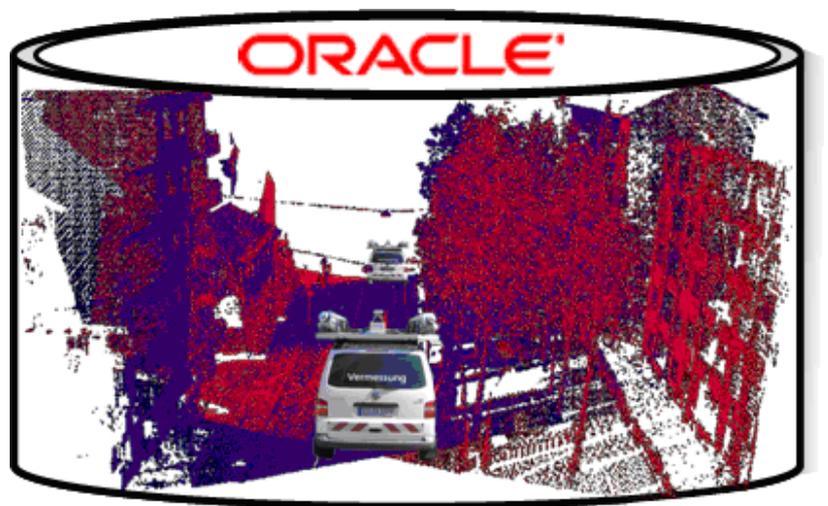


## Bachelor-Thesis 2009

# Verwaltung, Nutzung und Analyse mobiler Laserscanningdaten



**Autoren:** Verena Lenz  
Andrea Lüscher

**Examinator:** Prof. Dr. Stephan Nebiker

**Experte:** Adrian Annen

# Verwaltung, Nutzung und Analyse mobiler Laserscanningdaten

**Mobile Laserscanningssysteme zeichnen sich durch die effiziente und genaue 3D- Geometrieerfassung aus. Um das System in Zukunft optimal einsetzen zu können, wird in dieser Bachelor-Thesis zum einen das Genauigkeitspotenzial der mobilen Laserscanningdaten analysiert und zum andern ein Lösungskonzept zur Verwaltung dieser Daten erarbeitet.**

**Schlagworte:** Genauigkeitsanalyse, Laserscanning, mobiles Laserscanning, mobile Mapping, Oracle Spatial, Profilvergenerierung, Punktwolke

## 1. Aufgabenstellung

Das Interesse am mobilen Laserscanning ist zurzeit sehr gross, weshalb dieses Thema sehr aktuell ist und die gewonnenen Erkenntnisse für spätere Anwendungen wichtig sein werden.

Unsere Bachelor-Thesis befasst sich im ersten Teil mit der Genauigkeitsuntersuchung von mobilen Laserscanningdaten anhand von Testdatensätzen sowie mit dem Erarbeiten von Methoden für zukünftige Qualitätskontrollen.

Im zweiten Teil sollen diese Daten in einer Oracle Datenbank verwaltet werden. Die zu untersuchenden Bereiche betreffen den Import, die Abfrage / Selektion und den Export.

## 2. Mobiles Laserscanningssystem

Die in der Bachelor-Thesis verwendeten Testdaten sind mit einem mobilen Laserscanningssystem (vgl. Abb. 1) erfasst worden, welches mit zwei Laserscannern, zwei GNSS-Empfängern, zwei Kameras, einem INS und einem Wegaufnehmer ausgestattet ist. Zur Objekterfassung dienen die Laserscanner (vgl. Abb. 2), die anderen Komponenten (ausgenommen Kameras) werden für die Trajektorienbestimmung benötigt. Dadurch ist eine Georeferenzierung der Punkte möglich.

