



Wuppertal 3D

Vorstellung: Hintergrund und Projektidee

Zur Person



- **2005 - 2010**
 - Studium Geodäsie und Geoinformation in Bonn
 - BSc, MSc Thesis: Laserscan Punkwolken (Prof. Plümer)
- **2010 – 2014**
 - Senior Software Engineer CPA Systems/CPA ReDev (Siegburg)
 - 3D Stadtmodelle (SGJ3D, CityGML) und (militärische) 3D Simulation
 - Datenbanken, OGC Konformität, Modellierung
- **Seit 2014**
 - Fachreferent und Teamleiter bei der Stadt Wuppertal
 - „Inhouse Consultant“ für Geodaten
 - Weiterentwicklung Wuppertaler GDI (WuNDa)
 - Teamleitung Stadtkartographie (Stadtplanwerk, Projektgeschäft)
 - Projektarbeit: Wuppertal 3D

Inhalt

- **Hintergrund**
 - Derzeit kein produktives 3D-Stadtmodell im Einsatz
 - Wuppertal 3D ist in der Konzeptionsphase
- **Hier und heute: Vorstellung der Ideen zu Wuppertal 3D**
 - Rahmenbedingungen
 - Priorisierung
 - Aktueller Stand
 - Zeitplan

Hintergrund Wuppertal 3D

- **Projekt Wuppertal 3D**
 - Personelle, finanzielle Ressourcen für Wuppertal 3D äußerst gering
 - Jede Art von Fortführung von 3D-Daten erzeugt personellen, finanziellen Aufwand (MitarbeiterInnen, Software, Wartung, etc.) => nicht realisierbar
 - **Idee Minimalstrategie: Wuppertal 3D 1.0 (>80% Eigenentwicklung)**
 - reine Viewerlösung vorhandener 3D Daten
 - DGM aus Bruchkanten und Punktraster selber erzeugen (mit vorhandener Software)
 - Gebäudemodelle (vom Land) visualisieren
 - DGM Texturierung mit Luftbild
 - Integration in Wuppertaler GDI (kein *Sekundärsystem* beschaffen)
 - Minimale Benutzerinteraktion
 - Keine Selektion, kein Export, kein Import
 - Keine Fortführungslogik!
 - Daten so wie sie sind verwenden
 - Keine CityGML Datenhaltung
 - Einmalige Aufbereitungsprozess: CityGML (Gebäude vom Land) => Visualisierungsformat

Anforderungen Wuppertal 3D

- **3D-Viewer**

- a.) Dynamische perspektivische Betrachtung von kommunalen Geodaten
 - Freie Kamera
 - Freie Positionierung
- b.) Skalierbarkeit
 - vom Flug durch die Wuppertaler Talachse
 - bis zur Betrachtung einzelner Objekte
- c.) Integration in WuNDa (Wuppertaler GDI)
 - „3D-Fenster“ in WuNDa
 - Sekundärsysteme nach Möglichkeit vermeiden
- d.) Sonstiges:
 - performant, MultiUser fähig, installationsfrei, wartungsarm etc.

- **3D Editor**

- Da Fortführung personell , finanziell nicht realisierbar => nicht benötigt

- **3D Datenhaltung (CityGML)**

- Da weder Fortführung- , Import- und Export- Möglichkeiten realisierbar sind, wird **keine Datenbanklösung** benötigt
- Stattdessen: Ausschließlich dateibasiertes Viewing

Priorisierung Wuppertal 3D

- **Prio 1: Statischer Viewer**

- **Schwerpunkt Geländedarstellung: Raster, TIN, Bruchkanten, Umgebung**
- Einfache Texturierung: Luftbild 2014 (Nicht konfigurierbar!)
- Einfache Objektgeometrie: Visualisierung Gebäudemodelle des Landes
- **Ergebnis: Wuppertal 3D 1.0**

- **Prio 2: Dynamisierung durch Konfigurierbarkeit**

- Integration von Umweltdaten (Laufende Forschungsprojekte)
- Integration von Laserscanpunktwolken
- Konfigurierbarkeit der DGM Texturierung

- **Prio 3: Langfristige Erweiterungen**

- Schnittstelle Liegenschaftskataster
 - Gebäudemodelle aus Liegenschaftskataster (nur wenn zu 100% automatisierbar!)
- Weitere Daten und Projekte

