

3D Mapping Solutions GmbH

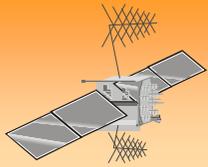
Talanger 4a

82014 Oberhaching



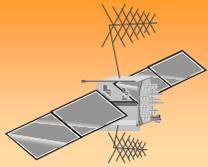
Kinematische Ingenieurvermessung von Autobahnen und U-Bahnen mit Hochleistungs-Laserscannern

Tel.: +49(0)89-379 169 20 • Fax: +49(0)89-379 169 19 • info@3d-mapping.de



Tätigkeitsgebiete der 3D Mapping Solutions GmbH

- **Kinematische Aufnahme von Straßennetzen**
 - Fahrzeugnavigation
 - Straßenbauverwaltungen
 - Automobilindustrie
- **Kinematische Erfassung von Fahrbahnoberflächen**
 - Fahrsimulation
 - Grundlagenvermessung für die Sanierung von Fahrbahndecken
 - Zustandserfassung
- **Messtechnik**
 - Hardware / Software für kinematische Vermessung
 - Beratung und Systemintegration

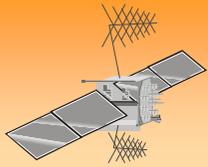


Das Mobile Straßen Erfassungs- System (MoSES)

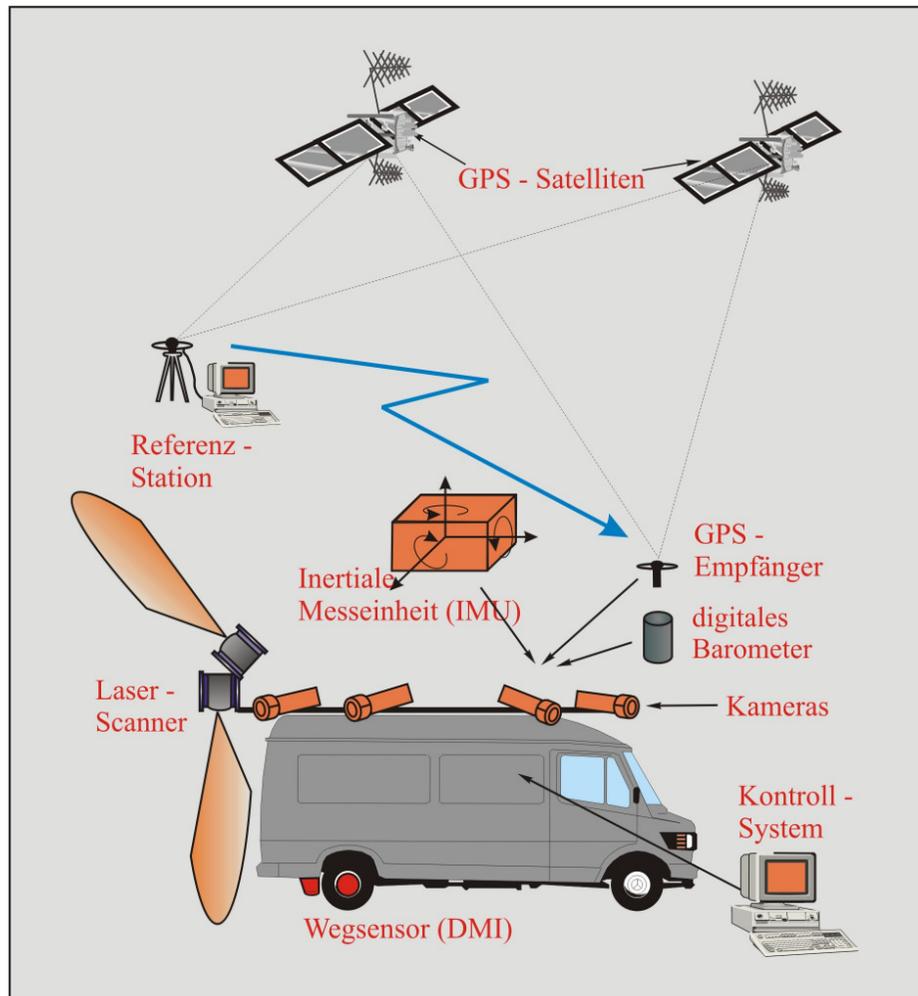


- 2 Standard-Laserscanner
- 2 Hochleistungs-Laserscanner

- Aufnahme des Straßen- oder Schienenkorridors mit ca. 40 m Breite
- Erfassung des Raumes mit Hilfe
 - präziser Positions- und Orientierungsbestimmung für die Messplattform
 - redundanter Sensorik (Multikamerasystem und Laserscanner)
- Datenprozessierung
 - Getrennt von der Erfassung
 - Aufwand skalierbar nach Genauigkeit



