



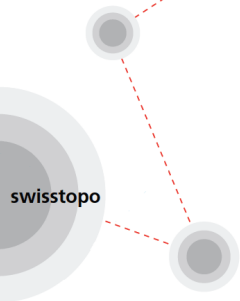
Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landestopografie swisstopo

wissen wohin  
savoir où  
sapere dove  
knowing where

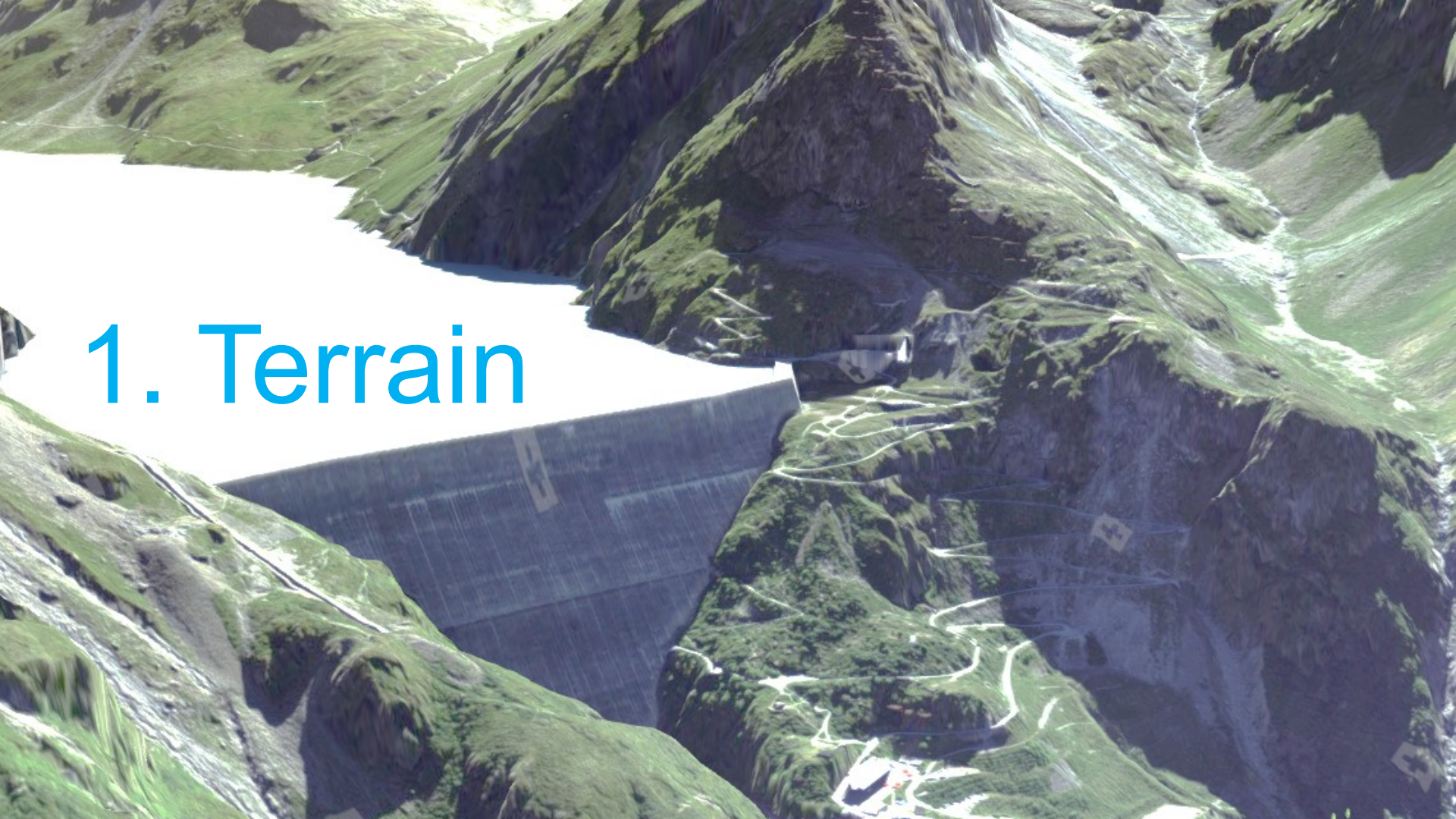
# Datenbereitstellung für 3D Web Services und [map.geo.admin.ch](https://map.geo.admin.ch)

Dérivation de données pour Service Web 3D et [map.geo.admin.ch](https://map.geo.admin.ch)



