

Bachelorarbeit

Scan to CAD - Erarbeitung eines Workflows zur Erstellung eines 3D - Modelles mithilfe von Open Source Software am Beispiel der Lausitzhalle

Bearbeiter: Ruben Mauersberger

Betreuer: Prof. Dr. - Ing. Danilo Schneider, Dr. - Ing. Ralf Rosenau

Ziele der Bachelorarbeit

Die Bachelorarbeit befasst sich mit den Forschungsfragen, ob die Möglichkeit besteht die Auswertung mehrerer Scannerstandpunkte, die Einarbeitung von Bestandsdaten sowie die Modellierung eines 3D Modelles, ausschließlich mit Open Source Software durchzuführen. Hierzu wurde ein zielführender und effizienter Workflow erstellt. Die Struktur der Bachelorarbeit ist an einen realen Auftrag eines Vermessungsbüros angelehnt. Beginnend vom Gespräch mit dem Auftraggebern, über die Durchführung und Auswertung der Messung, bis zur Übergabe der Endprodukte an den Kunden wurden alle Arbeitsschritten betrachtet.

Vorgehen

Durchführung der Scans im Außendienst

Nachdem eine Objektbegehung durchgeführt wurde erfolgte die Planung der einzelnen Scannerstandpunkte. Anschließend erfolgte das Ausbringen von Schachbrettmarken und anschließend das systematische Scannen der Gebäudes. Parallel wurde ein Feldriss erstellt



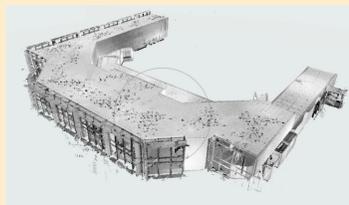
Vorverarbeitung der Scannerstandpunkte

Die vom Scanner gelieferten Rohdaten wurden in das .e57 Format umgewandelt und anschließend mithilfe von Cloud Compare ausgedünnt um die Hardware Ressourcen des verwendeten Computers nicht zu überlasten.

Standpunkt	ursprüngliche Punktzahl	bearbeitete Punktzahl
Standpunkt 1	41.188.028	95.040
Standpunkt 2	41.957.888	188.424
Standpunkt 3	42.048.332	80.960
Standpunkt 4	42.952.044	308.207
Standpunkt 5	42.947.122	265.148
Standpunkt 6	43.182.772	272.480
Standpunkt 7	43.331.076	37.982
Standpunkt 8	39.954.071	16.074
Standpunkt 9	42.048.332	169.944
Standpunkt 10	43.048.148	31.600
Standpunkt 11	42.973.027	148.712
Gesamtanzahl der Punkte	453.782.888	1.288.528

Registrierung mit Cloud Compare

Um die Registrierung der Scannerstandpunkte mit Cloud Compare durchzuführen wurden vier verschiedene Methoden erprobt, wobei eine Herangehensweise ein verwertbares Ergebnis lieferte.

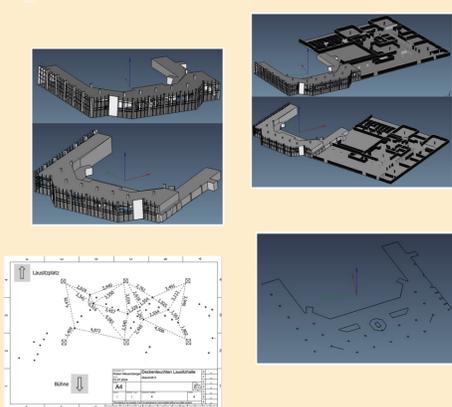


Registrierung mit Faro Scene

Um die Wertigkeit der mithilfe der Open Source Software erarbeiteten Punktwolke zu prüfen wurde dieser Arbeitsschritt mit der kostenpflichtigen Software Faro Scene wiederholt.

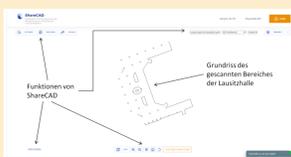
Modellierung mit FreeCAD

Die Ausarbeitung der Punktwolke zu den gewünschten Endprodukten erfolgte mit der Open Source Software FreeCAD. In diesem Arbeitsschritt wurde der gescannte Gebäudeteil modelliert, die gelieferten Bestandsdaten eingearbeitet, ein Grundriss erarbeitet und die kunstvollen Deckenlampen in Lageplänen dargestellt.



Export und interdisziplinärer Datenaustausch

Um die erarbeiteten Daten einem Auftraggeber zur Verfügung zu stellen wurden die verschiedenen Exportfunktionen von FreeCAD analysiert und der CAD Viewer ShareCAD erprobt

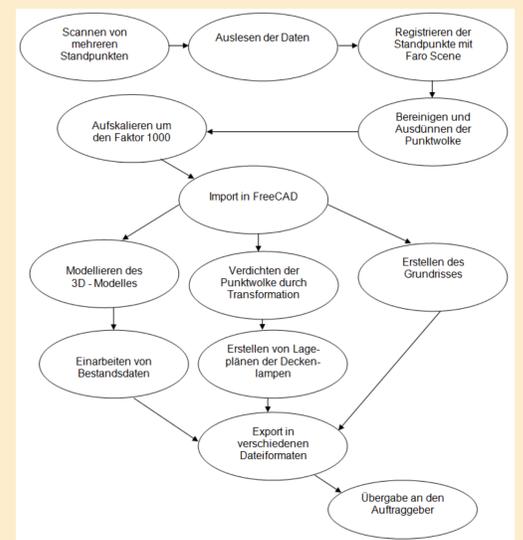


Open Source

Open Source ist ein dezentrales und kollaboratives Arbeitsmodell, bei welchem Entwickler den Quellcode frei zugänglich zur Verfügung stellen und keine Lizenzgebühren erheben.

Workflow

Der mithilfe aller gesammelten Erkenntnisse erstellte Workflow spiegelt einen effektiven Arbeitsablauf für alle gewünschten Endprodukte wieder. Hierbei werden alle Arbeitsschritte für die erfolgreiche Erstellung der verschiedenen Produkte aufgelistet.



Wirtschaftlichkeitsbewertung

Die Anwendung effektiver Workflows ist für ein Unternehmen essenziell, daher wurde ein Vergleich der benötigten Arbeitsstunden sowie die Verrechnung mit einem beispielhaften Stundensatz durchgeführt. Dies ergab, dass die Registrierung mit Faro Scene wirtschaftlicher ist als die Registrierung mehrerer Scannerstandpunkte mit Cloud Compare.

	Registrierung mit der Open Source Software Cloud Compare	Registrierung mit der kostenpflichtigen Software Faro Scene
Arbeitszeit Scannen [h]	4	4
Arbeitszeit tachymetrische Aufnahme [h]	4	0
Arbeitszeit Registrierung im Innendienst [h]	13	4
Gesamtarbeitszeit [h]	21	8
Kosten für Arbeitskraft [€] = Gesamtarbeitszeit x 60 €	1.260 €	480 €
Anschaffungskosten [€]	0	290 €
Gesamtkosten für die Registrierung [€] = Anschaffungskosten + Kosten für Arbeitskraft	1.260 €	770 €

Fazit

Alle gewünschten Endergebnisse konnten erzeugt werden. Die Registrierung mit Faro Scene ist wirtschaftlicher und genauer als die Registrierung mit Cloud Compare. Ein durchgehender Workflow, beginnend mit dem Scannen des Objektes bis zur Auslieferung der Endprodukte an den Kunden konnte erarbeitet werden.