MoSES - Systemkonzept



- **Modul Trajektorie**

Kontinuierliche Bereitstellung von Position und Orientierung für alle Sensoren

- **Modul Bilddokumentation**

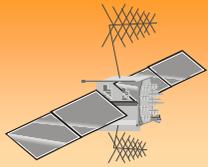
Multikamerasystem zur bildhaften Dokumentation des Aufnahmekorridors sowie der Fahrbahnoberfläche

- **Modul Stereo-Photogrammetrie**

Objektmessung in Stereobildpaaren

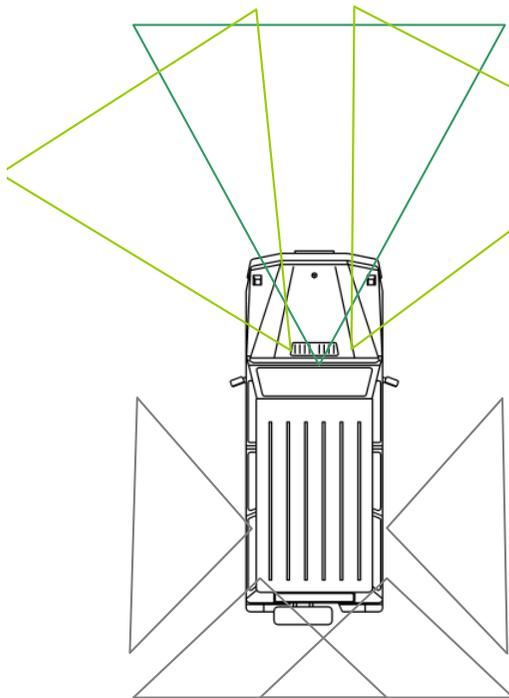
- **Modul Laserscanner**

Digitalisierung des Aufnahmekorridors, insbesondere der Fahrbahnoberfläche

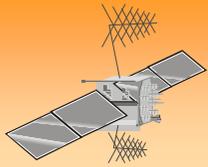


Georeferenzierte Bilddokumentation des Straßenraumes

Gesichtsfelder der Kameras

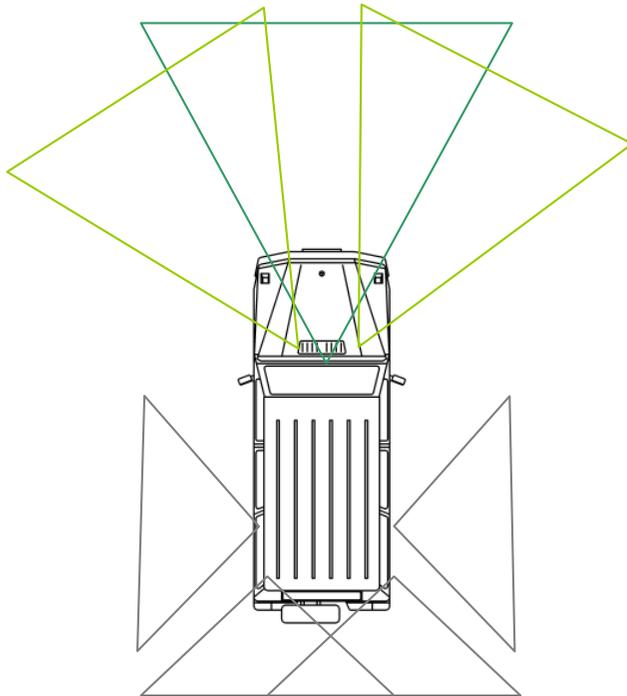


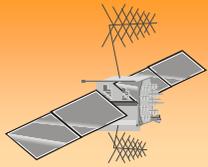
- Bildhafte Dokumentation des Straßenraumes und der Fahrbahnoberfläche
- Flexibles Multi-Kamera-System mit verschiedenen Möglichkeiten, Art, Anzahl und Ausrichtung unterschiedlicher Kameras zu kombinieren.
- Jedes Bild wird exakt georeferenziert und orientiert.