6. April 2018 / Natan Micheletti

Kolloquium: Eine andere Dimension – 3D Web-Geodienste

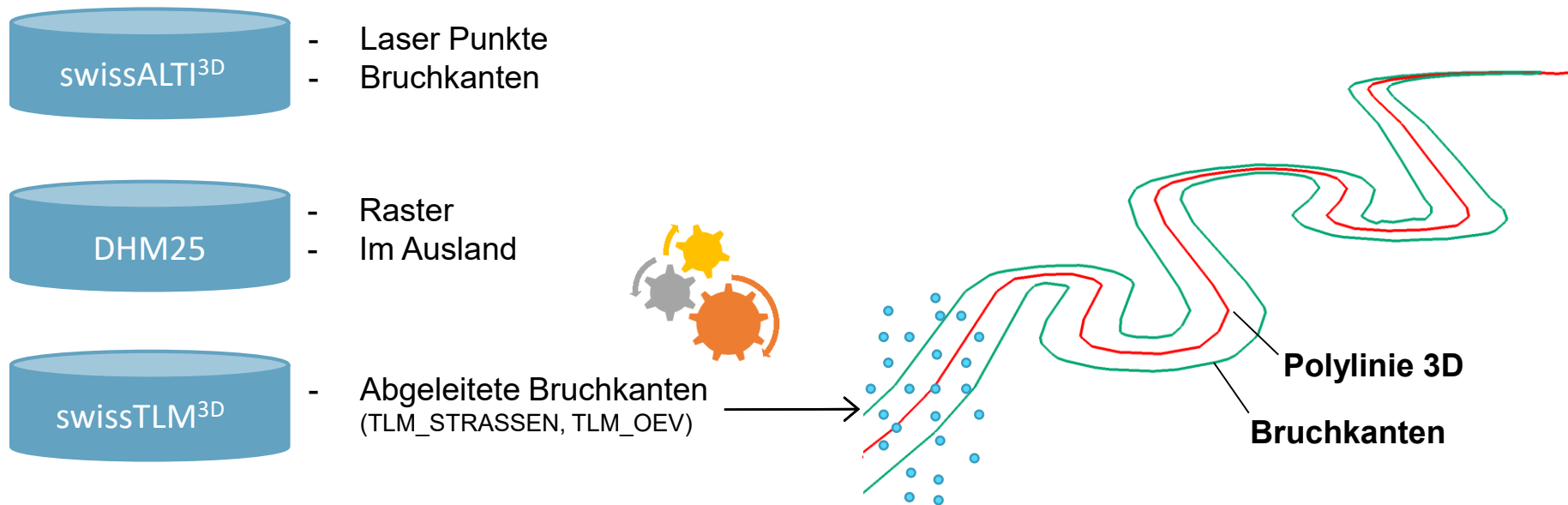


# 1. Terrain



# 1. Terrain

- Breite: Attribut OBJEKTART





# 1. Terrain



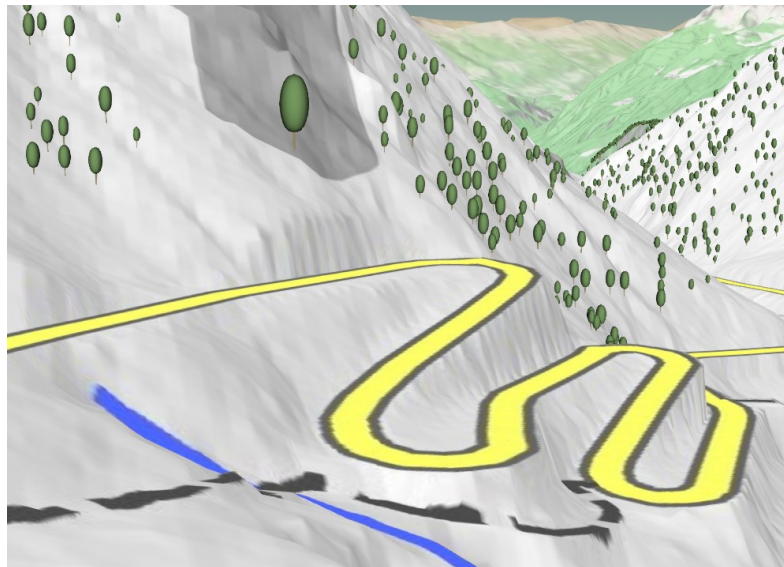
- Laser Punkte
- Bruchkanten



- 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**

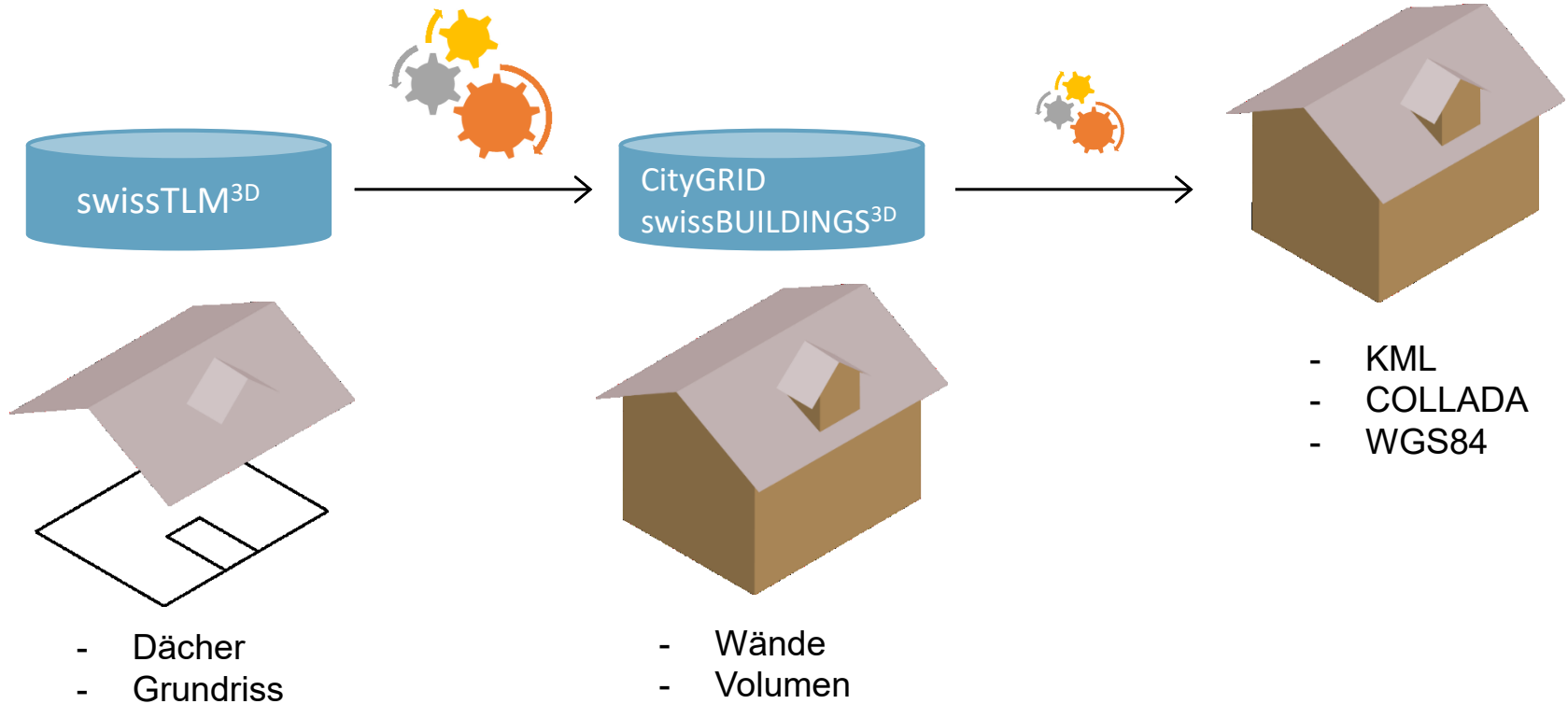


## 2. Buildings





## 2. Buildings





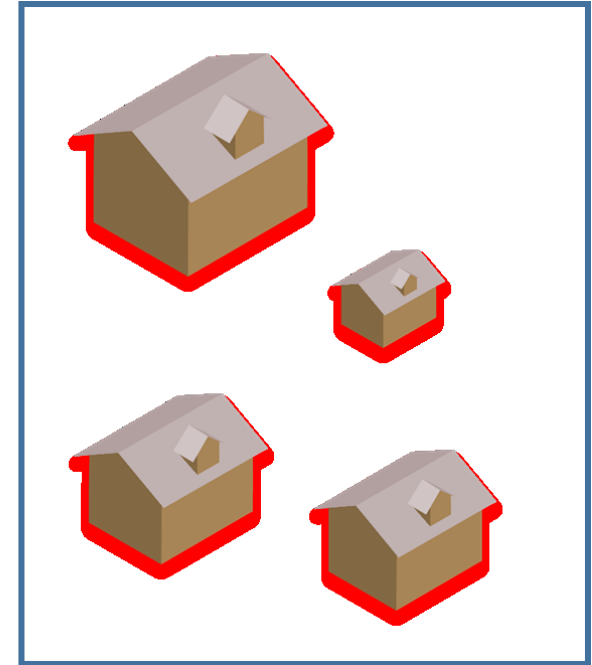
## 2. Buildings

### 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



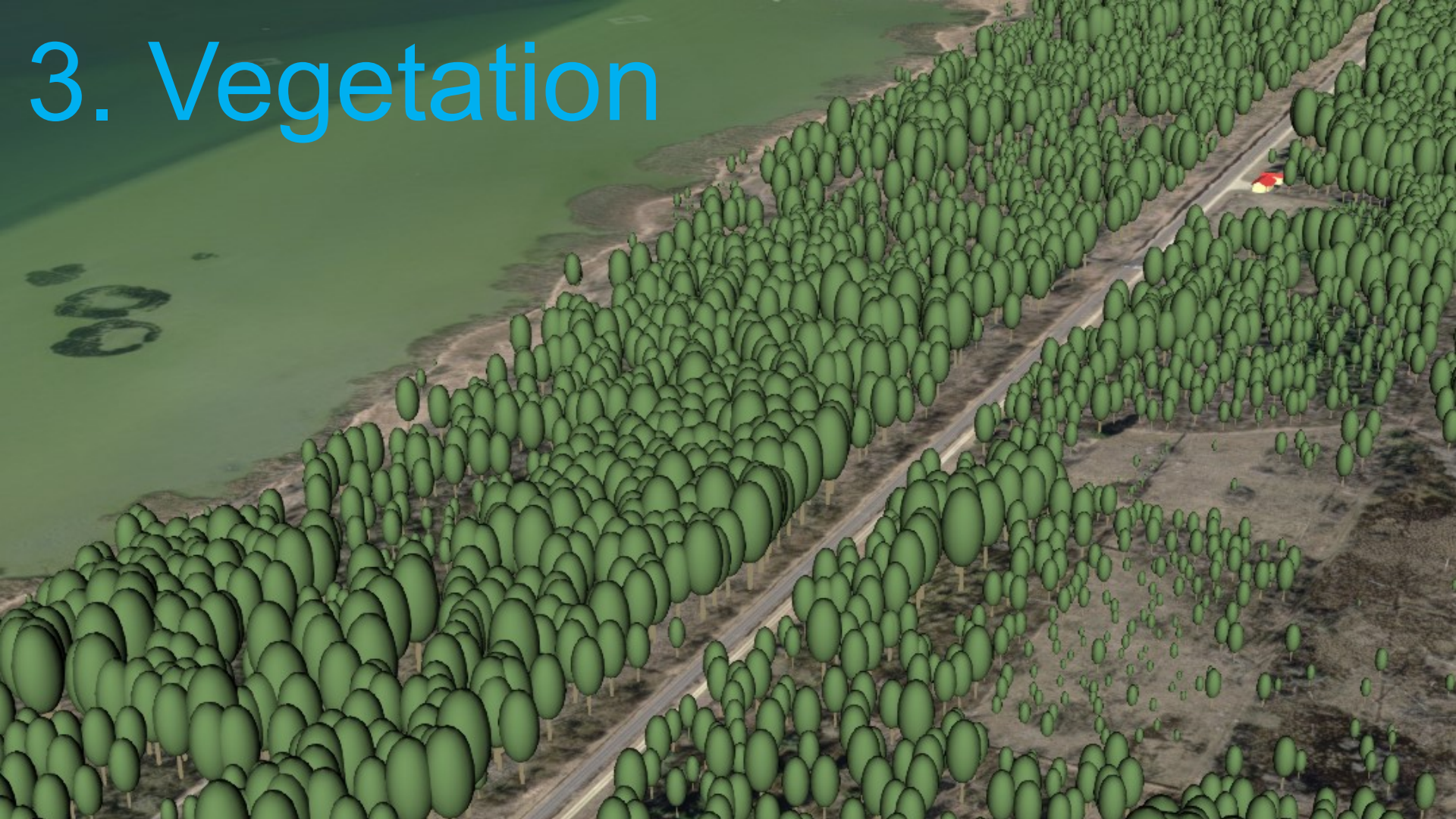


## 2. Buildings



Ab Sommer 2018: Flächendeckend in 3D Viewer

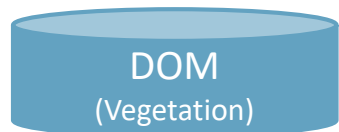




# 3. Vegetation



# 3. Vegetation



- Raster Daten

5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0



- Raster Daten

0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



- Einzelbaum
- Baum-Gebüschreihe
- Wald, Wald Offen

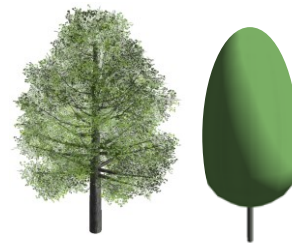


Im TLM Wald:  
- Lokale Maxima  
- Baum Höhen

Ausserhalb  
TLM Wald:  
- Baum Höhen



- Höhe Klassifizierung  
- 3D Darstellung



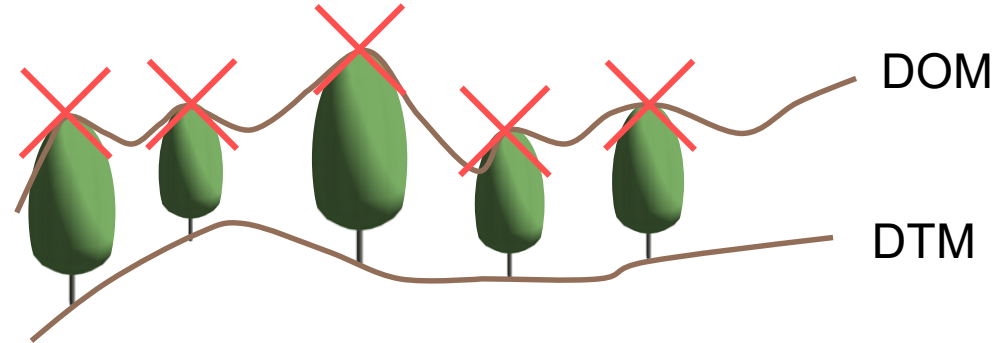


# 3. Vegetation

Ausserhalb TLM Wald:  
- Baum Höhen



Im TLM Wald:  
- Lokale Maxima  
- Baum Höhen



Extraktion Baumwipfel als Punkt:

1. Berechnen des Unterschieds:

*Digitale Oberflächenmodell – swissALTI<sup>3D</sup>*

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>
```

Tree size

```
<Link>  
  <href>Model/Tree.dae</href>  
</Link>
```

Link to tree model

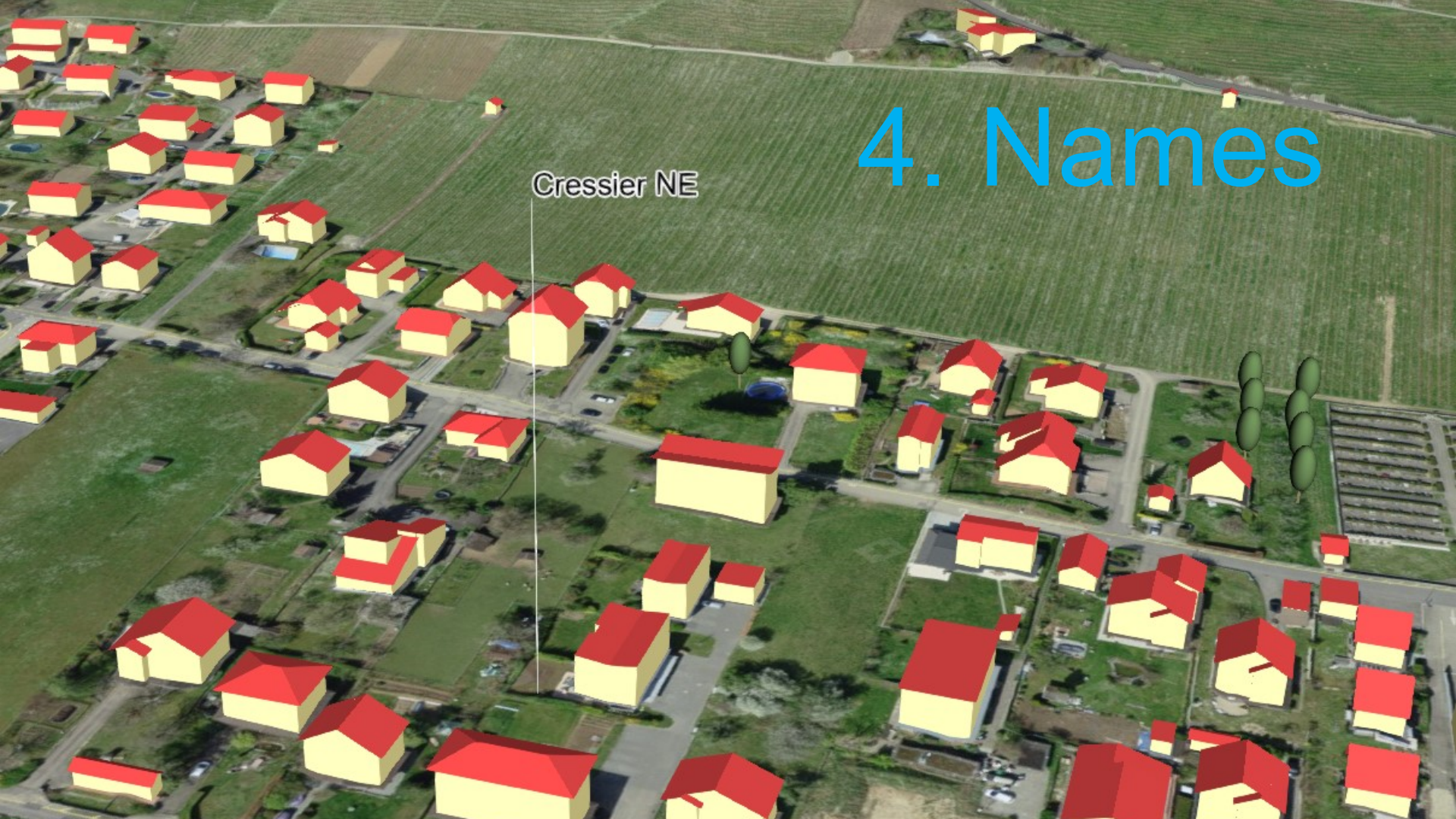
## COLLADA



Insgesamt 80 Millionen Bäumen  
Instance Modelling: Performanz

# 4. Names

Cressier NE





## 4. Names



Selektion



ZOOMLEVEL0

ORT EINWOHNERZAHL > 100'000 + Sélection

ZOOMLEVEL1

ORT EINWOHNERZAHL > 100'000 + Sélection

ALPINER GIPFEL Sélection

ZOOMLEVEL2

ORT EINWOHNERZAHL > 100'000 + Sélection

ALPINER GIPFEL Sélection

SEEN Sélection

ZOOMLEVEL3

ORT EINWOHNERZAHL > 100'000 + Sélection

ALPINER GIPFEL Sélection

SEEN Sélection

ZOOMLEVEL4

ORT EINWOHNERZAHL > 2'000

ALPINER GIPFEL

STRASSEN PASS Sélection

SEEN > 6'000'000

ZOOMLEVEL5

ORT EINWOHNERZAHL > 100

ALPINER GIPFEL

STRASSEN PASS Sélection

