



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland



## basemap.de – Workshop 2023

3D Visualisierung

Hendrik Hildebrandt



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# Themen



- **3D Tiles**
- **Gebäude**
- **Gelände**
- **Weitere Möglichkeiten**



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

## 3D Tiles



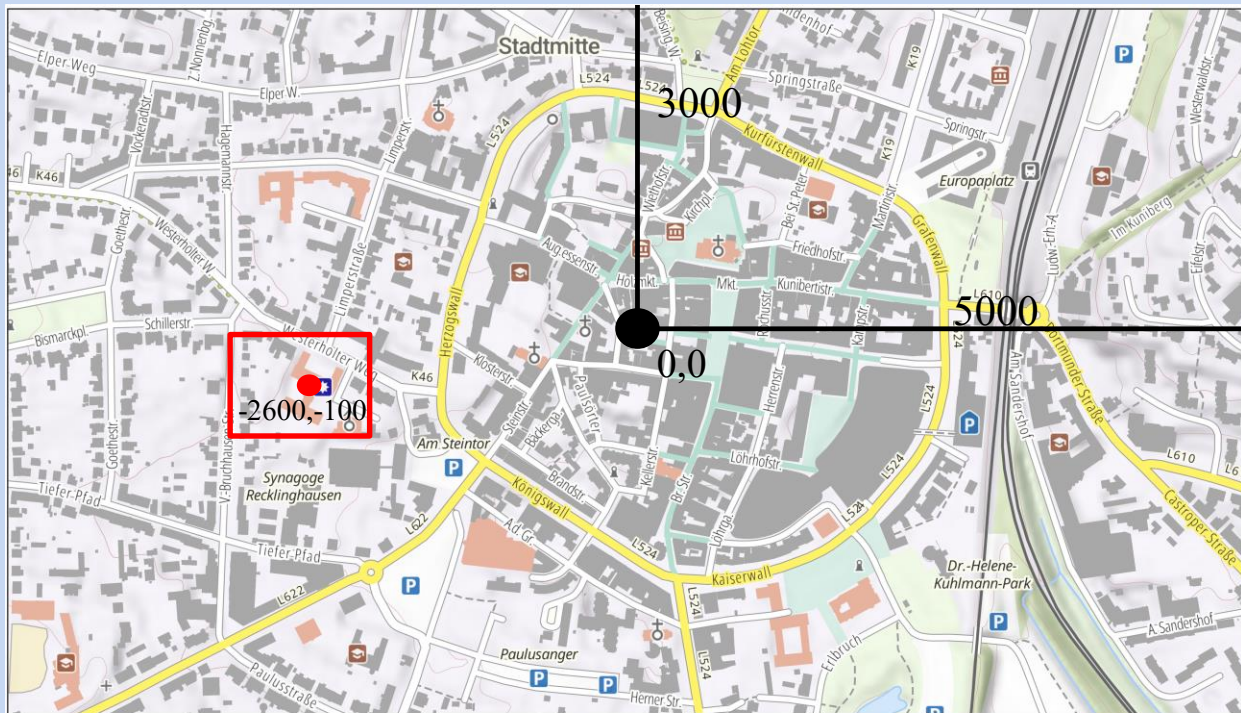
- **OGC Community Standard**
- **Übertragen und visualisieren räumlicher 3D Daten**
- **Große Datenmengen (Punktwolken, Bim-Modelle, 3D Gebäude ...)**
- **3D Tiles - Version 1.0**
- **Ermöglicht direkte Visualisierung im Browser**





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# 3DTiles – Lokales Koordinatensystem



Maßstab 1:5234

Hintergrund: TopPlusOpen | © 2023 basemap.de | Datenquelle: © GeoBasis-DE

Gesamter Ausschnitt:

```
"boundingVolume": {  
  "box": [  
    0.0 , 0.0 , 0.0, #Zentrum  
    5000 , 0.0 , 0.0, #x-Achse  
    0.0 , 3000 , 0.0, #y-Achse  
    0.0 , 0.0 , 14 , #z-Achse  
  ]  
}
```

Rotes Rechteck:

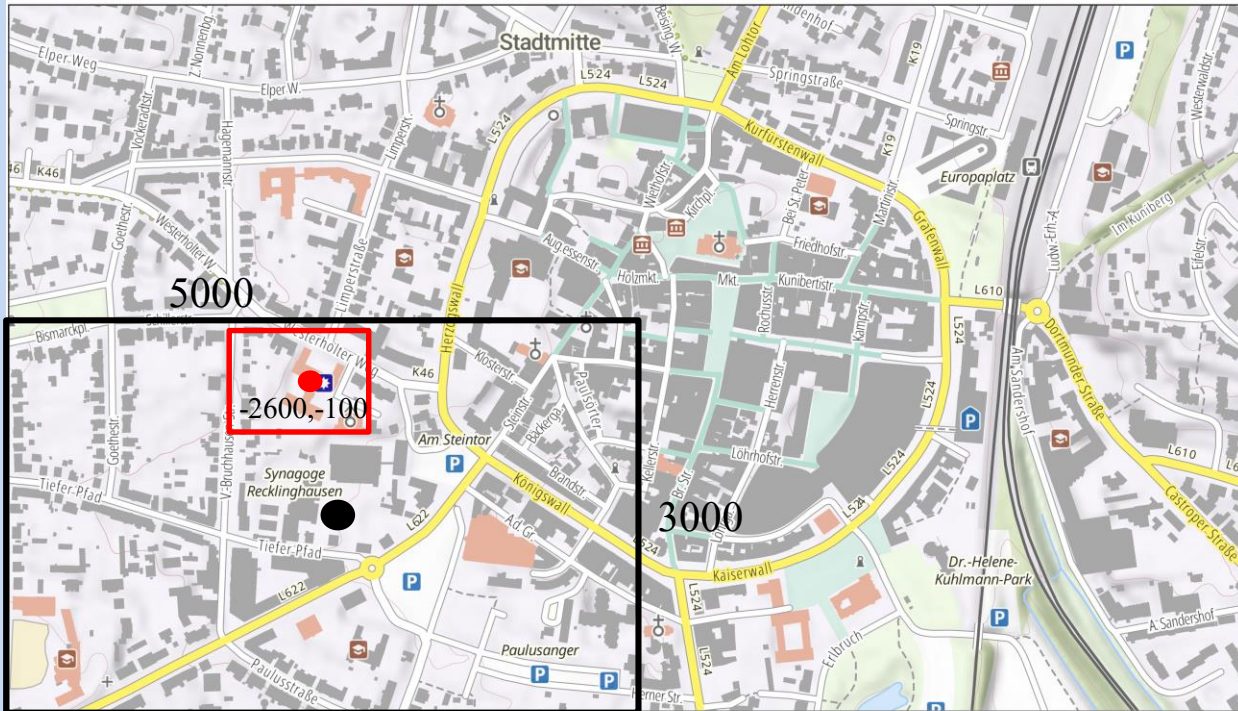
```
{  
  "boundingVolume": {  
    "box": [  
      -2600 , -100 , 0.0,  
      200 , 0.0 , 0.0,  
      0.0 , 100 , 0.0,  
      0.0 , 0.0 , 14  
    ]  
  },  
  "content": {  
    "uri": "building.b3dm"  
  }  
}
```





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# 3DTiles – Lokales Koordinatensystem



