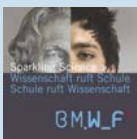


Laserscanning

Eine Methode für die 3D-Erfassung der Erdoberfläche



Messflugzeug:
Flughöhen von 0,5 bis 1,5 Kilometer

Laserscanner:
Messrate bis zu 400.000 Messungen / Sekunde

Bild: (c) Diamond Airborne Sensing

Flugzeuggetragenes Laserscanning (englisch: airborne laser scanning) ist ein berührungsloses Messverfahren zur räumlichen Vermessung der Erdoberfläche. Von einem Flugzeug / Helikopter aus wird die Erdoberfläche schrittweise mit Laserstrahlen abgetastet, wobei die Reflexionsimpulse jedes Strahls erfasst und in dreidimensionale Koordinaten umgerechnet werden.

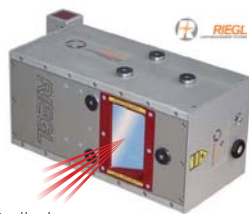
Das Ergebnis dieser "Scans" sind Millionen von einzelnen, dreidimensionalen Messpunkten (auch Punktwolke genannt) die die Erdoberfläche beschreiben. Ausgehend von diesen Punktwolken kann die Erdoberfläche sowie darauf befindliche Objekte (z.B. Häuser, Bäume) geometrisch modelliert werden. Derartige Modelle stellen wichtige Eingangsdaten für zahlreiche Anwendungen dar (z.B. Bestimmung möglicher Überflutungsflächen eines Flusses oder wie sieht das Gelände im Wald aus?).

INFO: Laserscanning und Wald finden Sie am Poster „Was bietet Laserscanning für die Analyse von Wald“

Die Anzahl der Messpunkte und die daraus resultierenden Datenmengen sind enorm. Erfasst man etwa die Fläche von Vorarlberg mit einer Messpunktdichte von 5 Messpunkten pro m², so ergibt sich eine Messpunktzahl von insgesamt 13.000.000.000 3D-Punkten. Möchte man die rohen Messdaten von ganz Österreich in dieser Auflösung speichern, benötigt man einen Speicherplatz von ca. 25 Terrabyte.



Bild: (c) Riegl Laser Measurement Systems



aktueller Laserscanner
Messgenauigkeit: ~2-10 cm
Reichweite: 1-3 km

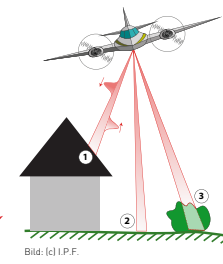
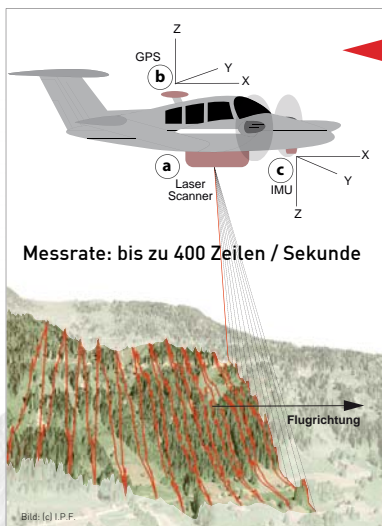
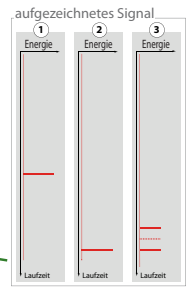


Bild: (c) I.P.F.



Messrate: bis zu 400 Zeilen / Sekunde

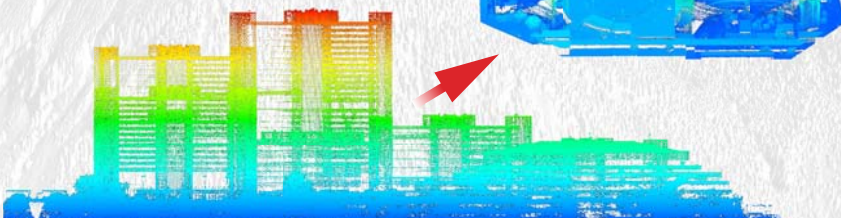
Bild: (c) I.P.F.

Wie funktioniert flugzeuggetragenes Laserscanning?

Der Laserscanner (a) ist unter dem Flugzeug eingebaut und sendet in regelmäßigen Abständen einen Laserstrahl aus, welcher von der Erdoberfläche und darauf stehenden Objekten reflektiert wird. Die Zeitdifferenz zwischen der Aussendung des Laserstrahls und Empfang der reflektierten Laserimpulse wird in der Empfangseinheit des Scanners gemessen. Dem Laserstrahl vorgeschaltet ist ein mit hoher Geschwindigkeit oszillierender oder rotierender Spiegel, welcher für die Ablenkung des Laserstrahls quer zur Flugrichtung sorgt. Für jeden ausgesandten Laserstrahl kennt man den Aussendewinkel sowie die Laufzeit des Strahles selbst. Unter der Berücksichtigung der Position des Flugzeuges erlauben diese Messwerte die Umrechnung jedes vom Laserstrahl getroffenen und reflektierenden Objektes in einen jeweils zugehörigen 3D-Messpunkt mit Koordinaten. Die Bestimmung der Flugzeugposition erfolgt durch GPS-Messungen (b). Welche Bewegungen das Flugzeug in der Luft macht messen Neigungssensoren im Flugzeug (c). Durch die Ablenkung des Strahles kann eine große Streifenbreite mit Messpunkten abgedeckt werden. Die Kombination von Vorwärtsbewegung des Flugzeuges und der Auslenkung des Laserstrahls durch den Ablenkspiegel ergibt ein zickzackförmiges bzw. paralleles Scannmuster, mit der die Erdoberfläche abgetastet wird. Das Ergebnis sind Punktwolken bestehend aus Millionen von einzelnen Messpunkten.

3D-Punktwolke der UNO City in Wien (Schnitt und 3D-Ansicht)

Bild: (c) Riegl Laser Measurement Systems
Datengrundlage: ALS Flug Wien 2006
MA 41 Stadtvermessung



3D-Punktwolke des Stephansdoms in Wien

Bild: (c) Riegl Laser Measurement Systems
Datengrundlage: ALS Flug Wien 2006
MA 41 Stadtvermessung

