

Tobias Knerr

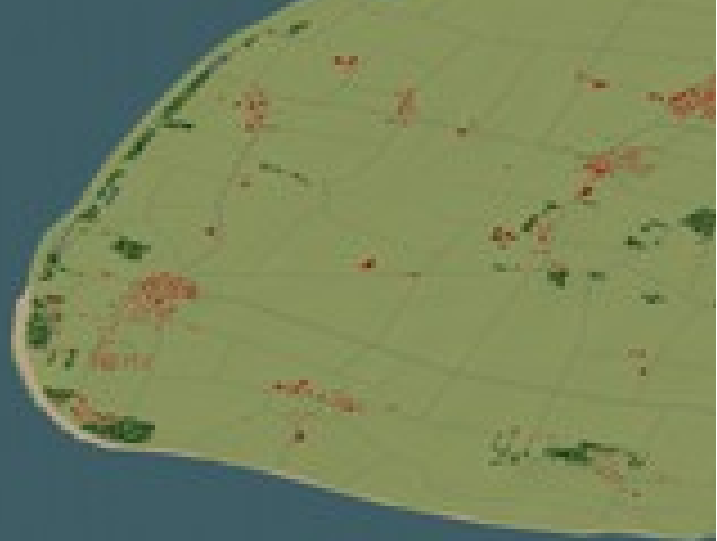
3D-Landschaftsmodelle aus OSM und SRTM

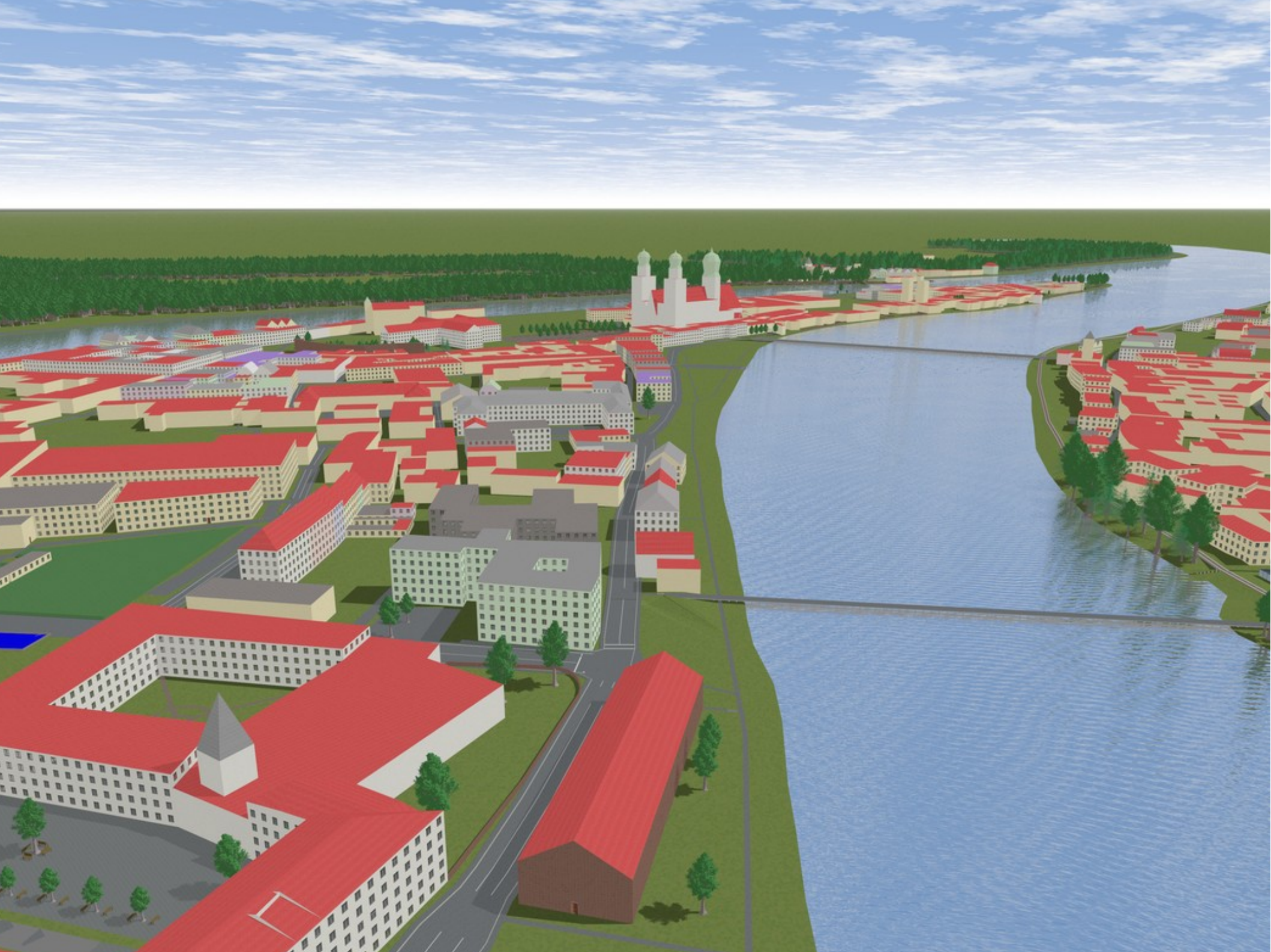
FOSSGIS 2013

OSM2World

<http://osm2world.org>

- Freie Software (LGPL)
- 3D-Objekte aus OpenStreetMap-Daten
- Konvertieren und rendern





