Moderne Gebäudevermessung mittels 3D-Laserscanning

Autor(en): **Gnägi, Roman**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement = Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire = Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio**

Band (Jahr): **112 (2014)**

Heft 12

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-515375

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Moderne Gebäudevermessung mittels 3D-Laserscanning

Projektarbeit Geomatiktechniker

Der vorliegende Artikel ist ein Erfahrungsbericht, welcher die Themenauswahl und die Abwicklung meiner Abschlussarbeit zum Geomatiktechniker aus persönlicher Perspektive beleuchtet. Mein Arbeitgeber, die Firma Wälli AG Ingenieure, wurde immer wieder mit Aufgabenstellungen konfrontiert, für welche sich ein Einsatz eines terrestrischen Laserscanners anbieten würde. Bis vor einiger Zeit wurden diese Aufträge mit Partnerbüros oder mit dem herkömmlichen Vermessungsinstrumentarium gelöst. Da ich grosses Interesse an neuen Technologien habe, entschieden wir uns gemeinsam, anhand der anstehenden Abschlussarbeit meiner Ausbildung zum Geomatiktechniker unsere Kenntnisse im Bereich 3D-Laserscanning zu vertiefen.

R. Gnägi

Ausgangslage, Ziele

Das terrestrische Laserscanning (TLS) gewinnt im Fachbereich Vermessung seit einigen Jahren konstant an Bedeutung. Mit der Weiterentwicklung von Hardware und Software eröffnen sich der Vermessung immer mehr Einsatzmöglichkeiten. Vor allem detailreiche und komplexe Strukturen lassen sich im Vergleich zu herkömmlichen Messmethoden schneller, wirtschaftlicher und leichter erfassen. Als mögliche Erweiterung des Dienstleistungsangebotes der Wälli AG Ingenieure soll das terrestrische Laserscanning genauer analysiert werden. An verschiedenen Pilotprojekten soll die Methode TLS vertieft kennen gelernt, Vor- und Nachteile aufgezeigt sowie der Nutzen und Einsatzmöglichkeiten für meinen Arbeitgeber geprüft werden.

Die Projektarbeit konzentriert sich hauptsächlich auf die Auswertung von Laserscanning-Aufnahmen. Hierfür stehen drei Pilotprojekte, welche mit einem Leihgerät der Firma Leica Geosystems aufgenommen wurden, zur Verfügung:

- Firmengebäude Wälli AG, Arbon
- Historischer Riegelbau, Egnach
- Eisenbahnbrücke, St. Margrethen

Projektabwicklung, Erkenntnisse

Die Messmethode 3D-Laserscanning unterscheidet sich prinzipiell von den mir aus dem täglichen Arbeitsalltag bekannten Verfahren mit dem Tachymeter und GNSS. Diese Instrumente messen Einzelpunkte. Das heisst, dass bereits im Feld definiert werden muss, was schliesslich als Resultat abgegeben wird. Im Unterschied dazu wird mit einem 3D-Laserscanner vorerst die ganze Umgebung vermessen, mit der Möglichkeit, im Büro unterschiedlichste Produkte zu erstellen. Der anfallende Aufwand verschiebt sich somit mehrheitlich vom Feld ins Büro. Schnell wurde klar, dass der Laserscanner kein Ersatz des bisherigen Instrumentariums sein wird, sondern vielmehr das bestehende Sortiment erweitern kann.

Im Rahmen der Projektarbeit wurde mit verschiedenen Auswertesoftwares gearbeitet, wobei als Hauptwerkzeug die Software Cyclone der Firma Leica diente. Dieses Produkt ist sehr umfangreich und Bedarf einer gewissen Einarbeitungszeit. An die Benutzeroberfläche und die Navigation durch die Punktwolke hat man sich aber sehr schnell gewöhnt. Es wurden die verschiedensten Arbeitsschritte, von der Punktwolkenverknüpfung über die Bereinigung von Störpunkten und Weitergabe der Daten an CAD-Systeme bis zur Erstellung eines virtuellen Fluges getestet. Dabei konnte wichtiges Know-how gesammelt werden, bin ich doch vor allem bei der Bereinigung von Störpunkten immer wieder auf Problemstellen gestossen. Es braucht mit Sicherheit einen grossen Erfahrungsschatz, um die zur Verfügung stehenden Möglichkeiten optimal anzuwenden. Ob mit automatisierten Bereinigungstools bzw. manuel-

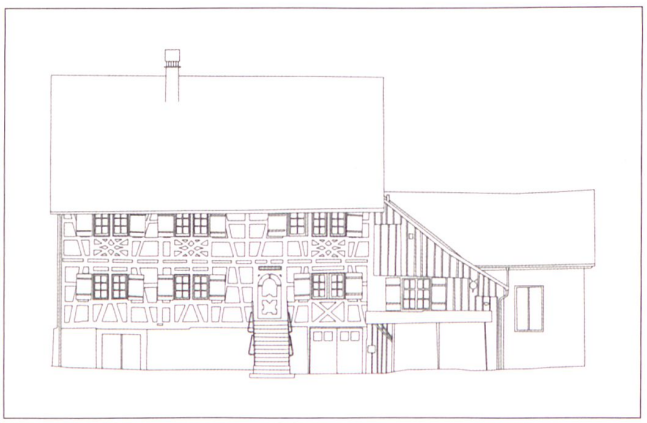

Abb. 1: Fassadenplan Riegelbau.