SEEN > 1'000'000

ZOOMLEVEL6

ORT EINWOHNERZAHL > 50

ALPINER GIPFEL

HAUPTGIPFEL

GIPFEL

HAUPTHUEGEL

STRASSEN PASS

SEEN > 10'000

ZOOMLEVEL7

ORT

ALPINER GIPFEL

HAUPTGIPFEL

GIPFEL

HAUPTHUEGEL

STRASSEN PASS

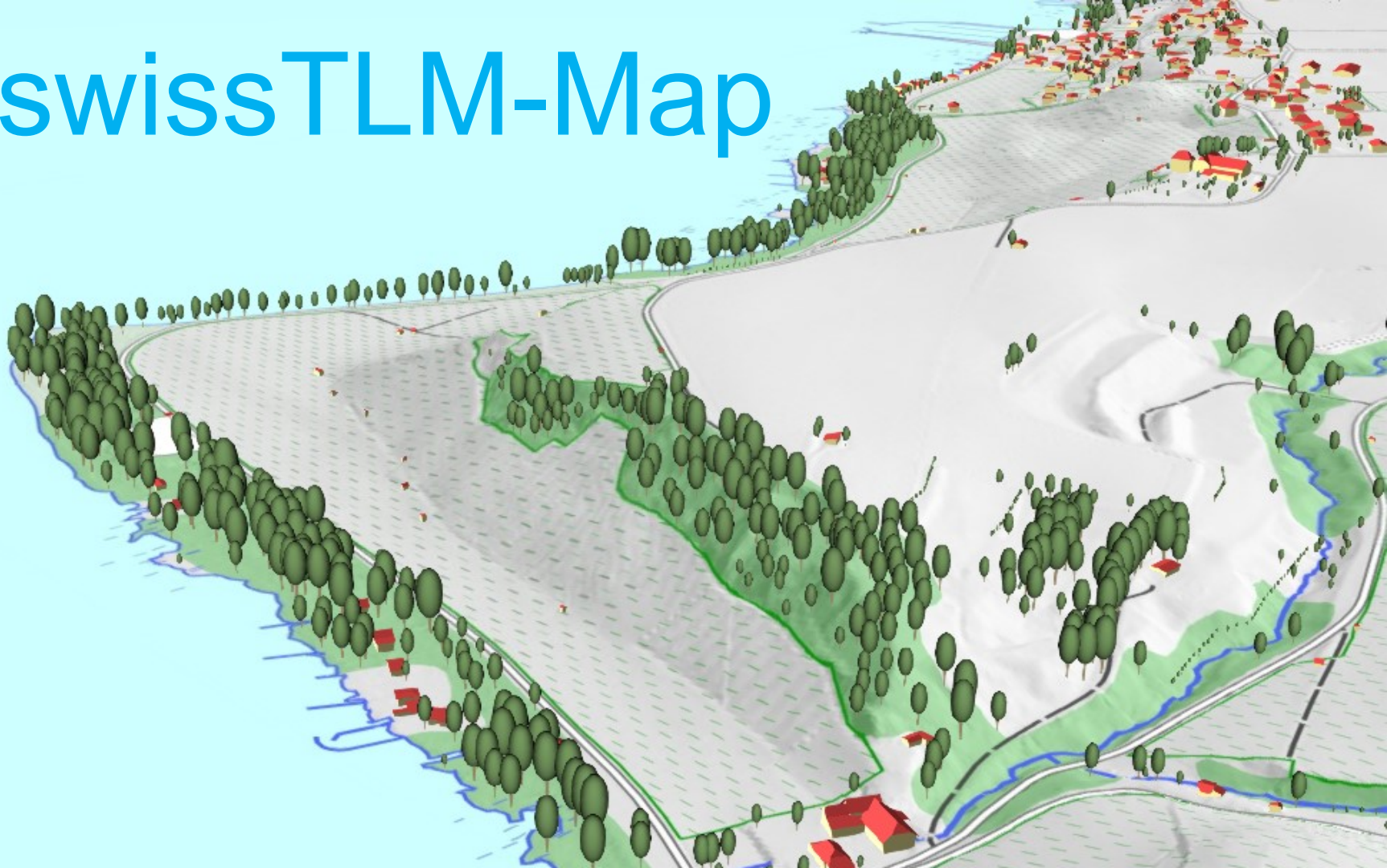
SEEN



KML



# 5. swissTLM-Map







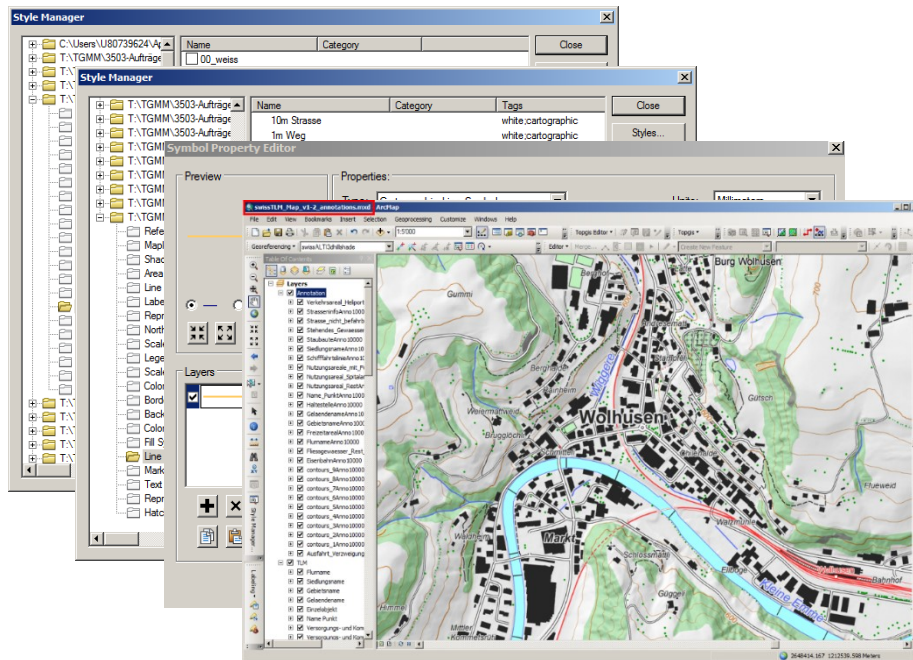
# 5. swissTLM-Map

swissALTI<sup>3D</sup>

swissTLM<sup>3D</sup>

swissNAMES<sup>3D</sup>

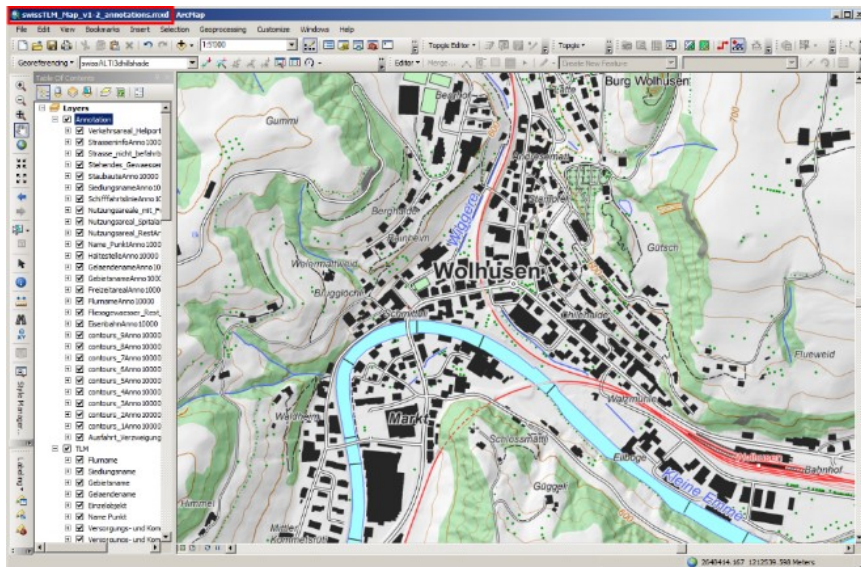
swissBOUNDARIES<sup>3D</sup>



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



## 5. swissTLM-Map



ArcMap

Exporte als .PNG  
Farbig, Schwarz–Weiss

ArcGIS server



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

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



# 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<sup>3D</sup>

Sommer 2018

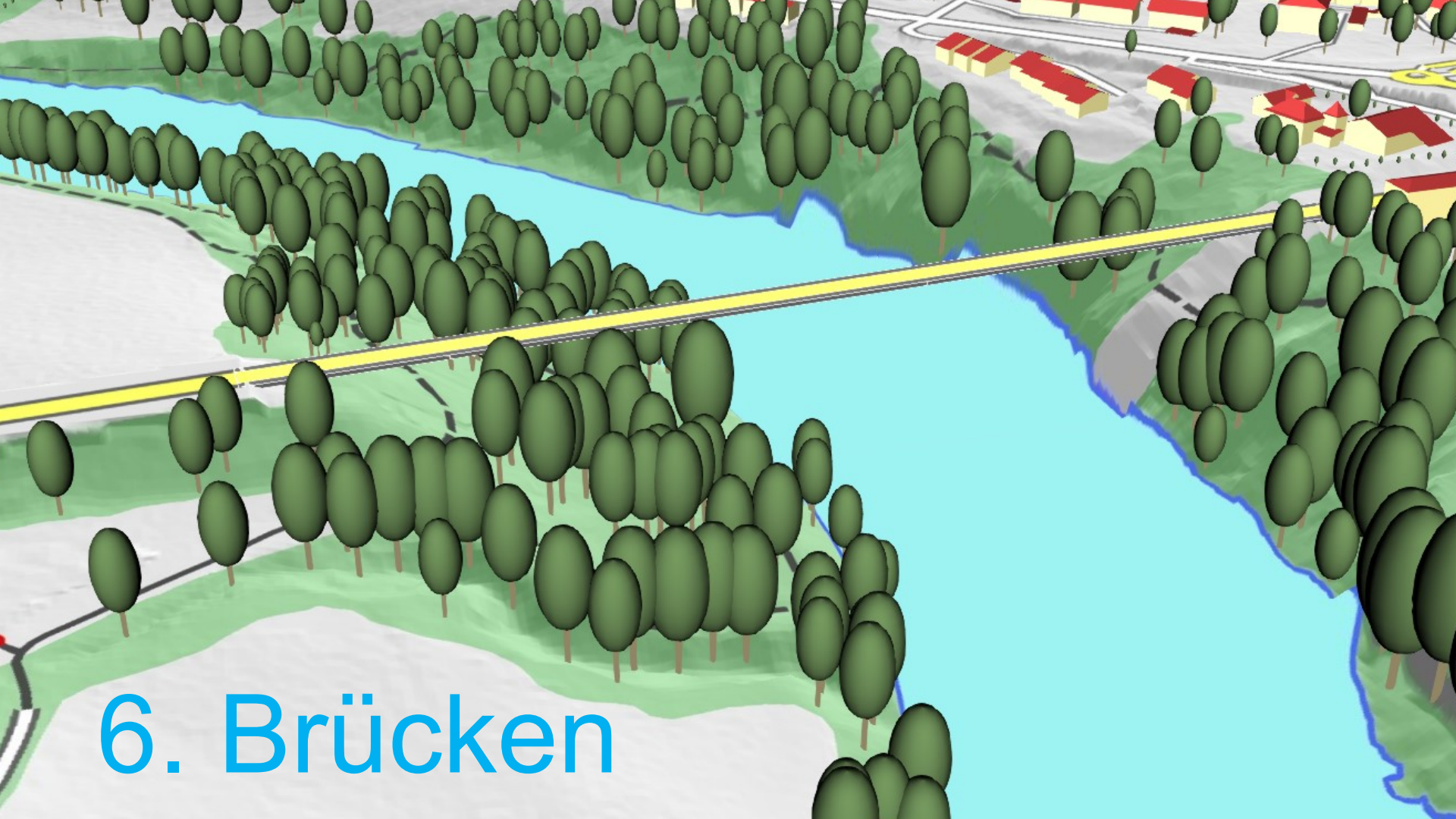