03:06:95

Rang

3/4

Runde

1/4



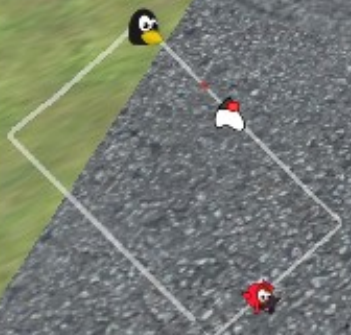
+01:10:52



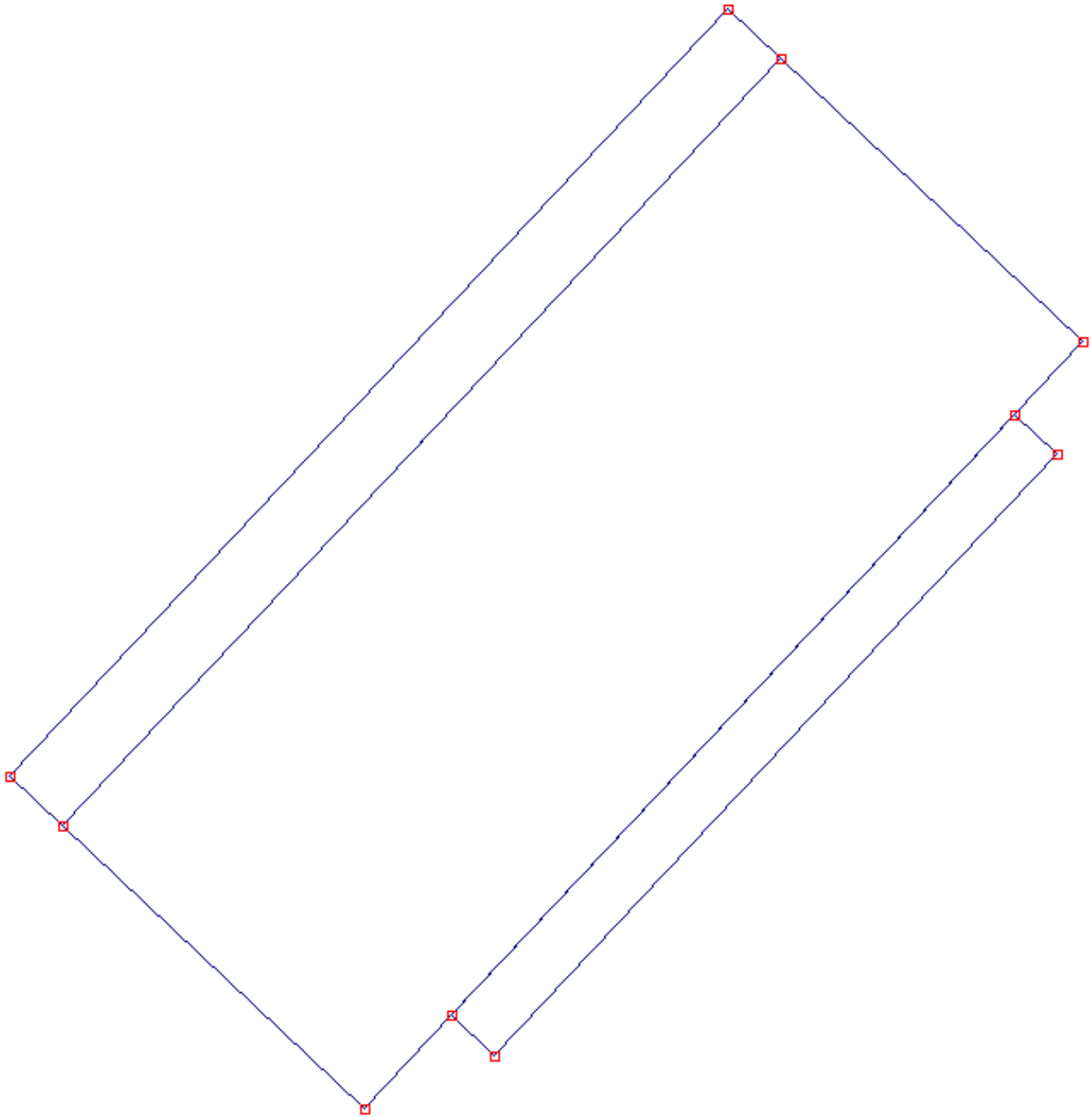
+01:10:52

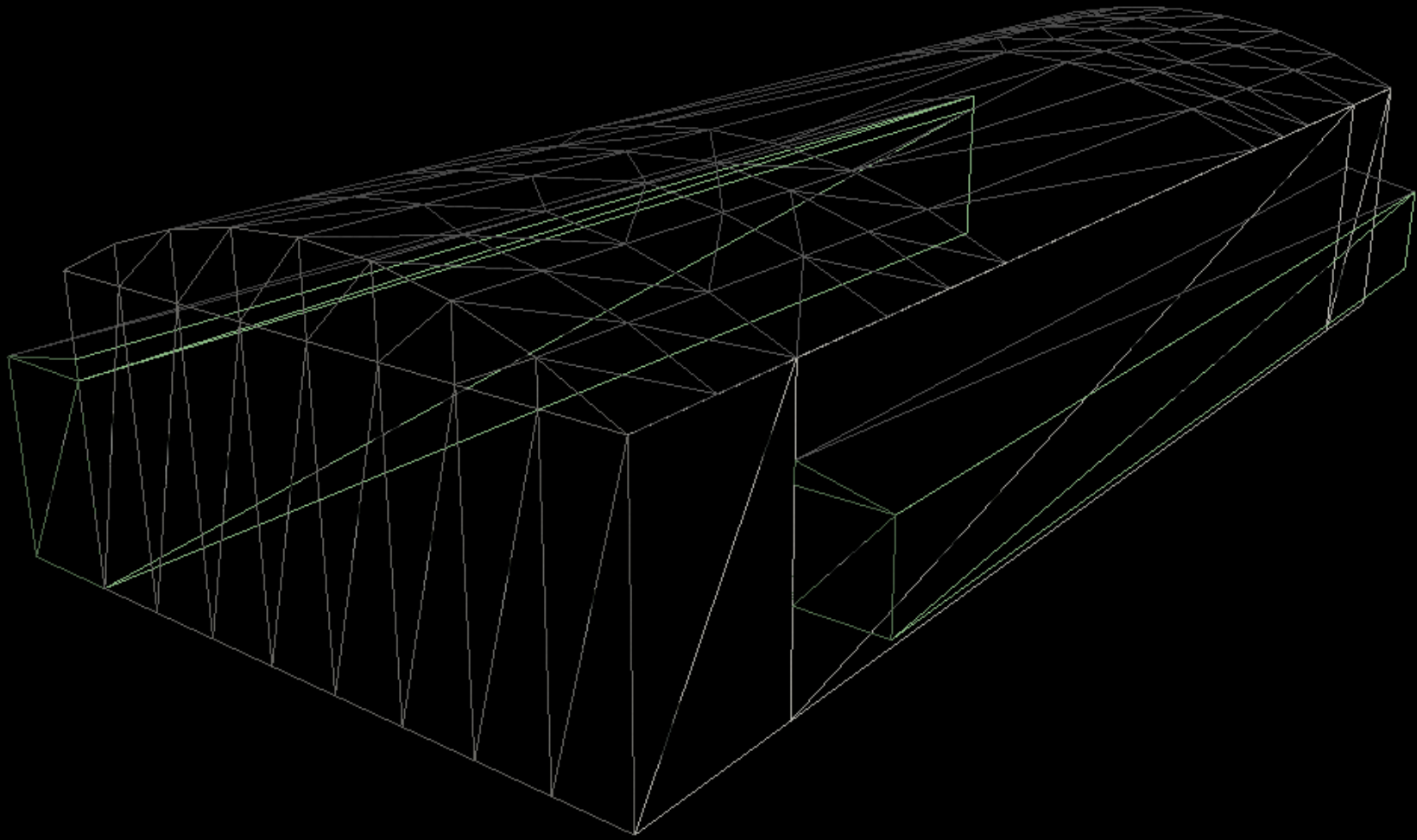


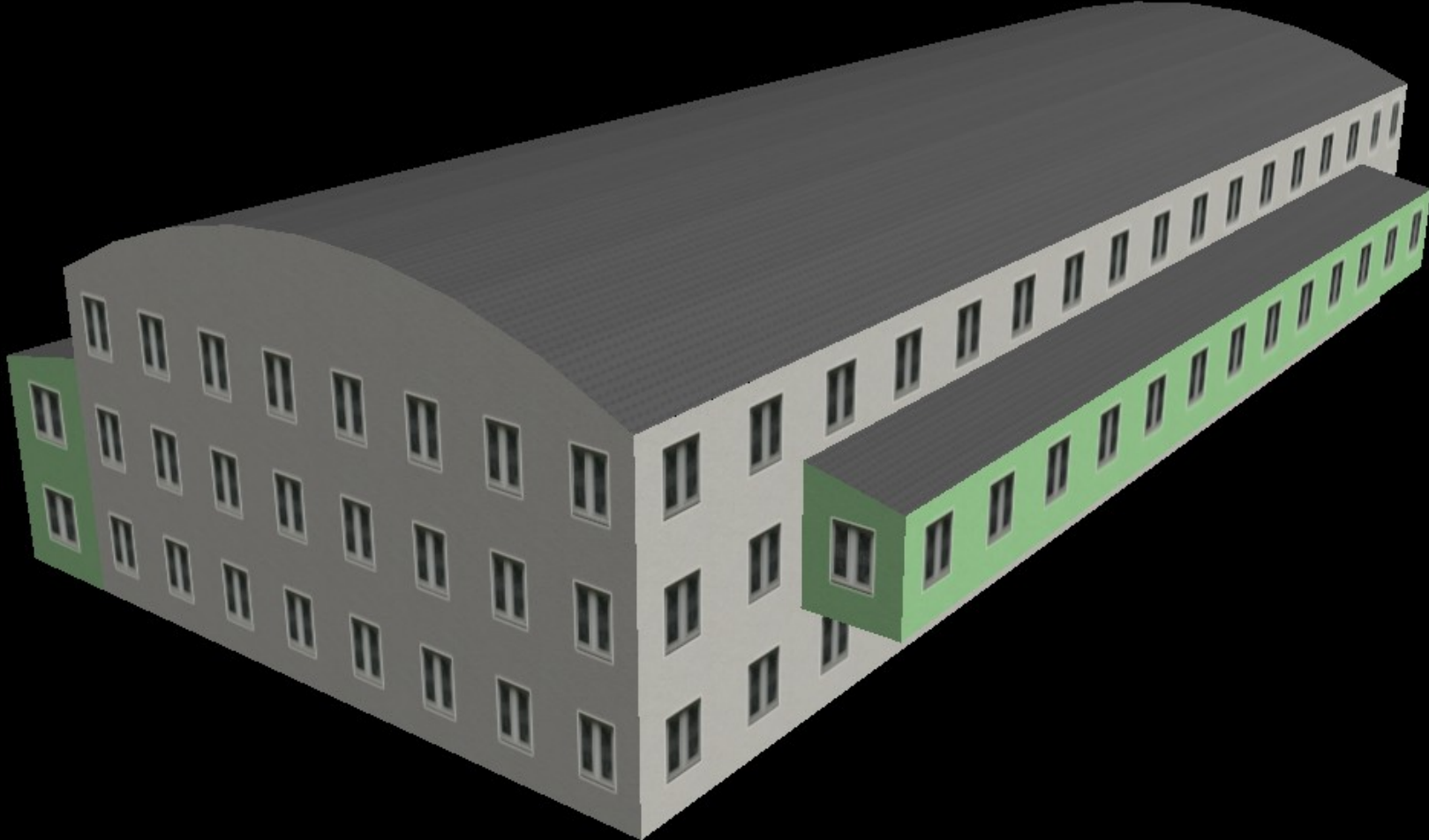
+01:10:52



Teil 1: Modelle aus OpenStreetMap-Daten







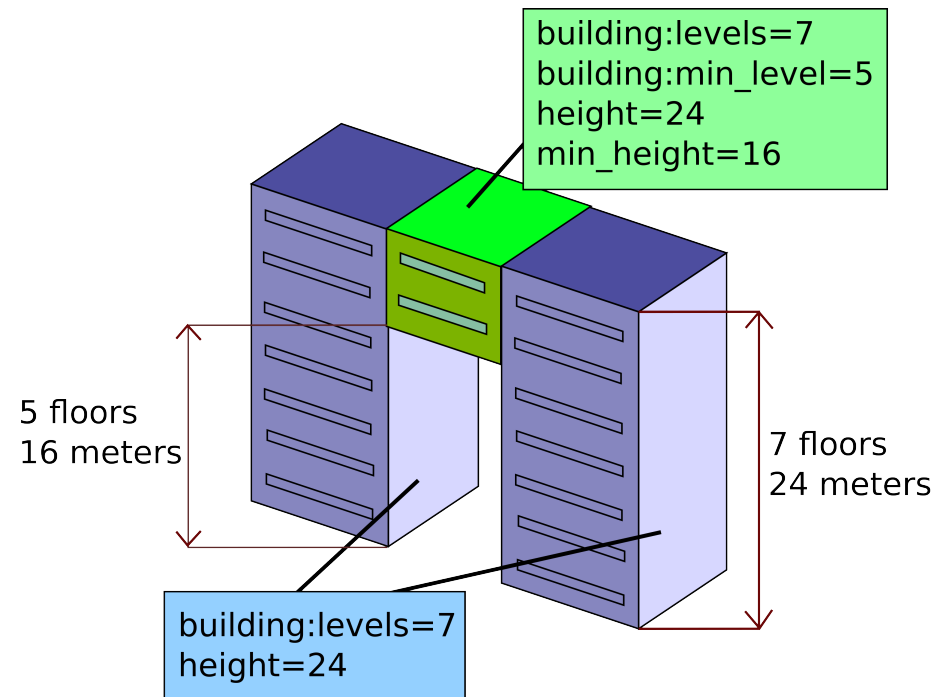
3D-Tagging: Gebäude

- Grundlagen

- `building=*`
- `building:part=*`

- Stockwerke

- `height`
- `min_height`
- `building:levels`
- `building:min_level`



3D-Tagging: Gebäude

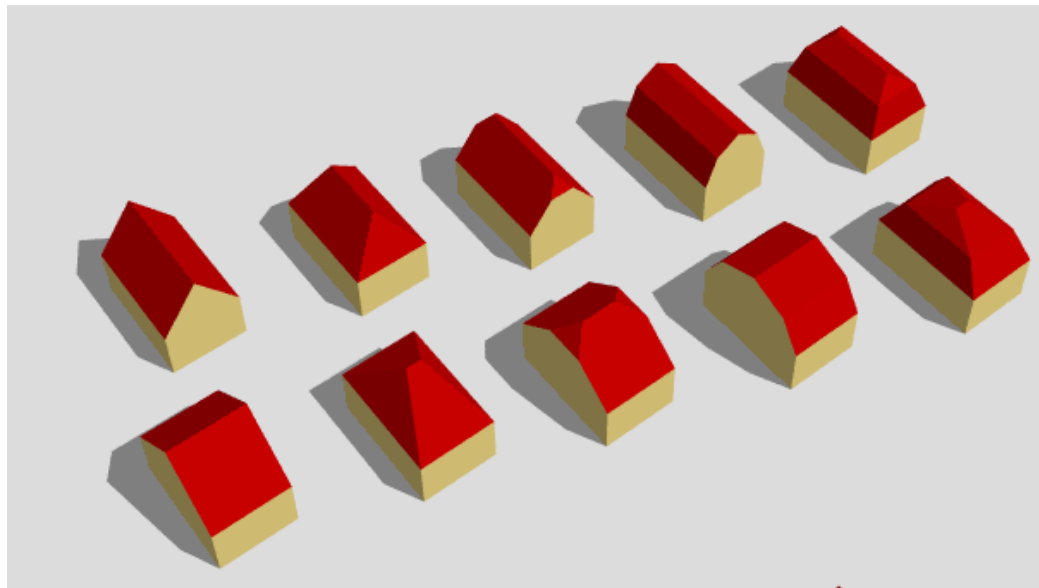
- Material

- building:material
- building:colour
- roof:material
- roof:colour



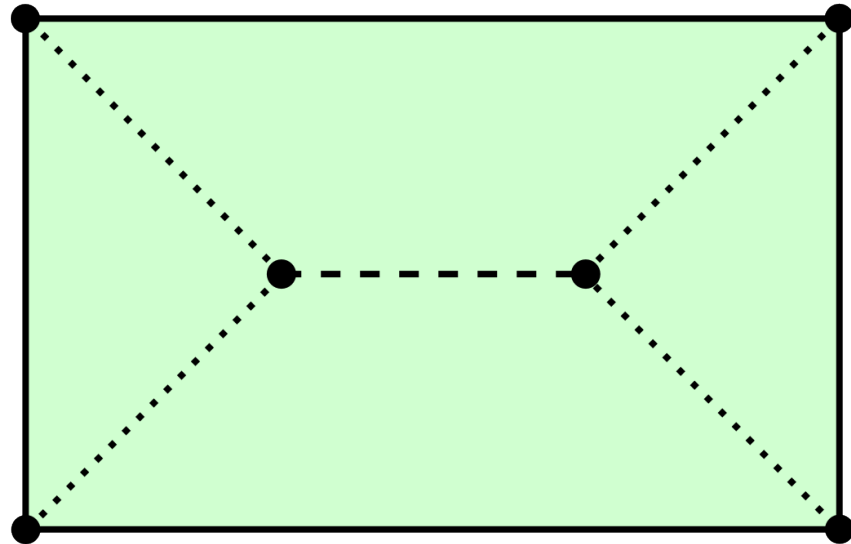
3D-Tagging: Gebäude

- Dächer als Tags
 - `roof:shape = flat/gabled/hipped/mansard/...`
 - `roof:orientation`
 - `roof:direction`



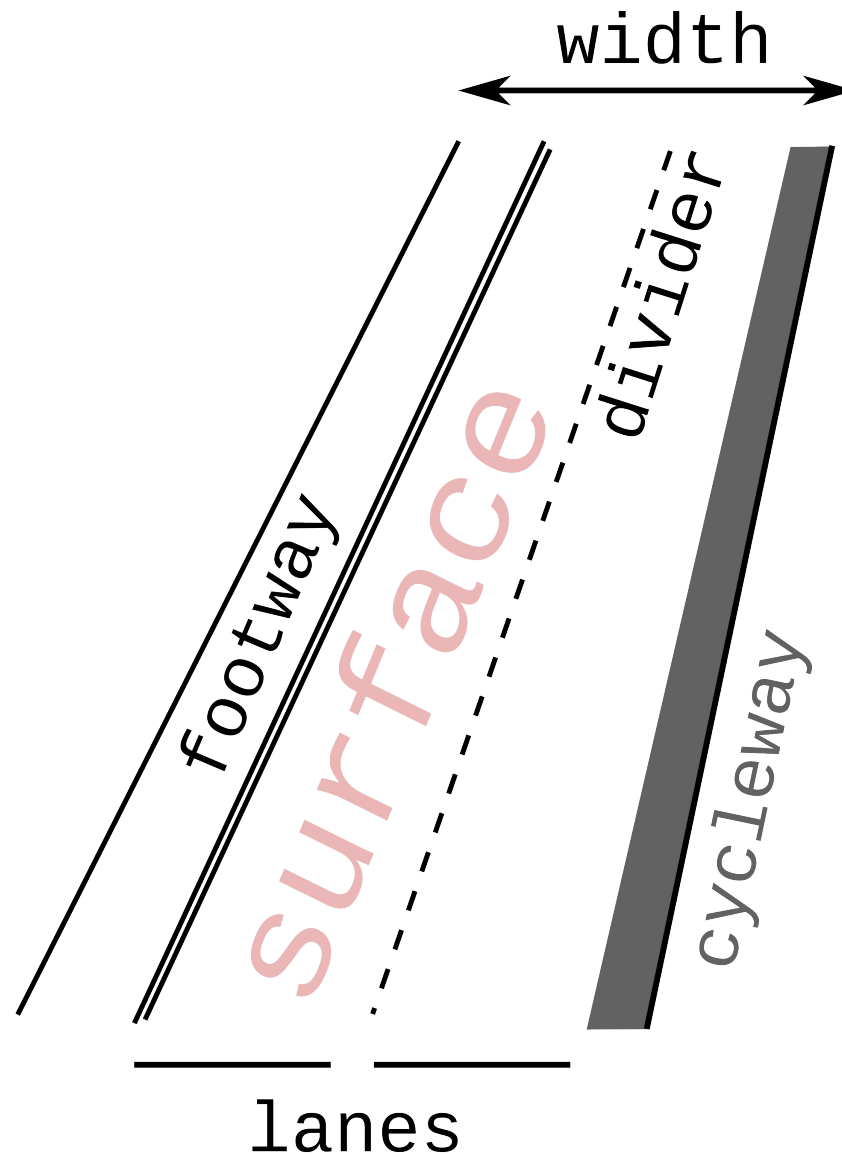
