

LASER SCANNING: ÜBUNGSANLEITUNG

1 Ausgangslage

Die Messtechnik Laserscanning soll im Zuge einer praktischen Übung erlernt werden. Sie beinhaltet die Aufnahme des definierten Objektes bis zur Auswertung der Punktwolken mit Registrierung und Modellierung.

Im Tunnelbau werden zum Beispiel für die lückenlose Streckendokumentation als Basis für Lichtraumanalysen Laserscanner eingesetzt. Des Weiteren können Scanner im Tunnel für Deformationsmessungen und in der Baudokumentation verwendet werden.

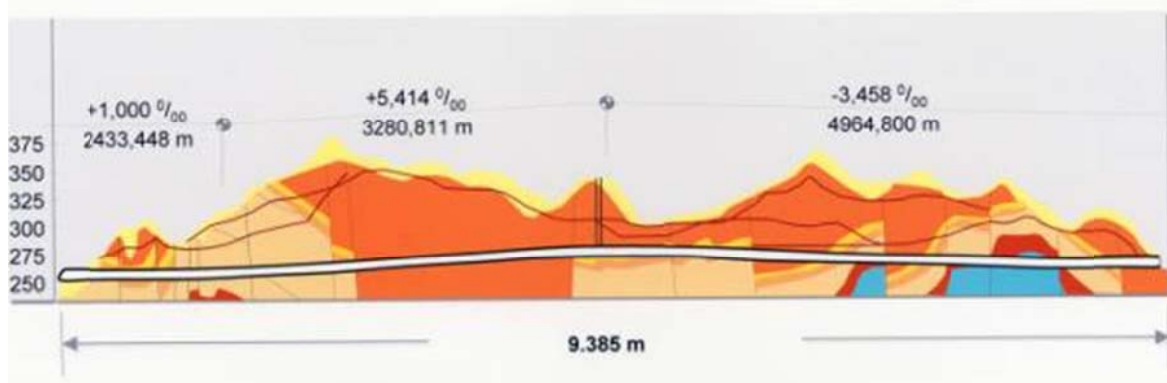


Abbildung 1: : Katzenbergtunnel, Ausbaustrecke Deutsche Bahn, Karlsruhe-Basel (© Deutsche Bahn)

Der Katzenbergtunnel liegt nördlich von Basel und ist Teil der Bahntrasse Karlsruhe – Basel. Er dient als direkter Zubringer zur Alptransittrasse. Der Katzenbergtunnel hat zwei Hauptröhren, welche durch die Arge Katzenbergtunnel ausgebaut wurde. Nun steht der Tunnel kurz vor der Übergabe zur Deutschen Bahn. Eine einmalige Chance für die Studierenden von EG Lab den Tunnel in dieser Ausbaustufe zu vermessen.

2 Aufgabenstellung

Für diese Übung werden die Studierenden auf 2 Gruppen aufgeteilt. Während die eine Gruppe sich am Morgen mit dem Scannen beschäftigen, bestimmt die andere Gruppe mittels Tachymetrie ihre Fixpunkte und nimmt einige Kontrollmasse im Tunnel auf. Am Nachmittag werden die Aufgaben gewechselt. Die Gruppen verwenden verschiedene Scannerstandorte, Verknüpfungs- und Fixpunkte.

2.1 Datenakquisition

a) Vorbereitung

Vor Beginn der Messungen sind die ungefähren Positionen der Verknüpfungsobjekte und die Positionen des Laserscanners während der Besichtigung des aufzunehmenden Gebeites zu wählen.

- Wie viele Verknüpfungskugeln werden für eine Registrierung zweier Scans benötigt?
- Wie ist die optimale Verteilung der Punkte (Tipp: Geometrie, Genauigkeit)?
- So soll der Scanner positioniert werden, damit ein möglichst geringer Schatten entsteht?

Zur Georeferenzierung der Scans (im Postprocessing) werden einige Verknüpfungskugel mit Gauss-Krüger Koordinaten versehen werden (Fixpunkte).

