

Effiziente Datenerfassung mit Stereo-Bildpanoramen und terrestrischem Laserscanning für Building Information Modeling (BIM)

Building Information Modeling (BIM) ist eine neue Planungsmethode, bei der Bauteile mit ihren Eigenschaften modelliert werden. Die Geomatikbranche kann mittels Laserscanning und bildbasierten Methoden die Geometriegrundlagen zur Modellierung bestehender Gebäude liefern. In dieser Masterthesis wird einerseits die BIM-Thematik untersucht und andererseits ein Prototyp eines bildbasierten Indoor Mobile Mapping Systems entwickelt. Die erfassten Daten sind prozessiert und in eine aktuelle BIM-Softwarelösung integriert worden.

Building Information Modeling (BIM)

BIM ist eine neue Planungsmethode mit dem Potenzial, die Planungs-, Architektur- und Baubranche zu verändern. Das Ziel von BIM ist eine Vereinfachung der Kommunikation durch den gemeinsamen Zugriff auf ein zentral gespeichertes Modell (Abb. 1). Pläne können automatisch aus dem 3D-Gebäudemodell abgeleitet werden und sind somit immer aktuell und widerspruchsfrei.

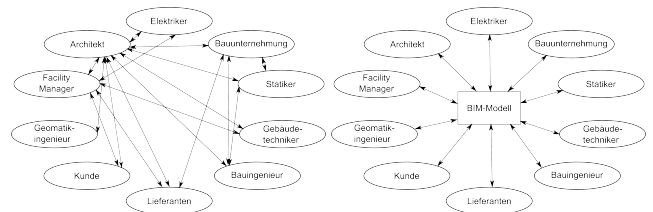


Abb. 1: Herkömmliche und BIM-Planungsumgebung (McGough, 2013)

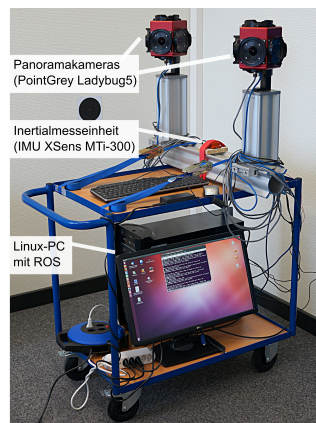


Abb. 2: IMMS-Prototyp

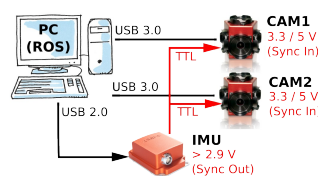


Abb. 3: Auslösung der Panoramakameras durch die IMU

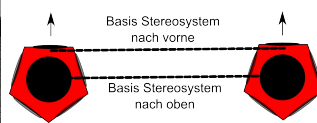


Abb. 4: Skizze der Stereobasen aus Ladybug5-Kameraköpfen

Indoor Mobile Mapping System

Für die flächenhafte, bildbasierte Datenerfassung wurde ein prototypisches Indoor Mobile Mapping System (IMMS) entwickelt. Als Navigationssensor diente die Inertialmesseinheit (IMU) XSens MTI-300, als Umgebungssensorik wurden zwei nebeneinander auf einer Stereobasis angeordnete Panoramakameras Pointgrey Ladybug5 eingesetzt (Abb. 2). Die Panoramakameras wurden durch die IMU über eine hardwarebasierte Transistor-Transistor-Logik (TTL) gleichzeitig ausgelöst (Abb. 3). Ein Stereosystem war nach vorne und ein weiteres nach oben gerichtet (Abb. 4). Die Sensorverwaltung und die Datenspeicherung erfolgten mit dem Robotic Operating System (ROS). Es wurden die von der IMU erfassten Daten und die Rohbilder der vier im Stereonormalfall befindlichen Panoramakameraköpfe gespeichert. Bei der Testfahrt wurde ein Bild pro Sekunde aufgezeichnet.

Datenverarbeitung

Die in der Testfahrt vom IMMS erfassten Kamerakopfbilder wurden entzerrt und mit Agisoft PhotoScan relativ orientiert. Aus den orientierten Kamerabildern wurden 3D-Punktwolken generiert. Dabei wurden die beiden Softwarepakete Agisoft PhotoScan (Abb. 5) und SURE (Abb. 6) miteinander verglichen. Agisoft PhotoScan erwies sich gegenüber Reflexionen als robuster.



Abb. 5: Punktwolke Agisoft PhotoScan

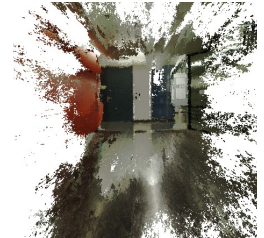


Abb. 6: Punktwolke SURE-Matcher

Integration in eine BIM-Softwarelösung

Die untersuchte BIM-Softwarelösung Autodesk Revit unterstützt 3D-Punktwolken. Um daraus ein 3D-Modell zu erstellen, wird die Punktwolke entweder direkt importiert, oder die Geometrien werden in einem Hilfsprogramm (z.B. kubit VirtuSurv, Abb. 7) erzeugt und in die BIM-Software eingefügt (Abb. 8).



Abb. 7: Punktwolke aus Laserscanning in kubit VirtuSurv

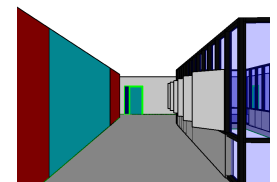


Abb. 8: BIM-Modell in Autodesk Revit

Fazit

Die Modellierung von Bauteilen wird die Arbeitsabläufe in der Planungs-, Architektur- und Baubranche stark beeinflussen. Zur flächenhaften Erfassung bestehender Bauten sind Laserscanning und IMMS geeignet. Bei bildbasierten Systemen sind Reflexionen und geringe Beleuchtungen problematisch. Punktwolken können direkt oder über Hilfsprogramme in eine BIM-Software importiert werden. Der IMMS-Prototyp dient als Grundlage für künftige Entwicklungen.

McGough, D., 2013. What is BIM? (part 1 - building information modelling). *Architecture, technology & BIM - ArchiTEC bim*, 15. März. Verfügbar unter: <<http://architecturetechnologybim.blogspot.ch/2013/03/what-is-bim-part-1.html>> [Abgerufen am 09. Oktober 2014].