Zeitplan Wuppertal 3D

• Prio 1: Statischer Viewer

- **Schwerpunkt Geländedarstellung: Raster, TIN, Bruchkanten, Umgebung**
- Einfache Texturierung: Luftbild 2014 (Nicht konfigurierbar!)
- Einfache Objektgeometrie: Visualisierung Gebäudemodelle des Landes
- **Ergebnis: Wuppertal 3D 1.0**

• Prio 2: Dynamisierung durch Konfigurierbarkeit

- Integration von Umweltdaten (Laufende Forschungsprojekte)
- Integration von Laserscanpunktwolken
- Konfigurierbarkeit der DGM Texturierung

• Prio 3: Langfristige Erweiterungen

- Schnittstelle Liegenschaftskataster
 - Gebäudemodelle aus Liegenschaftskataster (nur wenn zu 100% automatisierbar!)
- Weitere Daten und Projekte

Vergangenheit

2014

2015

2016

2017/18

Zukunft

Rückblick 2014 und Aktuelle Arbeiten

- **Forschung und Entwicklung (in Arbeit!)**

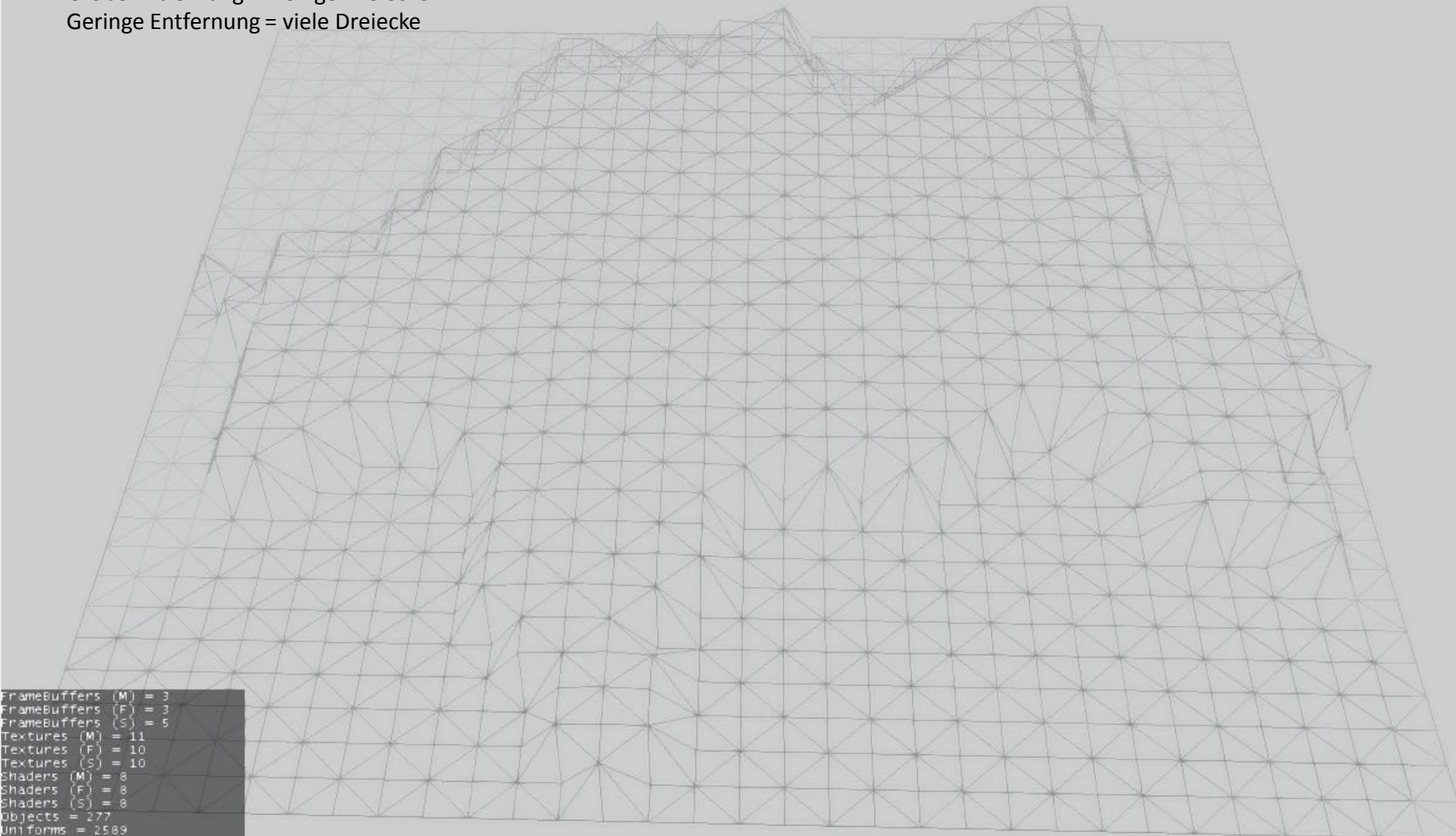
Basis aller 3D Visualisierungen ist eine Geländedarstellung (texturiertes DGM). Dazu wurde/wird ein eigener Viewer konzeptionell entwickelt um anschließend in die Wuppertaler GDI integriert zu werden.

