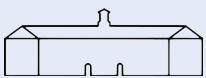


- 1 Team beim Aufstellen des Laserscanners.
- 2 Punktwolke zum texturieren Bild.

INDUSTRIEANLAGEN- UND BAUWERKSERFASSUNG

Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung

Gutleuthausstraße 1
76275 Ettlingen



Ansprechpartner
Abteilung Szenenanalyse
Dr. Wolfgang Middelmann
Telefon +49 7243 992-133
wolfgang.middelmann@iosb.fraunhofer.de

www.iosb.fraunhofer.de/sza

Ausgangssituation

Die Erstellung hochgenauer 3-D-Modelle von Gebäuden und Industrieanlagen mit Hilfe berührungsloser Laserermessung erlangt zunehmend an Bedeutung. Jedoch sind zur Verarbeitung der Daten heutzutage viele manuelle Schritte notwendig. Die dabei getroffenen subjektiven Entscheidungen und Interpretationen des Menschen führen zu verfrühter Generalisierung und sind Ursache für Fehler und Ungenauigkeiten.

Fortschritte in der Scannertechnik führen zu immer höheren Auflösungen. Die dabei stark anwachsenden Datenmengen sind nicht mehr vollständig manuell auswertbar. Die Beschränkung der Messungen auf punktuelle Erfassungen reduziert zwar den Auswerteaufwand, führt jedoch zum Verlust von Details im erzeugten 3-D-Modell. Gesucht ist also ein Verfahren, welches sowohl den manuellen Aufwand reduziert, als auch große Datenmengen aus hochauflösenden Aufnahmen verarbeiten kann.

Lösung

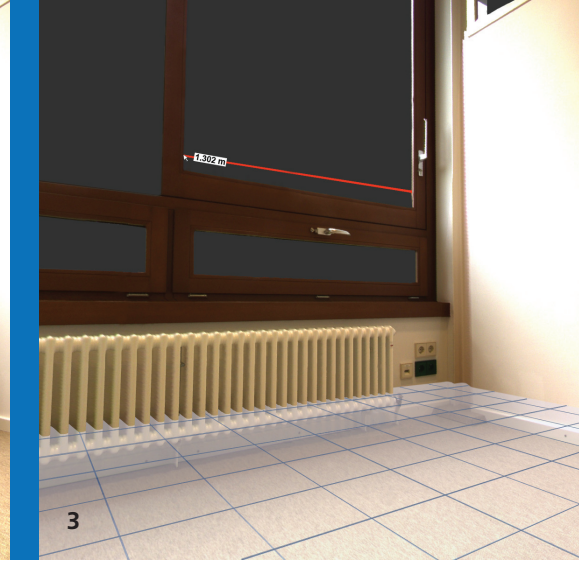
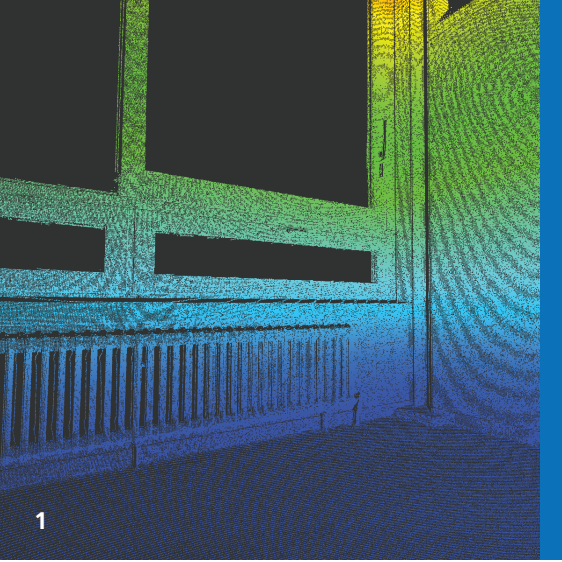
Die Automatisierung des Auswertevorgangs löst diese Probleme. Im Gegensatz zur Auswertung durch den Menschen, garantieren die eingesetzten Algorithmen die gewünschte Genauigkeit der resultierenden 3-D-Modelle unter Einhaltung vorgegebener Toleranzen.

