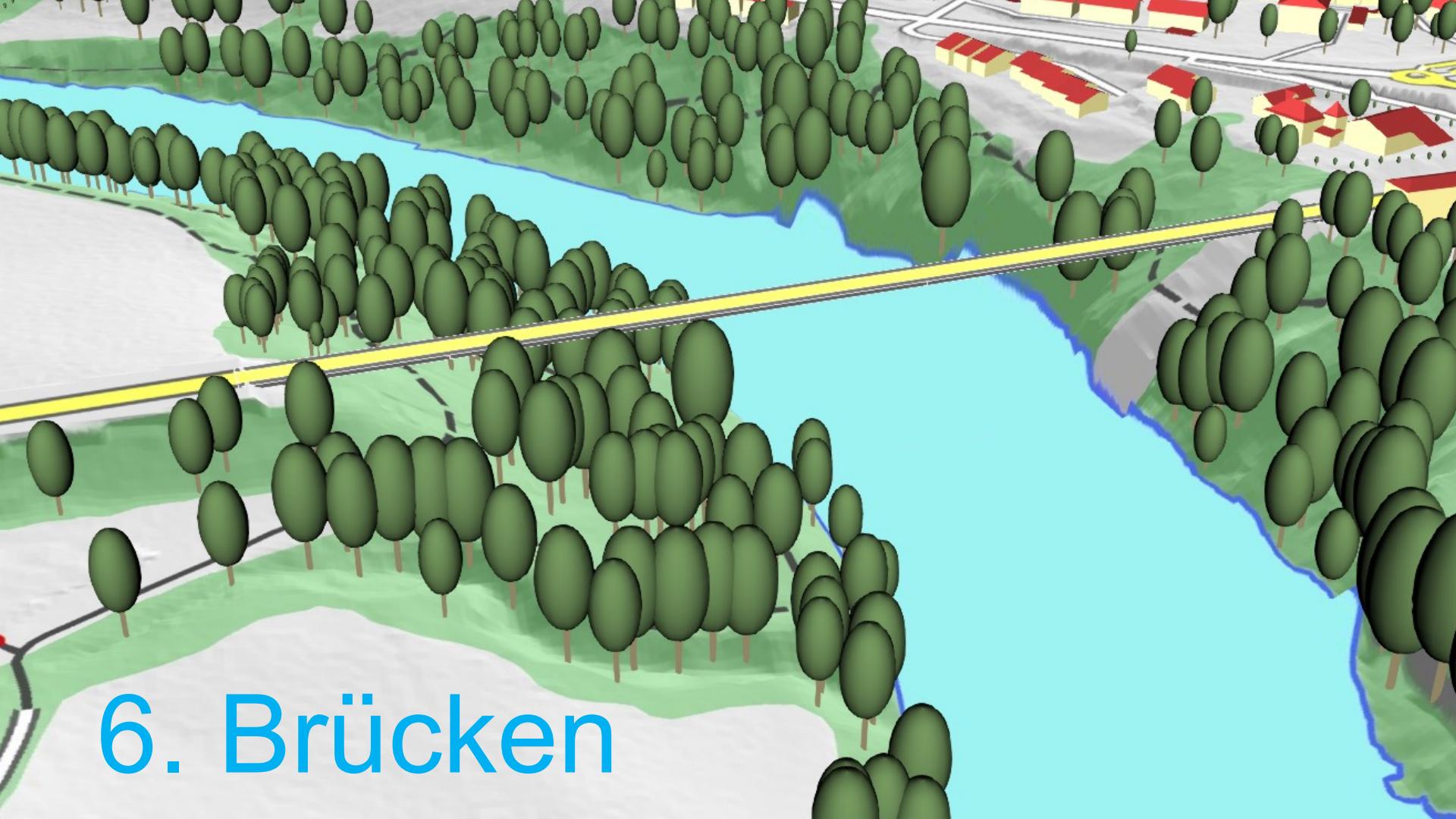
Für 3D, nicht dargestellt:
Höhenkurven, Grundrisse,
Brücken,
Tunnel,
Bäume,
Namen.



map.geo.admin.ch 3D

Roadmap 2018

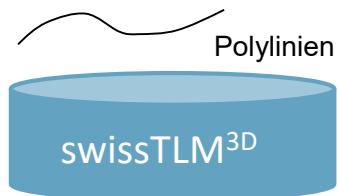
Online in Viewer	Themen
Sommer 2018	Nachführung: Terrain
Sommer 2018	Nachführung: Vegetation
Sommer 2018	Nachführung: Selektion von swissNAMES ^{3D}
Sommer 2018	Nachführung: swissTLM-Map 3D
Sommer 2018	Neu: swissBUILDINGS ^{3D} 2.0 ganze Schweiz
Sommer 2018	Neu: Brücken, Uebrige Bahn