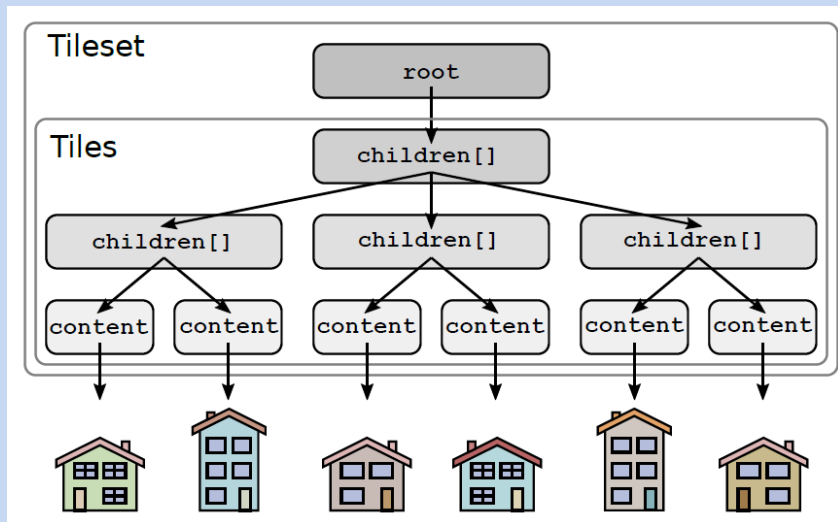
Maßstab 1:5234

Hintergrund: TopPlusOpen | © 2023 basemap.de | Datenquelle: © GeoBasis-DE

```
"boundingVolume": {  
  "box": [  
    -2500, -1500, 0.0,  
    2500, 0.0, 0.0,  
    0.0, 1500, 0.0,  
    0.0, 0.0, 14  
  ]  
},  
"children": [  
  {  
    "boundingVolume": {  
      "box": [  
        -2600, -100, 0.0,  
        200, 0.0, 0.0,  
        0.0, 100, 0.0,  
        0.0, 0.0, 14  
      ]  
    },  
    "content": {  
      "uri": "building.b3dm"  
    }  
  }  
]
```



# 3DTiles - Tileset



Tileset.json

```
{
  "root": {
    "children": [.....],
    "boundingVolume": {
      "box": [
        0.0, 0.0, 0.0,
        4073, 0.0, 0.0,
        0.0, 3073, 0.0,
        0.0, 0.0, 62
      ]
    }
  },
  "transform": [
    1.0, 0.0, 0.0, 0.0,
    0.0, 1.0, 0.0, 0.0,
    0.0, 0.0, 1.0, 0.0,
    548107, 6870583, 62, 1.0
  ],
  "geometricError": 500.0,
  "refine": "ADD"
},
"asset": {
  "version": "1.0"
}
}
```



# 3DTiles - Tileset

## Tileset.json

```
{
  "root": {
    "children": [..... ],
    "boundingVolume": {
      "box": [
        0.0, 0.0, 0.0,
        4073, 0.0, 0.0,
        0.0, 3073, 0.0,
        0.0, 0.0, 62
      ]
    }
    "transform": [
      1.0, 0.0, 0.0, 0.0,
      0.0, 1.0, 0.0, 0.0,
      0.0, 0.0, 1.0, 0.0,
      548107, 6870583, 62, 1.0
    ],
    "geometricError": 500.0,
    "refine": "ADD"
  },
  "asset": {
    "version": "1.0"
  }
}
```





# 3DTiles - Tileset

Tileset.json

```
{
  "root": {
    "children": [..... ],
    "boundingVolume": {
      "box": [
        0.0 , 0.0 , 0.0, #Zentrum
        20000 , 0.0 , 0.0, #X-Ausdehnung
        0.0 , 15000 , 0.0, #Y-Ausdehnung
        0.0 , 0.0 , 62 #Z-Ausdehnung
      ]
    },
    "transform": [
      1.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0,
      0.0 , 1.0 , 0.0 , 0.0,
      0.0 , 0.0 , 1.0 , 0.0,
      548107 , 6870583 , 62 , 1.0
    ],
    "refine": "ADD",
    "geometricError": 500.0
  },
  "asset": {
    "version": "1.0"
  }
}
```





# 3DTiles - Tileset

## Tileset.json

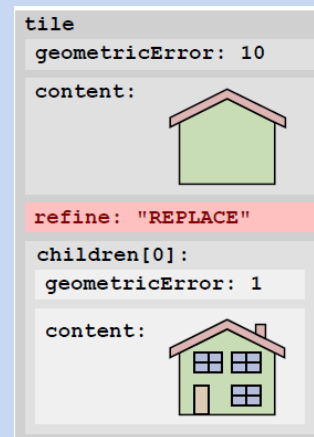
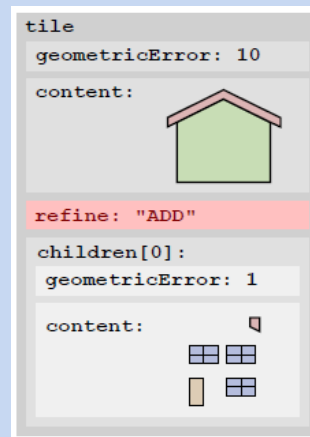
```
{
  "root": {
    "children": [..... ],
    "boundingVolume": {
      "box": [
        0.0 , 0.0 , 0.0,
        20000 , 0.0 , 0.0,
        0.0 , 15000 , 0.0,
        0.0 , 0.0 , 62
      ]
    },
    "transform": [
      1.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0,
      0.0 , 1.0 , 0.0 , 0.0,
      0.0 , 0.0 , 1.0 , 0.0,
      548107 , 6870583 , 62 , 1.0 #Zentrum
    ],
    "refine": "ADD",
    "geometricError": 500.0
  },
  "asset": {
    "version": "1.0"
  }
}
```



