

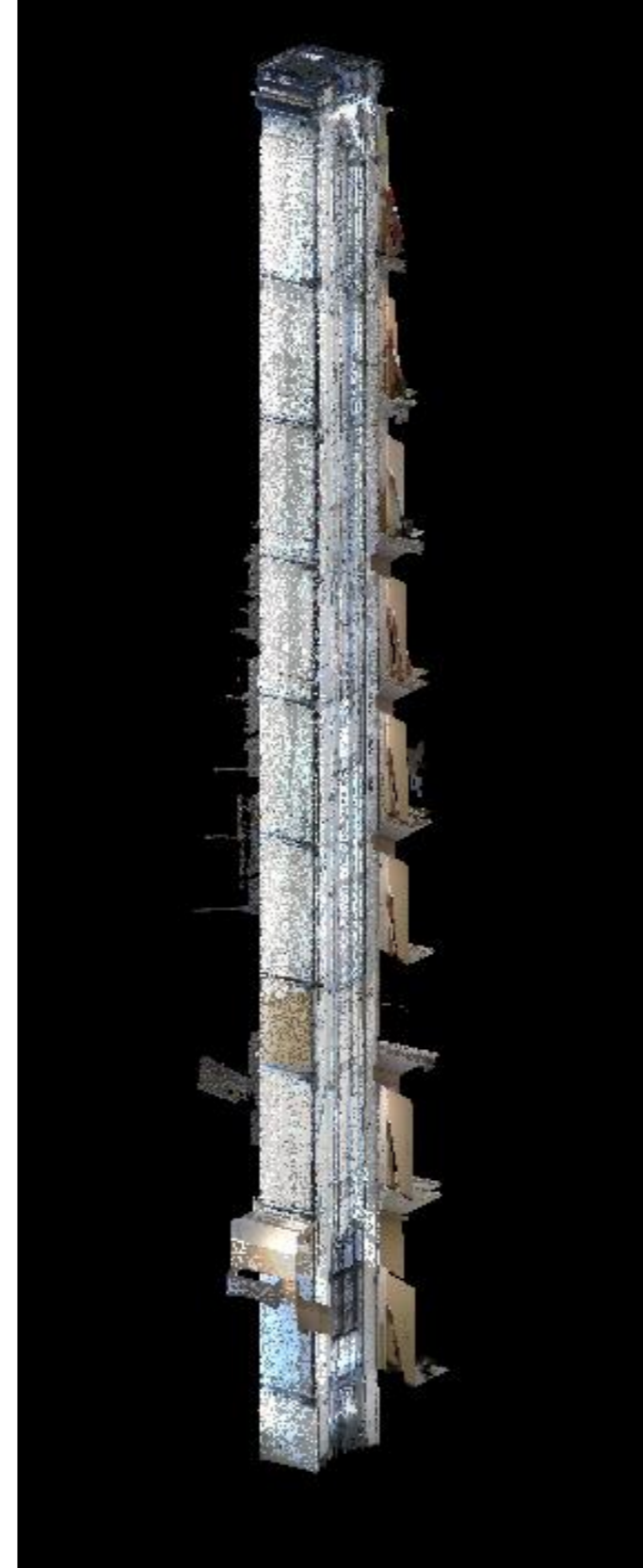
Bachelor-Thesis Studiengang Digital Construction Structural Engineering