6. Brücken

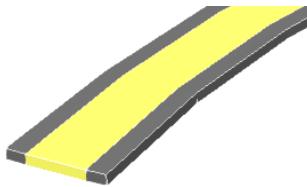


6. Brücken



- TLM_STRASSE
- TLM_EISENBAHN

KML
+
COLLADA



- Achsen (Polylinien) in Volumen umwandeln
- swissTLM-Map Symbologie übernehmen

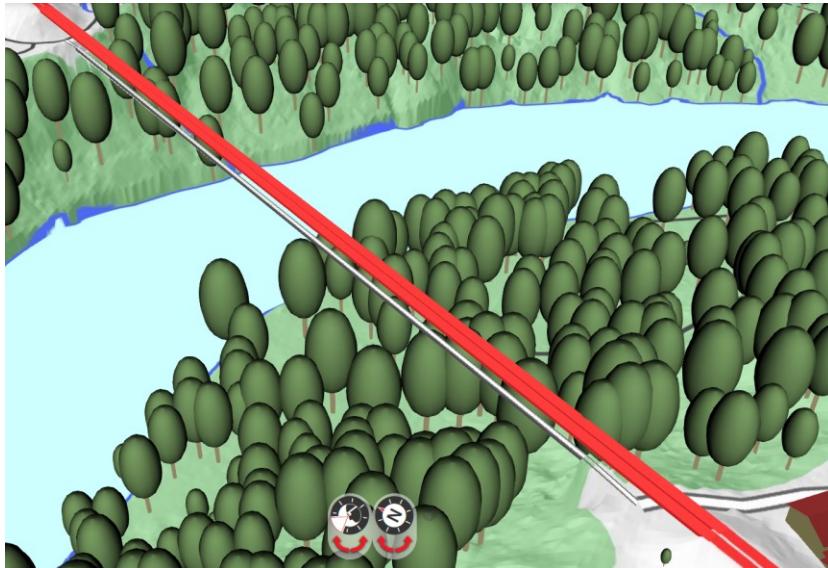




6. Brücken

TLM Strassen und Eisenbahnen

- Achsen (Polylinien) in Volumen umwandeln
- swissTLM-Map Symbologie übernehmen

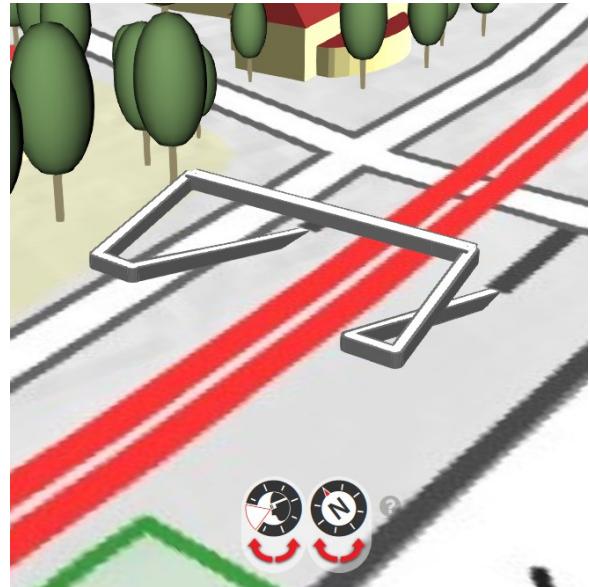




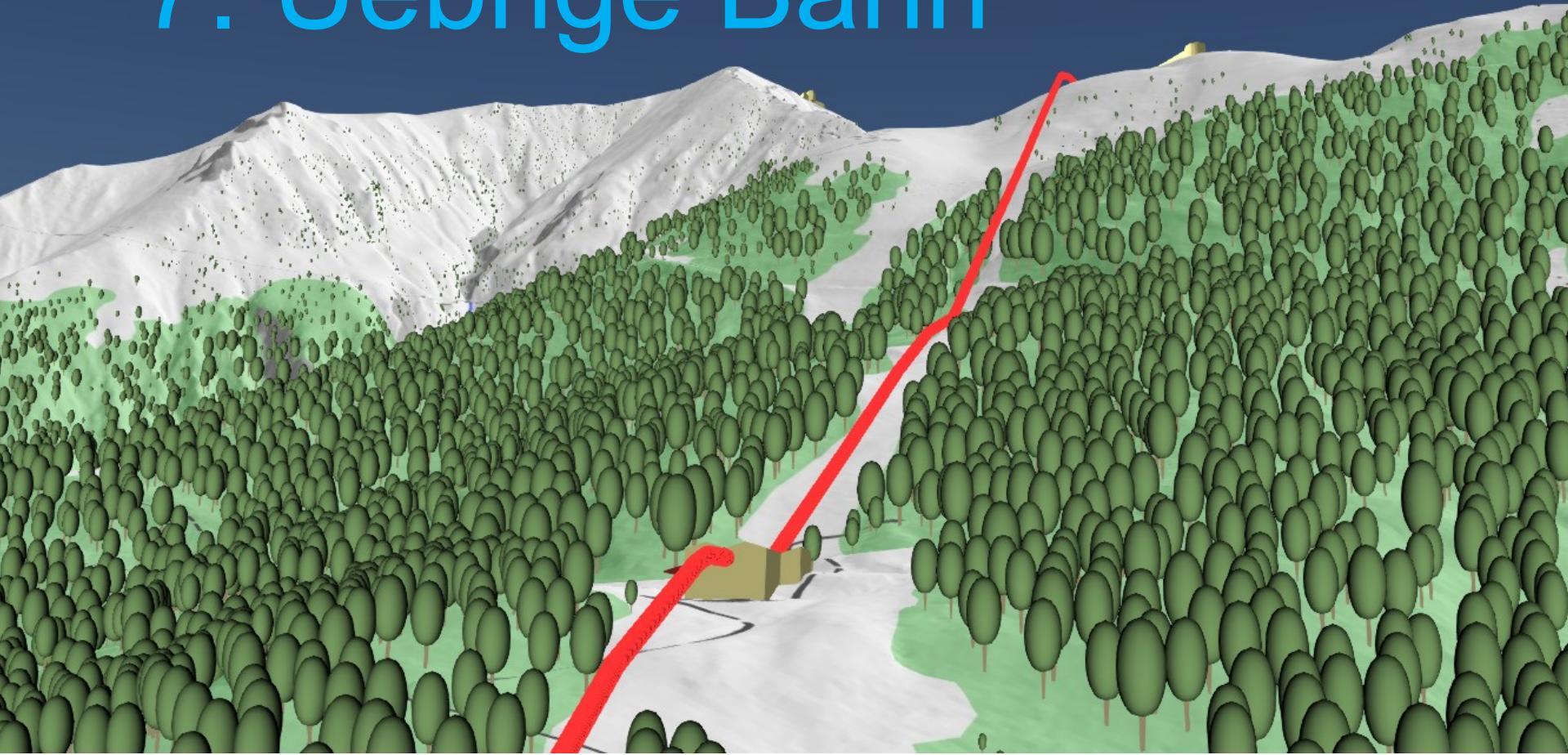
6. Brücken

TLM Straßen und Eisenbahnen

- Achsen (Polylinien) in Volumen umwandeln
- swissTLM-Map Symbologie übernehmen



7. Uebrige Bahn





7. Uebrige Bahn

swissTLM^{3D} Feature Class

OBJEKTART:

- Luftseilbahn, Gondelbahn, Sesselbahn, Skilift (2m)
- Transportseil, Foerderband (1m)

KML
+
COLLADA





map.geo.admin.ch 3D

Roadmap 2018

Online in Viewer	Themen
Sommer 2018	Nachführung: Terrain
Sommer 2018	Nachführung: Vegetation
