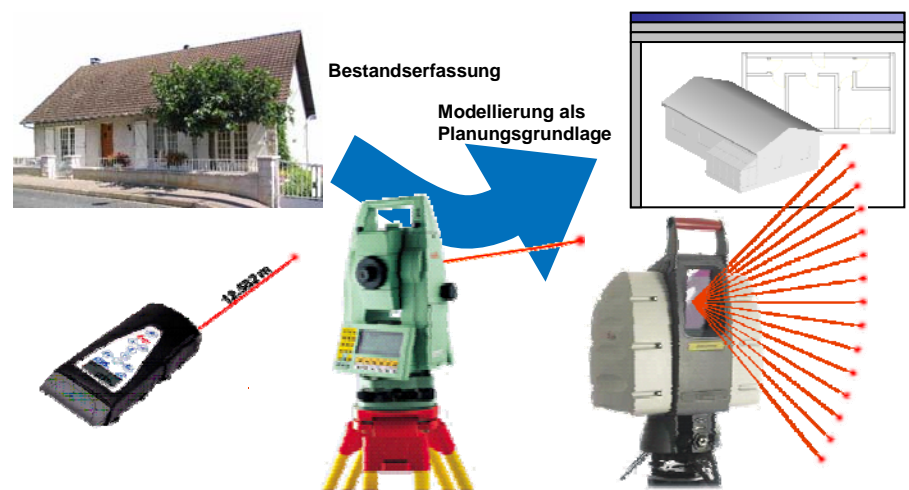


Vom Laseraufmaß zum Stoffflussmanagement für Altbauten

Zielsetzung

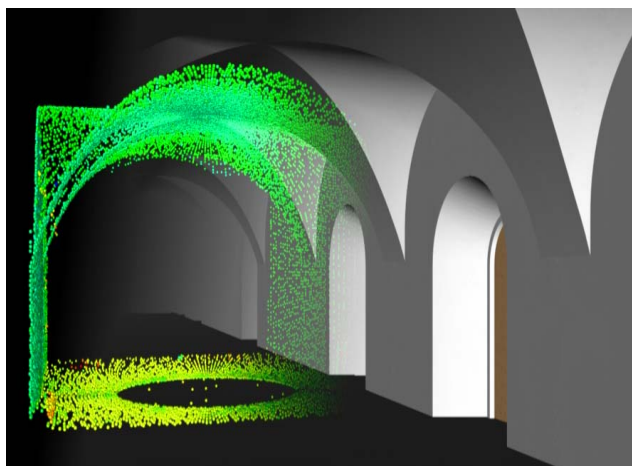
Der große Baubestand stellt ein großes Aufgabengebiet in der Bauwirtschaft in den Bereichen Umbaumaßnahmen und Altbausanierung dar. In der Planungspraxis werden dafür zweidimensionale Pläne gezeichnet und anschließend statische Berechnungen und Nachweise (z. B. Energieeinsparverordnung) mit entsprechenden Programmen durchgeführt. Modellbasierte Planung gewinnt in diesem Bereich erst langsam an Bedeutung. Ein wesentlicher Grund für den zögerlichen Durchbruch ist das Fehlen eines räumlichen Bauwerksmodells, das mit den heute verfügbaren Methoden nur nach einem äußerst mühsamen Aufmaß „von Hand“ erstellt werden kann. An dieser Stelle setzt das Forschungsprojekt F248 an. Ein Produktmodell für bereits bestehende Bauwerke soll in zwei Stufen erstellt werden. In einem ersten Schritt wird das geometrische Volumenmodell mit Methoden der lasergestützten Ingenieurvermessung aufgebaut. Aus diesem wird dann in einem zweiten Schritt das Produktmodell abgeleitet.



Laseraufmaßverfahren

Für eine erfolgreiche Planung ist eine exakte Bestandsaufnahme des aktuellen Bauzustandes unerlässlich. Für die geometrische Erfassung von Raumstrukturen kommen derzeit drei unterschiedliche, auf Lasertechnologie basierende Verfahren zum Einsatz. Im einfachsten Fall, z. B. für die Bestimmung von Länge, Breite und Höhe eines Raumes, genügen handliche Laser Distanzmeter – ein elektronischer Zollstock. Für komplexere Geometrien können moderne Tachymeter verwendet werden, wobei die Distanzmessung in

Kombination mit gemessenen Raumwinkeln eine dreidimensionale Erfassung ermöglicht. Dieses Verfahren ist sehr exakt, aber auch zeitintensiv, denn relevante Objektpunkte müssen vom Benutzer manuell mit einem Fernrohr angezielt und gemessen werden. Für sehr komplizierte und unregelmäßige Geometrien (z. B. in einem Kellergewölbe oder Dachstuhl) sind 3D-Laserscanner von großem Vorteil. Hierbei wird die Technik der Tachymetrie automatisiert: der Laserscanner misst in einem definierbaren Raster Objektpunkte mit einer Aufzeichnungs-geschwindigkeit von 1000 Punkten/Sekunde. Dabei entstehen so genannte Punktwolken, die mehrere Millionen Koordinaten umfassen können. Da eine Punktwolke die Realität zwar abbildet, aber keine für ein CAD geeignete Objekte umfasst, ist eine mühsame Umwandlung dieser großen Datenmenge erforderlich. Dieses Forschungsprojekt beschäftigt sich auch mit Möglichkeiten für eine Teilautomatisierung dieses Modellierungsprozesses.