# 3DTiles - Tileset

## Tileset.json

```
{
  "root": {
    "children": [..... ],
    "boundingVolume": {
      "box": [
        0.0 , 0.0 , 0.0,
        20000 , 0.0 , 0.0,
        0.0 , 15000 , 0.0,
        0.0 , 0.0 , 62
      ]
    },
    "transform": [
      1.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0,
      0.0 , 1.0 , 0.0 , 0.0,
      0.0 , 0.0 , 1.0 , 0.0,
      548107 , 6870583 , 62 , 1.0
    ],
    "refine": "ADD",
    "geometricError": 500.0
  },
  "asset": {
    "version": "1.0"
  }
}
```

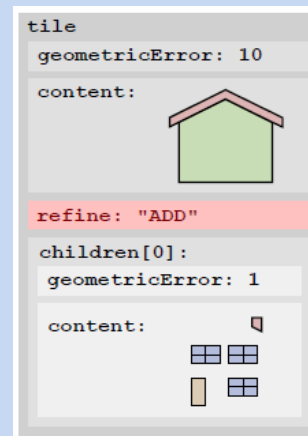




# 3DTiles - Tileset

## Tileset.json

```
{
  "root": {
    "children": [..... ],
    "boundingVolume": {
      "box": [
        0.0 , 0.0 , 0.0,
        20000 , 0.0 , 0.0,
        0.0 , 15000 , 0.0,
        0.0 , 0.0 , 62
      ]
    },
    "transform": [
      1.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0,
      0.0 , 1.0 , 0.0 , 0.0,
      0.0 , 0.0 , 1.0 , 0.0,
      548107 , 6870583 , 62 , 1.0
    ],
    "refine": "ADD",
    "geometricError": 500.0
  },
  "asset": {
    "version": "1.0"
  }
}
```



$$sse = (\text{geometricError} \cdot \text{screenHeight}) / (\text{tileDistance} \cdot 2 \cdot \tan(\text{fovy} / 2))$$



# 3DTiles - Tileset

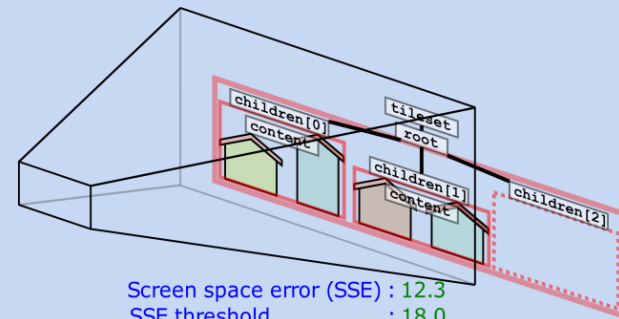
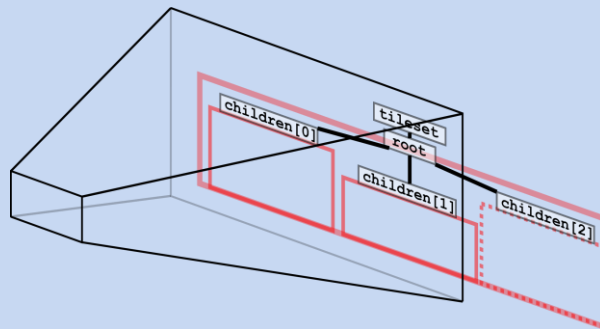
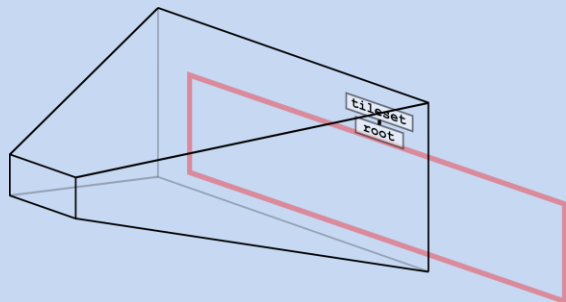
Tileset.json

```
{
  "root": {
    "children": [.....],
    "boundingVolume": {
      "box": [
        0.0 , 0.0 , 0.0,
        20000 , 0.0 , 0.0,
        0.0 , 15000 , 0.0,
        0.0 , 0.0 , 62
      ]
    },
    "transform": [
      1.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0,
      0.0 , 1.0 , 0.0 , 0.0,
      0.0 , 0.0 , 1.0 , 0.0,
      548107 , 6870583 , 62 , 1.0
    ],
    "refine": "ADD",
    "geometricError": 500.0
  },
  "asset": {
    "version": "1.0"
  }
}
```

```
"geometricError": 10.0,
"boundingVolume": {
  "box": [
    -1000 , -3140 , 0.0,
    500.0 , 0.0 , 0.0,
    0.0 , 500.0 , 0.0,
    0.0 , 0.0 , 10
  ]
},
"content": {
  "uri": "tiles/1.b3dm"
}
```