Sommer 2018	Nachführung: Selektion von swissNAMES ^{3D}
Sommer 2018	Nachführung: swissTLM-Map 3D
Sommer 2018	Neu: swissBUILDINGS ^{3D} 2.0 ganze Schweiz
Sommer 2018	Neu: Brücken, uebrige Bahn



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landestopografie swisstopo

wissen wohin
savoir où
sapere dove
knowing where

3D Web Services und map.geo.admin.ch

Service Web 3D et map.geo.admin.ch

6. April 2018 / Loïc Gasser, Olivier Terral

Kolloquium: Eine andere Dimension – 3D Web-Geodienste



Herausforderung

- 100 Millionen 3D-Objekte
- 1.5 TB Terraindaten
- Heterogene und/oder spärliche Daten
- OGC evaluierte Standards
- Sichtbar auf <https://map.geo.admin.ch>





Daten und Dienste

Terrain Service

- [swissALTI3D](#)

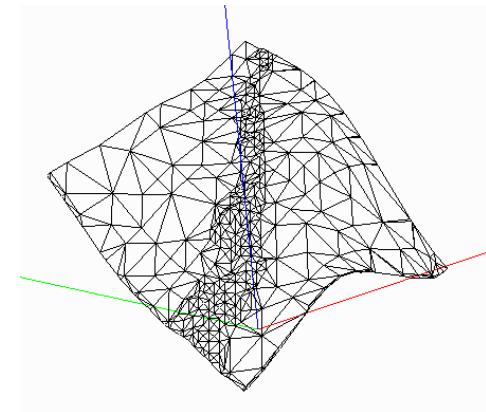
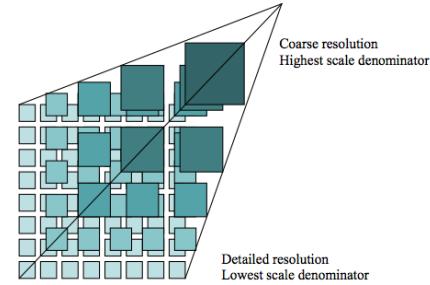
3DTiles Service

- [swissTLM3D](#)
- [swissBUILDINGS3D](#)
- [swissNAMES3D](#)



