

Bachelor-Thesis 2016

Stereo-Panorama- Aufnahmen im urbanen Raum - Untersuchung mit einem neuen 360°- Stereo- Panoramasystem



Autoren: Remo Ackermann
David Studer

Examinator: Dr. Prof. Stephan Nebiker

Experte: Dr. Hannes Eugster

Stereo-Panorama-Aufnahmen im urbanen Raum - Untersuchung mit einem neuen 360°-Stereo-Panoramasystem

Derzeit werden im Mobile Mapping Bereich vermehrt Panoramakameras als Ergänzung oder Ersatz von konventionellen Stereokameras eingesetzt. Der vermehrte Einsatz von Panoramakameras ist auf deren grösseres Sichtfeld gegenüber dem von Stereokameras zurückzuführen. Im Rahmen dieser Bachelorthesis wurde das Potenzial und der Mehrnutzen der vom Forschungsprojekt infraVIS entwickelten verkippten Stereo-Panorama-Konfiguration untersucht. Mit diesem Mobile Mapping System sind relative Punktbestimmungen mit einer Genauigkeit von unter 1 cm möglich. Weiter ist aus den Aufnahmen ein 3D-Stadtmodell generiert worden, welches eine absolute Genauigkeit von 6 cm aufweist.

Schlagworte: Mobile-Mapping, Photogrammetrie, Fisheye, 3D-Stadtmodell, infraVIS

1. Ausgangslage

Die Bachelorthesis umfasst zwei Teilprojekte. Im ersten Teilprojekt wird die verkippte Stereo-Panorama-Konfiguration, wie sie auf dem Titelbild ersichtlich ist, auf die zu erreichenden Genauigkeiten untersucht. Das zweite Teilprojekt umfasst die Generierung eines möglichst vollständigen und detailgetreuen 3D-Stadtmodelles. Für die Teilprojekte stehen Aufnahmen aus dem Gebiet Bankverein in Basel zur Verfügung.

2. Genauigkeitsuntersuchungen

Die neu entwickelte, verkippte Anordnung der Panoramakameras ermöglicht Aufnahmen der vollen Sphäre. Durch die Stereo-Abdeckung bis unter die Dachkanten bieten sich viele neue Anwendungsmöglichkeiten gegenüber herkömmlichen Konfigurationen von Mobile Mapping Systemen an.

Ein grosser Vorteil dieses Mobile Mapping Systems ist die lange physische Basis von 1.584m zwischen den Stereo-Panorama-Aufnahmen. Der Vergleich der physischen Basis mit einer virtuellen Basis (Stereo-Bildpaar aus verschiedenen Fahrzeugstandpunkten) zeigt eine signifikante Genauigkeitssteigerung im Modellraum (Abbildung 1).

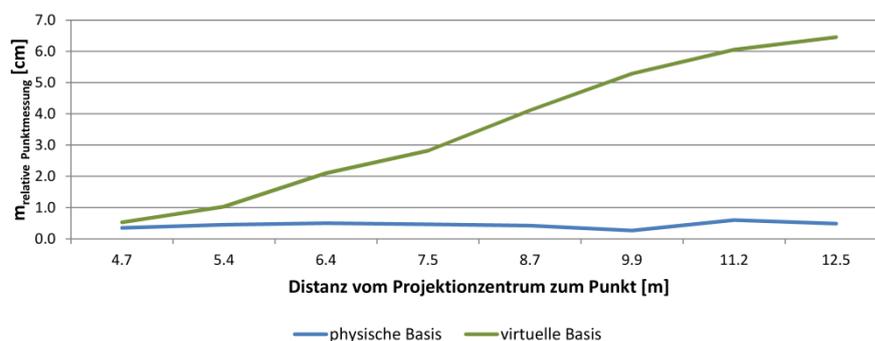


Abbildung 1: : Vergleich der empirischen Standardabweichung einer relativen Punktmessung von virtueller und physischer Basis

Unter optimalen Bedingungen sind relative Punktmessungen mit einer Genauigkeit von unter 1 cm möglich.

Sämtliche Genauigkeitsuntersuchungen werden in einem mit Python entwickelten Messtool durchgeführt. Untersuchungen zeigen, dass trotz der starken Strahlenbeugung am Bildrand keine Genauigkeitsverluste auftreten. Die Untersuchungen bestätigen somit die exakte Kalibrierung der Panoramakamera. Der Einsatz von Panoramakameras als Messkameras im Mobile Mapping Bereich ist somit durchaus möglich.

3. 3D-Stadtmodell

Im Bereich der Planung nehmen Stadtmodelle eine immer wichtigere Rolle ein. So dient ein Stadtmodell einer Planungsbehörde als Grundlage um wichtige Entscheidungen zu treffen. Gleichzeitig kann involvierten Personen mit einem Stadtmodell ein Projekt sehr ansprechend visualisiert werden.

Weil mit der verkippten Stereo-Panorama-Konfiguration die gesamte Sphäre mit einer grossen Bildüberlagerung aufgenommen wird, eignen sich die Aufnahmen sehr gut für die Generierung eines Stadtmodelles.

Für die Berechnung des Stadtmodelles wird die Software ContextCapture verwendet. Da es sich beim Bankverein um ein stark frequentiertes Gebiet handelt, ist eine Nachbearbeitung des generierten Stadtmodelles unabdingbar. Der Grossteil der manuellen Nachbearbeitung umfasst die Entfernung von Fahrzeugen und Passanten.

Eine Möglichkeit um den Aufwand der Nachbearbeitung zu minimieren, ist die Definition von Masken. Mittels Masken können Bildbereiche definiert werden, die nicht in der Auswertung berücksichtigt werden sollen. Solche Bildbereiche können Fahrzeuge, Personen und Bereiche des Himmels umfassen. Im Moment müssen solche Masken noch manuell definiert werden. In einem zukünftigen Schritt wäre die automatisierte Erfassung von Masken anzustreben.

Als Ergebnis resultiert schlussendlich ein texturiertes Stadtmodell, welches in den gängigen 3D-Formaten verfügbar ist. Die relative Genauigkeit des Modelles liegt bei 3cm.



Abb. 2 Verschiedene Ansichten aus dem Stadtmodell

4. Kontakt

Autoren:	Remo Ackermann	ackermann.remo@hotmail.com
	David Studer	david.studer@gmx.ch
Examinator:	Dr. Prof. Stephan Nebiker	stephan.nebiker@fhnw.ch
Experte:	Dr. Hannes Eugster	hannes.eugster@fhnw.ch