# 3D Tiles - Ladeverhalten

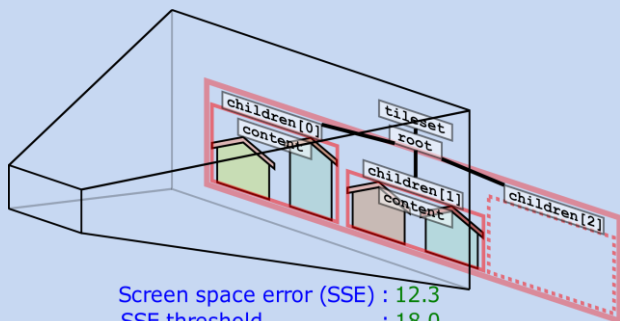


Screen space error (SSE) : 12.3  
SSE threshold : 18.0

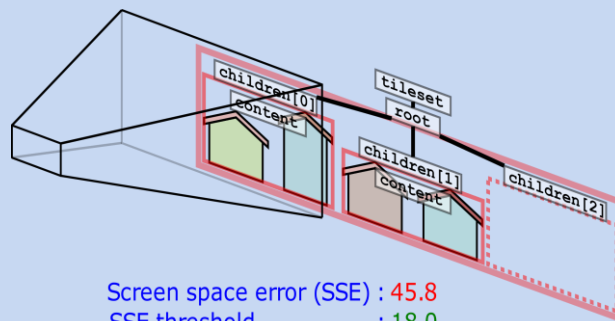




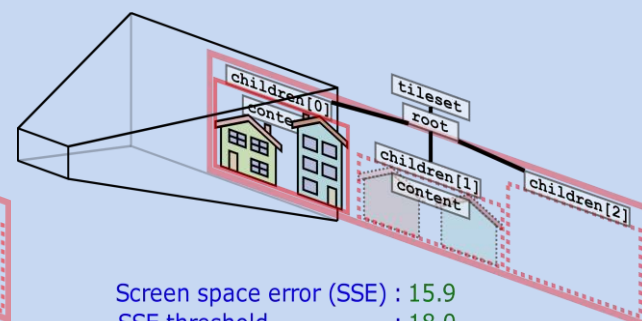
# 3D Tiles - Ladeverhalten



Screen space error (SSE) : 12.3  
SSE threshold : 18.0



Screen space error (SSE) : 45.8  
SSE threshold : 18.0



Screen space error (SSE) : 15.9  
SSE threshold : 18.0



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# Gebäude - Demo





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# Gebäude - Datensatz



LoD2-DE

- Gebäudegrundrisse aus amtliche Liegenschaftskataster
- Gebäudehöhe aus Laserscandaten
- Standardisierte Dachformen anhand Laserscandaten
- Keine unterirdischen Gebäude und Bauwerke
- Gebädefunktion aus ALKIS
- Identifikator
- Format CityGML