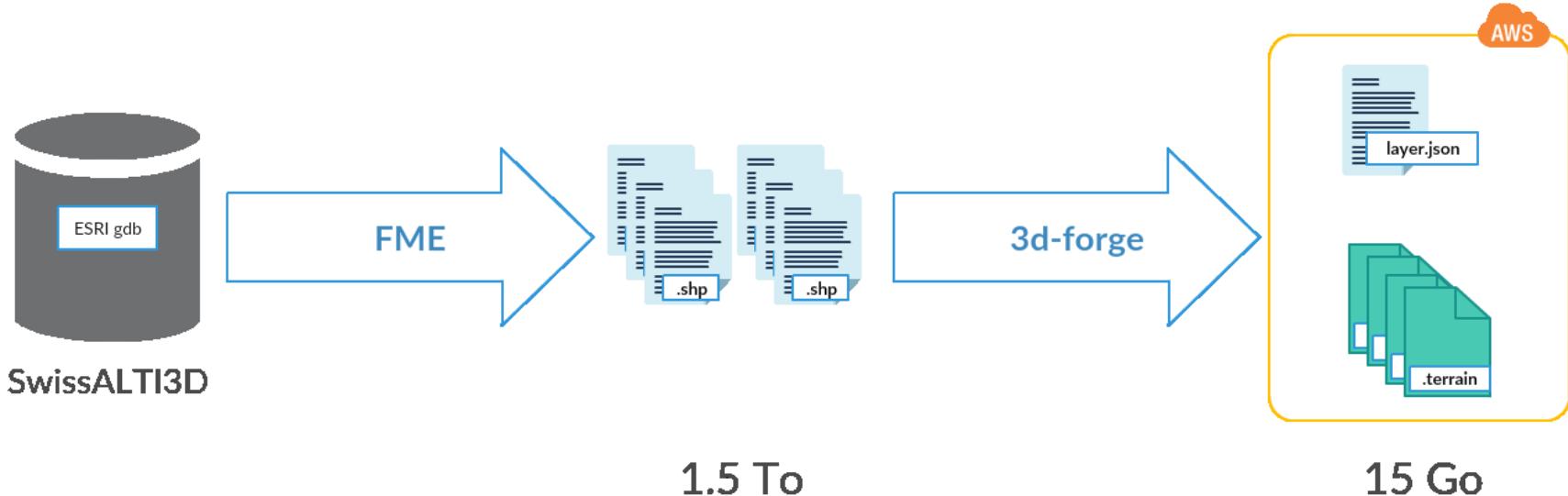
Terrain Service

- **Kachelschema: OGC TMS (Tile Map Service)**
- **Format: Quantized-mesh**
 - Used to encode TIN data
 - Binary tiles, served gzipped
 - Encoder/Decoder
 - <https://github.com/loicgasser/quantized-mesh-tile>





Anwendungsfall: Terrain





3D Tiles

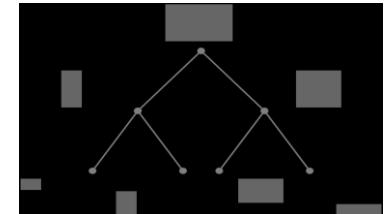
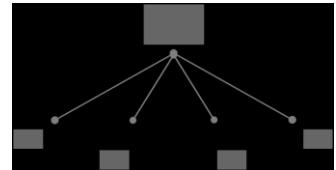
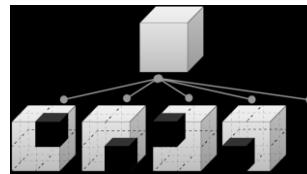


- Open Standard (OGC Review)
- Open Source Implementierung in Cesium
- Streaming von 3D-Inhalten, einschließlich Gebäude, Bäume, Punktwolken und Vektordaten..



3D Tiles: Räumliche Datenstrukturen

- Quadtrees (4 children-Kacheln)
- Octrees (8 children-Kacheln)
- K-d trees (2-n children-Kacheln)
- Grids



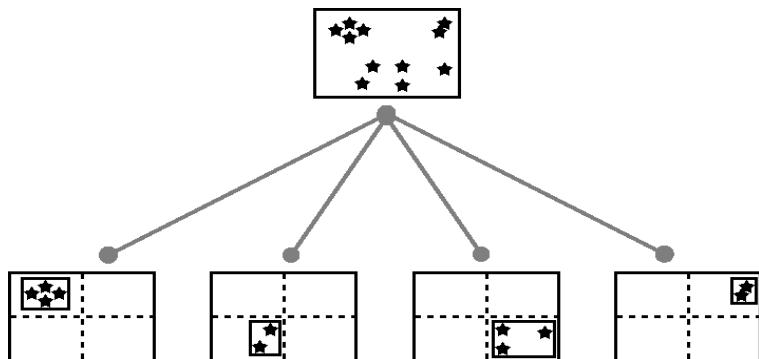
Ziel:

- Erstellen einer ausgewogenen Unterteilung für spärliche/heterogene 3D-Datenmodelle