Georeferenzierte Bilddokumentation des Straßenraumes – Infrarot-Kameras

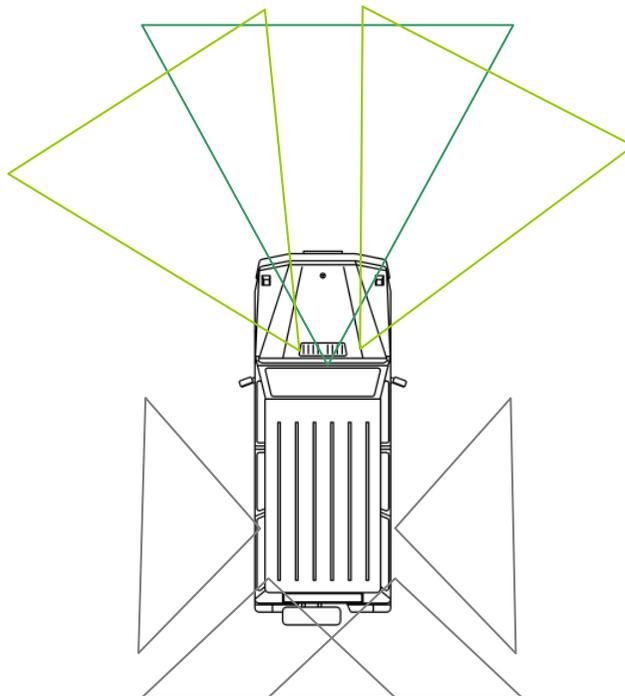
Gesichtsfelder der Kameras





Georeferenzierte Bilddokumentation des Straßenraumes

Typische Anordnung der Kameras



3D RoadView - Verzeichnis C:\Video_Projekte\Demo\Demostrasse

Projekt Funktionen Einstellungen ? Pfad Bilddaten C:\Video_Projekte\Demo\Demostrasse Referenzierungsdatei C:\Video_Projekte\Demo\Demostrasse

Station 307 Koordinate R H Suchradius 50 Aufnahmezeit

Kamera Fahrstreifen Kamera Oberfläche

Kamera Kamera Streifen StationierungsR in gegen

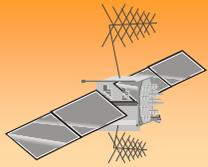
Kamera Kamera Streifen StationierungsR in gegen

Kamera Kamera Streifen StationierungsR in gegen

<input checked="" type="checkbox"/> Linie	12	m	Standard
Abstand zum Kfz			
Bild 104 von 147 im aktuellen Verzeichnis			
R	428583	H	296849
h	423	Länge	306.4
Messfahrt	238a_2007	Achseabstand	4.0
Aufnahmedatum	08.10.2007	Zeit	043062.306