- Verwendung der JMonkey 3D-Engine
 - OpenSource, gut dokumentiert, JAVA-basiert
- Datenaufbereitung Geländemodell
 - ArcGIS 5m Punktraster + Bruchkanten => GML TIN => Eigener Importer => JMonkeyEngine
- Prototypische Implementierungen und Untersuchungen
 - Dynamische Generalisierung (GeoMipMapping)
 - Integration eines statischen „Umgebungs DGM“
 - Erste Tests zur Darstellung der Gebäudemodelle (Land)

Experimentelle Visualisierung des Wuppertaler DGM (Punkte-Kanten-Darstellung)

Große Entfernung = wenige Dreiecke

Geringe Entfernung = viele Dreiecke

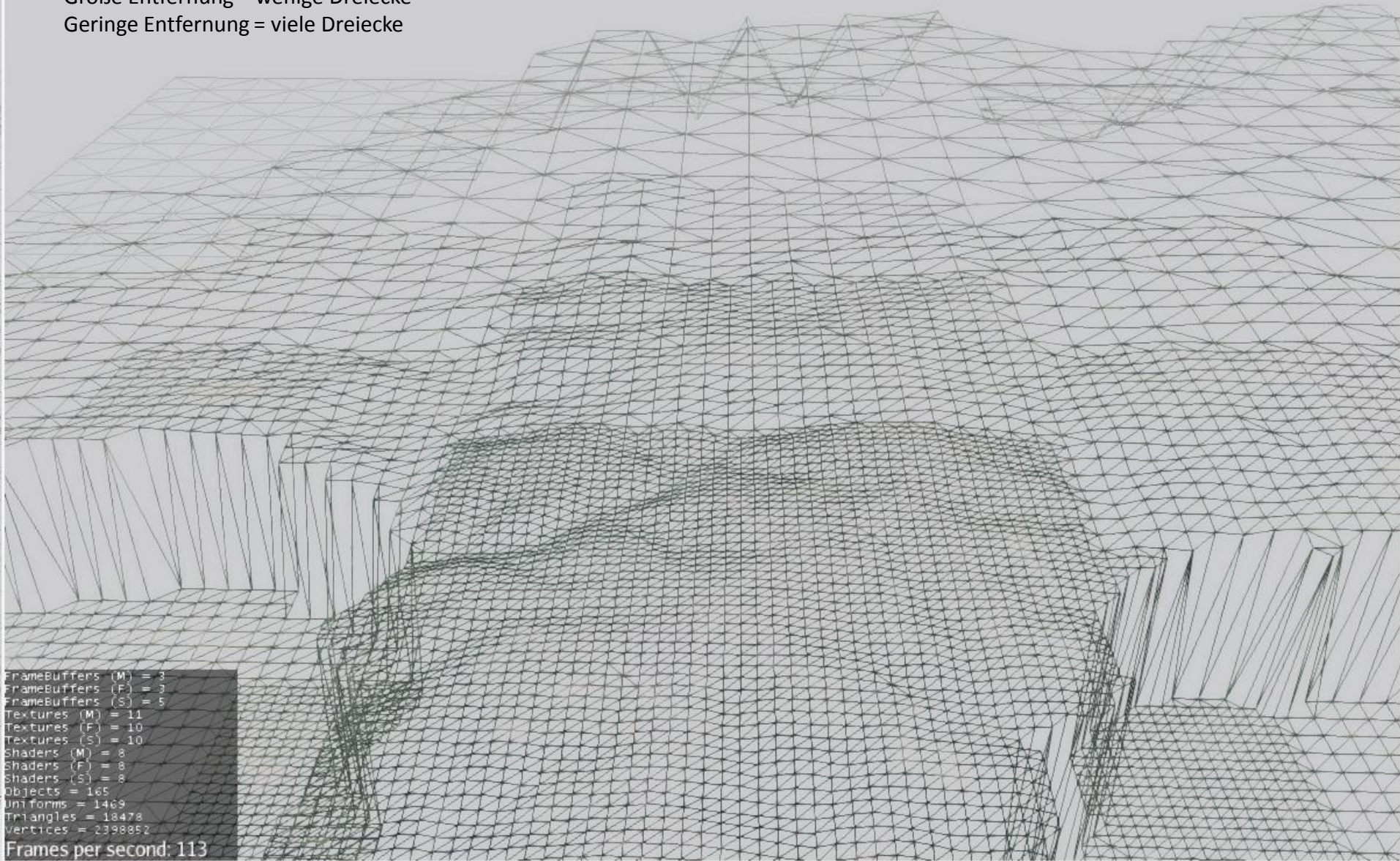


```
FrameBuffers (M) = 3  
FrameBuffers (F) = 3  
FrameBuffers (S) = 5  
Textures (M) = 11  
Textures (F) = 10  
Textures (S) = 10  
Shaders (M) = 8  
Shaders (F) = 8  
Shaders (S) = 8  
Objects = 277  
Uniforms = 2589  
Triangles = 9420  
Vertices = 4262640  
Frames per second: 131
```