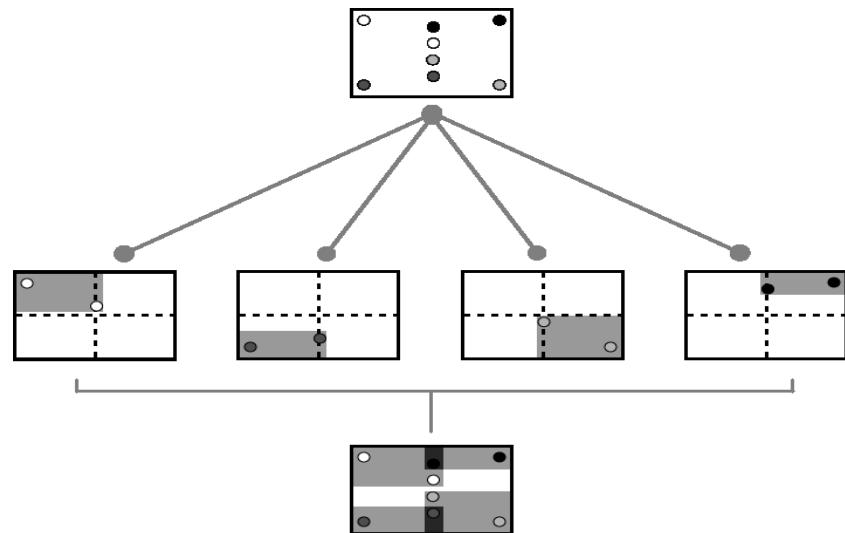


3D Tiles: Räumliche Datenstrukturen

non-uniform



loose

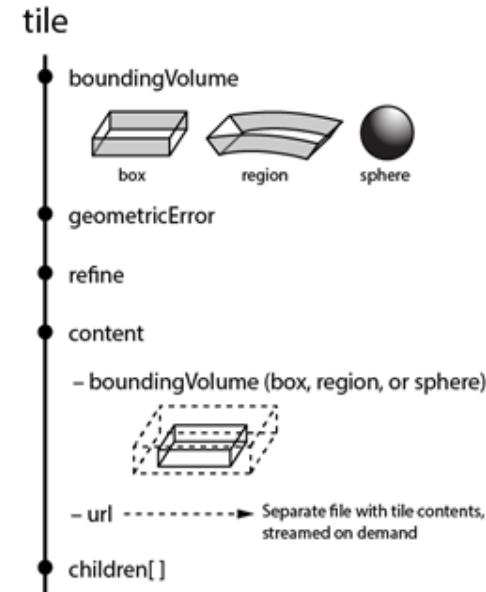




3D Tiles: Wie?

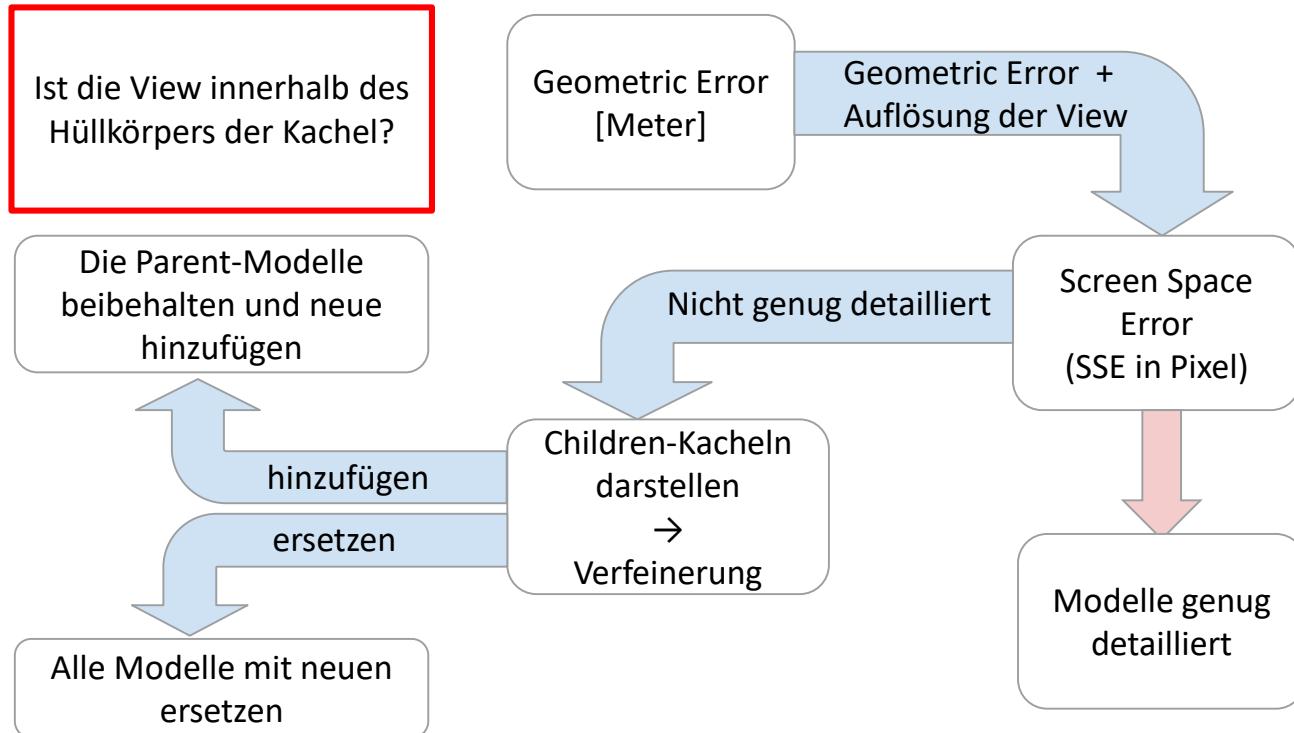
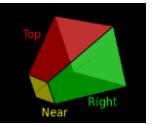
Hierarchical Level of Detail (HLOD) verwenden.

```
{  
  "boundingVolume": {  
    "region": [  
      -1.2419052957251926, ...  
    ]  
  },  
  "geometricError": 43.88464075650763,  
  "refine": "ADD",  
  "content": {  
    "boundingVolume": {  
      "region": [  
        -1.2418882438584018, ...  
      ]  
    },  
    "url": "2/0/0.b3dm"  
  },  
  "children": [...]  
}
```