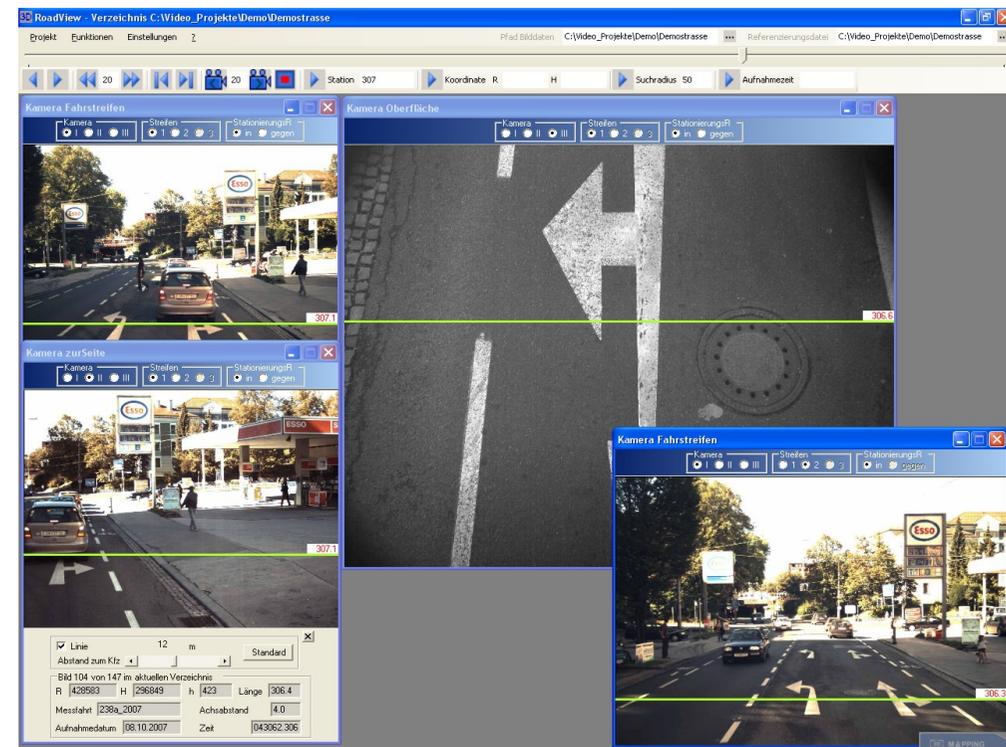
307.1 306.6 306.3

3D MAPPING

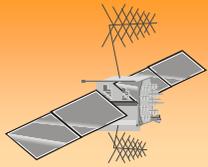


Objektbestimmung in Stereobildern

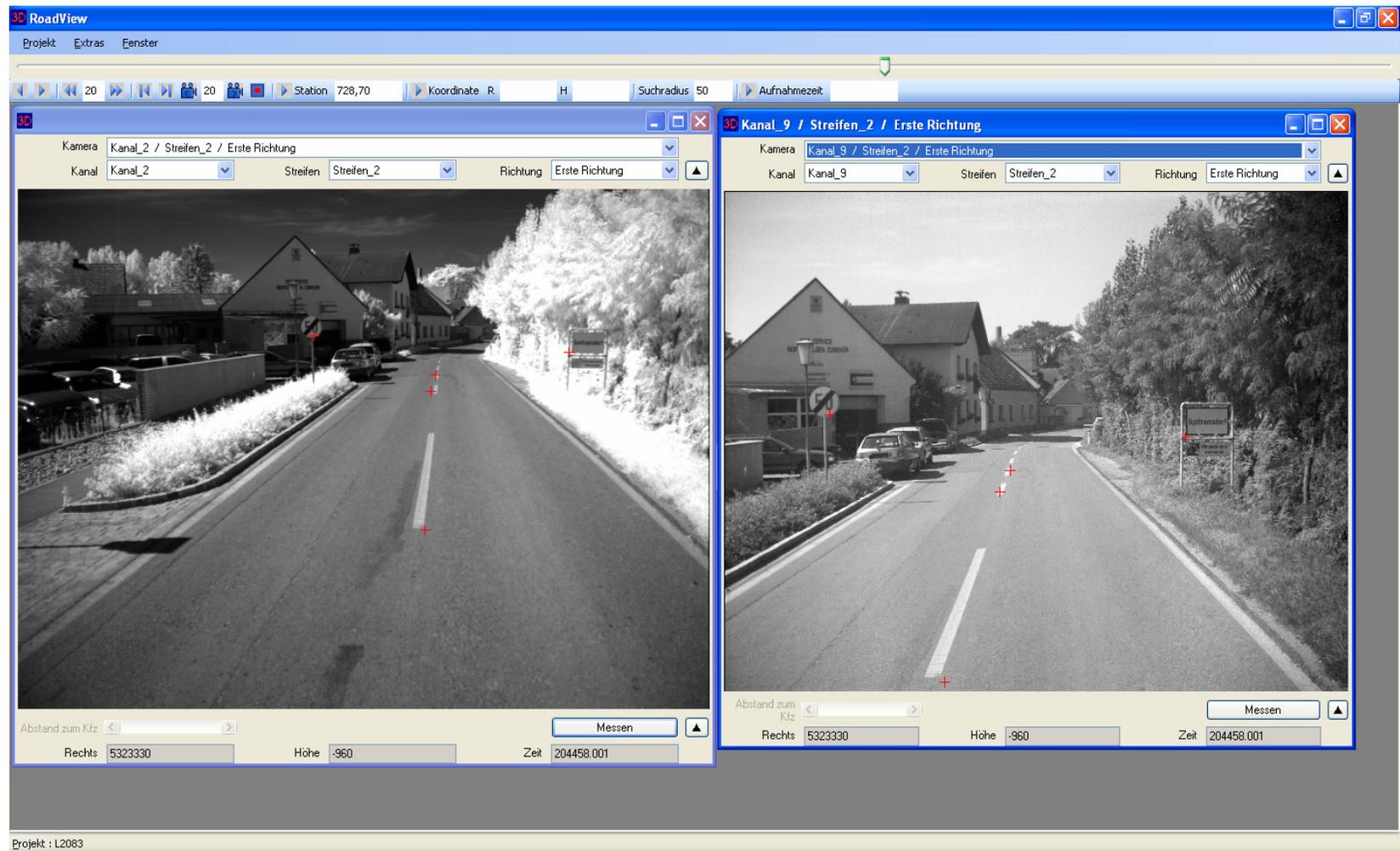
- Aufnahme des Verkehrsraumes in Stereobildpaaren
- Dreidimensionale Objekterfassung (Lage und Höhe)
- Zuordnung von Attributen
- Bestimmung von relativen Maßen

