

Scan + Frame = Punktwolke

Technet erweitert seine Software zur Registrierung von Punktwolken mit einem Verfahren, das laser- und bildbasierte Aufnahmen gemeinsam verarbeitet.

In der heutigen Vermessungspraxis gelten Laserscanning und photogrammetrische Verfahren als maßgebliche Methoden für die Erzeugung von 3D-Dokumentationsdaten. Immer mehr werden diese Verfahren kombiniert eingesetzt. Um eine gemeinsame 3D-Punktwolke zu erhalten, wird

meist eine sogenannte ICP-Registrierung genutzt, bei der die Punktwolken ohne die Verwendung von Targets zusammengefügt werden. Doch dabei entstehen oft Genauigkeitsverluste, weshalb Synergien bei der dualen Nutzung der Verfahren verloren gehen. Dieses Manko zu beseitigen ist nun der **technet GmbH** gelungen. Mit der neuesten Entwicklung der Software Scantra ist ein Verfah-

ren implementiert, in dem die Daten beider Sensoren gemeinsam registriert werden. Hierbei wird die photogrammetrische Frame-Sequenz eines Handscanners während der Registrierung homogenisiert, woraus eine höhere Registrierengenauigkeit dieser Daten resultiert.

Das Verfahren wurde in Zusammenarbeit mit den Partnern **Zoller+Fröhlich (Z+F) GmbH** und Dot-



Photogrammetrischer Sensor der Firma Dot-Products. Die Software Scantra sorgt dafür, dass die damit erzeugten Punktwolken gemeinsam mit 3D-Laserscan-Daten automatisch registriert werden.

Product LLC erprobt. Die Registrierungssoftware Scantra arbeitet dabei mit ZF-LaserControl zusammen und unterstützt dort die Registrierung. Mit der neuen Version können nun auch die Daten des photogrammetrischen Handscanners DPI-8 des US-amerikanischen Unternehmens Dotproduct verarbeitet werden. Der DPI-8 erzeugt dabei eine Punktwolke, die in LaserControl vororientiert wird, um anschließend in Scantra endgültig in Kombination mit den Laserscans registriert zu werden.

Die Punktwolke des Handscanners besteht aus einer Folge photogrammetrischer Frames, die über Transformationsparameter verbunden sind. Diese werden als Beobachtungen gemeinsam mit den Transformationen zwischen den Panoramascans einer Blockausgleichung unterzogen. Wichtig für das Verfahren ist, dass der Zugriff auf die einzelnen Frames gewährleistet ist. Bei vielen Geräten dieser Art wird lediglich eine Punktwolke geliefert, so dass kein Zugriff auf die Rohdaten vor der Registrierung durch Dritte möglich ist.

Die relative Genauigkeit benachbarter Frames aus dem Handscanner ist verhältnismäßig hoch, die Fehlerfortpflanzung führt aber bei längeren Frame-Sequenzen zu einer systematischen Verzerrung der resultierenden Punktwolke. „Geodaten kennen dieses Problem von der Kartenhomogenisierung. Auch hier liegen Koordinaten vor, die nach dem Prinzip der Nachbarschaft bestimmt wurden, die aber über größere Gebiete systematische Verzerrungen aufweisen“, erklärt Dr. Frank Gielsdorf, Entwicklungsleiter bei der Berliner Firma Technet. Bei Handscannern zeigt sich diese systematische Verzerrung als Drift der Registrierungsparameter, die aus der Fortpflanzung beim Aneinandertransformieren der einzelnen photogrammetrischen Aufnahmen entsteht.

Diese Verzerrungen werden im Zuge der Registrierung eliminiert. Die Punktwolke des Handscanners wird gewissermaßen räumlich homogenisiert, indem die einzelnen Frames über identische Ebenen an benachbarte Panoramascans „geklebt“ werden. Diese äußere Registrierung bewirkt also die Eliminierung der systematischen Fehler, die innere Geometrie, also die Lage der Frames zueinander bleibt dabei weitestgehend gleich.