Effiziente Bereitstellung von Laserscanning Aufnahmen im Planungsprozess

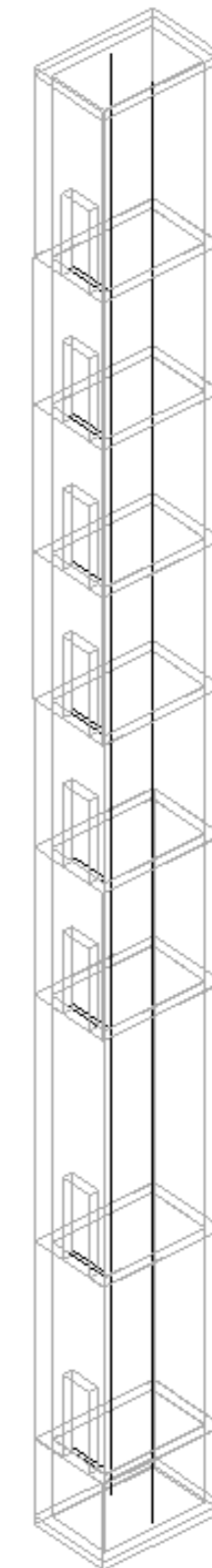
Leica Scanner BLK360G2



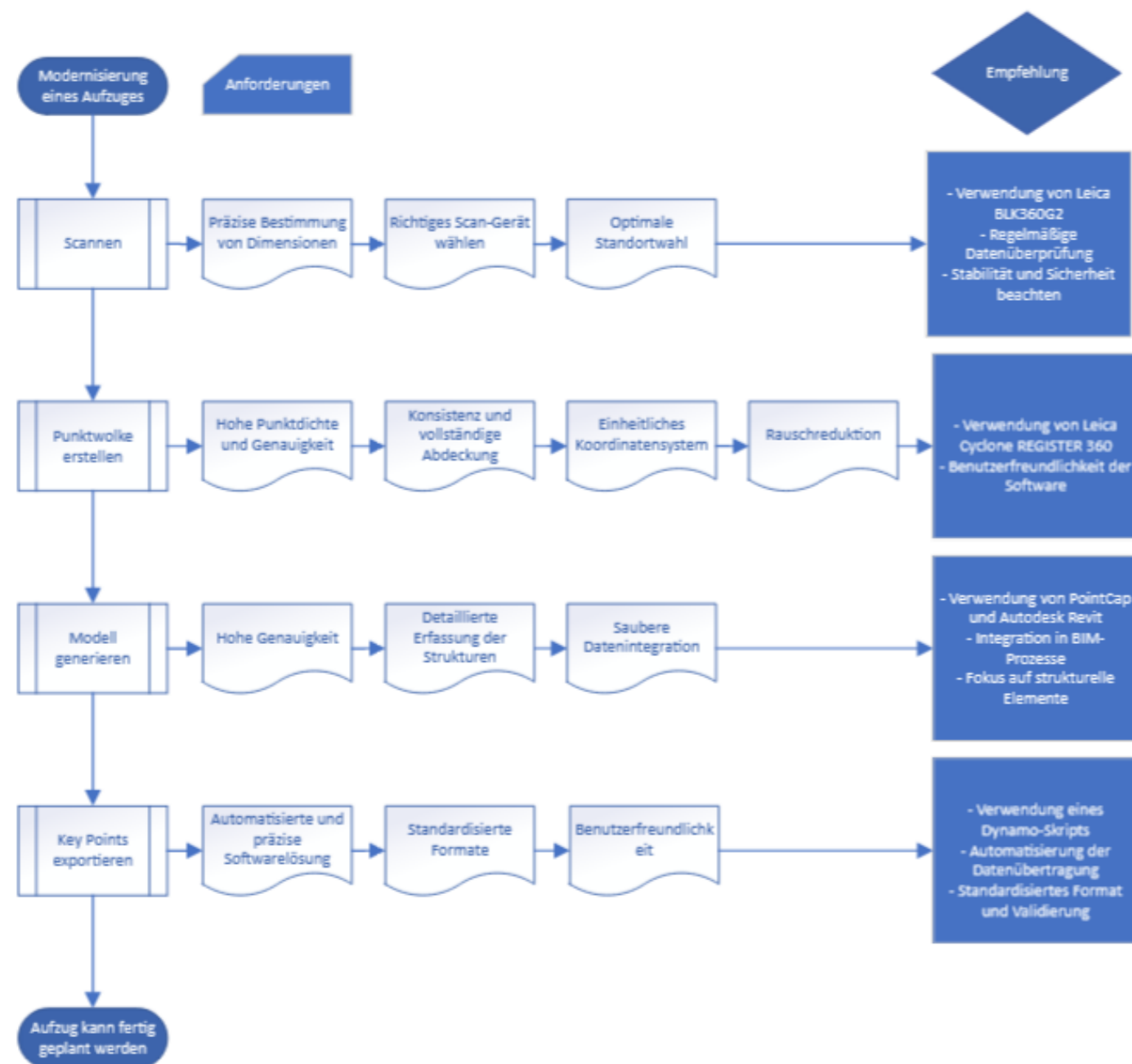
Erstellte Punktwolke (Cyclone REGISTER 360)