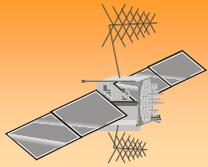


Markierungen, Sperrflächen, Fahrstreifen, Randstreifen, Schilder, Ampeln, Beleuchtung, Schutzplanken, Entwässerung, Bäume, Zäune, Wände, Bankett, Grünstreifen, Fahrbahnbreiten, Durchfahrtshöhen/-breiten u.a.



Objektbestimmung in Stereobildern





Messung im Multikamerasystem

DetailsMain

Sie müssen noch mindestens 1 Messpunkte auswählen, um eine 3D-Messung durchzuführen.

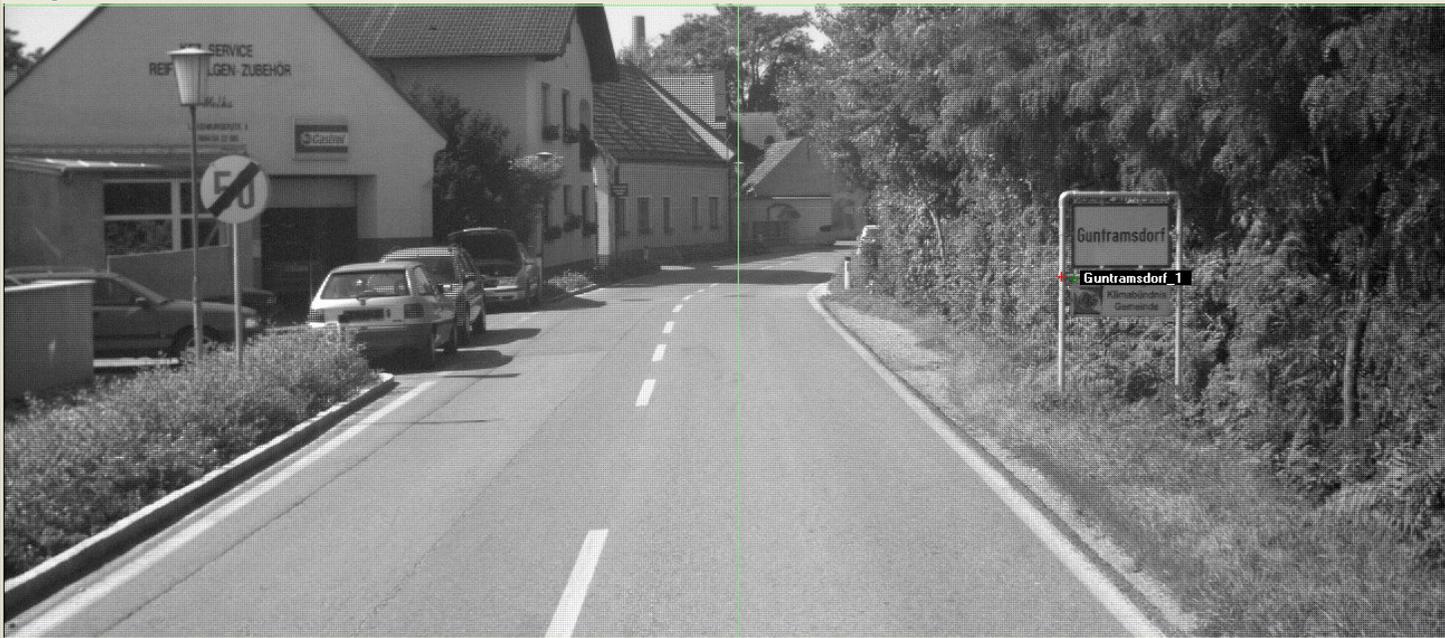
Kameransichten



Messpunkte

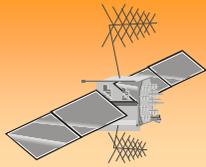
2083_10007	X: 945
2083_101	Y: 506
2083_102	3D: 5323311-975,23;187,734
2083_104	Station: 2689,21
Guntramsdorf_1	Achsabstand: 0
	Standardabweichung: 0

Messung



Messen Beschreiben

Abbrechen Fertig



Vergabe der GIS Objektbezeichnungen und Attribute

The screenshot displays a software interface for assigning GIS object names and attributes. The main window shows a street scene with a point labeled 'Guntramsdorf_1'. A 'Beschreibung' dialog box is open, showing the name 'Guntramsdorf_1' and the attribute 'Bezeichnung' with the value 'Guntramsdorf'.