3D-Tagging: Gebäude

- Dächer als Geometrie
 - roof:ridge = yes
 - roof:edge = yes
 - roof:apex = yes



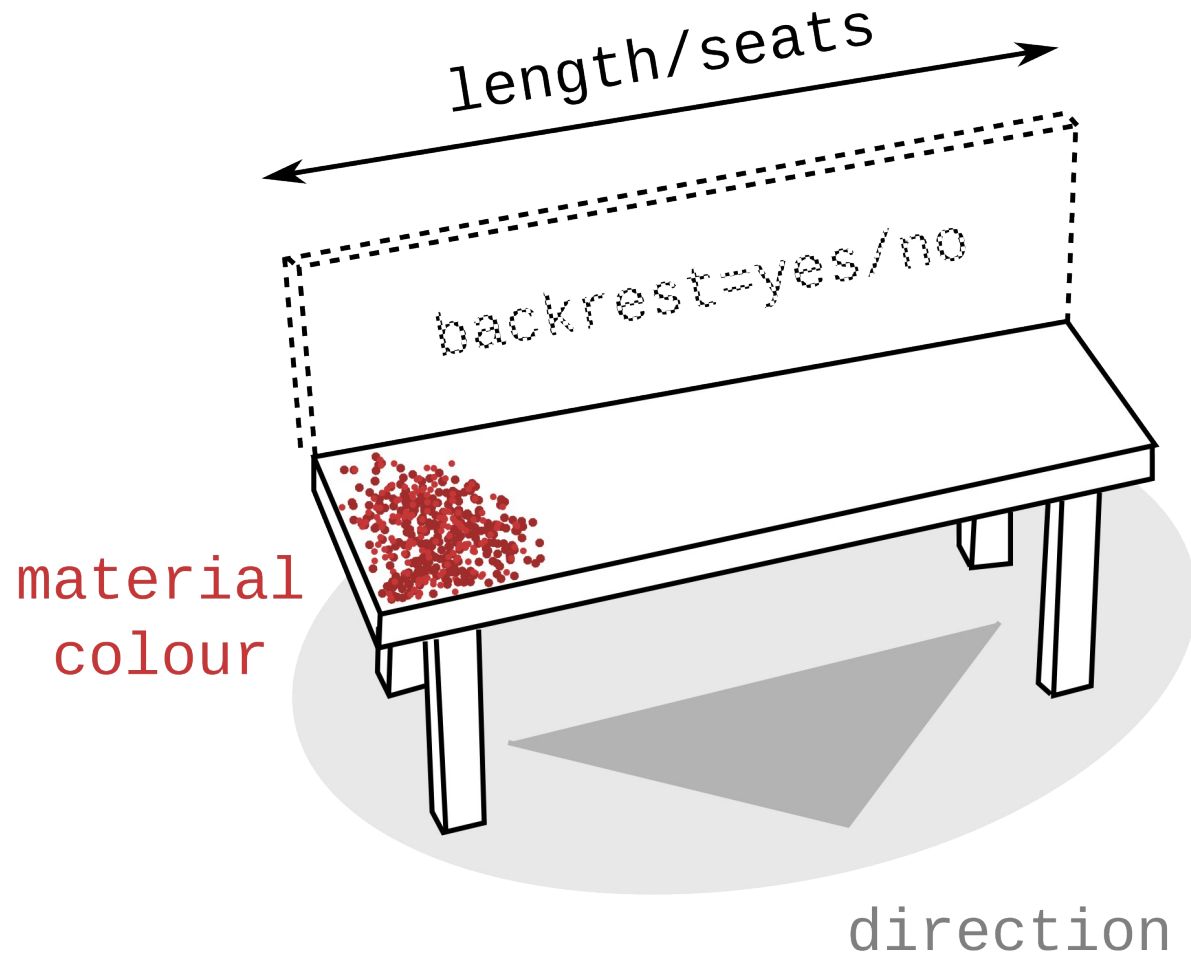
3D-Tagging: Sonstiges

highway



3D-Tagging: Sonstiges

amenity = bench



001 gambrel half-hipped hipped garages hut colour height ga
material footway generator source wind solar handra
ter left highway advertising billboard column
amenity bench few parking post_box vending ma
ste_basket backrest barrier brain service parking_aisle sidew
p_count surface tunnel multipolygon
ending parcel_n erway
ch drain orientation ridge way lane divide
emergency fire_hydrant entrance est. fence_type pillar river
verbank stream width wood photovoltaic non motorway motorway_lin
posed steps street_lamp landuse forest lane leisure pitch track man_made f
oxheight natural



