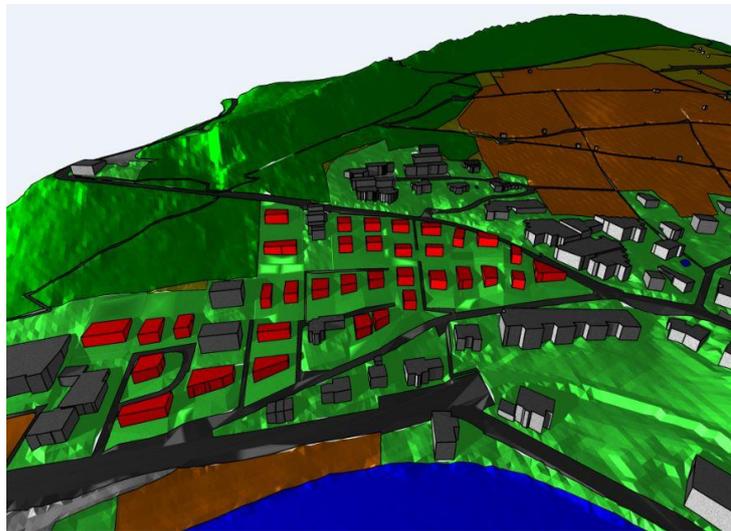


## **Bachelor-Thesis 2015**

# **Nichtfotorealistisches Rendering von Siedlungsentwick- lungsvarianten**



**Autoren:** Pascal Küenzi  
Martin Henz

**Examinator/in:** Prof. Dr. Susanne Bleisch  
Martin Christen

**Experte/in:** Paul Keller

# Nichtfotorealistisches Rendering von Siedlungsentwicklungsvarianten

**Wie sich eine Siedlung entwickeln soll, ist in der heutigen Zeit ein zentrales Thema in der Raumplanung. Planerinnen und Planern stehen jedoch oft nur zweidimensionale Ansichten zur Verfügung um eine Fläche neu auszuarbeiten. Mit dieser Arbeit soll ein Prozess entwickelt werden, welcher es ermöglicht, mit möglichst geringem Aufwand ein aussagekräftiges dreidimensionales Modell zu erstellen. Damit der Betrachter weiss, dass es sich bei der Visualisierung der Siedlungsentwicklung nur um einen veränderbaren Entwurf handelt, wird dieses Modell nichtfotorealistisch gerendert.**

**Schlagworte:** Raumplanung, Siedlungsentwicklung, ESRI, CityEngine, ArcMap, FME Workbench, QGIS, CGA, 3dmaps, G-Buffer, Python, Renderman, Shader, Sobel-Filter, Gauss-Filter

## 1. Einleitung und Auftraggeber

Diese Arbeit gliedert sich in zwei Teile: Im ersten Teil beschäftigt sich mit der Erarbeitung verschiedener Szenarien der Siedlungsentwicklung. Im zweiten Teil wird ein dreidimensionales Modell einer Stadt mit einem nichtfotorealistischen Rendering entwickelt und angewendet. Des Weiteren werden optimale Varianten einer möglichen Visualisierung aufgezeigt.

Die Gemeinde Ennetbaden hat, im Zuge der Überarbeitung der Bau- und Nutzungsordnung (BNO), das Raumplanungsbüro Arcoplan beauftragt raumplanerische Massnahmen zur Siedlungsentwicklung zu erstellen.

## 2. Evaluation von Siedlungsentwicklungsvarianten

Als Grundlagen dienen die Daten der Amtlichen Vermessung und die Höhenmodelle (Digitales Oberflächen- und Terrainmodell). Diese werden in einem ersten Prozess so aufbereitet, dass der Datensatz anschliessend in ESRI CityEngine dargestellt werden kann.

In einem zweiten Schritt werden Szenarien erarbeitet. Hierbei besteht das Prinzip darin, einer Geometrie bestimmte Regeln zuzuweisen um daraus anschliessend neue Objekte zu generieren. Es lassen sich beispielsweise Parameter wie Grenzabstände oder Anzahl Stockwerke verändern und unmittelbar darstellen. Dies unter Berücksichtigung der Ausnutzungs- und Grünflächenziffern. Zusammen mit der zuvor erstellten Visualisierung der Gemeinde, lassen sich die Szenarien einbetten und in einem Gesamtkontext darstellen. In einem letzten Schritt werden verschiedenste Visualisierungsvarianten aufgezeigt und einander gegenüber gestellt. Diese werden in Zusammenarbeit mit Teil 1 der Thesis auf das Stadtmodell angewendet.



Abb. 1 Workflow

### 3. Nichtfotorealistischen Rendering von Stadtmodellen

Das Modell wird zuerst aus CityEnging als .obj-Datei exportiert und danach mit Hilfe der Applikation 3Dmaps in ein .rib-File umgewandelt. Nachdem das Modell als rib-File vorliegt, werden die zuvor programmierten Shader von Renderman (z.B. Schattenwurf- und Lichteinfallshader) in die Datei implementiert. Durch die Shader können verschiedene Varianten von Darstellungen generiert werden. Abbildung 2 zeigt eine davon.

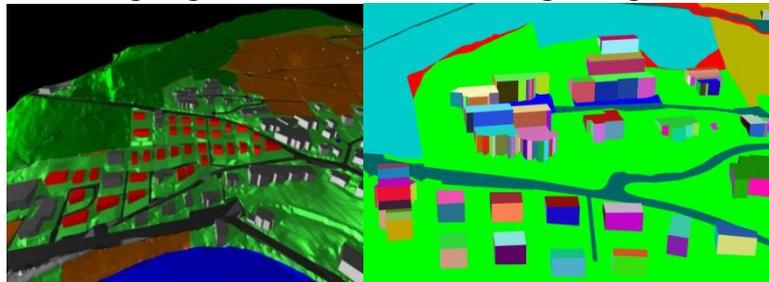


Abb. 2 Modell Renderman (links) & Bild für Kantendetektion

In einem nächsten Schritt werden in einem Bild die Flächen so eingefärbt, dass eine Kantendetektion möglich ist (Abbildung 2). Zur Detektion der Kanten wurde ein Sobel-filter verwendet. Zum Schluss werden die Darstellung von Renderman und die nun detektierten Kanten Zusammengefügt und mit einem Gauss-filter geglättet (Abbildung 3).



Abb. 3 Enddarstellung

### 4. Fazit

Mit diesem Prozess lassen sich bereits mit wenig Aufwand 3-D Modelle und verschiedenste Szenarien erstellt werden. Mit der Anwendung von nichtfotorealistischem Rendering können die Modelle zusätzlich angepasst werden. Dadurch kann der Eindruck, dass es sich bei der Visualisierung nur um einen ersten Entwurf handelt, verstärkt werden.

### 5. Kontaktbalken am Ende der Präsentation

Autor/in:	Pascal Küenzi	pascalkuenzi89@bluewin.ch
	Martin Henz	henzelot@gmx.ch
Examinator/in:	Prof. Dr. Susanne Bleisch	susanne.bleisch@fhnw.ch
	Martin Christen	martin.christen@fhnw.ch
Experte/in:	Paul Keller	pk@arcoplan.ch