Beschreibung

Messpunkt

Name: Guntramsdorf_1

Kategorie: Ortsschild

Unterkategorie: Ortseingang

Eigenschaften

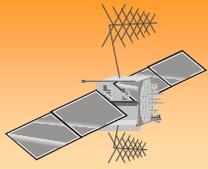
Eigenschaft	Wert
Bezeichnung	Guntramsdorf

Messpunkte

2083_10007	X: 945
2083_101	Y: 506
2083_102	3D: 5323311-975,23;187,734
2083_104	Station: 2689,21
Guntramsdorf_1	Achsabstand: 0
	Standardabweichung: 0

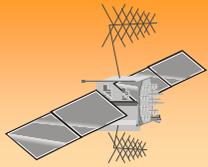
Abbrechen Speichern

Abbrechen Fertig



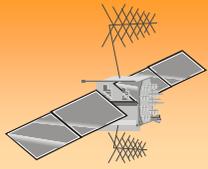
Anwendungen für hochauflösende Scanner-Punktwolken

- Vorteile:
 - keine Behinderung des Verkehrs
 - sehr detaillierte Vermessungsergebnisse (punktgenau)
 - schnellere Projektdurchführung
 - vergleichbare Genauigkeit zur statischen Vermessung
- Objekte können direkt in Scannerdaten gemessen werden (Interaktion mit der Photogrammetrie)
- Automatische Objektextraktion
- Fahrsimulation
- 3D Stadtmodellierung, Brücken- und Tunnelmessung
- Präzise Oberflächenmodelle für Planung, Bau, Qualitätsprüfung und Zustandserfassung



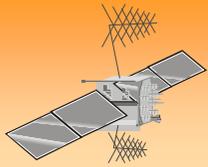
3D Stadtmodelle – Laserscanner - Punktwolke





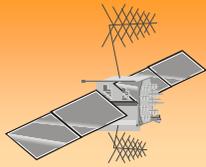
3D Stadtmodelle – Laserscanner - Punktwolke





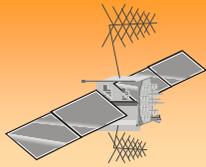
3D Stadtmodelle – Laserscanner - Punktwolke





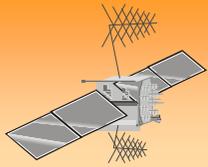
MoSES – Systemspezifikationen

- Max. Aufnahmegeschwindigkeit $v = 100 \text{ km/h}$
 - Messleistung abhängig vom Einsatzgebiet zwischen 100 km/Tag und 400 km/Tag
- Bestimmung der Trajektorie mit 200 Hz
 - Bei $v = 20 \text{ m/s}$ wird alle 0,1 m eine Position bestimmt.
 - Vollständige, dreidimensionale Erfassung aller Bewegungen des Messfahrzeuges
- Genauigkeit der Positionsbestimmung
 - Skalierbar je nach Zielsetzung und Aufwand zwischen 0,02 m und 1 m.
 - Details der Genauigkeitsstufen I bis III siehe folgende Seite
 - Aus den gespeicherten Daten kann auch nach Abschluss der Befahrung nachträglich jede der drei Genauigkeitsklassen erzeugt werden.
- Relative Genauigkeit der Objekte im Aufnahmekorridor
 - Photogrammetrie (relative Lage) $\sigma < 0,05 \text{ m}$
 - Laserscanner (relative Lage) $\sigma < 0,005 \text{ m}$