Teil 2: Gelände aus SRTM



Experiment
6 km



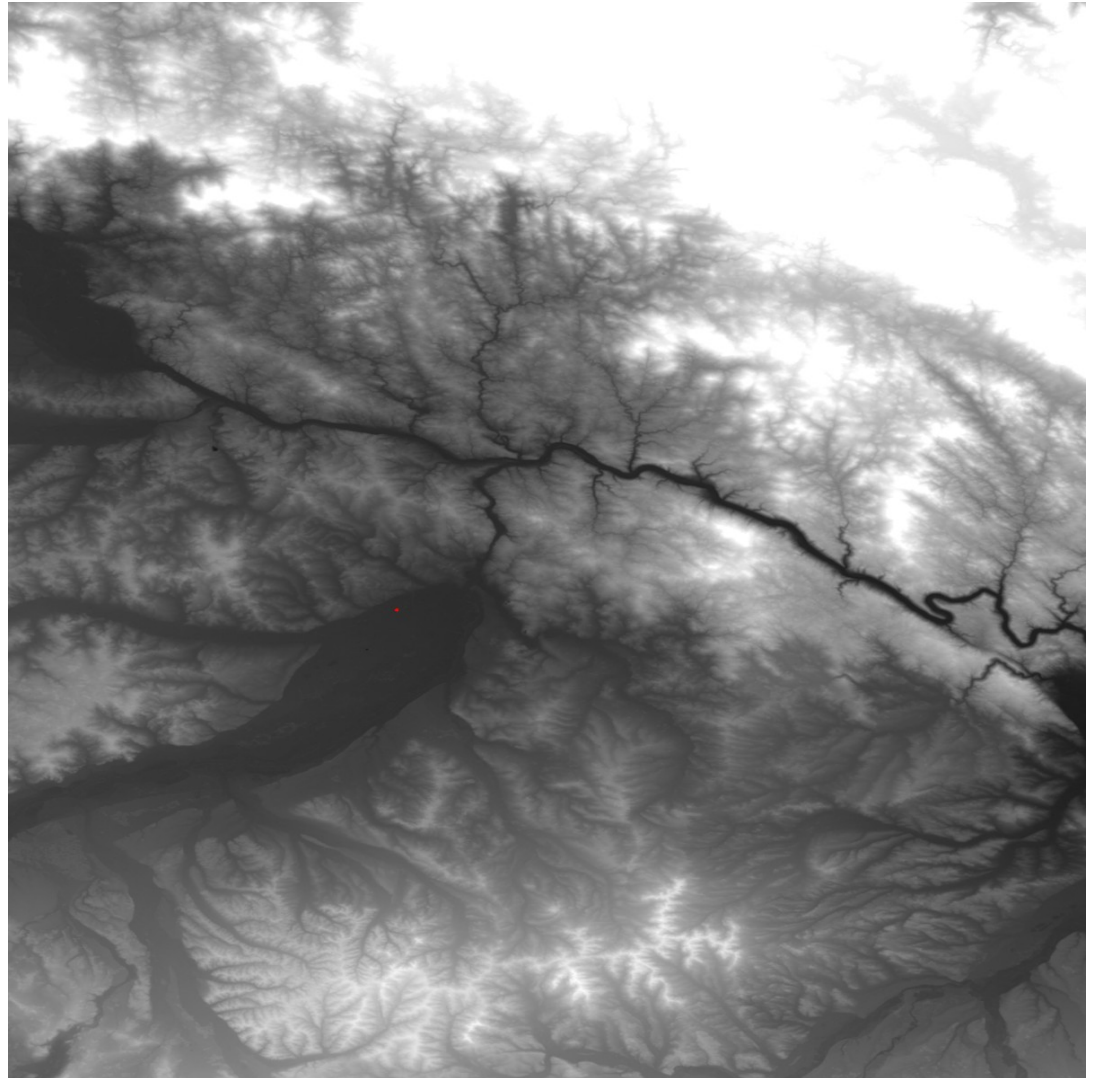
~~Solide~~

Geländehöhe: Datenquellen

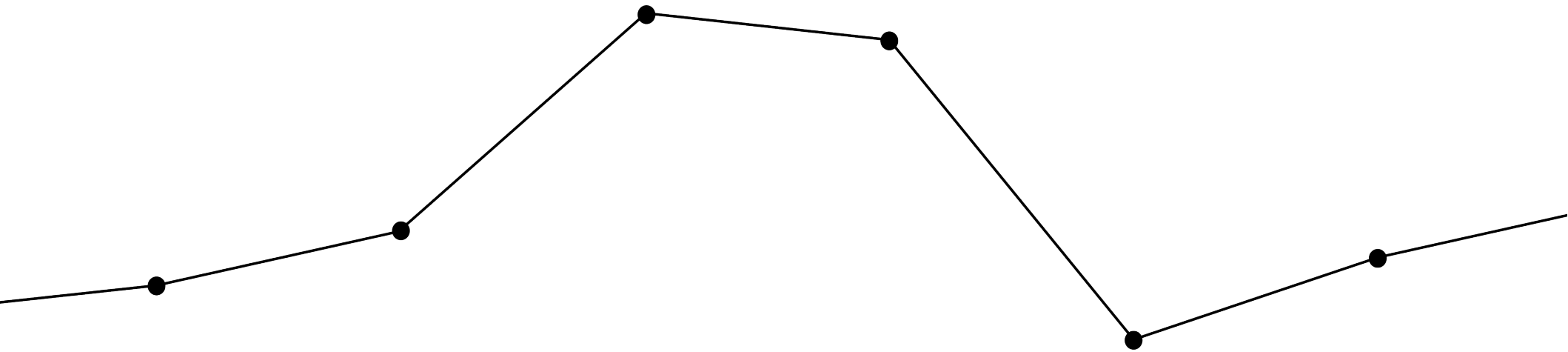
- OpenStreetMap: `elevation`
 - selten, Importe
- ASTER
 - problematische Nutzungsbedingungen
- CGIAR
 - nur nichtkommerzielle Nutzung
- SRTM

Geländehöhe: SRTM

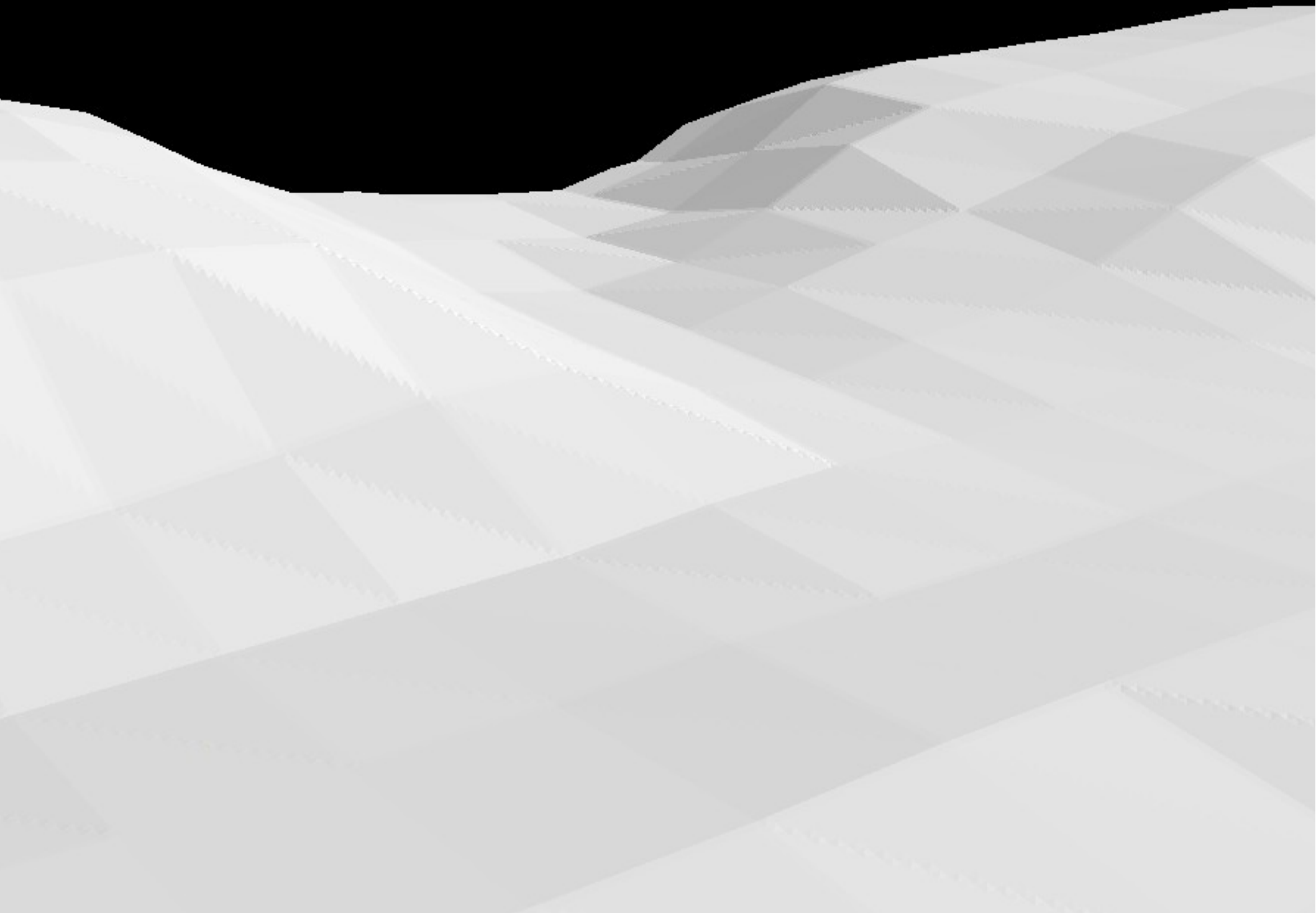
- NASA-Daten
- public domain
- weltweit (nicht in Polnähe)
- Auflösung:
90 m