**Nachführung:** swissTLM-Map 3D

Sommer 2018

**Neu:** swissBUILDINGS<sup>3D</sup> 2.0 ganze Schweiz

Sommer 2018

**Neu:** Brücken, Uebrige Bahn



## 6. Brücken





## 6. Brücken



- TLM\_STRASSE
- TLM\_EISENBAHN

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

KML  
+  
COLLADA

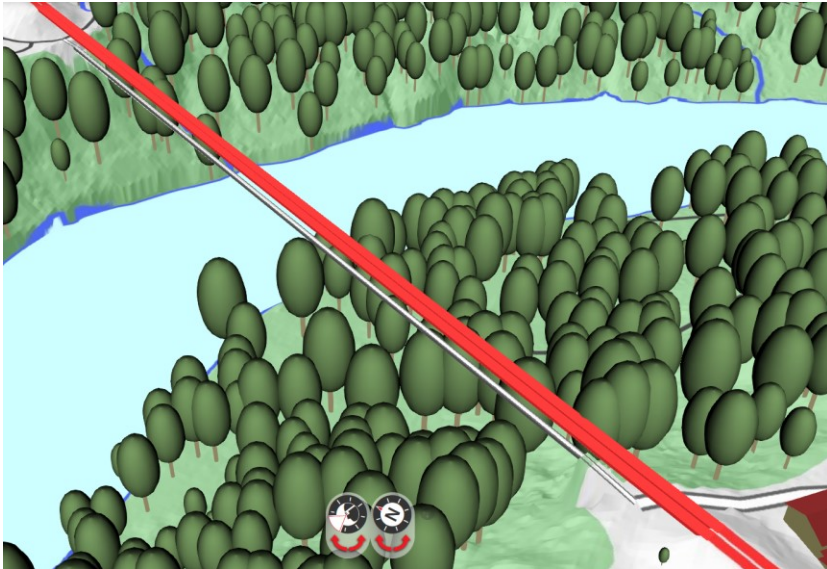




## 6. Brücken

### TLM Strassen und Eisenbahnen

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

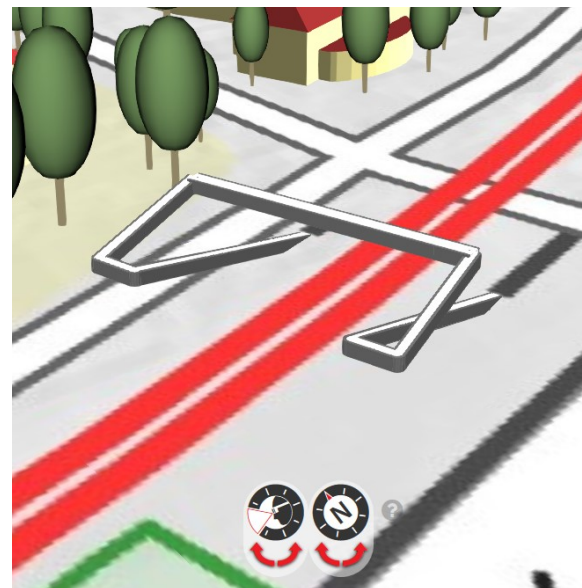




## 6. Brücken

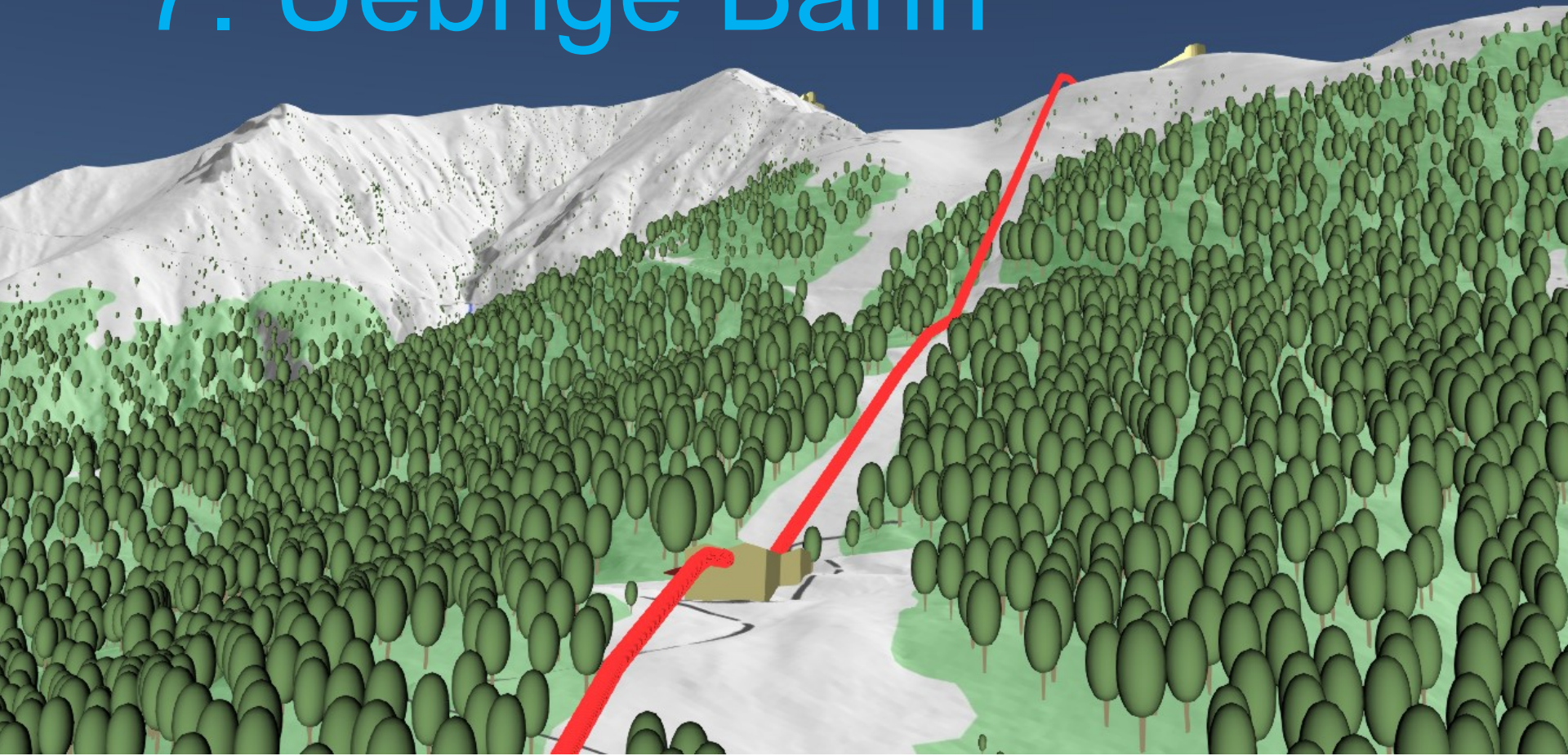
### TLM Strassen und Eisenbahnen

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





# 7. Uebrige Bahn







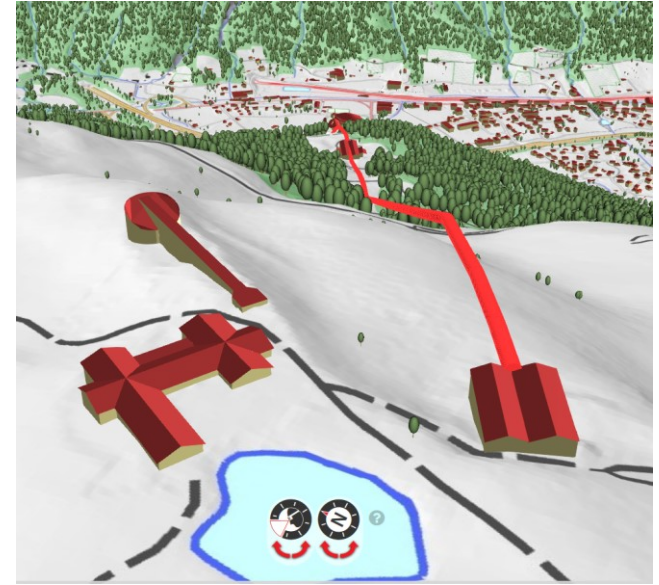
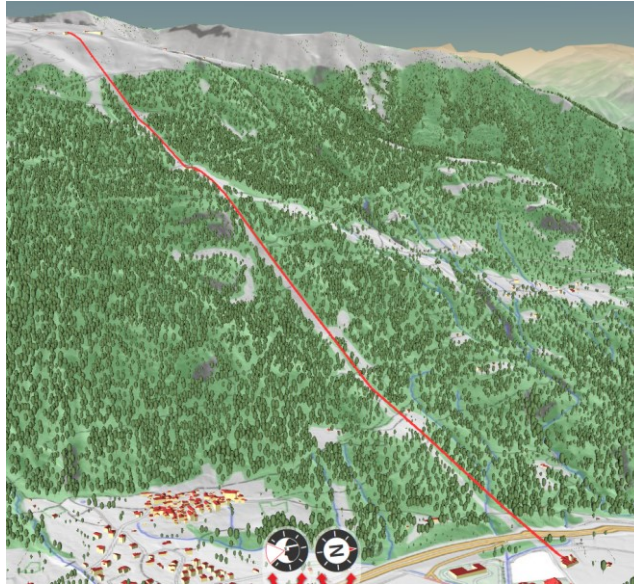
# 7. Uebrige Bahn

swissTLM<sup>3D</sup> 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<sup>3D</sup>

Sommer 2018

**Nachführung:** swissTLM-Map 3D

Sommer 2018