Zusätzlich ermöglicht die Reduktion des manuellen Aufwands die Verarbeitung deutlich größerer Datenmengen und damit die detaillierte Modellierung großer Gebäude und Industrieanlagen.

Durch die hochgenaue und umfangreiche Erfassung können ohne erneute Messungen zukünftige Problemstellungen bearbeitet werden.

Vorteile

- Garantierte Genauigkeit und Toleranz
- Schneller als manuelle Auswertung
- Detaillierte Erfassung auch großer Gebäude



scene·Capture ● scene·Model ● scene·InterView

scene·3D

scene·Cut
scene·Video
scene·Measure

- 1 *Eingefärbte Punktwolke.*
- 2 *Virtuelle Realität.*
- 3 *scene-InterView
(Bemaßung und Schnittebene).*

scene·Capture

Das Programm **scene·Capture** bietet eine datenbankgestützte Möglichkeit Messkampagnen zu planen und durchzuführen. Um den Zeitaufwand der Messung zu minimieren und die gewünschte Genauigkeit einzuhalten, ist die optimale Standortplanung für Laserscanner besonders wichtig. Ziel dieser Planung ist, die Anzahl der Laserscans zu reduzieren, da mit jeder Messung die Datenmenge und der erforderliche Verarbeitungsaufwand wachsen. Dennoch müssen genügend Laserscans durchgeführt werden, um Verdeckungen aufzulösen und die mit zunehmender Entfernung zum Scanner abnehmende Genauigkeit zu kompensieren.

An geplanten Standorten liefert eine hochauflösende Digitalkamera die Farbinformationen zur späteren Texturierung. Zusätzlich dienen mit einem Tachymeter vermessene Festpunkte der Anbindung an ein bestehendes Bezugssystem, wie z.B. das Landeskoordinatensystem.

Ein Einzelscan erreicht dabei eine Genauigkeit von ≈ 3 mm (in 10 m Entfernung) und besteht aus 175 bis 800 Millionen Punkten (je nach Auflösung). Die so erfassbare Grundfläche beträgt bis zu 300 m².

scene·Model

Die Generalisierung der Laserpunktewolken zu hochgenauen 3-D-Modellen erfolgt automatisiert in mehreren Schritten im Programm **scene·Model**. Zunächst ermöglicht die strukturelle Analyse der einzelnen Punktwolken die Erstellung sehr detaillierter Dreiecksvermaschungen. Durch deren Fusion entsteht das Gesamtmodell unter Einhaltung der gewünschten Genauigkeit. Algorithmen zur Objektrekonstruktion generalisieren danach automatisiert das 3-D-Modell. Dies ermöglicht den Export von Objekten, beispielsweise Standardbauteilen, in Standardformate für den Einsatz in CAD-Software.

Algorithmen gewährleisten nutzergewählte Toleranzen

Dabei steuert die Software die Einhaltung der vorgegebenen Toleranzen und den Detailgrad der detektierten Objekte.

scene·InterView

Die Betrachtungssoftware **scene·InterView** stellt Werkzeuge für die wirklichkeitsgetreue Bemaßung zur Verfügung und kann Grundrisse, Ansichten, Einzelbilder und Videos generieren.

Programme und Module

scene·Capture

bietet die Möglichkeit auch große Messkampagnen zuverlässig zu planen und durchzuführen.

scene·Model

generiert 3-D-Modelle aus den erfassten Einzelpunktewolken.

scene·InterView

stellt die virtuelle Realität flüssig dar.

scene·Cut

ermöglicht das Erstellen von 2-D-Ansichten wie z.B. Grundrissen und Wandabwicklungen.

scene·Video

bietet die Möglichkeit hochaufgelöste Einzelbilder und Videos zu rendern.

scene·Measure

erlaubt die intuitive und wirklichkeitsgetreue Bemaßung der erfassten Szene.