

# Planen und Bauen im Bestand mit der BIM-Methode – ein Praxisbeispiel

Masterarbeit Luca Lewitzki, BAU 2013

## Einleitung

Der Begriff Building Information Modeling (kurz: BIM; deutsch: Bauwerksmodellierung) beschreibt eine Methode der optimierten Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Gebäuden und anderen Bauwerken mit Hilfe von Software. Dabei werden alle relevanten Bauwerksdaten digital modelliert, kombiniert und erfasst. Das Bauwerk ist als virtuelles Modell auch geometrisch visualisiert.

Das Building Information Modeling zielt auf eine verbesserte Projektabwicklung durch eine automatisierte Aktualisierung und Verknüpfung aller Fachpläne in einem Gesamtprojekt ab. Die bisher üblichen CAD-Programme werden durch die neuen, objektorientierten und damit BIM-konformen Programme abgelöst, die neben der dreidimensionalen Gebäudemodellierung auch Kosten, Termine und Lebenszyklus-Informationen beinhalten.

In dieser Arbeit wird die Modellierung eines Bestandsgebäudes mittels Autodesk Revit und die anschließende Visualisierung unter Verwendung einer VR-Brille untersucht. Dabei wird auf die ingenieurgeodätischen Anforderungen und Möglichkeiten eingegangen.

## Messobjekt

Das im Jahre 1960 erbaute Gebäude liegt im südfranzösischen Grimaud und besteht aus einer Halle mit einem Anbau und wurde ursprünglich als Werkstatt genutzt. Aufgrund des für Saint-Tropez typischen, milden maritimen Klimas ist die örtliche Bauweise sehr einfach.



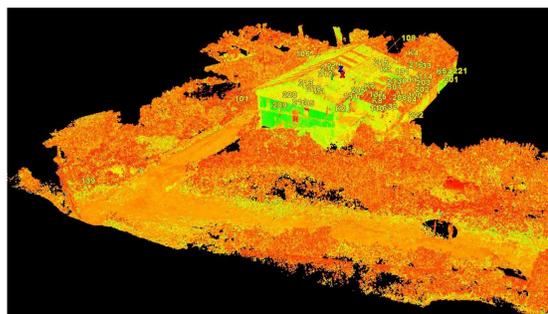
## Messkonzept

Für eine Laserscanneraufnahme mit unterschiedlichen Standpunkte benötigt man Passmarken. Zum einen werden Black & White Targets verwendet, die an das Gebäude geklebt werden können, und zum anderen auch Sphere Targets, die mittels Lotstab und Stativ frei positioniert werden können.



## Punktwolkenbearbeitung

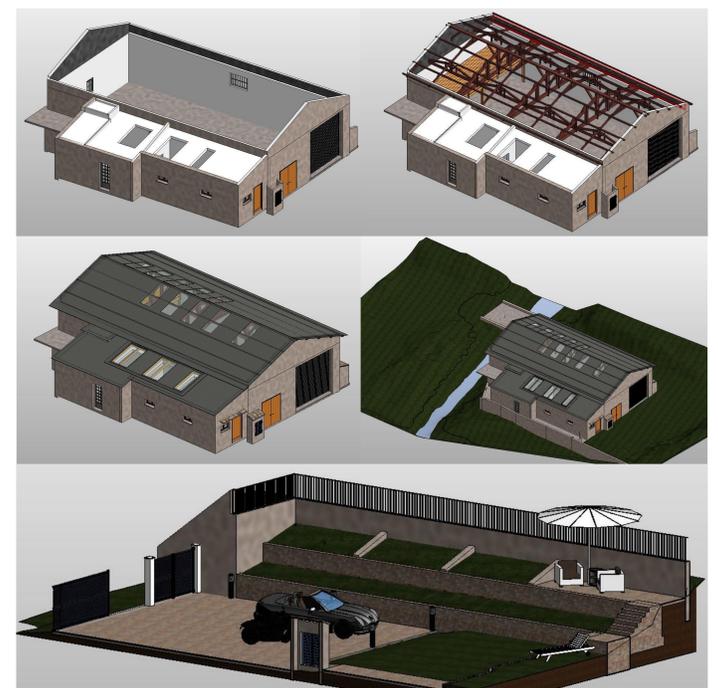
Die Punktwolken mit jeweils unterschiedlichen lokalen Koordinatensystemen, die der Scanner für jeden Standpunkt erstellt, müssen in ein gemeinsames Koordinatensystem überführt werden, um eine verknüpfte Punktwolke aller Scans zu erhalten. Die Punktwolke aller Scans muss anschließend noch bereinigt werden.



Die Punktwolke ist besonders in Bodennähe durch viele Störfaktoren beeinträchtigt und bildet nicht den realen Verlauf der Geländeoberfläche ab. Um ungeachtet dieser Störfaktoren trotzdem ein realistisches Geländemodell erzeugen zu können, wird die reale Geländeoberfläche mit einem Algorithmus berechnet. Das daraus erzeugte Grid wird später in das Geländemodell implementiert.

## Modellierung

Im ersten Schritt der Modellierung wird das „Grundgerüst“ errichtet, welches aus den Wänden, Decken und Bodenplatten besteht. Damit ist es im nachfolgenden Modellierungsverlauf einfacher, die weiteren Objekte daran auszurichten. Danach erfolgt die Modellierung der Empore in der Halle und des Dachstuhls. Abschließend wird das Geländemodell eingefügt sowie der Außenbereich gestaltet.



## Visualisierung

Virtuelle Realität lässt sich in unterschiedliche Typen einteilen: Observe VR, Navigate VR Space und Experience VR with motion sensor. Diese unterscheiden sich durch den Immersionsgrad, die benötigte Hardware und die Interaktionsmöglichkeiten. In dieser Arbeit erfolgt die Visualisierung eines Observe VR mittels Panoramabildern des Modells unter Verwendung einer Samsung Gear VR.



## Fazit

Die Erstellung einer Punktwolke mittels terrestrischem Laserscanning ist eine sehr präzise und effiziente Möglichkeit ein Bestandsgebäude zu erfassen.

Die Modellierung mit Autodesk Revit bedarf einer hohen Einarbeitungszeit und ist bei Gebäuden, die Imperfektionen besitzen oder nicht Normkonform sind, recht aufwändig. Bei kleinen Projekten, wie beispielsweise dem Umbau eines Einfamilienhauses, sind die anfallenden Kosten im Verhältnis zum erbrachten Nutzen zu bewerten.

## Ausblick

Aufbauend auf dieser Arbeit sind weiterführende Visualisierungsstufen denkbar. Die Erstellung eines Navigate VR Space mittels entsprechender Game Engine für die Samsung Gear VR wären hier eine Möglichkeit. Zudem könnten auch computergestützte VR-Brillen eingesetzt werden, um, gekoppelt mit ausreichender Rechenleistung der angeschlossenen Computer, einen höheren Immersionsgrad zu erzielen und die Realistik des Modells weiter zu steigern.

Eine andere Möglichkeit der Optimierung, unabhängig von der gewählten Hardware oder Stufe der virtuellen Realität, ist die Verwendung von Hintergrundbildern. Diese werden mit einer Kamera rund um das gesamte Objekt erstellt, mit entsprechender Software verknüpft und anschließend in das Rendering integriert. Somit verliert das Modell seinen „Inselcharakter“, da die gesamte Umgebung abgebildet wird. Das Modell erhält dadurch mehr Tiefe und wirkt wesentlich realer.