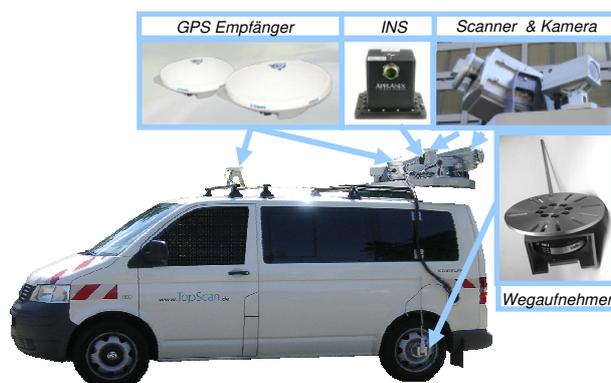


Abb.1 mobiles Laserscanningssystem der Firma TopScan

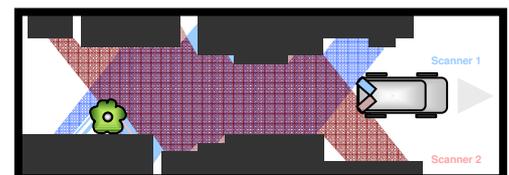


Abb. 2 Aufnahmebereich von Scanner 1 und Scanner 2 des Systems aus Abb.1

### 3. Genauigkeitsuntersuchungen

Die **äussere Genauigkeitsuntersuchung** erfolgte durch das Vergleichen der mobilen Laserscanningdaten mit Referenzdaten. Für diesen Vergleich stehen uns Referenzen wie stationäre Laserscans und tachymetrisch bestimmte Punkte zur Verfügung. Untersucht wurden Differenzen zwischen den beiden Scannern 1 und 2 sowie zwischen Hin- und Rückfahrt. Durch Koordinatenvergleich definierter Punkte konnte gezeigt werden, dass bei optimalen Bedingungen die absolute Genauigkeit des Herstellers (5 cm) erreichbar ist. Leider sind derzeit noch Unzulänglichkeiten in den Testdaten vorhanden, die auf die Prozessierungen zurückzuführen sind.

Für die Untersuchung der **inneren Genauigkeit** werden Distanzen aus verschiedenen Scans verglichen sowie Differenzen zwischen zwei Oberflächenmodellen ermittelt. Aus den gewonnenen Ergebnissen konnte eine mittlere Abweichung von 2 cm festgestellt werden.

### 4. Verwaltung und Nutzung der Punktwolken in Oracle 11g

Die Zusatzoption Oracle Spatial unterstützt uneingeschränkt 3D-Funktionen und ermöglicht die Verwaltung von raumbezogenen Daten. Durch den neuen Objekttyp SDO\_PC, welcher speziell für Punktwolken ab der Version 11 integriert ist, ist dem Benutzer eine neue und effektive Möglichkeit geboten, grosse Punktdatensätzen zu speichern (vgl. Abb. 3). Durch die Datenbankfunktion SDO\_PC\_PKG.CLIP\_PC lassen sich beliebige Teilgebiete einer Punktwolke ausschneiden. Da ein Laserscanningpunkt aufgrund Intensität- oder Farbwerte mehr als 3 Dimensionen besitzt und dadurch ein Export via wkt bzw. gml311 nicht möglich war, wurde der Export mit einer Java-Applikation umgesetzt.

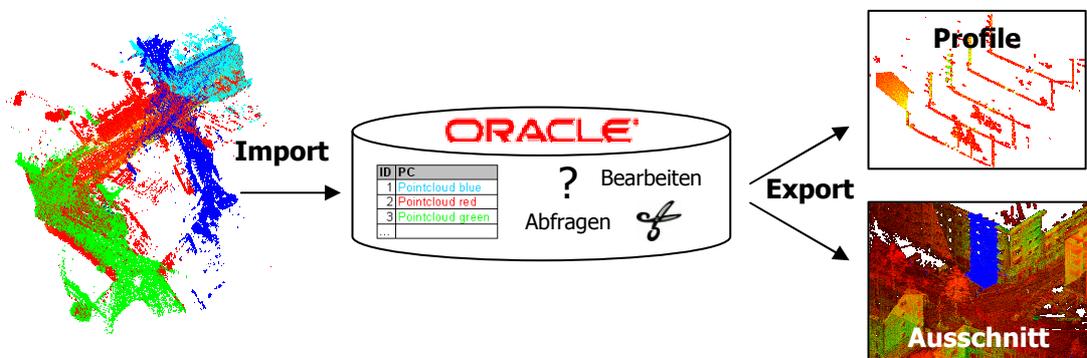


Abb. 3 Verwaltung von Laserscanningdaten in Oracle Database 11g

### 5. Fazit

Das mobile Laserscanningssystem hat sich als gute Methode für eine effiziente und genaue Erfassung bewiesen. Der Prozessierungsvorgang muss gut durchdacht sein, um spätere Unzulänglichkeiten vermeiden zu können. Eine Verwaltung der Punktwolken ist mit Oracle umsetzbar. Allerdings ist es wichtig, dass ein zukünftiges Release gewählt wird, welches gemäss Hersteller das Importieren von mehr als 3 Dimensionen ermöglichen sollte.

## 6. Auftraggeber und Kontaktadressen

Auftraggeber dieser Bachelor-Thesis war das Tiefbauamt Basel-Stadt, die das mobile Laserscanning bereits als neue Erfassungsmethode einsetzt.

Autor:	Verena Lenz	lenz.verena@gmail.com
	Andrea Lüscher	andrea_lue21@yahoo.de
Examinator:	Prof. Dr. Stephan Nebiker	stephan.nebiker@fhnw.ch
Experte:	Adrian Annen	annen@flotron.ch