Experimentelle Visualisierung des Wuppertaler DGM (Punkte-Kanten-Darstellung)

Große Entfernung = wenige Dreiecke

Geringe Entfernung = viele Dreiecke



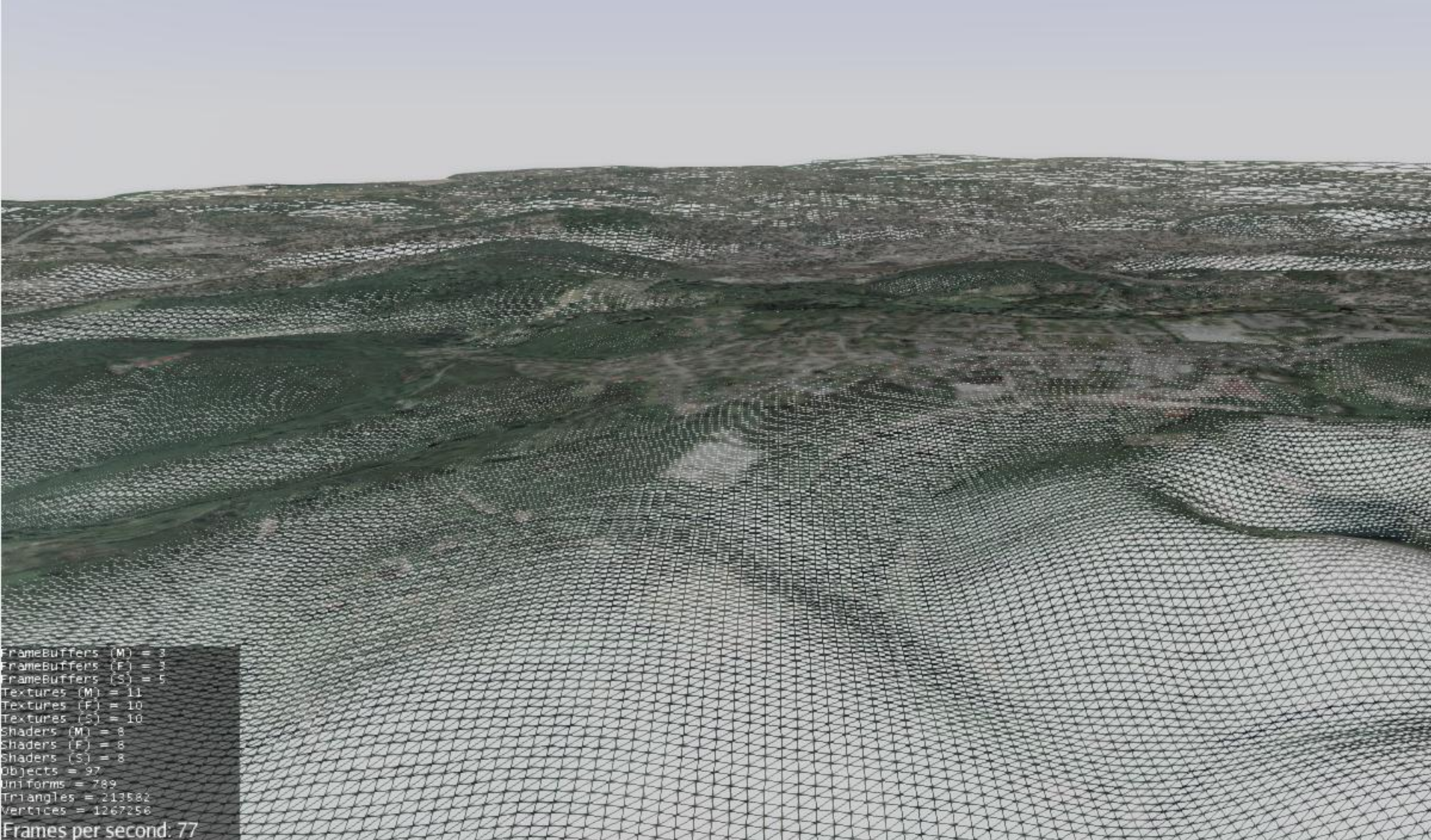
FrameBuffers (M) = 3
FrameBuffers (F) = 3
FrameBuffers (S) = 5
Textures (M) = 11
Textures (F) = 10
Textures (S) = 10
Shaders (M) = 8
Shaders (F) = 8
Shaders (S) = 8
Objects = 165
Uniforms = 1469
Triangles = 18478
Vertices = 2398852

