

# **Genauigkeitsuntersuchung von digitalen Oberflächenmodellen aus Bildzuordnungsverfahren in Stadtgebieten**

Stefanie Arand

Erstprüfer: PD. Dr. techn. Franz Rottensteiner

Zweitprüfer: Dr.-Ing. Ralph Schmidt

## **Kurzfassung:**

Zur Erzeugung von 3D-Stadtmodellen sind flächendeckende Informationen über auf dem Gelände befindliche Objekte, wie z.B. Gebäude oder Vegetation, nötig. Ein digitales Oberflächenmodell (DOM) ist ein Modell der Oberfläche, die von einem flugzeug- oder satellitengestützten Sensor direkt erfasst wird und somit auch die Vegetations- und Gebäudeoberfläche darstellt. Zur Erstellung eines DOM kann die Oberfläche durch direkte Beobachtung von 3D-Punkten mit flugzeuggestützten Laserscannern erfasst werden. Eine weitere Möglichkeit ist die Ableitung von DOMs durch digitale Bildzuordnung aus Luft- oder Satellitenbildern, welche meist billiger als Laserscannerdaten sind. Bei der Generierung von DOMs aus Bildzuordnungsverfahren entstehen jedoch gerade in Stadtgebieten Probleme durch Verdeckungen und Schatten. Erstere haben eine lückenhafte Modellierung der Oberfläche zur Folge, während in Schattenbereichen durch zu geringe Textur die Bildzuordnung erschwert werden kann.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde die Genauigkeit von DOMs, welche aus einem Bildzuordnungsverfahren, dem Semiglobal Matching (SGM), abgeleitet wurden, untersucht. Dieses Verfahren wurde als Zuordnungsverfahren ausgewählt, weil es im Gegensatz zu anderen (lokalen) Verfahren Höhengsprünge erhält, was insbesondere für die Erfassung von Gebäuden von Bedeutung ist.

Es wurden in mehreren Testgebieten DOMs sowohl aus Laserscannerdaten als auch durch SGM generiert und mit einander verglichen. Dabei fand zum Einen eine qualitative Untersuchung durch visuellen Vergleich der erzeugten DOMs statt. Ein quantitativer Vergleich geschah durch Untersuchung der Höhendifferenzen zwischen den DOM aus SGM und Laserscannerdaten für verschiedene Objektklassen. Außerdem wurde das Potenzial der DOM aus SGM für die Gebäudeerkennung im Vergleich zu den Laserscannerdaten untersucht.

## **Assessment of the Accuracy of Digital Surface Models from Image Matching in Urban Areas**

### **Abstract**

In order to generate 3D city models, information about objects situated on the terrain such as buildings or vegetation is required. A Digital Surface Model (DSM) is a model of the surface as it is directly visible to an airborne sensor or to a sensor mounted on a satellite and thus also contains the surfaces of buildings and vegetation. A DSM can be generated from a 3D point cloud derived directly by airborne laserscanning (ALS). An alternative approach is based on aerial or satellite images. These images are usually cheaper than ALS, but in order to obtain a DSM from images, image matching techniques have to be applied in order to obtain a 3D point cloud. However, image matching has been known to have problems in urban areas due to occlusions and shadows. Occlusions may result in areas without data, whereas shadow may cause poor texture and thus also result in wrong matches.

In the course of this Bachelor thesis the accuracy of DSMs generated by semi-global matching was assessed. Semi-global matching (SGM) was used for image matching because unlike other (local) matching techniques it preserves step edges, which is particularly important for a correct representation of buildings.

Several test areas were selected for this assessment. In each test area, DSMs were generated both from ALS data and by SGM, and these DSMs were compared to each other. Firstly, a qualitative assessment of the properties of these DSMs was carried out, based on a visual comparison. This was followed by a quantitative assessment based on the height differences between the DSMs. This assessment was carried out separately for areas corresponding to different object classes. Finally, the potential of the DSMs for automatic building detection was compared.