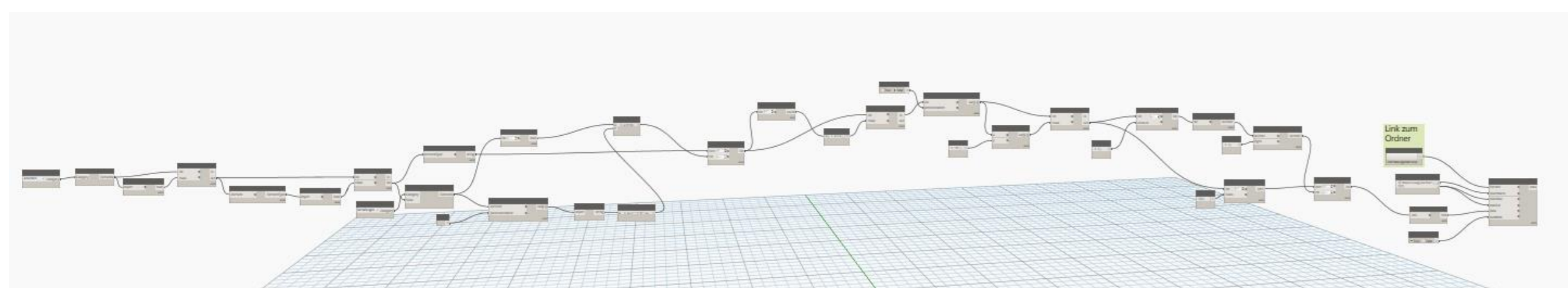
Erstelltes Modell (PointCap & Revit)



Gesamtprozess



Dynamo Skript für den Excelexport



CSV-Datei mit den Keypoints für die Modernisierung

ID	X	Y	Z	Category	Notes
T1	2.500	4.520	2.000	001	
SL1	1.000	1.000	1.000	100	
SL2	1.000	1.000	1.000	100	
SL3	1.000	1.000	1.000	100	
SL4	1.000	1.000	1.000	100	
SL5	1.000	1.000	1.000	100	
SL6	1.000	1.000	1.000	100	
SL7	1.000	1.000	1.000	100	
SL8	1.000	1.000	1.000	100	
SL9	1.000	1.000	1.000	100	
SL10	1.000	1.000	1.000	100	
SL11	1.000	1.000	1.000	100	
SL12	1.000	1.000	1.000	100	
SL13	1.000	1.000	1.000	100	
SL14	1.000	1.000	1.000	100	
SL15	1.000	1.000	1.000	100	
SL16	1.000	1.000	1.000	100	
SL17	1.000	1.000	1.000	100	
SL18	1.000	1.000	1.000	100	
SL19	1.000	1.000	1.000	100	
SL20	1.000	1.000	1.000	100	
SL21	1.000	1.000	1.000	100	
SL22	1.000	1.000	1.000	100	
SL23	1.000	1.000	1.000	100	
SL24	1.000	1.000	1.000	100	
SL25	1.000	1.000	1.000	100	
SL26	1.000	1.000	1.000	100	
SL27	1.000	1.000	1.000	100	
SL28	1.000	1.000	1.000	100	
SL29	1.000	1.000	1.000	100	
SL30	1.000	1.000	1.000	100	
SL31	1.000	1.000	1.000	100	
SL32	1.000	1.000	1.000	100	
SL33	1.000	1.000	1.000	100	
SL34	1.000	1.000	1.000	100	
SL35	1.000	1.000	1.000	100	
SL36	1.000	1.000	1.000	100	
SL37	1.000	1.000	1.000	100	
SL38	1.000	1.000	1.000	100	
SL39	1.000	1.000	1.000	100	
SL40	1.000	1.000	1.000	100	
SL41	1.000	1.000	1.000	100	
SL42	1.000	1.000	1.000	100	
SL43	1.000	1.000	1.000	100	
SL44	1.000	1.000	1.000	100	
SL45	1.000	1.000	1.000	100	
SL46	1.000	1.000	1.000	100	
SL47	1.000	1.000	1.000	100	
SL48	1.000	1.000	1.000	100	
SL49	1.000	1.000	1.000	100	
SL50	1.000	1.000	1.000	100	
SL51	1.000	1.000	1.000	100	
SL52	1.000	1.000	1.000	100	
SL53	1.000	1.000	1.000	100	
SL54	1.000	1.000	1.000	100	
SL55	1.000	1.000	1.000	100	
SL56	1.000	1.000	1.000	100	
SL57	1.000	1.000	1.000	100	
SL58	1.000	1.000	1.000	100	
SL59	1.000	1.000	1.000	100	
SL60	1.000	1.000	1.000	100	
SL61	1.000	1.000	1.000	100	
SL62	1.000	1.000	1.000	100	
SL63	1.000	1.000	1.000	100	
SL64	1.000	1.000	1.000	100	
SL65	1.000	1.000	1.000	100	
SL66	1.000	1.000	1.000	100	
SL67	1.000	1.000	1.000	100	
SL68	1.000	1.000	1.000	100	
SL69	1.000	1.000	1.000	100	
SL70	1.000	1.000	1.000	100	
SL71	1.000	1.000	1.000	100	
SL72	1.000	1.000	1.000	100	
SL73	1.000	1.000	1.000	100	
SL74	1.000	1.000	1.000	100	
SL75	1.000	1.000	1.000	100	
SL76	1.000	1.000	1.000	100	
SL77	1.000	1.000	1.000	100	
SL78	1.000	1.000	1.000	100	
SL79	1.000	1.000	1.000	100	
SL80	1.000	1.000	1.000	100	
SL81	1.000	1.000	1.000	100	
SL82	1.000	1.000	1.000	100	
SL83	1.000	1.000	1.000	100	
SL84	1.000	1.000	1.000	100	
SL85	1.000	1.000	1.000	100	
SL86	1.000	1.000	1.000	100	
SL87	1.000	1.000	1.000	100	
SL88	1.000	1.000	1.000	100	
SL89	1.000	1.000	1.000	100	
SL90	1.000	1.000	1.000	100	
SL91	1.000	1.000	1.000	100	
SL92	1.000	1.000	1.000	100	
SL93	1.000	1.000	1.000	100	
SL94	1.000	1.000	1.000	100	
SL95	1.000	1.000	1.000	100	
SL96	1.000	1.000	1.000	100	
SL97	1.000	1.000	1.000	100	
SL98	1.000	1.000	1.000	100	
SL99	1.000	1.000	1.000	100	
SL100	1.000	1.000	1.000	100	