**Neu:** swissBUILDINGS<sup>3D</sup> 2.0 ganze Schweiz

Sommer 2018

**Neu:** Brücken, uebrige Bahn



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landestopografie swisstopo

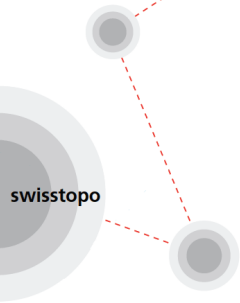
wissen wohin  
savoir où  
sapere dove  
knowing where

# 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](#)

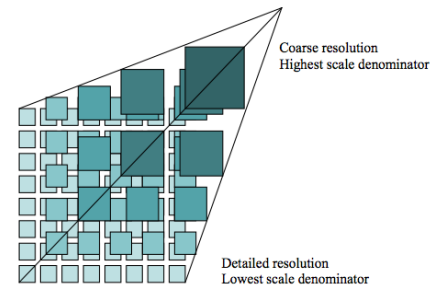
## 3DTiles Service

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



# Terrain Service

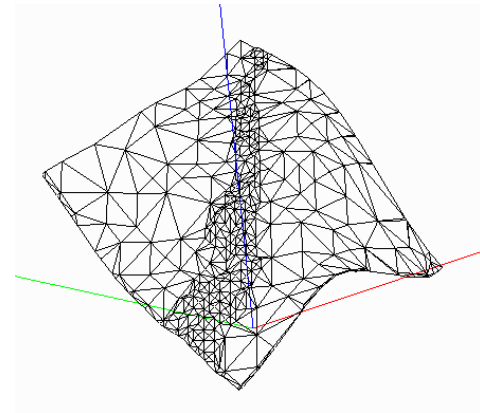
- **Kachelschema: OGC TMS** (Tile Map Service)



- **Format: Quantized-mesh**

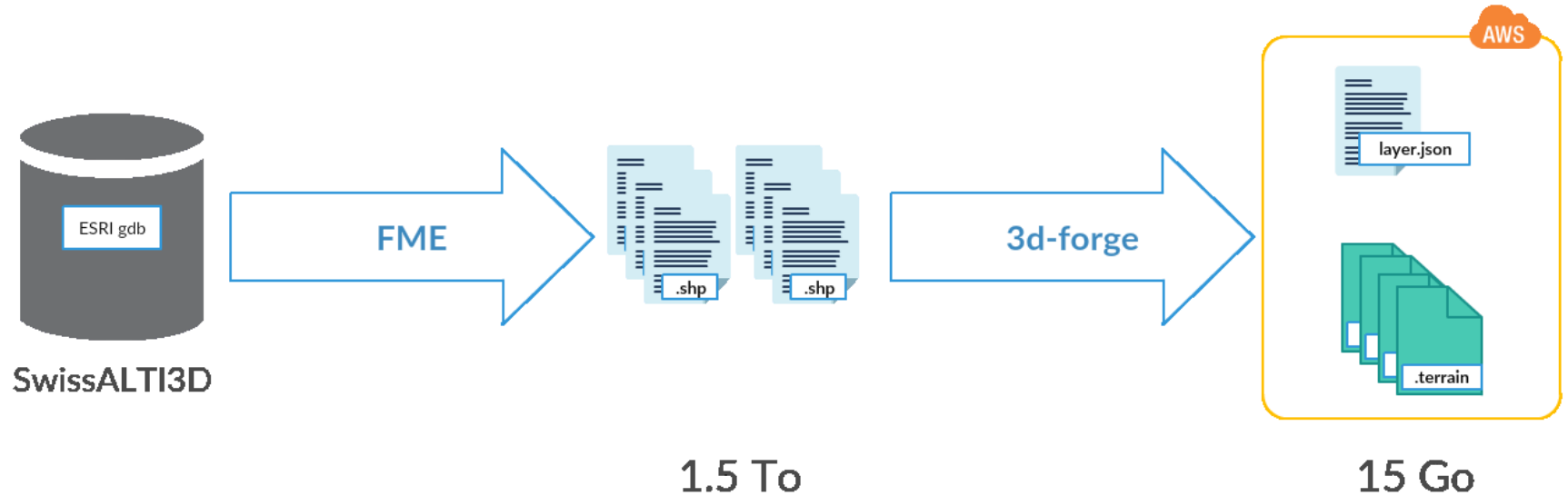
- Used to encode TIN data
- Binary tiles, served gzipped
- Encoder/Decoder

- <https://github.com/loicgasser/quantized-mesh-tile>





# Anwendungsfall: Terrain





# 3D Tiles



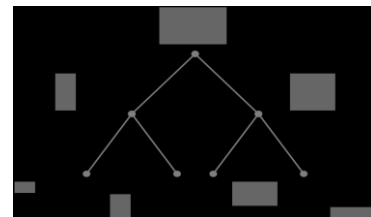
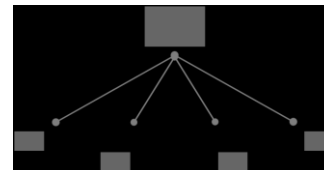