Auf diese Weise sollen sich die Stärken beider Messverfahren ergänzen. Bei dem 3D-Laserscanner lie-

gen diese in der sehr hohen Genauigkeit der Messwerte. Die Punktstandardabweichung liegt bei nur drei bis fünf Millimeter. Allerdings können Objekte nur aus Richtung des Scannerstandpunktes aufgenommen werden. Manche Objekte, die im Schatten des Scannerblicks liegen, können jedoch nicht erfasst werden, auch wenn die Standorte der Scans zur vollständigen „Ausleuchtung“ des 3D-Messraums optimal gewählt werden. Hier kommen die Stärken des Handscanners ins Spiel, denn dieser kann flexibler agieren. Mit seinem Messbereich von drei bis fünf Metern kann er schnell um Objekte herum- oder in diese hineingeführt werden.

In der Praxis müssen dann die jeweiligen Messergebnisse zusammengefügt werden. Bisher fand dies meist über eine ICP-Registrierung statt, bei der die fertigen Punktwolken zusammengeführt werden und die Fehler damit frontal „aufeinanderstoßen“, wenn etwa Frames aus dem Handscanner und Scans sich verhalten wie zwei nicht zueinanderpassende Puzzle-Teile. „Beim Scantra-Verfahren werden diese Fehler bereits im Registrierungsprozess behoben, so dass eine homogene Punktwolke entsteht“, erläutert Gielsdorf.

Anwendungsfelder des neuen Verfahrens sind 3D-Dokumentationen, die im Falle des DPI-8 mit Nahbereichsphotogrammetrie ergänzt werden, etwa im Bereich des Baus oder der Anlagendokumentation. Da das Verfahren in der Praxis aber universell anwendbar ist, sind sämtliche Anwendungen denkbar, bei denen Photogrammetrie und 3D-Laserscanning gleichermaßen eingesetzt werden können, etwa bei der Baufortschrittsdokumentation oder im Bereich Infrastrukturmanagement. Hier sorgt insbesondere die zunehmende Berücksichtigung der BIM-Philosophie dafür, dass die Dokumentation zentral in das BIM-Modell einfließt.

Hier soll die Scantra Software auch die Vorteile der ebenenbezogenen Registrierung nutzen. Diese macht im Gegensatz zu den marktüblichen punktbasierten Verfahren nicht nur den Einsatz von Targets überflüssig. „Das Verfahren ist auch genauer und schneller“, sagt Frank Gielsdorf. Demnach können Anwender nach der Vermessungsarbeit im Feld die Daten etwa im Umfeld der BIM-Modellierung auch effektiver in Wert setzen.

BUSINESS GEOMATICS UNTERNEHMENS SPIEGEL 2016

ANBIETER Laserscanning

- AllTerra Deutschland GmbH, 31515 Wunstorf, www.allterra-dno.de
- B&B Ingenieurgesellschaft mbH, 78166 Donaueschingen, www.bbsoft.de
- eagle eye technologies GmbH, 10115 Berlin, www.ee-t.de
- VECTRA Germany - LEHMANN + PARTNER GmbH, 99086 Erfurt, www.vectragermany.com
- Leica Geosystems GmbH Vertrieb, 80993 München, www.leica-geosystems.de
- Müller & Richter Informationssysteme GmbH, 63571 Gelnhausen, www.geo-muerich.de
- SAG GmbH, Bereich CeGIT, 44269 Dortmund, www.sag.eu/cegit
- Topcon Deutschland Positioning GmbH, 22049 Hamburg, www.topconpositioning.de
- Zoller + Fröhlich GmbH, 88239 Wangen im Allgäu, www.zf-laser.com

Mehr Infos unter www.business-geomatics.com

Don't play puzzle with your data.

FARO Scan Localizer: Keeps track of your scans

Vollautomatisiertes, fehlerfreies Scannen von großen Indoor-Scanprojekten in Echtzeit. Das bietet der neue FARO Scan Localizer zusammen mit dem FARO Laser Scanner Focus^{3D}. Scannen war noch nie einfacher!

Mehr Information: www.faro.com/scan-localizer

FARO Scan & Plan.

www.zf-laser.com
www.dotproduct3d.com
www.technet-gmbh.com