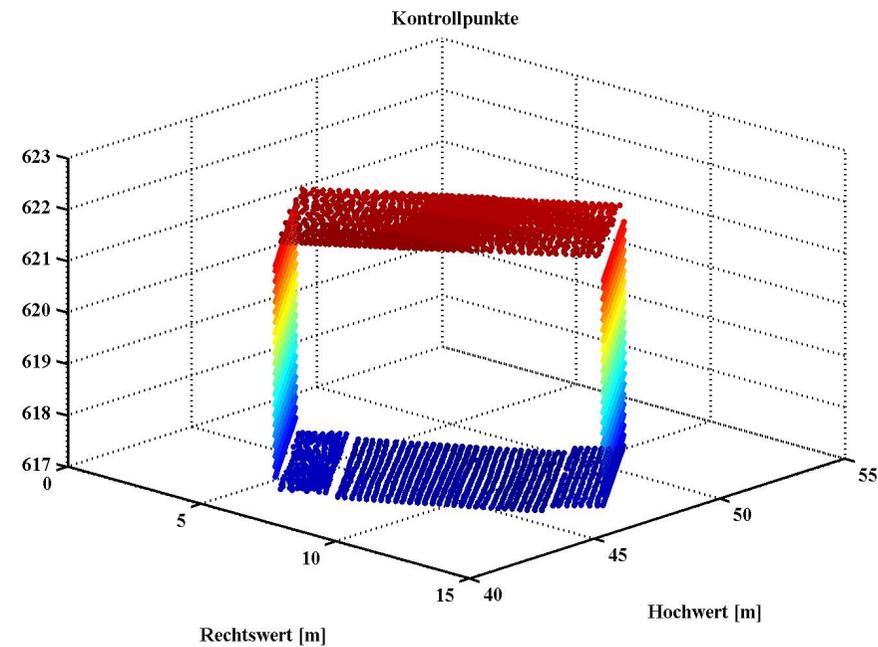


Absolute Genauigkeit der Positionsbestimmung

	Standardabweichung der Position des MoSES	Anwendungsgebiete
Stufe III („Meter“) Differentialles GPS mit einfachen Korrekturdaten (global verfügbar, z.B. Omnistar)	Volle DGPS Abdeckung: Position (R,H): 1 m; Höhe(h): 1,5 m 120 Sekunden DGPS Ausfall: Position (R,H): 1,6 m; Höhe(h): 2,1 m	Navigation Einfache Aufnahme von Straßennetzen (innerorts oder außerorts)
Stufe II („Dezimeter“) Differentialles GPS mit Referenzstationen (z.B. SAPOS in Deutschland)	Volle DGPS Abdeckung: Position (R,H): 0,02 m; Höhe(h): 0,03 m 120 Sekunden DGPS Ausfall: Position (R,H): 0,27 m; Höhe(h): 0,35 m	Aufnahme von Straßennetzen für die Straßeninformationsbank Fahrerassistenzsysteme
Stufe I („Zentimeter“) Nutzung von Passpunkten	Abstand der Passpunkte: 200 bis 250 m Messung der Passpunkte mit Laserscannern Position (R,H): 0,02 m; Höhe(h): 0,005 m	Vermessung mit statischer Genauigkeit, z.B. Messung von Fahrbahndecken

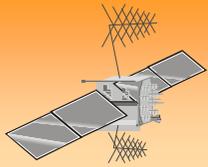


Kalibrierung und Qualitätskontrolle

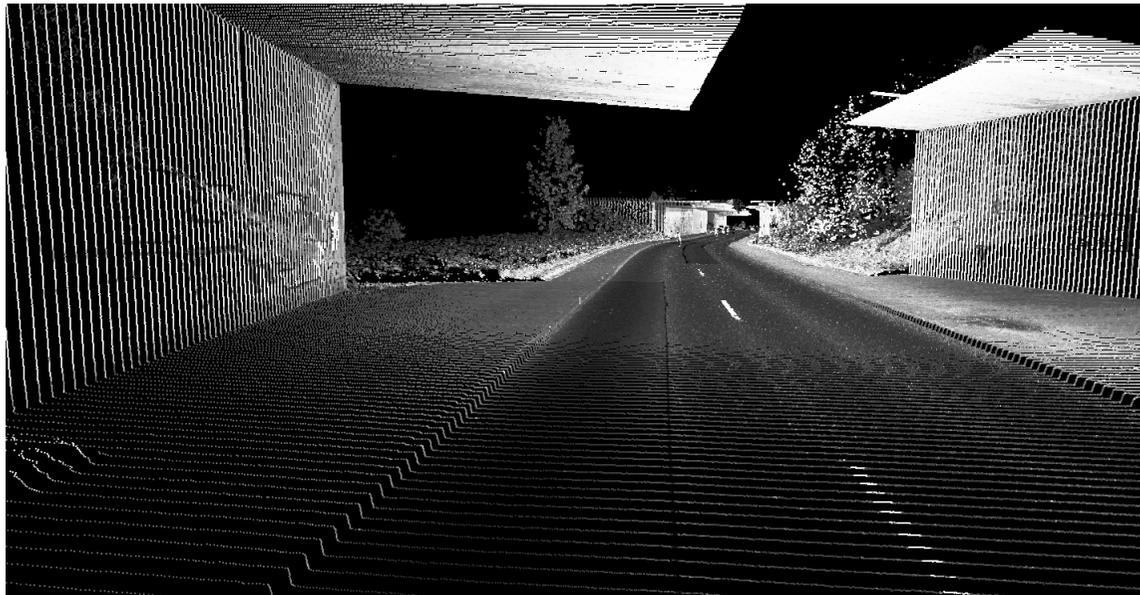


- Referenzpunktfeld
- 4672 Kontrollpunkte

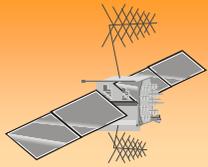
- Resultierende Standardabweichung:
- 4 mm (3D Mapping Standard-Scanner)
- 1.5 - 2 mm (Zoller & Fröhlich Imager 5006)



