

Bachelor-Thesis 2017

Historical Image-Based 3D Reconstruction Boulevard des Italiens in Paris



Autor: Oliver Hasler

Examinatoren: Dr. Wissam Wahbeh
Prof. Dr. Stephan Nebiker

Experte/In: Dr. phil. Ya Wen Chen
Dr. phil. David Pfluger

Historical Image-Based 3D Reconstruction

Boulevard des Italiens in Paris

3D-Rekonstruktionen sind in der Geomatik allgegenwärtig. Mit günstigen Sensoren und einer Photogrammetrie-Software lassen sich mit sehr wenig Aufwand ansprechende 3D-Modelle generieren. Doch wie rekonstruiert man eine Szene, wie sie vor hundert Jahren aussah? Welche Methoden gibt es, wenn statt 1000 nur noch zwei Bilder pro Objekt zur Verfügung stehen? Die Bachelor Thesis von Oliver Hasler zeigt Lösungsansätze für diese Problematik auf.

Schlagworte: Photogrammetrie, Historische Bilder, Bildbasiertes Modellieren, 3D-Modellieren, 3D-Rekonstruktion, Virtual Reality, Paris

1. Einführung

Der Boulevard des Italiens war zwischen Ende des 19. Jahrhunderts und Beginn des 20. Jahrhunderts eine der wichtigen Unterhaltungszonen in Paris. Für ein Forschungsprojekt, das die Kultur zum Ende des 19. Jahrhunderts untersucht, soll dieser Boulevard mithilfe von photogrammetrischen und 3D-Rekonstruktionsmethoden modelliert werden. Das 3D-Modell als historische Dokumentation wird in einer VR-Applikation präsentiert.

2. Ausgangsdaten

Als Grundlage standen historische Fotografien zur Verfügung, die Teile des Bdl abdeckten. Neben einzelnen Reproduktionen von Originalbildern stammen diese Aufnahmen hauptsächlich von gescannten Postkarten und Drucken. Die Abbildung 1 zeigt eine dieser Aufnahmen. Abbildung 2 zeigt den maßstäblichen Fassadenplan der Crédit Lyonnais, der als Referenz für die Höhenberechnung dient.



Abbildung 1: Café Riche im 19. Jahrhundert



Abbildung 2: Maßstäblicher Fassadenplan

3. Photogrammetrische 3D-Rekonstruktion

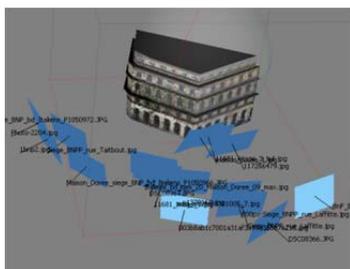


Abbildung 3: Orientierte Digitalfotos



Abbildung 4: Historische Aufnahme

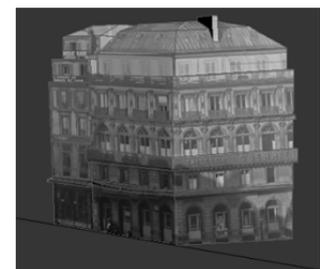


Abbildung 5: Mit historischer Aufnahme texturiertes Modell

Einige Gebäude des Bdl sind heute noch praktisch unverändert vorhanden. Falls von einem solchen Gebäude aktuelle Digitalfotos Online zur Verfügung stehen, kann mithilfe dieser Fotos ein photogrammetrisches Model erstellt werden. Anschliessend wird eine historische Aufnahme (Abb. 4) zu diesem Model orientiert. Anhand dieser Aufnahme kann das Model verfeinert und texturiert werden (Abb. 5).

4. Einzelbildbasierte Rekonstruktion

Bei Gebäuden, die heute nicht mehr existieren, oder bei solchen, wo keine touristischen Fotos vorhanden sind, bietet sich die einzelbildbasierte Rekonstruktion an. In diesem Fall müssen zuerst Informationen zur Dimension des Gebäudes beschafft werden. Die Höhe eines Objektes wird perspektivisch von einer bekannten Höhe abgeleitet. Eine historische Aufnahme kann dann in einer 3D-Software perspektivisch orientiert werden. Anschliessend wird das Gebäude mithilfe von den projizierten Aufnahmen und Konstruktionsbedingungen wie senkrechten Linien und rechten Winkeln rekonstruiert und texturiert.

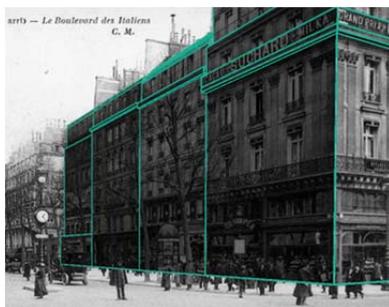


Abbildung 6: Gebäuderekonstruktion



Abbildung 7: modelliertes und texturiertes Model

5. Präsentation

Die modellierten Modelle sind in der 3D-Engine Unity zusammengefügt worden. Mit einer VR-Brille kann an definierten Standpunkten kann das 3D-Model erkundet werden. Zusatzinformationen über die einzelnen Gebäude oder verschiedene Zeitstände eines Gebäudes können interaktiv ein- und ausgeblendet werden.

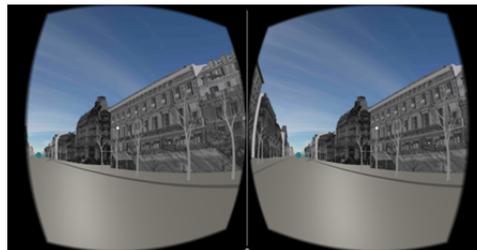


Abbildung 8: Bildschirmaufnahme VR-Brille

Autor:	Oliver Hasler	oliver.hasler@2014.ch
Examinatoren:	Dr. Wissam Wahbeh	wissam.wahbeh@fhnw.ch
	Prof. Dr. Stephan Nebiker	stephan.nebiker@fhnw.ch
Experte/In:	Dr. phil. Ya Wen Chen	david.pfluger@saeure.ch
	Dr. phil. David Pfluger	