Java-Skript

- Geometrien triangulieren
- Features auslesen
- Bodenhöhe anpassen

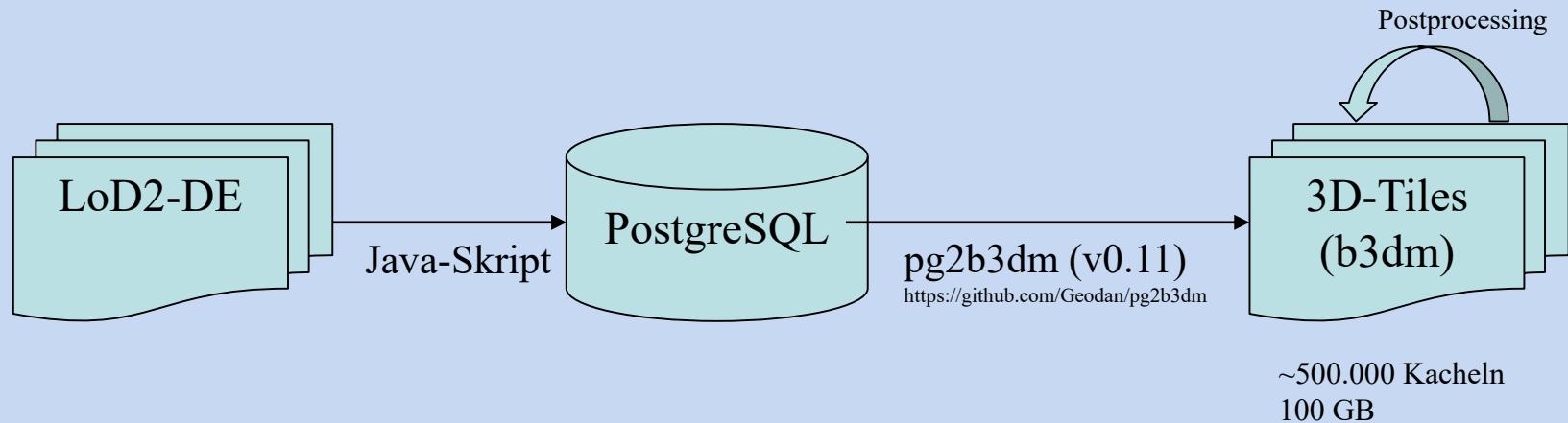


Name	Beschreibung
ID	Identifikator
GML-ID	Originaler Identifikator
Geometrie	Triangulierte Geometrie
Shader	Farbinformation
Gebäudefunktion	Originale Gebäudefunktion
Surface	Art der Oberfläche



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# Gebäude - Prozessierung





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# Gelände - Beispielanwendung



<https://basemap.de/data/anwendungen/masterportal/vectortiles/>

The screenshot shows the basemap.de Masterportal Demo interface. The main map area displays a 3D terrain model with green hills, a blue river, and several black 3D building models. The interface includes a sidebar on the left with the following layers:

- Hintergrundkarten
- 3D Daten
  - Lod2 Gebaeude auf 0
  - Lod2 Gebaeude mit Geländehoehe
  - Gelände
- Fachdaten
- Ausgewählte Themen Auswahl speichern