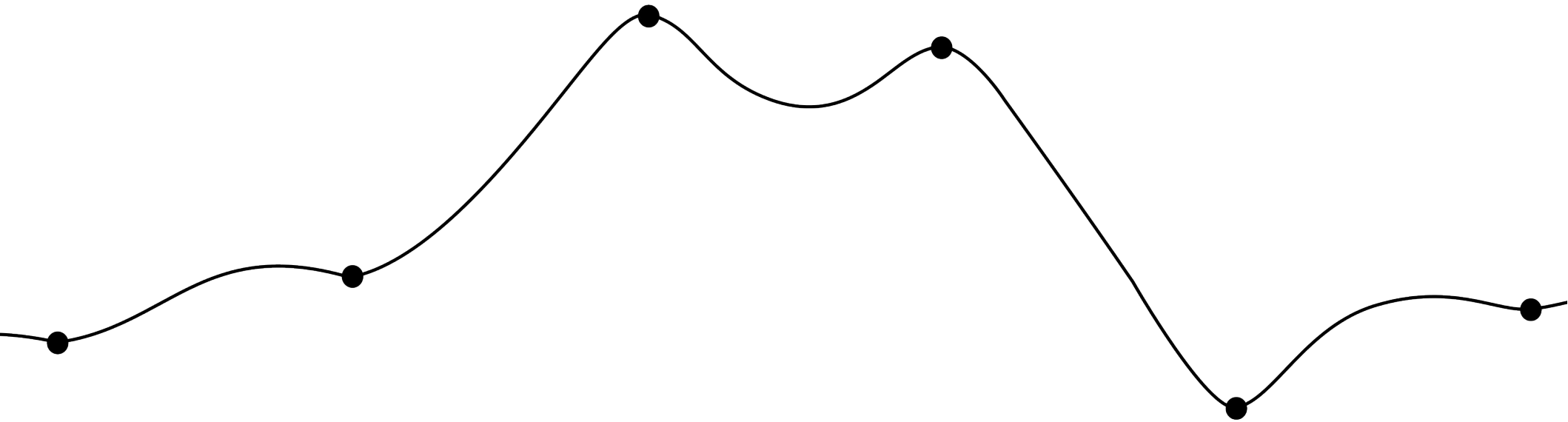
Geländehöhe: Interpolation



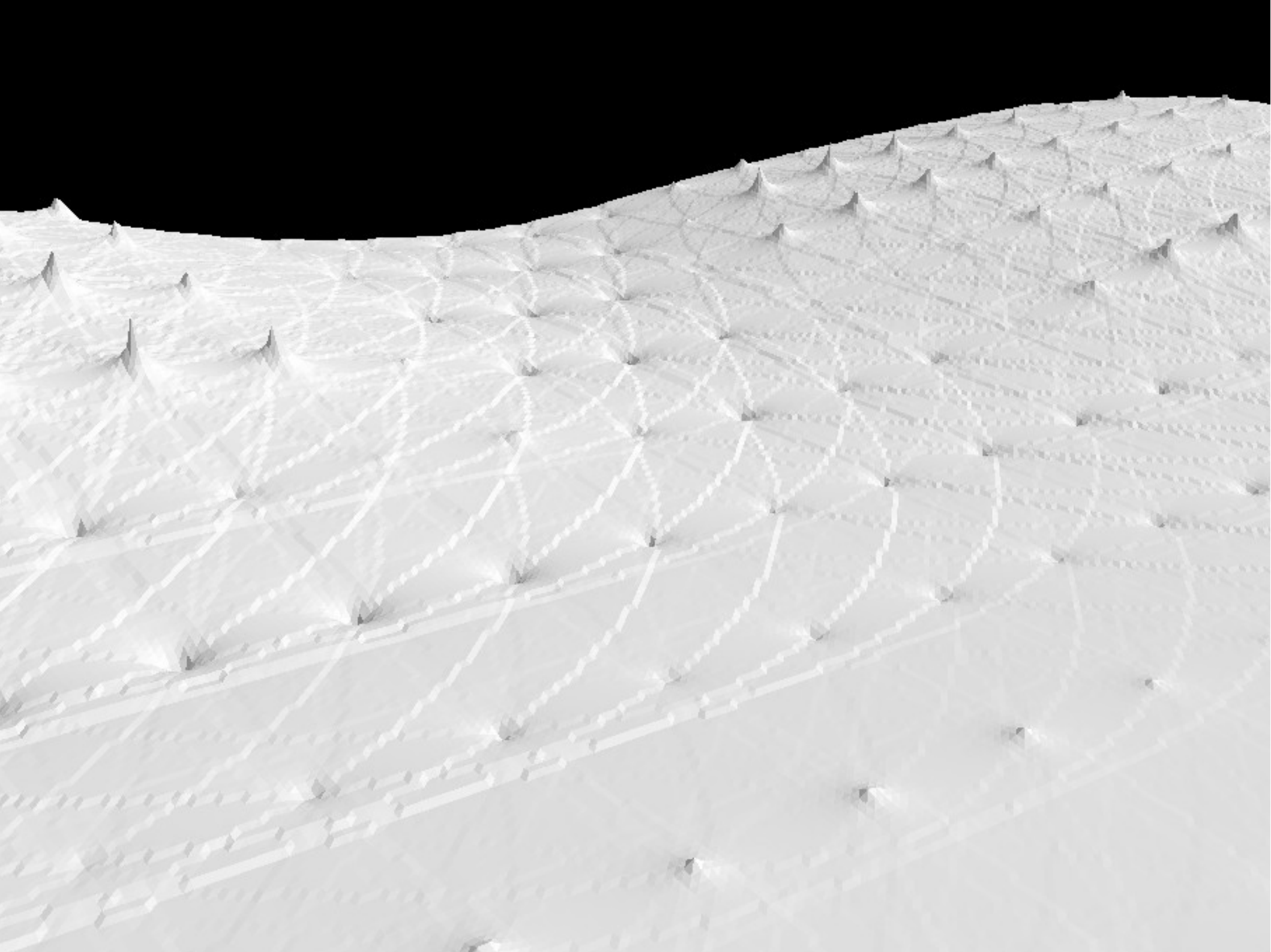
lineare Interpolation



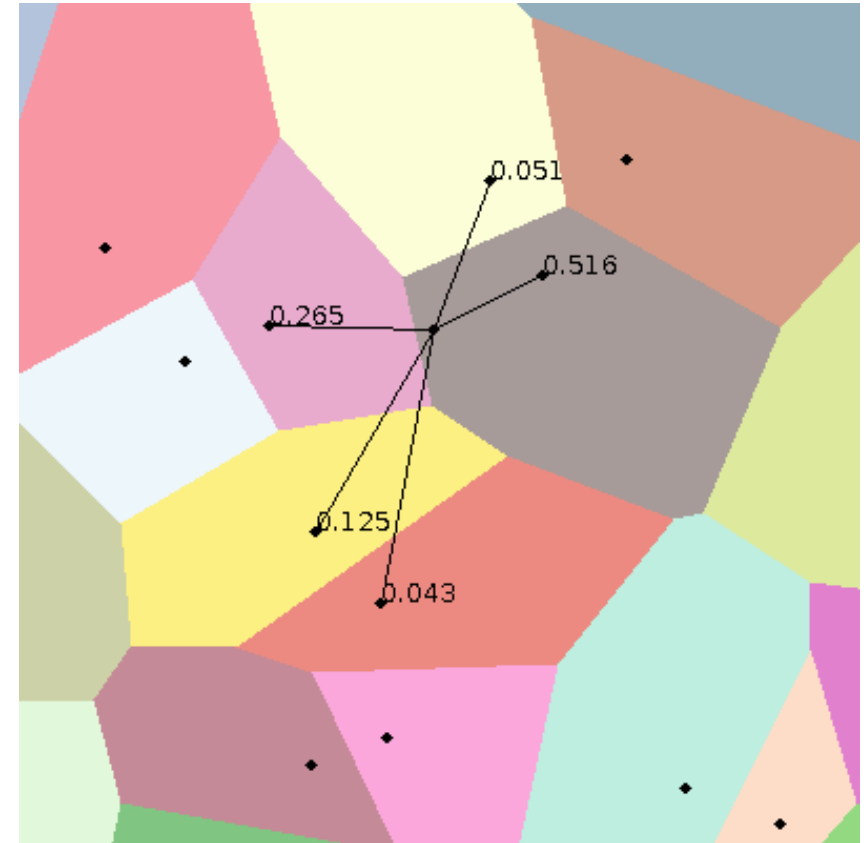
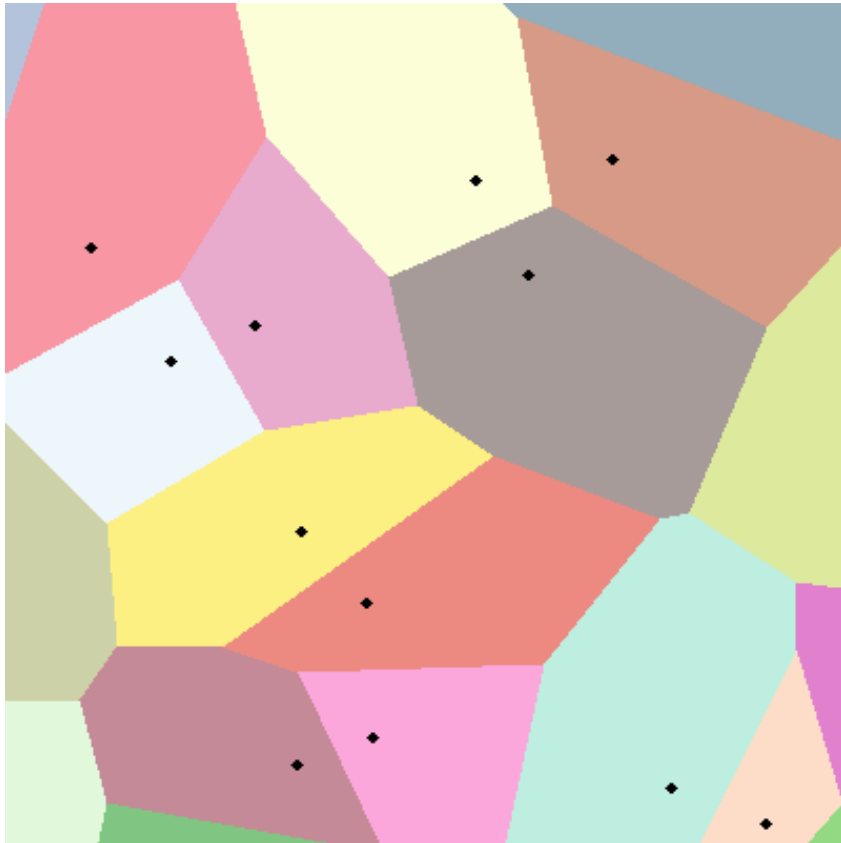
Geländehöhe: Interpolation



