

# **Bachelor-Thesis 2015**

## **Building Information Modeling (BIM) als Grundlage für Computer Aided Facility Management (CAFM) anhand eines Praxisbeispiels**



**Autor: Matthias Wobmann**

**Examinator: Prof. Dr. Stephan Nebiker**

**Expertin: Marianne Deuber**

# Building Information Modeling (BIM) als Grundlage für Computer Aided Facility Management (CAFM) anhand eines Praxisbeispiels

**In dieser Bachelor-Thesis wird ein bestehendes Gebäude erfasst, als digitales Gebäudemodell parametrisch modelliert und mit semantischen Informationen angereichert. Durch vorhandene Schnittstellen und geeignete Datenformate können die Informationen für das CAFM bereitgestellt werden. Es wird ein Vergleich von IFC4 mit INTERLIS 2 in verschiedenen Aspekten durchgeführt.**

**Schlagworte:** Building Information Modeling (BIM), Computer Aided Facility Management (CAFM), Facility Management (FM), Industry Foundation Classes (IFC), Construction Operations Building Information Exchange (COBie), AECOSim

## 1. Ausgangslage

Das Thema BIM ist nicht nur im Zusammenhang mit der Planung und Realisierung von Neubauten, sondern auch als Grundlage von CAFM für das Management und den Unterhalt von bestehenden Gebäuden interessant. Es wurde ein vollständiger Prozess zur Erstellung eines digitalen Gebäudemodells für das Facility Management entwickelt und am Beispiel einer konkreten Immobilie durchgespielt und untersucht.

## 2. Erstellungsprozess eines Gebäudemodells

Für die Erstellung des digitalen dreidimensionalen Gebäudemodells wurde der Prozess «Points to BIM» angewendet (siehe Abb. 1). Verschiedene Erfassungsmethoden wurden getestet und beurteilt. Für die Praxis eignet sich die Kombination von Laserscanner und Tachymeter am besten. Dabei erfolgt die eigentliche Aufnahme mit dem Laserscanner und die benötigten Zielpunkte, zur Bestimmung im globalen Bezugssystem, werden mit dem Tachymeter eingemessen.

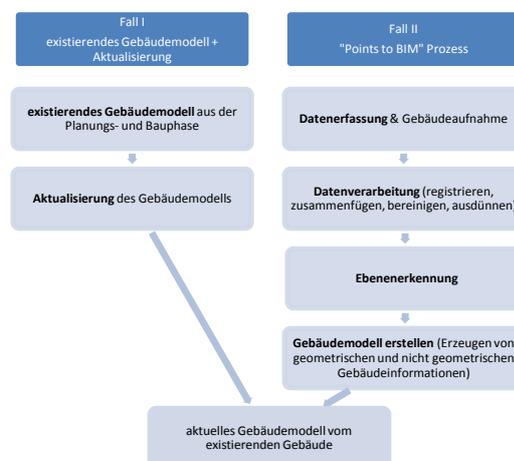


Abb. 1 Erstellungsprozesse eines digitalen Gebäudemodells in Anlehnung an Volk et al. (2014)

### 3. AECOSim von Bentley

Die Erstellung des Modells mit der BIM-Software AECOSim erfolgt mittels parametrischer Modellierung von einzelnen Bauteilen, welche mit semantischen Eigenschaften ergänzt wurden. Dies können zum Beispiel Informationen zum Hersteller, Material oder Wartungszyklus sein. Die 3D-Punktwolke kann in der Software referenziert und daraus Distanzen abgegriffen werden. Weitere Manipulationen können nicht vorgenommen werden. Daher wird oft mit Schnitten durch die Punktwolke und verschiedenen Ansichten gearbeitet. Als Resultat entsteht ein Gebäudemodell wie im Titelbild.

Die verwendete Software AECOSim wurde entwickelt, um BIM in der Planungsphase einzusetzen. Daher ist der Funktionsumfang zur Erfassung von bestehenden Gebäuden nicht optimal. Es wurde jedoch kein Vergleich mit anderen Softwareprogrammen durchgeführt. Eine automatische oder halbautomatische Ebenenerkennung würde den Erstellungsprozess erheblich beschleunigen und vereinfachen.

### 4. Formate und Schnittstellen

Für den Austausch von spezifischen Daten der Gebäudemodelle existiert das Format IFC. Die aktuelle Spezifikation IFC4 wurde mit dem INTERLIS 2 Format verglichen. Es konnte festgestellt werden, dass viele der verglichenen Aspekte Ähnlichkeiten aufweisen. Beide Formate weisen eine objektorientierte Basis auf und ermöglichen einen modell-basierten Datenaustausch. Dabei wird eine strikte Trennung zwischen der Modellbeschreibung und dem Datenaustausch gemacht. INTERLIS 2 ist vor allem in der Schweiz verbreitet. IFC dagegen ist ein international angewandter Standard. Zusätzlich unterstützt IFC 3D-Geometrien, welche als Oberflächenrepräsentation oder Volumenkörper dargestellt werden.

Da viele CAFM-Softwares die IFC-Schnittstelle noch nicht implementiert haben, wird häufig das Austauschformat COBie verwendet. Damit werden alle nicht geometrischen Informationen in einem Excel-Tabellenkalkulationsformat abgespeichert.

### 5. Fazit

Die Rahmenbedingungen und die Anforderungen an die BIM-basierte Modellierung eines Gebäudes hängen stark vom Anwendungsfall ab und unterscheiden sich bezüglich Detaillierungsgrad, Genauigkeit und Erfassungsmethode. Die Rahmenbedingungen müssen projektbezogen angepasst werden. Zusätzlich sollte vor dem Projektstart die verwendete CAFM-Software auf die unterstützten Standards und Schnittstellen beurteilt werden, denn diese sind entscheidend für einen verlustfreien und korrekten Datentransfer.

### 6. Kontakt

Autor:	Matthias Wobmann	matthias.wobmann@hotmail.com
Examinator:	Prof. Dr. Stephan Nebiker	stephan.nebiker@fhnw.ch
Expertin:	Marianne Deuber	M.Deuber@terradata.ch