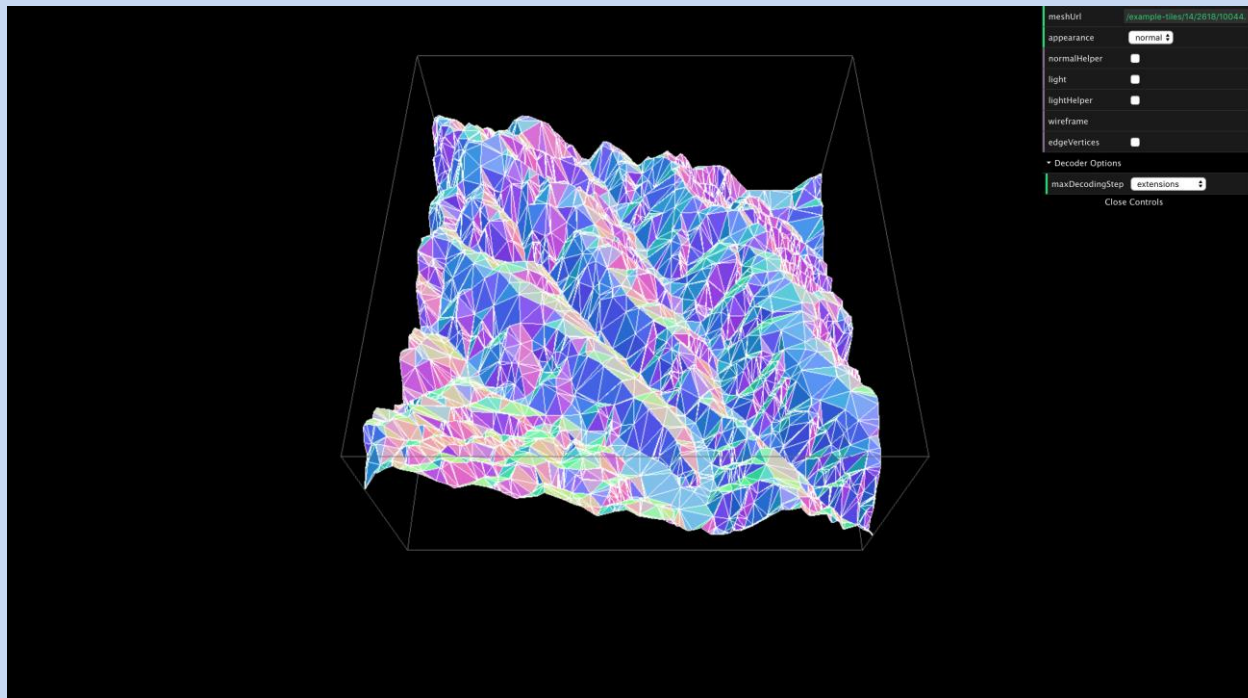
The top navigation bar contains 'Themen', 'Werkzeuge', 'Legende', 'Informationen', the basemap.de logo, 'Masterportal Demo', and a search bar with the text 'Suche nach: - Adresse'. The bottom status bar shows coordinates '1146493.18, 6003902.27, 891.4' and the text 'Kartographie und Gestaltung: ADV - AG Smart Mapping | Masterportal V.2.27.1'.





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

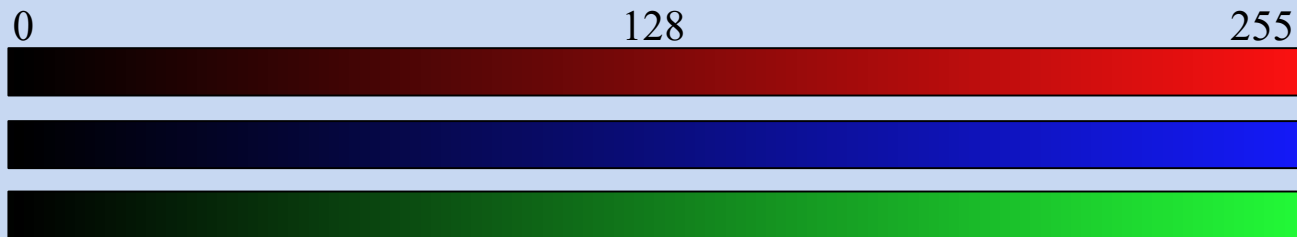
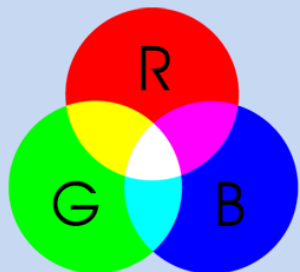
# Gelände – Cesium (Quantized Mesh)