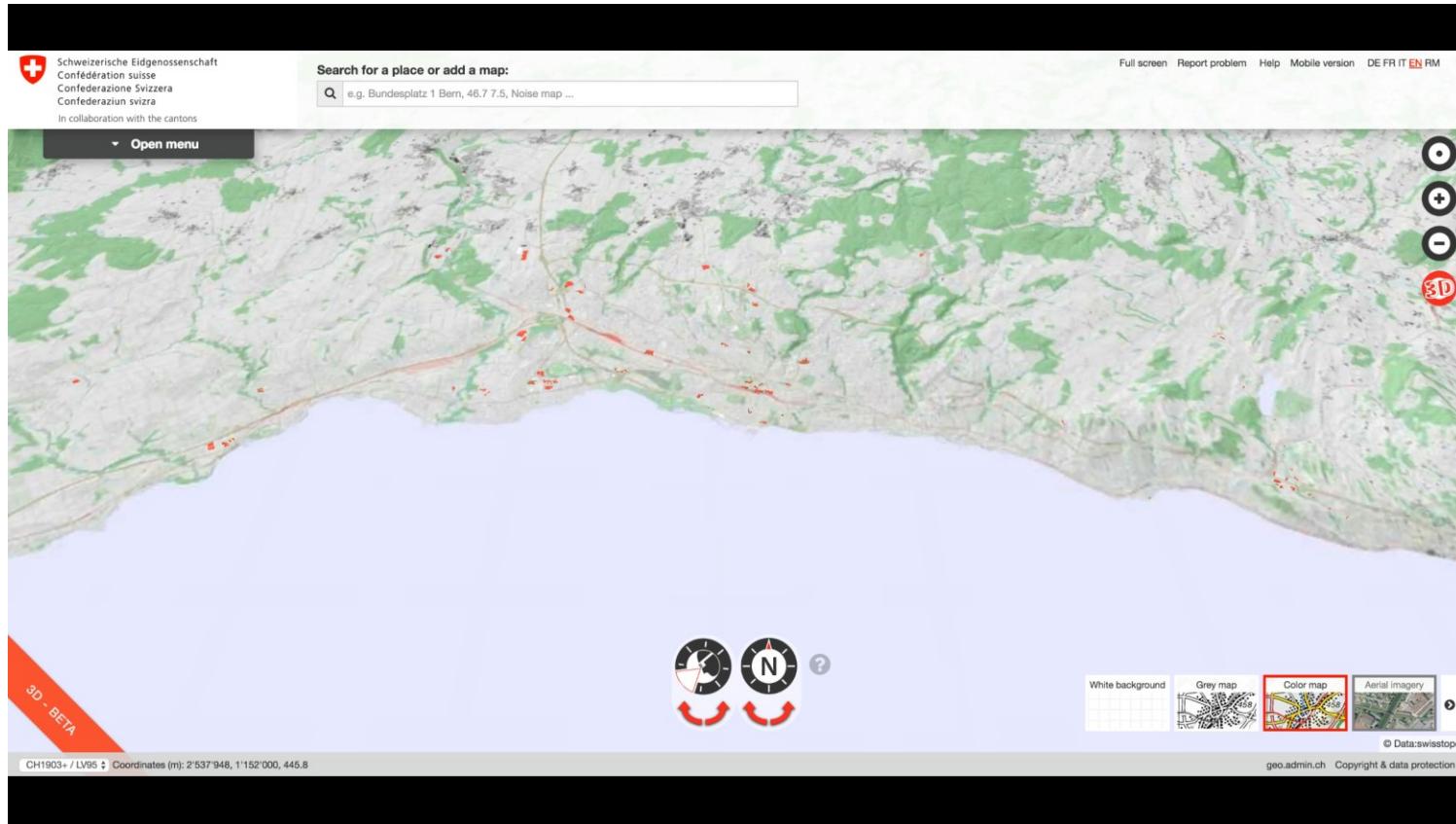


3D Tiles: Tilesets und HLOD





3D Tiles: Verfeinerung durch Hinzufügen





3D Tiles: Formate

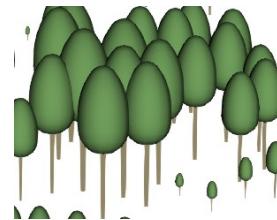
- gltf (GL Transmission Format)
- komprimiert
- Schnelle Entschlüsselung
- Abhängig vom Datensatz:
 - Instanced 3d model .i3dm
 - Batched 3d model .b3dm
 - Vector .vctr