© Bildlegende

Problemstellung

Die präzise Vermessung von Aufzugsschächten ist essenziell für die Planung und Wartung von Aufzugssystemen. In Zukunft soll die Laserscanning-Technologie ein zentrales Werkzeug werden mit dem Potenzial, den Planungsprozess grundlegend zu verändern. Trotz der vielen Vorteile gibt es Herausforderungen, insbesondere bei der Sicherstellung der Genauigkeit und Vollständigkeit der erfassten Daten. Zudem befindet sich die Verarbeitung einer Punktwolke zu einem Modell noch immer in der Entwicklungsphase.

Das Ziel dieser Arbeit ist eine spezialisierte Methode zu erstellen, die eine schnelle und effiziente Erfassung von Messdaten in Aufzugsschächten nicht nur ermöglicht, sondern diese Daten auch effizient und effektiv in digitale Modelle umwandelt. Diese Modelle sollen zukünftig problemlos in die bereits bestehenden System- und Prozessstrukturen integriert werden können, um eine weitergehende Nutzung und Analyse der Daten zu ermöglichen.

Lösungskonzept

Es wird eine Methode basierend auf der Verwendung des statischen 3D-Laserscanners Leica BLK360G2 entwickelt. Die hohe Präzision und Benutzerfreundlichkeit des Scanners bieten deutliche Vorteile gegenüber anderen Scannern. Der Hauptgrund für die Empfehlung dieses Scanners ist seine VIS-Technologie, die eine einfachere und schnellere Datenanalyse ermöglicht.

Die Untersuchung zeigt, dass für die Datenerfassung eines Liftschacht vier Scanner Stationen pro Stockwerk zu empfehlen sind, um eine hohe Dichte an Datenpunkten zu gewährleisten. Die erfassten Daten werden anschliessend mit der Software Leica Cyclone REGISTER 360 in eine Punktwolke verarbeitet. Danach wird mit der Software PointCap in Kombination mit Autodesk Revit ein 3D-Modell erstellt; hierfür gibt es das Plugin PointCap4Revit in Revit. Ein weiterer Bestandteil der Untersuchung ist die Entwicklung eines automatisierten Workflows mit einem Dynamo-Skript zur Übertragung der Keypoint Daten in eine Excel-Datei, mit dem Ziel, die Fehlerquote im Vergleich zur manuellen Datenerfassung zu reduzieren, respektive die Datenqualität zu erhöhen.

Die Ergebnisse zeigen, dass 3D-Laserscanning die Planung von Aufzugsschächten durch erhöhte Präzision und Vollständigkeit der Daten verbessert. Trotz der etwas längeren Dauer der Methode gegenüber der traditionellen Variante wird dieser Zeitunterschied durch die Vorteile der 3D-Laserscantechnologie mehr als ausgeglichen. Die automatische Datenübertragung in BIM-Systeme minimiert die Fehleranfälligkeit und gestaltet die interdisziplinäre Zusammenarbeit effizienter.

Fabian Luthiger

Betreuer:
Markus Weber
Adrian Wildenauer