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

## Gelände – Maplibre



$$\text{height} = -10000 + ((R * 256 * 256 + G * 256 + B) * 0.1)$$

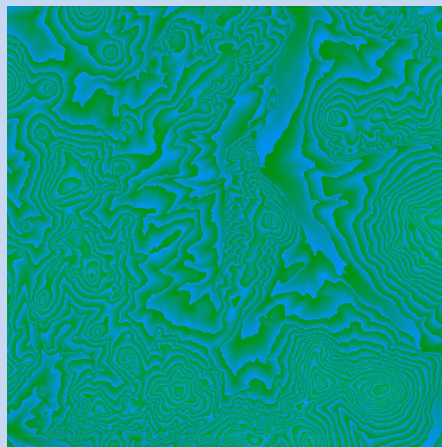
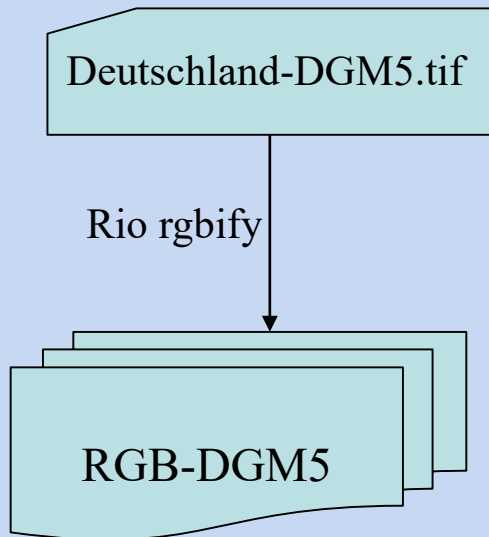
(0,180,234)

$$\begin{aligned}\text{height} &= -10000 + ((0 * 256 * 256 + 180 * 256 + 234) * 0.1) \\ &= -10000 + 4631,4 = -5368,6\end{aligned}$$



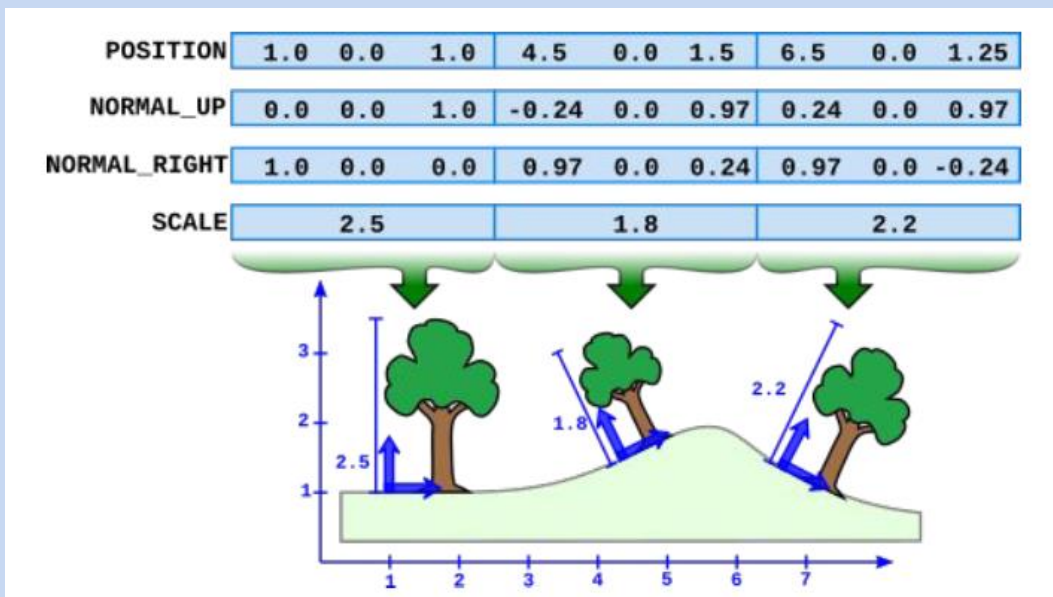
Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# Gelände – Maplibre





# Weiteres –Instanced 3D Model





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

## Weiteres –Instanced 3D Model





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland

# Nutzen der Daten

Ab 01.04:

<https://basemap.de/>





Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland



Gracias

Tānan

Tack

Сағ олун

Thank you

Merci

Děkuji vám

Kiitos

Tak

Dākujem vám

**Danke**

Ačiū

Dank u

Paldies

ευχαριστο

Dziękuję

Grazie

***[[h.hildebrandt@kreis-re.de](mailto:h.hildebrandt@kreis-re.de)]***

Mulțumesc

Obrigado

Köszönöm

Hvala

Благодаря