3D Tiles: Formate

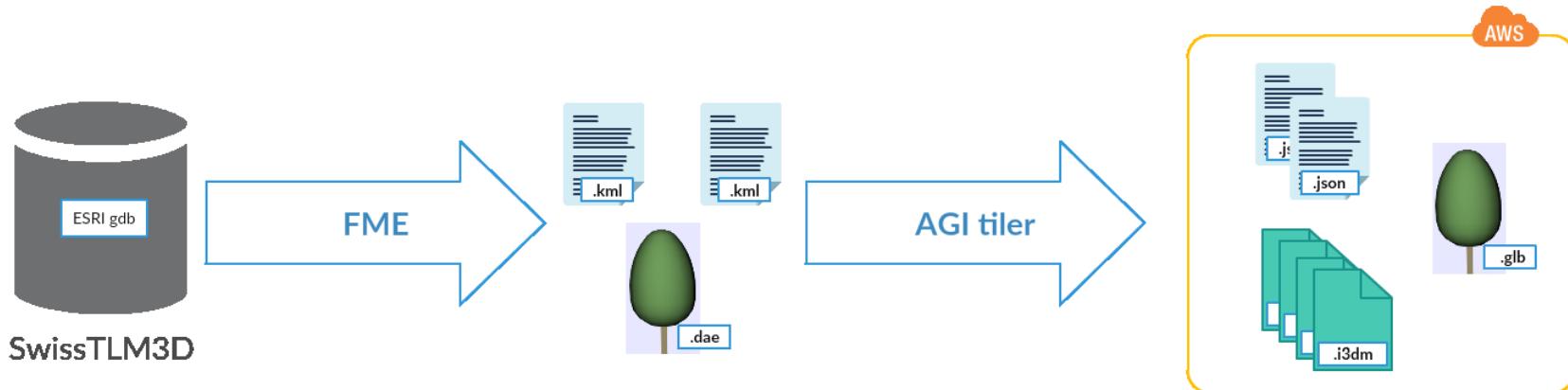
Instanced 3D models (.i3dm)

- Optimierte **Wiedergabe einer Vielzahl von 3D-Objekten** des gleichen Modells
- **Eigenschaften** in einem **Pro-Instanz-Modell** abgelegt; Das gleiche Modell kann verschiedene Instanzen referenzieren.
- Beispiele:
 - Bäume
 - Ampeln
 - Stehleuchten