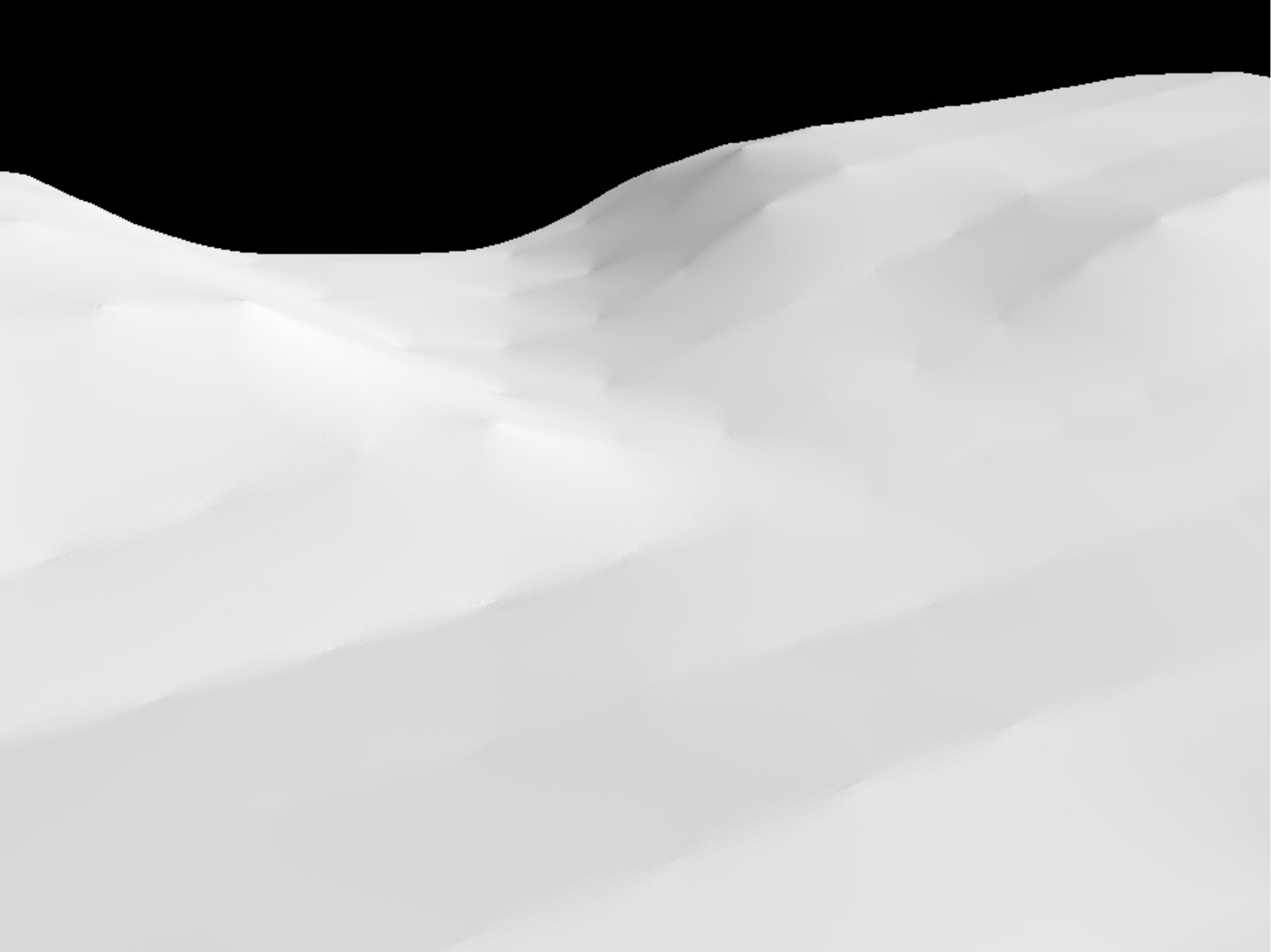
Inverse Distance Weighting
(Einfluss abhängig von $1/\text{Entfernung}$)



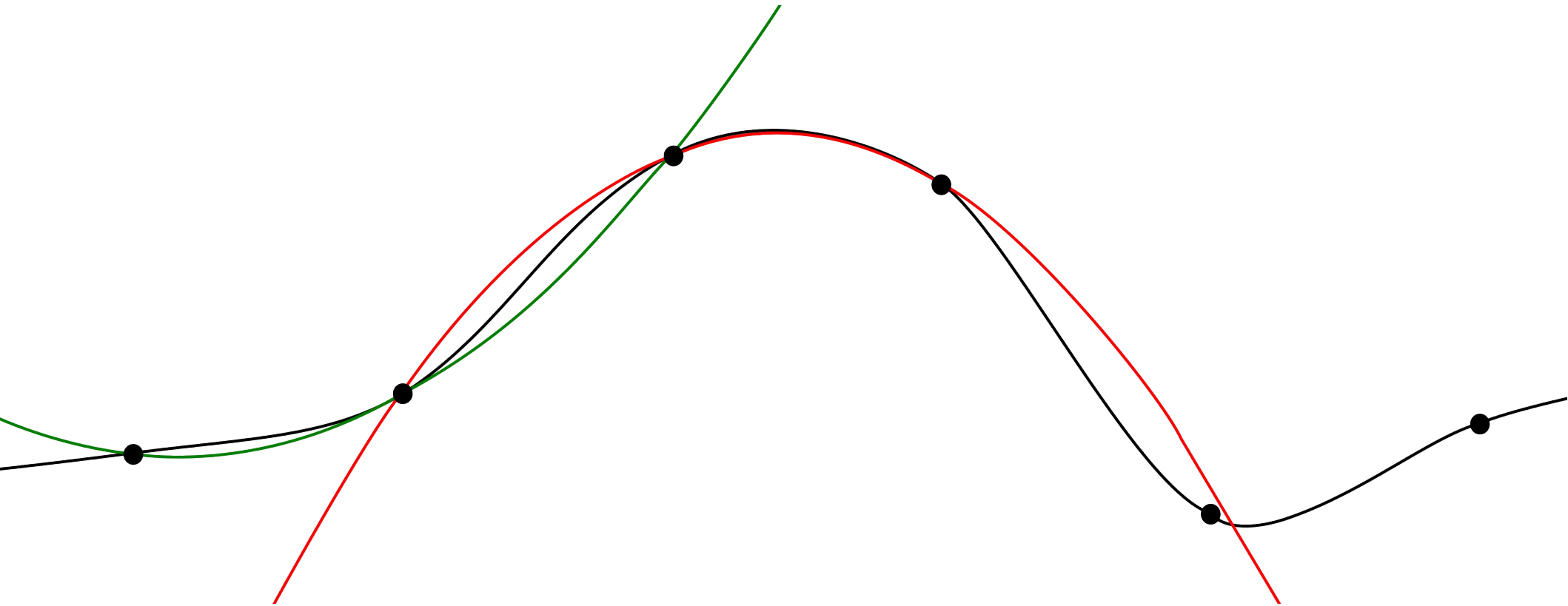
Geländehöhe: Interpolation



Natural Neighbor Interpolation
(abhängig von „Einflussgebieten“)

