

Einsatz eines TLS Systems in der Ingenieurvermessung

Pierre GRUSSENMEYER und Klaus HANKE

1 Einführung

Im Oktober 2005 stellte Trimble einen neuen terrestrischen Laserscanner (Trimble GX) vor. Beide Autoren hatten gleichzeitig die Gelegenheit, diese neue Ausrüstung unabhängig voneinander für intensive Tests und einen folgenden gemeinsamen Vergleich ihrer Erfahrungen zu nutzen. Der Trimble GX ist das Folgemodell der ehemaligen Mensi D200 Reihe. Es benutzt einen grünen Kategorie 2 - Laser (532 Nanometer) mit einer Reichweite von 200m und im „overscan“ Modus bis zu 350m. Der Scanbereich wird durch $360^\circ \times 60^\circ$, mit einem asymmetrischen vertikalen Teil von ungefähr 40° über dem Horizont begrenzt. Die Abtastgeschwindigkeit beträgt bis 5000 Punkte pro Sekunde. Der Scanner besitzt einen optionalen Autofokus für den Laser, der besonders bei Nahbereichsanwendungen nützlich ist. Diese Eigenschaft garantiert einen kleinen Laserpunkt in unterschiedlichen Entfernungen innerhalb eines Scans. Die Größe verändert sich lediglich von 0,3 mm bei 5 m bis auf 1,5 mm in einem Abstand von 25 m. Diese Werte sind in Verbindung mit einer möglichen Punktdichte von 3,2 mm auf 100 m durchaus sinnvoll.

Diese hohe Auflösung und Genauigkeit im Nahbereich lässt das Gerät für Anwendungen in der Ingenieurvermessung geeignet erscheinen. Allerdings ist in diesem Genauigkeitsbereich auch die Ausschaltung eventueller systematischer Einflüsse notwendig, die bei „gröberen“ Anwendungen eher bedeutungslos sind. Eingehende Untersuchungen und Test zu diesen Einflüssen wurden durchgeführt und die Notwendigkeit einer geeigneten Kalibrierung erkannt.



Abb. 1: Trimble GX Laserscanner

2 Laboruntersuchungen

2.1 Verhalten bei farbigen Oberflächen

Erste Messungen mit dem TRIMBLE GX Scanner im Labor des Arbeitsbereichs Vermessung und Geoinformation an der Universität von Innsbruck zeigten ein spezifisches Messverhalten, das von der Farbe der Oberfläche abhängig ist. Zusätzlich hatte die resultierende Punktwolke einige unerwartete Eigenschaften. Um diese Effekte weiter zu untersuchen,

wurde ein Testfeld erstellt. Dieses besteht aus einer 12 x 16 Matrix von 192 unterschiedlichen RAL[®] Farben, in denen jede Farbe durch ein Rechteck von 35 mm x 60 mm repräsentiert wird (siehe Abb.2). Somit wird ein breiter Bereich von Farben mit unterschiedlichem Reflexionsvermögen und Helligkeit untersucht.

RAL[®] ist ein international verwendetes Farbsystem, das 1927 vom heutigen Deutschen Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung entwickelt wurde und hauptsächlich benutzt wird, um industrielle Lackfarben eindeutig zu beschreiben



Abb. 2: RAL[®] Testfeld mit codiertem Farbsystem

Das Testfeld wurde mit hoher Auflösung, fixer Fokussierung und 4 „shots“ pro Punkt in einem Abstand von ungefähr 4 m. gemessen. Für jeden Farbbereich wurden aus ungefähr 900 Punkten eine mittlere Ebene und das dazugehörige Messrauschen einzeln ausgewertet. Eine auffällige Korrelation wurde dabei zwischen einer relativen Verschiebung der ausgeglichenen Ebenen in der Tiefe, dem Messrauschen und der Intensität des reflektierten Signals erkannt. Die folgende Tabelle 3 stellt beispielhaft die Resultate der dritten Farbreihe des Testfeldes dar. Die unterste Kurve beschreibt die Verschiebung der einzelnen Farben gegenüber einer gemeinsamen Bezugsebene, die durch nur weiße Bereiche definiert wurde.

...

Alles weitere im Tagungsband