Anwendungsfall: Bäume



78 Millionen Bäume
43 Go

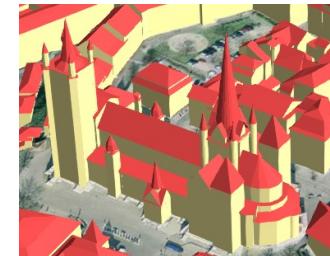
85 316 Kacheln
1.5 Go

creately
www.creately.com • Online Diagramming



3D Tiles: Formate

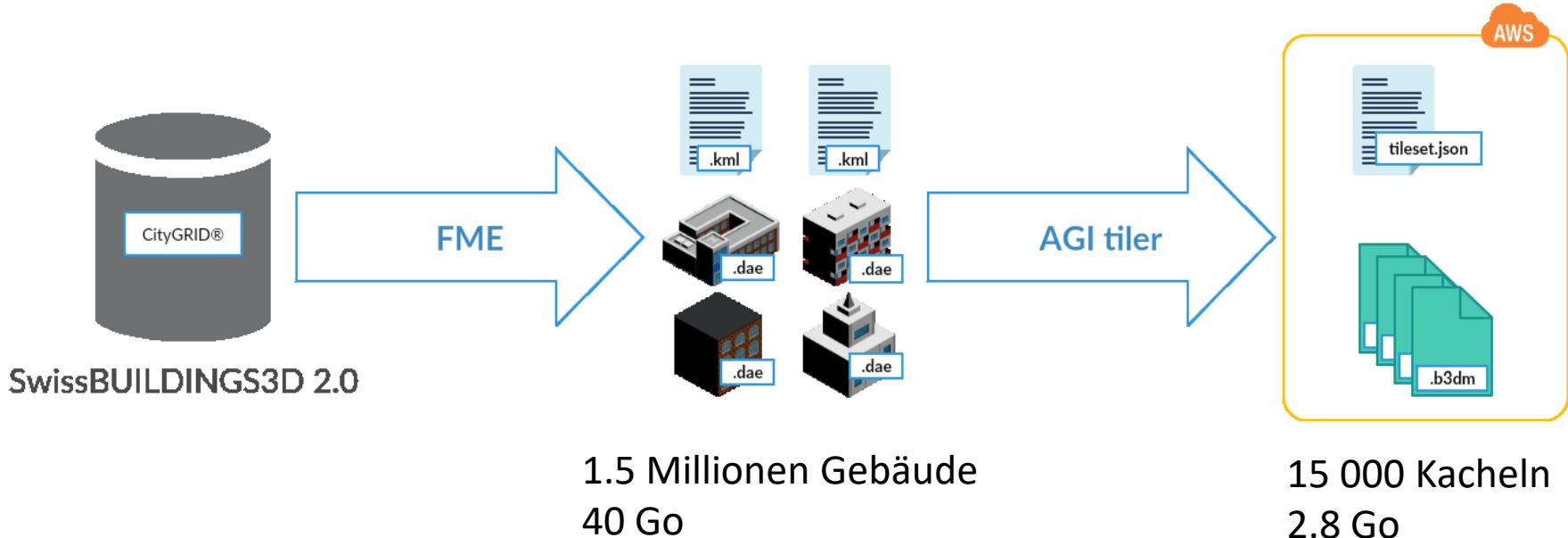
Batched 3D models (.b3dm)



- **Heterogene 3D-Modelle**
- **Eigenschaften pro Modell und pro Feature**
- **Beispiele:**
 - Gebäude
 - Brücken



Anwendungsfall: Gebäude





3D Tiles: Formate

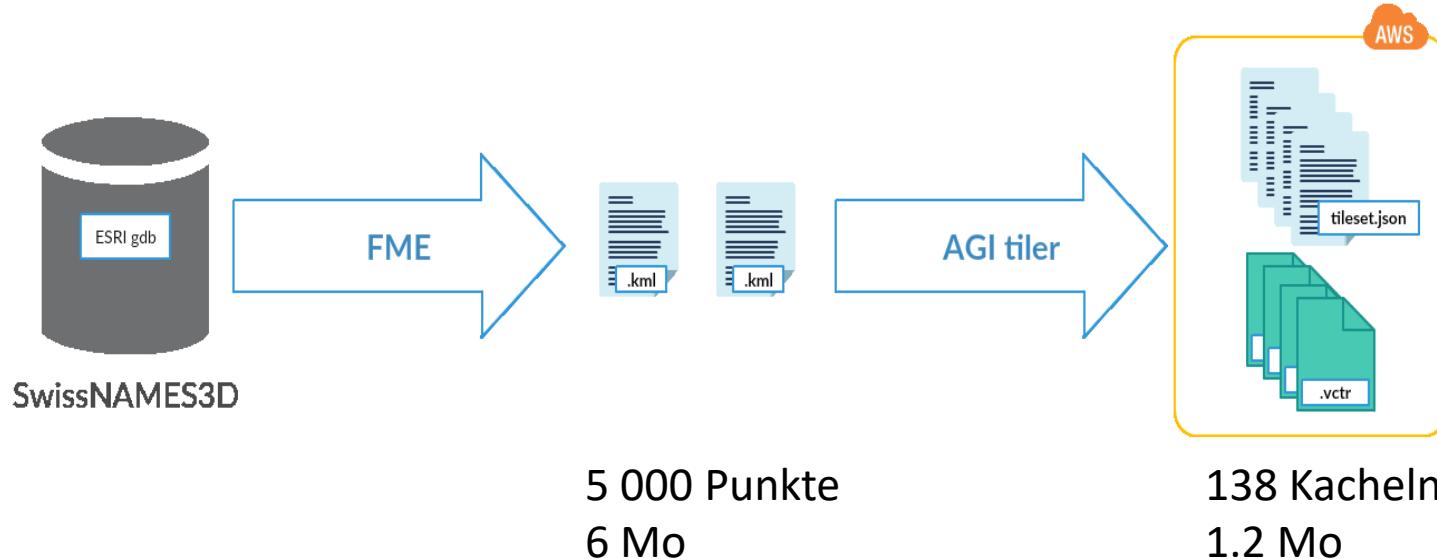
Vector (.vctr)

- Punkte, Polylinien und Polygone
- Soll KML ersetzen
- Beispiele:
 - Labels
 - Landsgrenzen
 - Kantongrenzen
 - Strassennetz





Anwendungsfall: Labels





3D Tiles: Clientseitiges Styling

- Ermöglicht feature-spezifisches Styling aufgrund der Feature-Eigenschaften
- Definiert in JSON-Dateien und Regeln





3D Tiles: Clientseitiges Styling