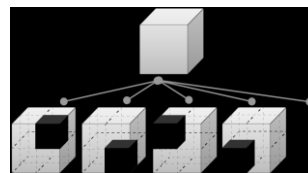
- Open Standard (OGC Review)
- Open Source Implementierung in Cesium
- Streaming von 3D-Inhalten, einschließlich Gebäude, Bäume, Punktwolken und Vektordaten..





# 3D Tiles: Räumliche Datenstrukturen

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



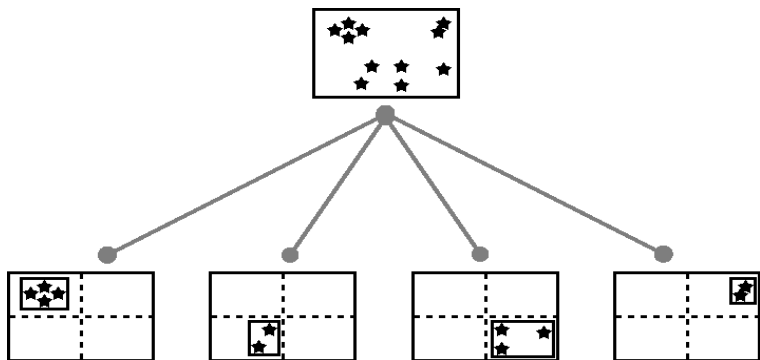
## Ziel:

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

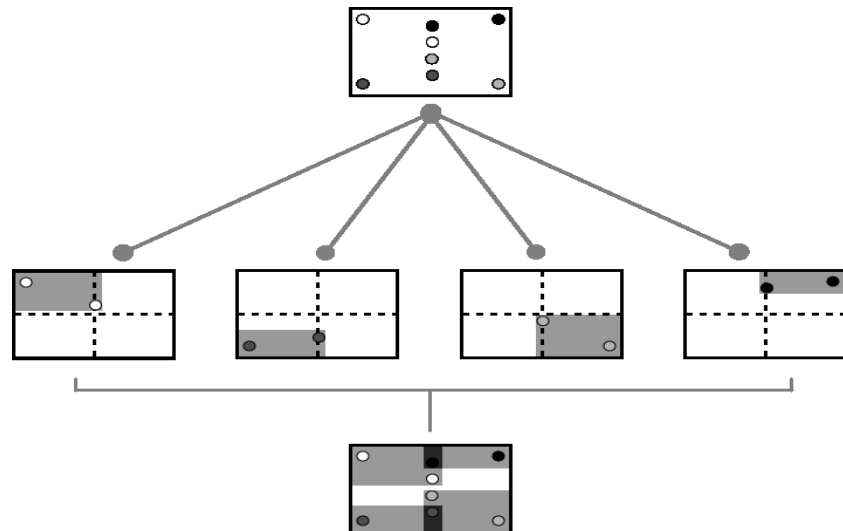


# 3D Tiles: Räumliche Datenstrukturen

non-uniform



loose

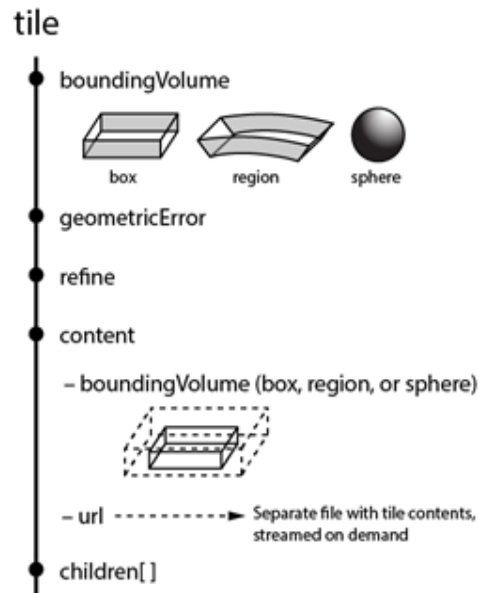




# 3D Tiles: Wie?

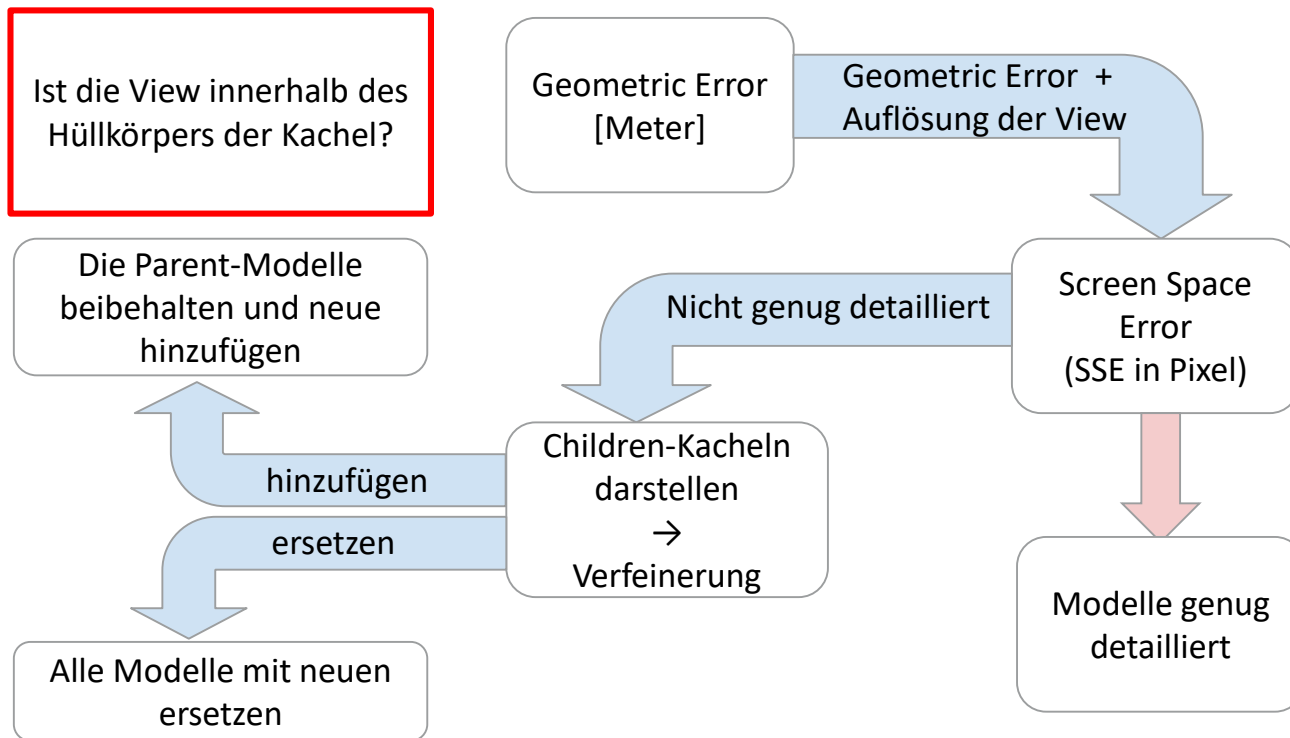
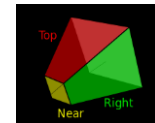
Hierarchical Level of Detail (HLOD) verwenden.

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





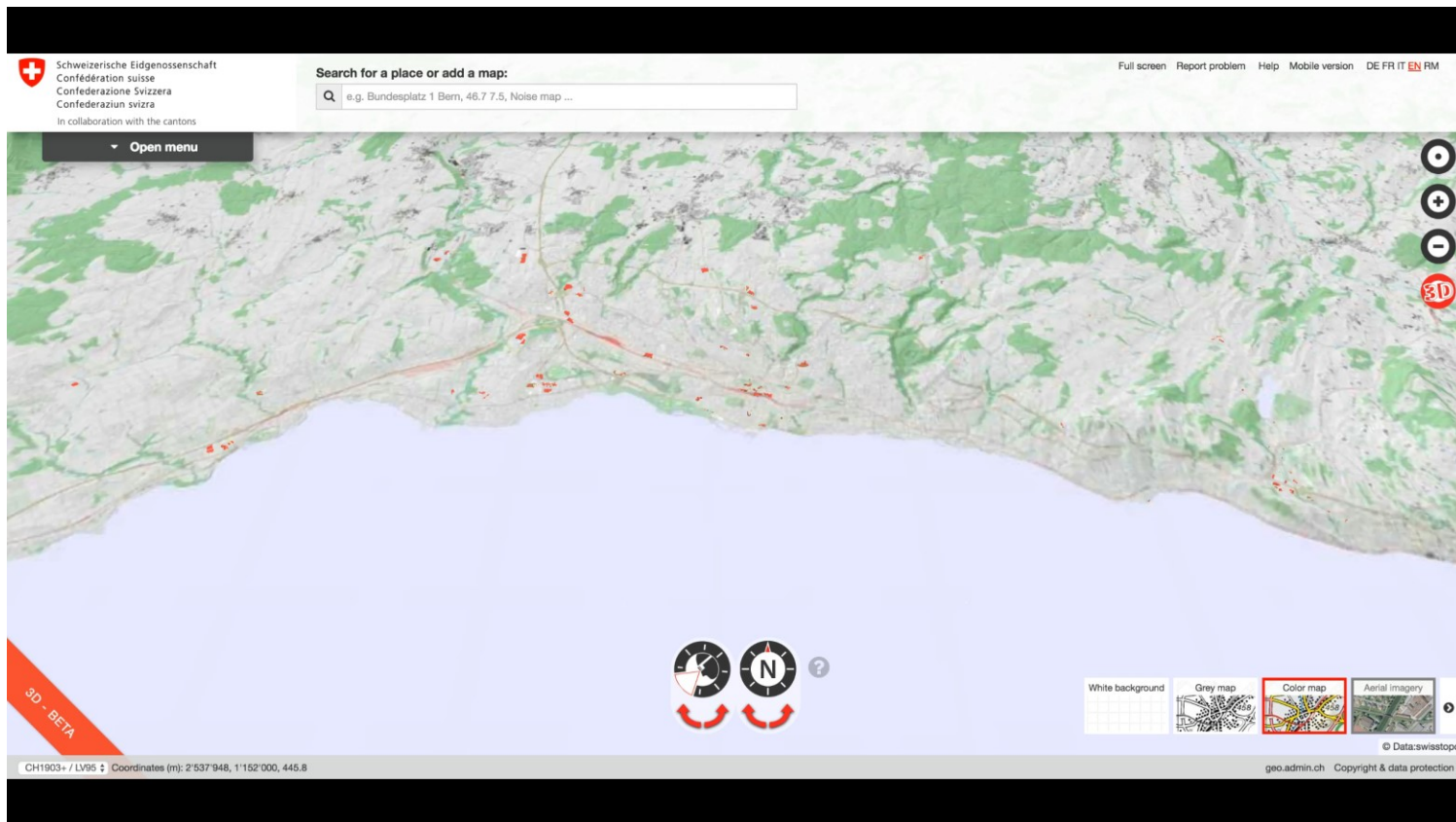
# 3D Tiles: Tilesets und HLOD







# 3D Tiles: Verfeinerung durch Hinzufügen





# 3D Tiles: Formate

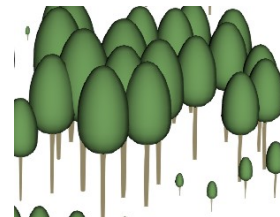