- Wie wird die Stationierung umgesetzt?
- Ist das Anbringen von Meteokorrekturen sinnvoll?
- Wie viele Punkte müssen im übergeordneten System bekannt sein, um eine Georeferenzierung durchführen zu können?

Mit Kreide werden die Verknüpfungspunkte markiert, welche zur Georeferenzierung des Scans benutzt werden.

Wichtig: Die Punkte (Verknüpfungs- und Fixpunkte) müssen an geeigneter Stelle gewählt werden. Wir sind nicht alleine;-)!

b) Laserscanning

Die Aufnahme der beiden Hauptröhren und des Querstollens erfolgen mit dem Laserscanner. Die Datenaufnahme ist mit Hilfe der Anleitung zur Datenakquisition durchzuführen. Auf die markierten Punkte müssen Verknüpfungskugeln auf Stativen (Stativhöhe!) aufgebaut werden, damit diese später in der Punktwolke exakt bestimmt werden können.

c) Tachymetrie und Aufnahme der Kontrollmasse

Mittels Tachymetrie werden die mit Kreide markierten Punkte aufgenommen. Die Stationierung und Orientierung des Tachymeters erfolgt über die vorhandenen Reflektoren im Tunnel.

Des Weiteren sollen Kontrollmasse eingemessen werden. Dazu stehen Massbänder, Tachymeter und Distometer zur Verfügung. Es müssen mindestens 3 sinnvolle Kontrollgrößen gemessen werden.

Wichtig: Die Kontrollgrößen müssen auch aus den Laserscans ableitbar sein. Ziel ist ja der Vergleich.

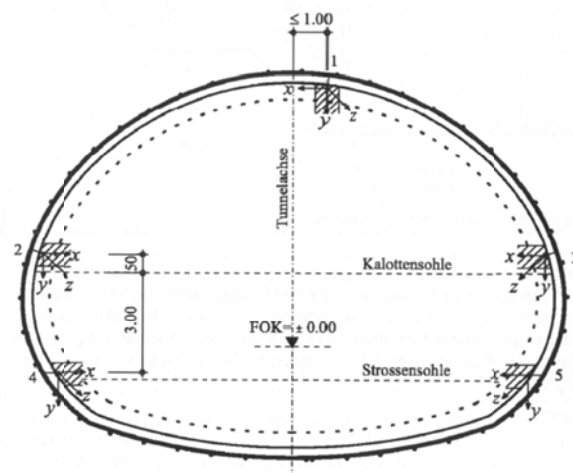


Abbildung 2: Querschnitt eines Tunnels (aus: Hanbuch Ingenieurgeodäsie, Möser et.al.)

2.2 Auswertung des Laserscans

Die folgenden Aufgaben sollen mit Hilfe der Anleitung zur Auswertung von Laserscanningdaten durchgeführt werden:

- Registrierung der Scans
- Georeferenzierung des Projekts
- Bearbeitung und Verbesserung der Punktwolke
- Modellierung von einzelnen Komponenten der Punktwolke, insbesondere das Ableiten der Kontrollgrößen
- Erstellung eines 3D Modells (TIN)

3 Abzugebende Resultate

Die Resultate und Zwischenschritte sind unter S:\EGLab\2010\Laserscanning in einer übersichtlichen Form abzulegen (z.B. eigener Ordner *Resultate*).

Nach der Übung ist pro Gruppe ein Bericht zu erstellen. Dort sollen die Grundlagen, Arbeitsschritte, Vorgehensweisen, Erkenntnisse, Probleme, Vor- und Nachteile, Resultate etc. schriftlich zusammengefasst und bewertet werden. Der Bericht soll maximal 10 Seiten lang sein und ist bis zum 29.10.2010 bei der Assistenz in digitaler Form abzugeben (henri.eisenbeiss@geod.baug.ethz.ch, pascal.theiler@geod.baug.ethz.ch).