Frames per second: 113

Experimentelle Visualisierung des Wuppertaler DGM (Punkte-Kanten-Darstellung)

Große Entfernung = wenige Dreiecke

Geringe Entfernung = viele Dreiecke



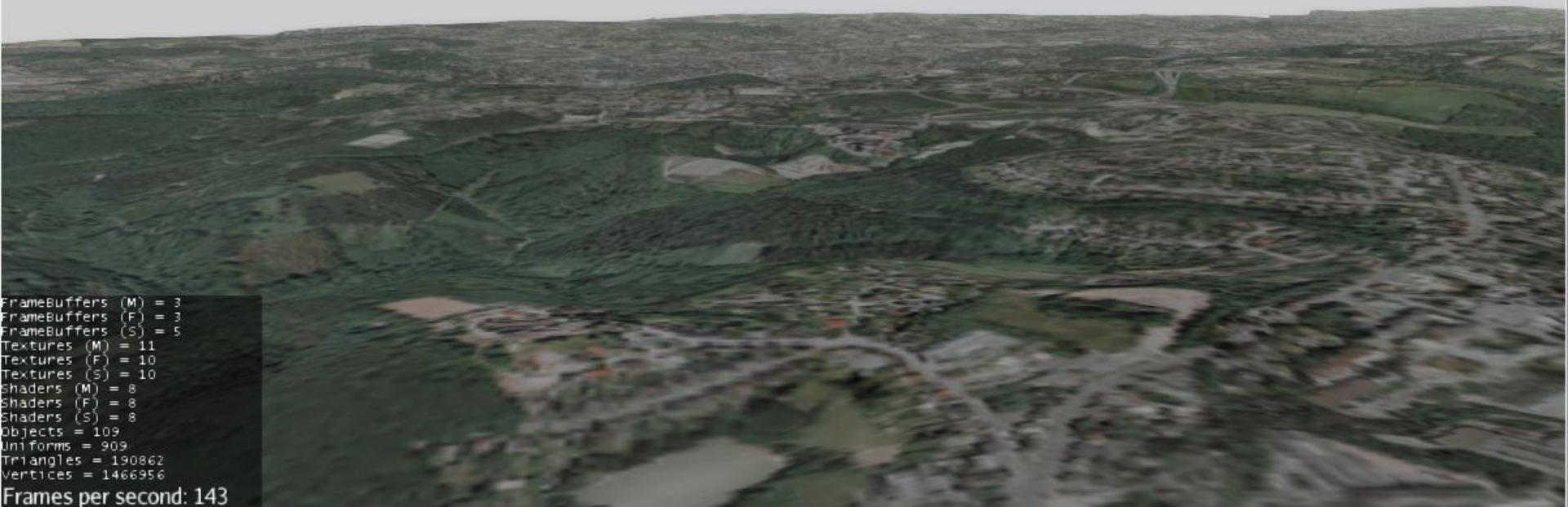
Experimentelle Visualisierung des Wuppertaler DGM (**Flächendarstellung**)

Große Entfernung = wenige Dreiecke

Geringe Entfernung = viele Dreiecke

```
FrameBuffers (M) = 3  
FrameBuffers (F) = 3  
FrameBuffers (S) = 5  
Textures (M) = 11  
Textures (F) = 10  
Textures (S) = 10  
Shaders (M) = 8  
Shaders (F) = 8  
Shaders (S) = 8  
Objects = 109  
Uniforms = 909  
Triangles = 190862  
Vertices = 1466956
```

Frames per second: 143



Vielen Dank