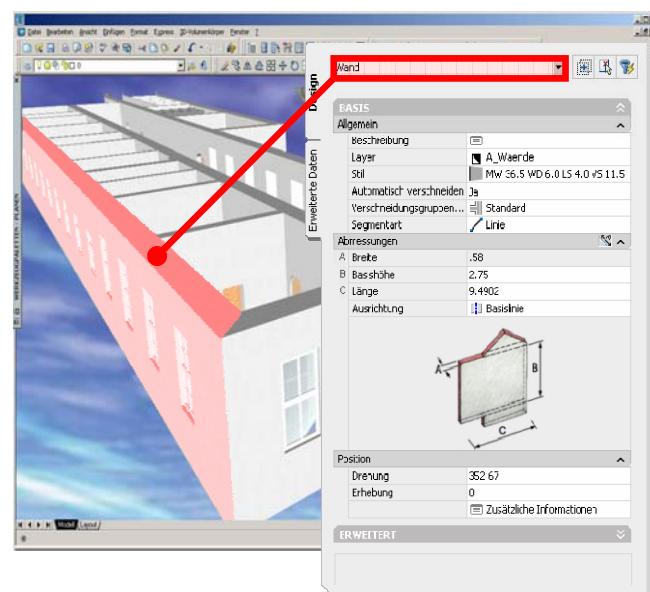
Hierbei wird die Technik der Tachymetrie automatisiert: der Laserscanner misst in einem definierbaren Raster Objektpunkte mit einer Aufzeichnungs-geschwindigkeit von 1000 Punkten/Sekunde. Dabei entstehen so genannte Punktwolken, die mehrere Millionen Koordinaten umfassen können. Da eine Punktwolke die Realität zwar abbildet, aber keine für ein CAD geeignete Objekte umfasst, ist eine mühsame Umwandlung dieser großen Datenmenge erforderlich. Dieses Forschungsprojekt beschäftigt sich auch mit Möglichkeiten für eine Teilautomatisierung dieses Modellierungsprozesses.

Anwendung in der Baupraxis

Für Planer im Bereich der Altbausanierung wird ein zuverlässiger und wirtschaftlicher Weg von unterschiedlichen lasergestützten Aufmaßtechniken bis hin zu einem dreidimensionalen Produktmodell vorgestellt. Ein vollständiges Produktmodell soll dabei herkömmliche 2D-Pläne ersetzen, welche aufgrund vorangegangener Umbaumaßnahmen zu Planungsbeginn ohnehin oftmals neu zu erstellen sind. Der Mehraufwand an Vermessungs- und Modellierarbeiten wird durch die Vorteile des Produktmodells

Geometrische Modelle

Der Planer bedient sich für seine Entwürfe wie auch für die Weitergabe an die Ausführenden abstrakter Darstellungen. In den letzten Jahrzehnten erfolgte die Umstellung der traditionellen Papierpläne auf Computerzeichnungen. Zunächst wurde die gewohnte Arbeitsweise beibehalten, der Planer zeichnete statt mit Tusche auf Papier mit der Maus am Computer. Diese Möglichkeit bot bereits einen Zugewinn durch die vereinfachte Überarbeitbarkeit: Beispielsweise passten sich Bemaßungen automa-



tisch vieler Veränderungen an. Die Weiterentwicklung führt zum dreidimensionalen Konstruieren mit der Chance, gemachte Fehler im Entwurf durch verschiedene Ansichten eher zu erkennen, sowie dem Laien durch räumliche Bilder einen besseren Eindruck zu vermitteln. Die letzte Verbesserung brachte die Einführung des so genannten Produktmodells.

Darin sind auf der Basis geometrischer Informationen alle planungs- und nutzungsrelevanten Daten zusammengefasst. Bei einem Objekt 'Wand' werden so nicht nur die Maße modelliert, sondern Auch der Schichtenaufbau, bauphysikalische Werte und weitere ökologisch bedeutsame Daten wie z.B. die Art des Materialverbundes können gespeichert werden.

kompensiert, welches die Grundlage für die Berechnung von (Bau-)Stoffströmen darstellt. Es können also verschiedene in Frage kommende Sanierungsvarianten durchgespielt und hinsichtlich ihres ökologischen Nutzen detailliert verglichen werden. Somit trägt ein Produktmodell zu einer optimalen und ressourcenschonenden Lösungsfindung in der Altbausanierung bei.

Mehr Informationen unter <http://www.inf.bv.tum.de/forschung/bayforrest/f248>