- gltf (GL Transmission Format)
- komprimiert
- Schnelle Entschlüsselung
- Abhängig vom Datensatz:
  - Instanced 3d model .i3dm
  - Batched 3d model .b3dm
  - Vector .vctr



# 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

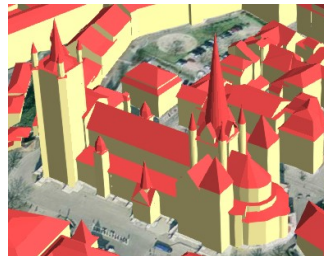






# 3D Tiles: Formate

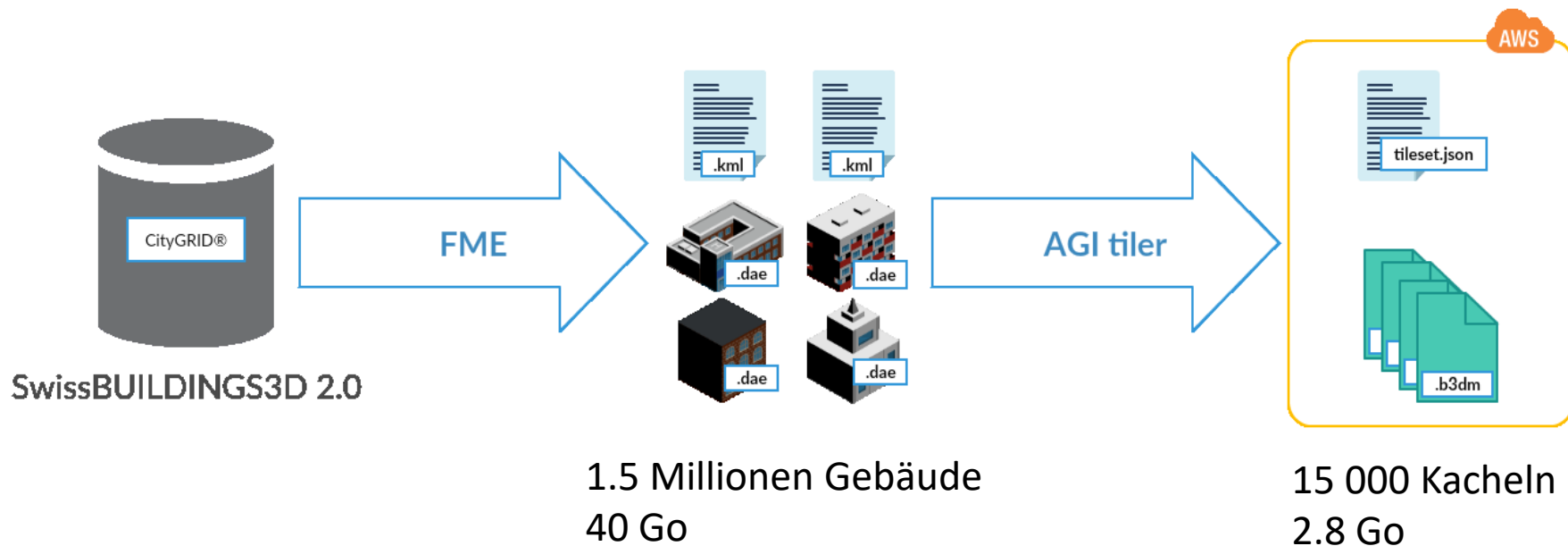
Batched 3D models (.b3dm)



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



# Anwendungsfall: Gebäude

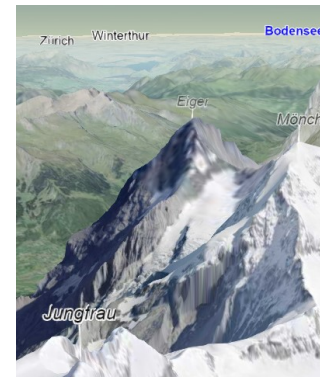




# 3D Tiles: Formate

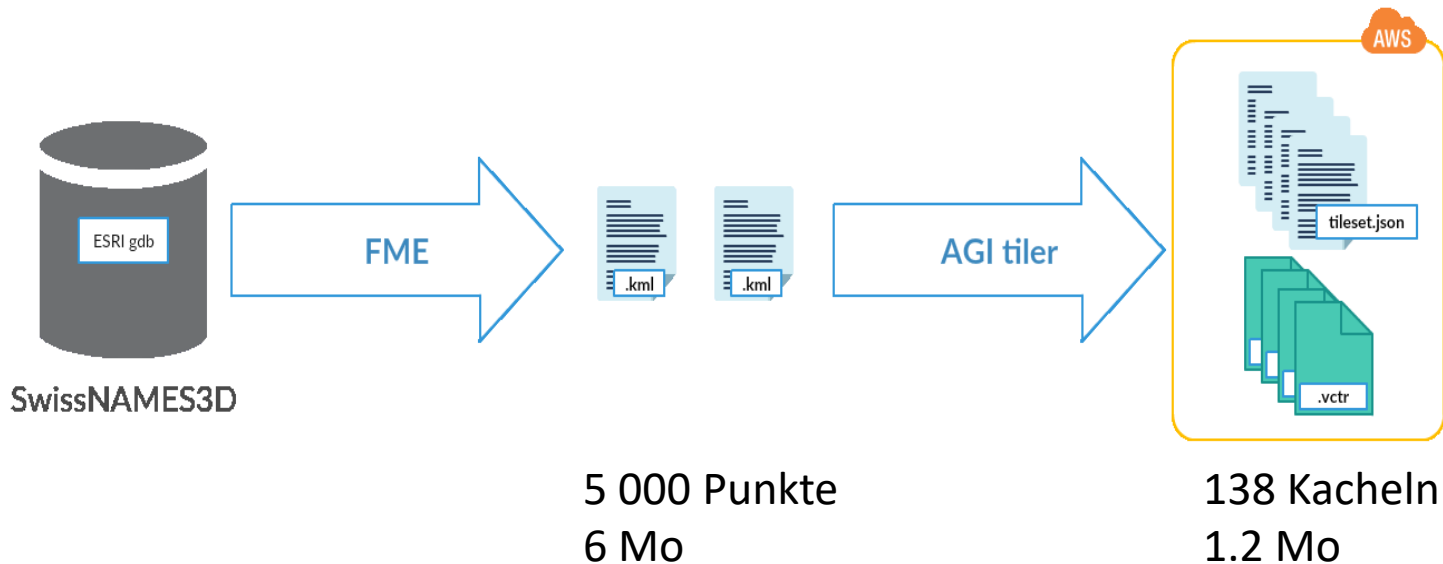
Vector (.vctr)

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





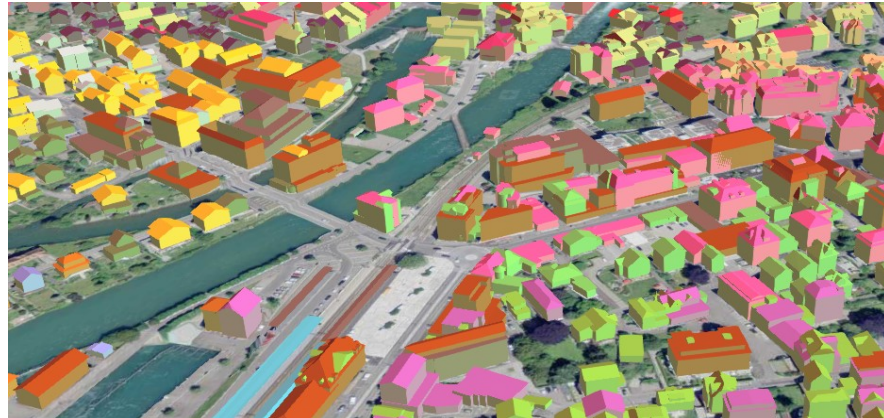
# Anwendungsfall: Labels





# 3D Tiles: Clientseitiges Styling

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







# 3D Tiles: Clientseitiges Styling