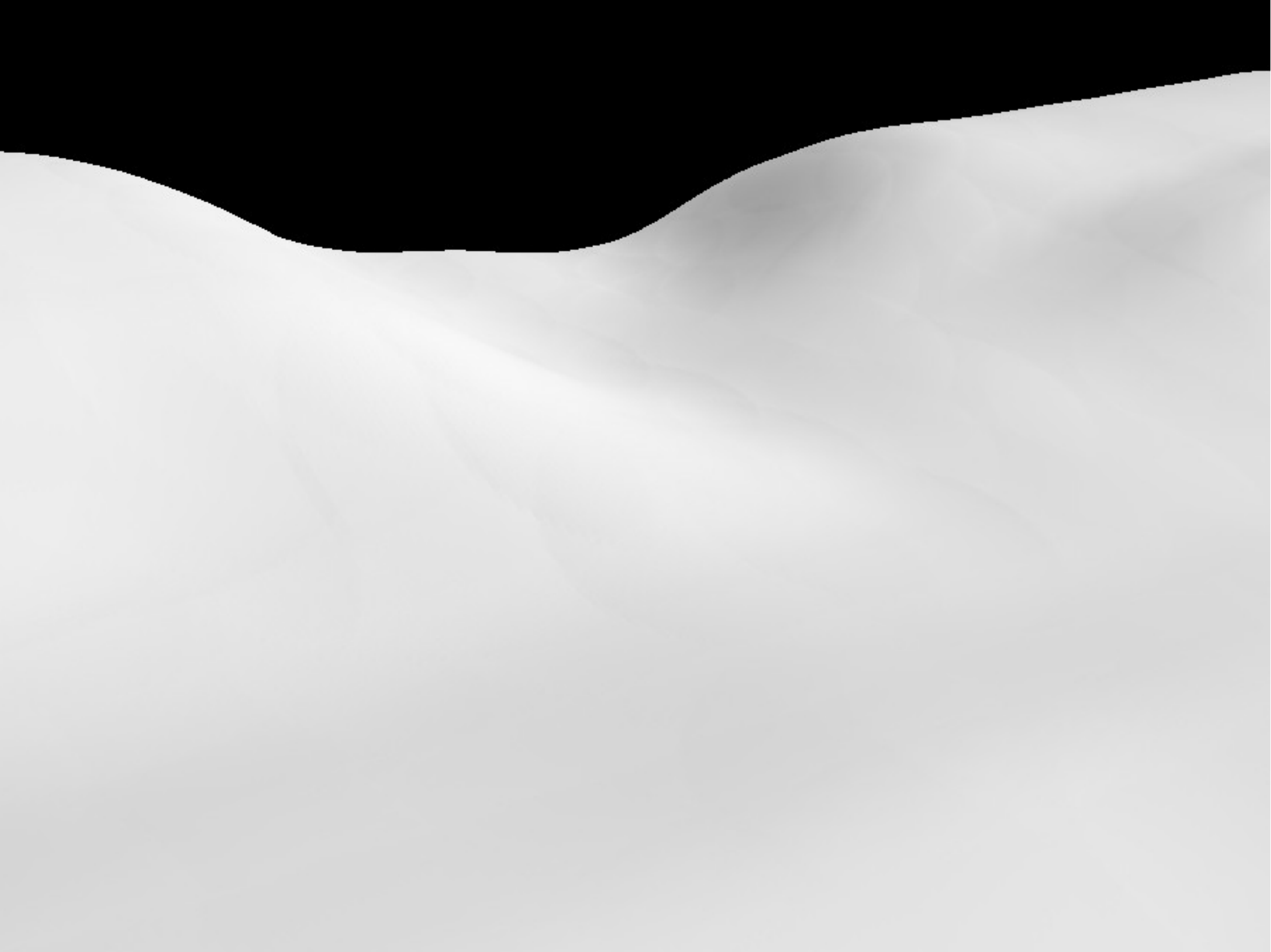


Geländehöhe: Interpolation



Least-Squares-Approximation

(Überlagerung mehrerer einfacher Kurven)

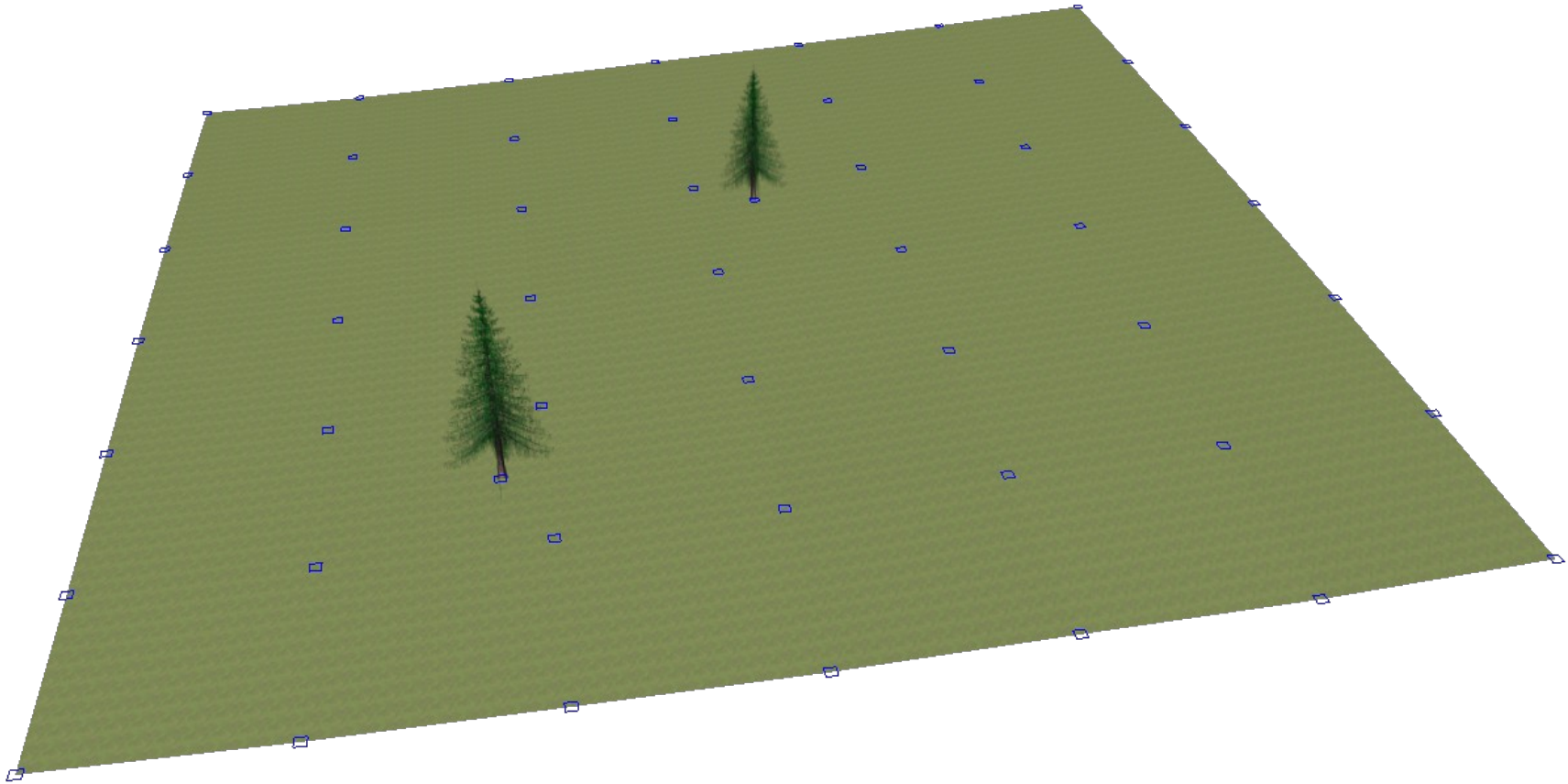


Geländehöhe: Interpolation

- Verfahren sind bekannt
- praktische Umsetzung in OSM2World läuft:
 - Robustheit
 - „Extremfälle“ (alpine Regionen)
 - Gelände-Triangulierung
- experimentell beste Resultate bisher:
Approximation mit Least Squares