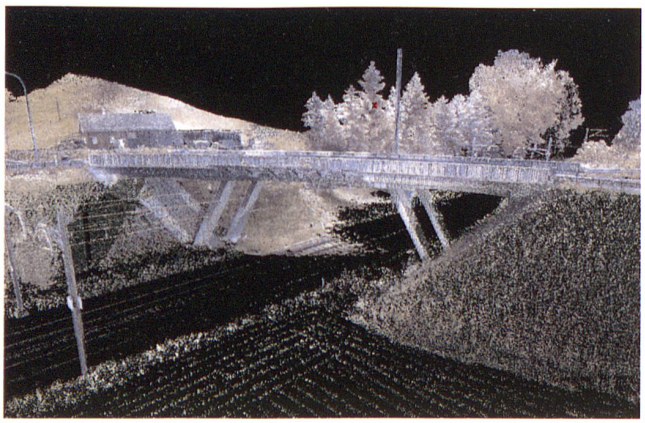

Abb. 2: Punktwolke Eisenbahnbrücke.

len Eingriffen der Weg zum Endprodukt schneller erreichbar ist, muss von Fall zu Fall abgewogen werden.

Der Vorteil einer Projektarbeit im Rahmen einer Ausbildung ist, ein grösseres Zeitbudget als im täglichen Arbeitsprozess zur Verfügung zu haben. Dies ermöglichte mir, Arbeiten redundant auszuführen und gegeneinander abzuwägen. Es zeigte sich auch die Wichtigkeit der System- bzw. Softwareeinstellungen. In einer ersten Phase hatte ich teilweise Mühe mit der Bildschirmanzeige, was sich vor allem beim virtuellen Flug zeigte. Dieser erschien teilweise stark ausgedünnt, doch mit der optimalen Konfiguration der Hardware (Bildschirmauflösung) und den Software-Einstellungen konnte schliesslich ein gelungenes Produkt erstellt werden.

Als sehr geeignet erwies sich das Plug-In CloudWorx für AutoCAD. Insbesondere für die Erstellung von Fassadenplänen, Grundrissen und Schnitten machte ich sehr gute Erfahrungen. Entscheidend für eine reibungslose Auswertung ist, zu Beginn das Koordinatensystem im CAD eindeutig zu definieren. Anschliessend können die Punktwolken sukzessive und passend dazugeladen werden.

Nebst den Gebäudeaufnahmen wurde anhand des Pilotprojekts «Eisenbahnbrücke» auch ein digitales Geländemodell (DTM) erstellt. Auch hier stellt sich die Frage, ob die zum Laserscanner zugehörige Basissoftware oder die Auswertung im CAD geeigneter ist. Die detaillierte, sehr dichte Punkterfassung ermöglicht die Erstellung eines DTM direkt in der Basissoftware. Sind hingegen Bruchkanten zu erfassen, die Punktwolke mit weiteren Daten zu kombinieren oder zu hinterlegen und als Endprodukt einen schönen Plan zu erstellen, empfiehlt sich, eine ausgedünnte Punktwolke an ein CAD weiterzugeben und mit den bekannten und etablierten Tools zu arbeiten. Es wird spannend sein, inwiefern sich die Auswerteprogramme diesbezüglich weiterentwickeln. Es zeichnet sich eine Tendenz ab, dass die Hersteller von Laserscannern mit Plug-Ins bei den führenden CAD-Anbietern den Datenfluss und das optimale Handling der grossen Datenmengen gewährleisten.

Als grösste Problemstelle erwies sich beim Pilotprojekt «Eisenbahnbrücke» nicht die Modellierung der Brücke und der Fahrbahn, sondern der Umgebung. Mittelhohes Gras (ca. 10 cm) verfälschte die Dreiecksvermaschung für das DTM entscheidend. Gewisse Scannertypen bieten heute bereits die Möglichkeit, mehrere Reflexionen auszuweisen. Der Nachbearbeitungsaufwand darf aber nicht unterschätzt werden. Für feste Oberflächen hingegen scheint mir die Methode Laserscanning durchaus geeignet zu sein, auch in diesem Bereich eingesetzt zu werden. Typische Anwendungsgebiete könnten z. B. Kies- und Baugruben sein.

Fazit

Die Thematik der Abschlussarbeit meiner Ausbildung zum Geomatiktechniker erwies sich einerseits als äusserst spannend und konnte andererseits in meinem Betrieb weiterverwendet werden. Anhand meiner Projektarbeit erhielt die Wälli AG Ingenieure ein exakteres Bild von der Messmethode Terrestrisches Laserscanning. Die gewonnenen Erkenntnisse dienten als Evaluationsbasis für die Beschaffung eines Laserscanners, wobei noch weitere Aspekte wie eine Kosten-/Nutzen-Analyse berücksichtigt wurden.

Mittlerweile hat sich die Dienstleistung 3D-Laserscanning bei der Wälli AG Ingenieure etabliert. Insbesondere im Bereich Architekturvermessung wird TLS intensiv eingesetzt. Aber auch bei weiteren Vermessungsarbeiten wird der Laserscanner verwendet (z. B. Bestandesaufnahmen, Volumenbestimmungen, Ebenheitskontrollen, Visualisierungen). Persönlich prüfe ich bei anstehenden Aufträgen immer, ob sich ein Laserscanning-Einsatz für vorliegende Aufgabenstellungen eignet.

Abb. 3: Orthophoto Schloss Arbon.

Projektarbeit:
Roman Gnägi
Wälli AG Ingenieure
Brühlstrasse 2a
CH-9320 Arbon
r.gnaegi@waelli.ch

Projektbetreuung:
Christof Rupper
Wälli AG Ingenieure
Brühlstrasse 2a
CH-9320 Arbon
c.rupper@waelli.ch

Quelle: Redaktion FGS