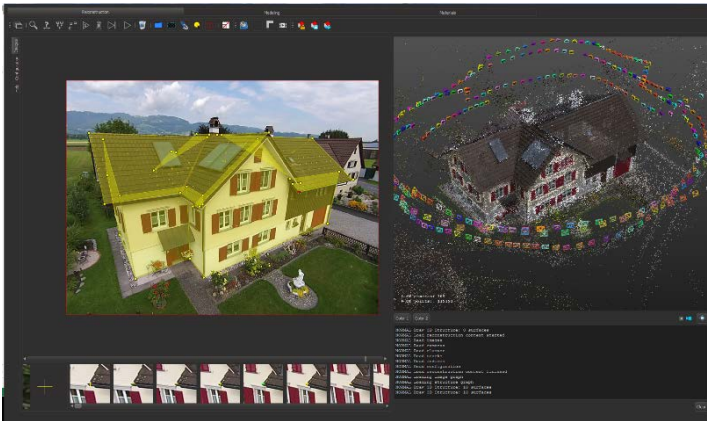


# 3D-Rekonstruktion

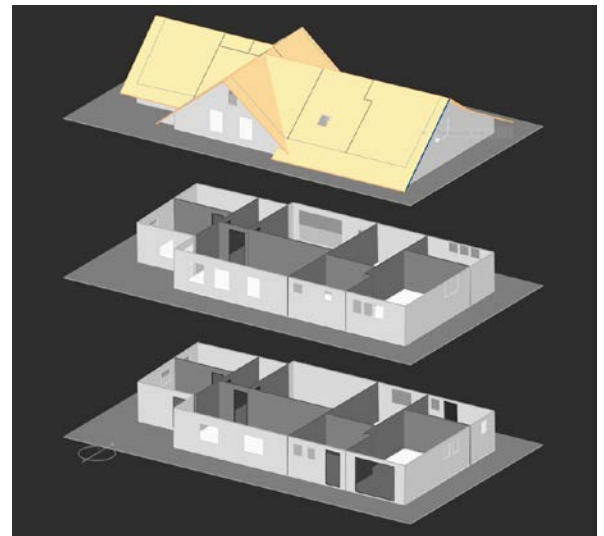
## Gebäudemodelle aus Bildern

Die Sanierung alter Gebäude ist aus ökologischer sowie ökonomischer Sicht sinnvoll. Häufig sind die Pläne sanierungsdürftiger Altbauten jedoch nicht mehr auffindbar und eine vorgängige Erfassung des Gebäudes wird notwendig. Zu diesem Zweck hat das Institut für Ingenieurinformatik der NTB eine Software entwickelt, die es erlaubt, aus Fotografien eines Gebäudes ein vollständiges 3D Modell zu erzeugen.



## Erfassung und Modellierung

Die Software ImageTo3D errechnet aus einer Vielzahl von Fotografien mittels structure-from-motion automatisch die zugehörigen Kamerapositionen und rekonstruiert die abgebildete Szene in Form einer Punktwolke. Mit wenigen Mausklicks können planare Fassaden- und Dachsegmente auf den Bildern interaktiv nachgezeichnet werden. Dabei entsteht eine texturierte Gebäudehülle. Das Modell wird anschliessend anhand eines Referenzmasses skaliert. Interaktiv wird die Hülle ergänzt und Lücken zwischen Fassade und Dach werden geschlossen. Mit einfachen Modellierungswerkzeugen wird das Gebäudeinnere mit Stockwerken versehen und die Innenraumteilung vorgenommen. Fenster und Türen lassen sich auf den texturierten Fassadenteilen schnell und präzise erfassen. Die Topologie des Gebäudes wird durch einen Raumsuch-Algorithmus automatisch erkundet.



## Materialeigenschaften und Export

Durch die Integration der Software USai der Firma E4tech steht ein umfassendes Werkzeug zur Verfügung, um Materialien zu definieren, Konstruktionen zusammenzustellen und den einzelnen Bauteilen des Modells zuzuweisen. Das fertige Gebäudemodell mit vollständig erkundeter Topologie und zugewiesenen Materialeigenschaften kann als gbXML Datei exportiert werden. Das Green Building XML Format ist ein Austauschformat für BIM (Building Information Model) und erlaubt die nahtlose Verwendung des Modells in Ingenieur- und Architektursoftware zu Planungs-, Simulations- und Berechnungszwecken.

## Einsatzbereich

Die vorliegende Methode eignet sich für texturreiche Gebäudefassaden. Für die Aufnahmen kann eine handelsübliche Digitalkamera verwendet werden, die zuvor in einem einfachen Schritt kalibriert wird. Alternativ extrahiert die Software auch Einzelbilder aus einer Videosequenz. Die besten Resultate werden mit Aufnahmen einer Flugdrohne mit bestückter Videokamera erzielt, welche in mehreren unterschiedlichen Höhen das Gebäude umfliegt. Flugfertige Systeme dieser Art sind im Handel für 1'000 CHF erhältlich. Die Rekonstruktion eines Zweifamilienhauses mit 309 Aufnahmen und 115'000 Punkten dauert inklusive Modellierung der Innenräume 3-4 Stunden und weist bei den Längenmassen eine mittlere und maximale Abweichung von 7 cm, resp. 20 cm auf.

Diese Software wurde im Rahmen eines KTI-Projekts in Zusammenarbeit mit den Firmen sjb.kemptoner.fitze AG, AWV AG und CadCAMATION SA entwickelt. Für interessierte Testbenutzer wird auf Anfrage eine Beta-Version zur Verfügung gestellt.

### Kontakt

Prof. Dr. N. Frei  
 Institut für  
 Ingenieurinformatik  
 (INF)

NTB  
 Werdenbergstrasse 4  
 9471 Buchs

Tel. +41 (0)81 755 32 21  
 Email: [norbert.frei@ntb.ch](mailto:norbert.frei@ntb.ch)  
 Internet: [www.ntb.ch/inf](http://www.ntb.ch/inf)