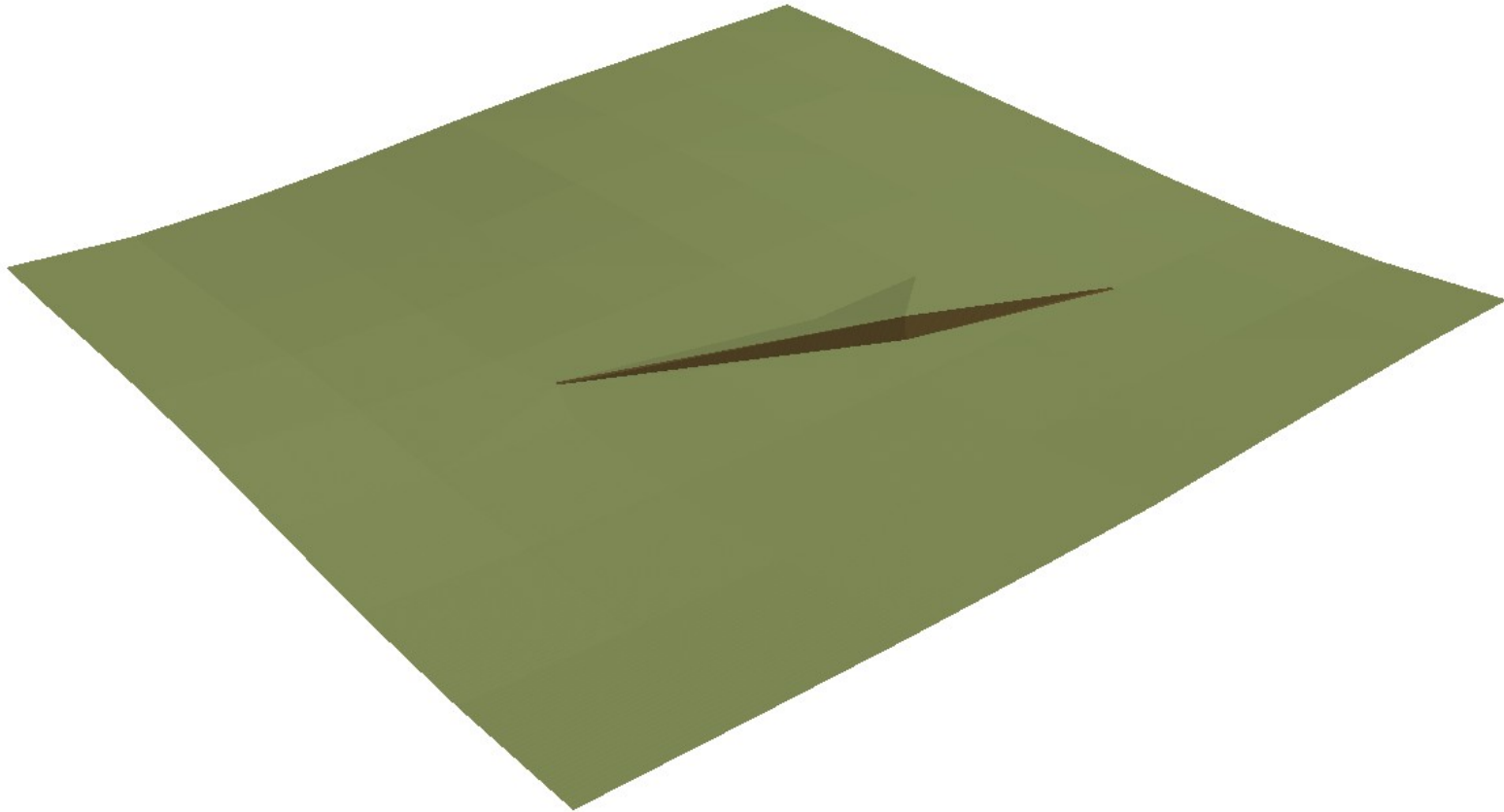
Teil 3: Modelle und Gelände kombinieren

Modelle und Terrain



ebenerdig → interpolierte Geländehöhe

Modelle und Terrain



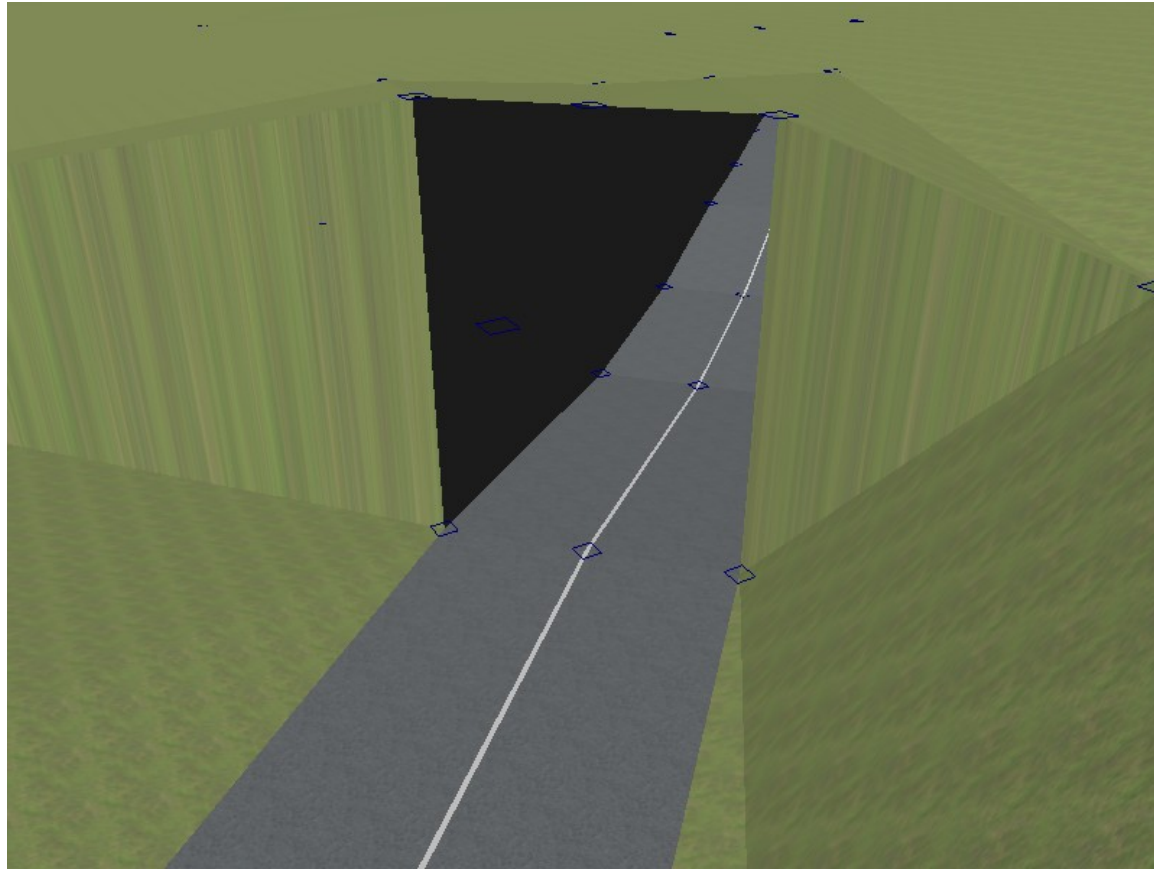
Klippen: SRTM reicht nicht, OSM mögl. Quelle

Modelle und Terrain



Einbettung von Gebäuden, Gebäude am Hang ...

Modelle und Terrain



Tunneleingang → „Ring“ von Verbindungsstellen

Modelle und Terrain



Brücken → künstliche/interne Knoten notwendig

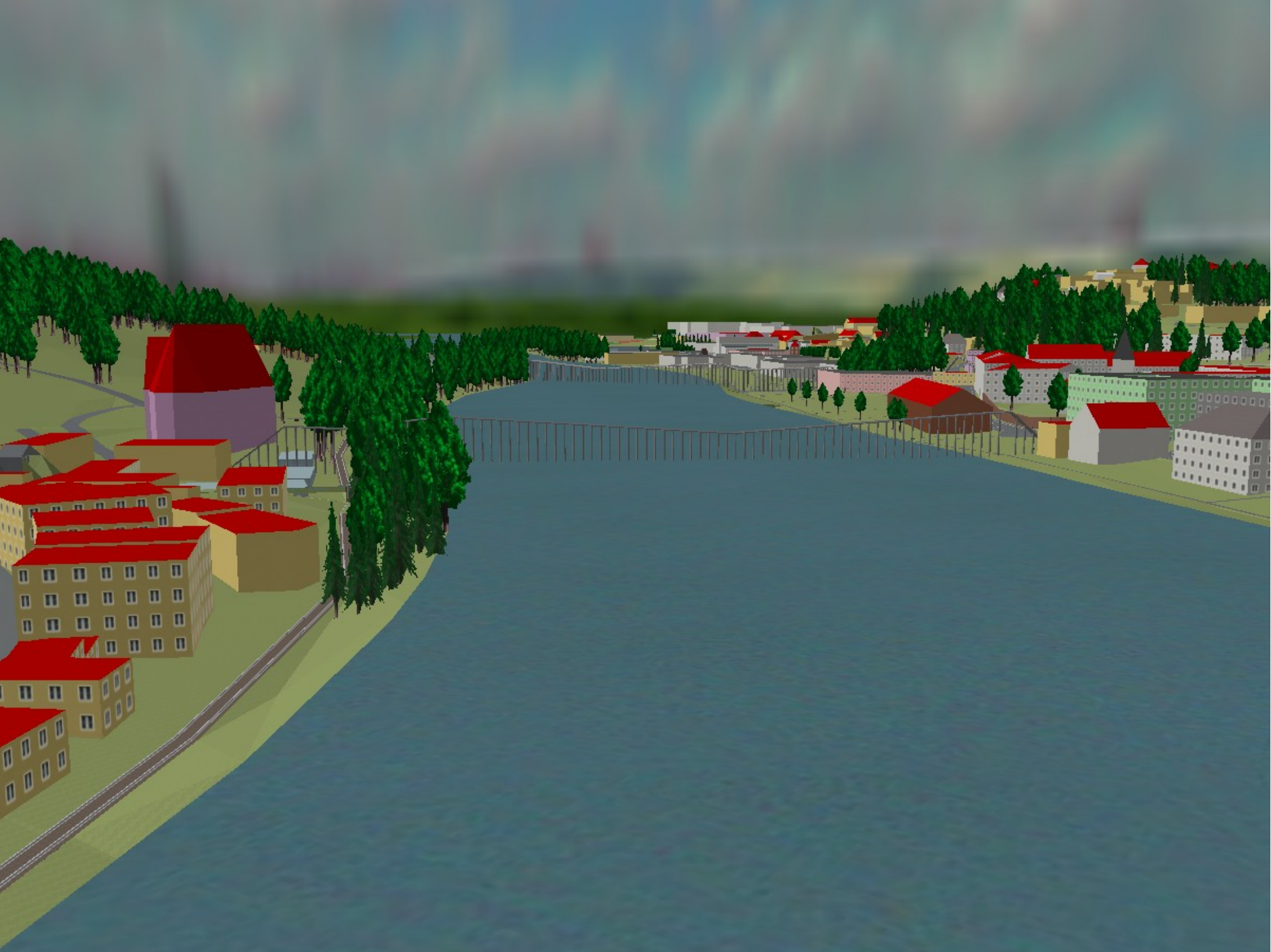
Modelle und Terrain



Wasser, Straße: Terrainmodell verbesserbar

Modelle und Terrain

- Informationen aus OSM einarbeiten:
 - Glätte und Fließrichtung von Gewässern
 - Abstand unter Brücken, über Tunnels
 - Steigung von Straßen
 - zukünftige Möglichkeiten: Form von Brücken, ...
- Experimente mit Linearer Programmierung
 - (noch?) unbefriedigende Ergebnisse



Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit!

Mehr zu OSM2World:

<http://osm2world.org>

Mehr zu den Höhendaten-Experimenten:

<http://tobias-knerr.de/publications/>

(Masterarbeit)