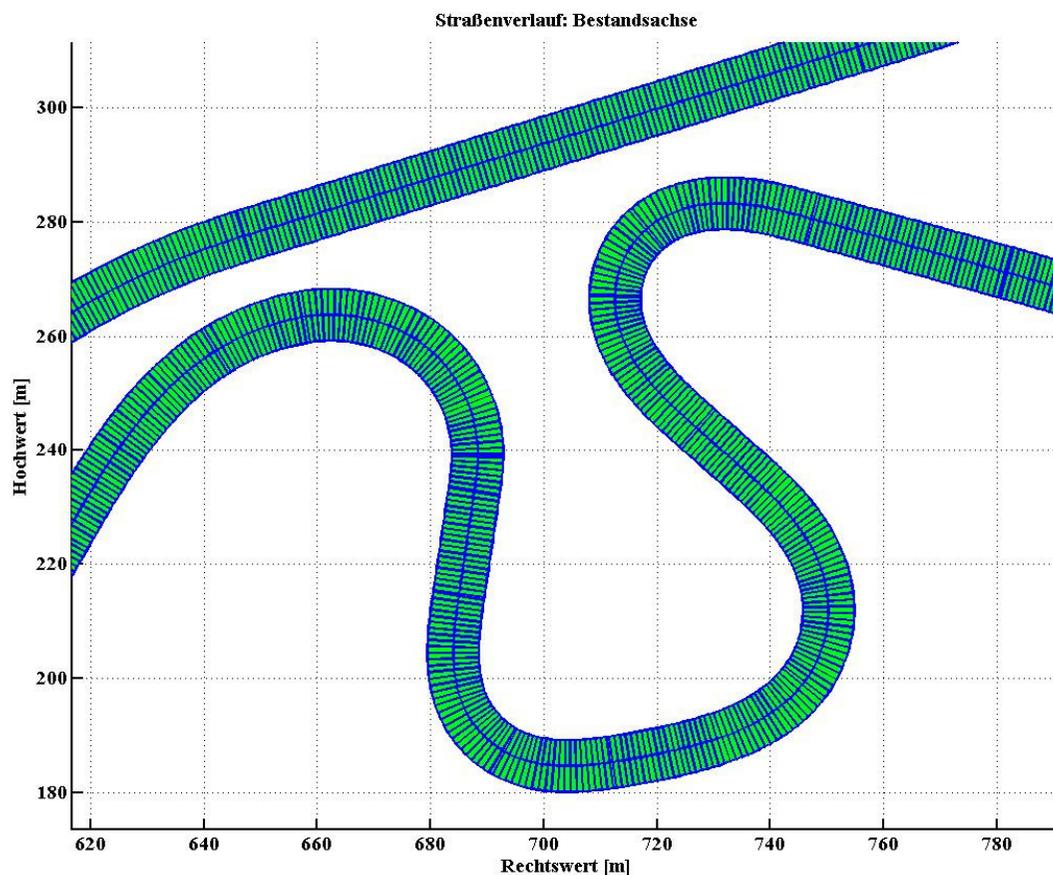
kinematische Ingenieurvermessung



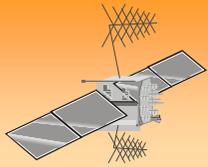
- Aufnahme der straßen- oder schienenseitigen Messdaten vom Fahrzeug aus.
 - hohe Aufnahmegeschwindigkeit
 - hohe Messdatenauflösung
- Anbindung der Messergebnisse an das lokale Netz über begleitende Passpunkte
- Auswertung der Vermessungsdaten photogrammetrisch in den Messbildern und in den Laserscannerdaten
- Zusammenarbeit mit der klassischen Ingenieurvermessung:
 - Passpunkte (abgeleitet aus dem örtlichen Festpunktnetz)
 - Verdichtung der Messergebnisse im Randbereich neben der Autobahn



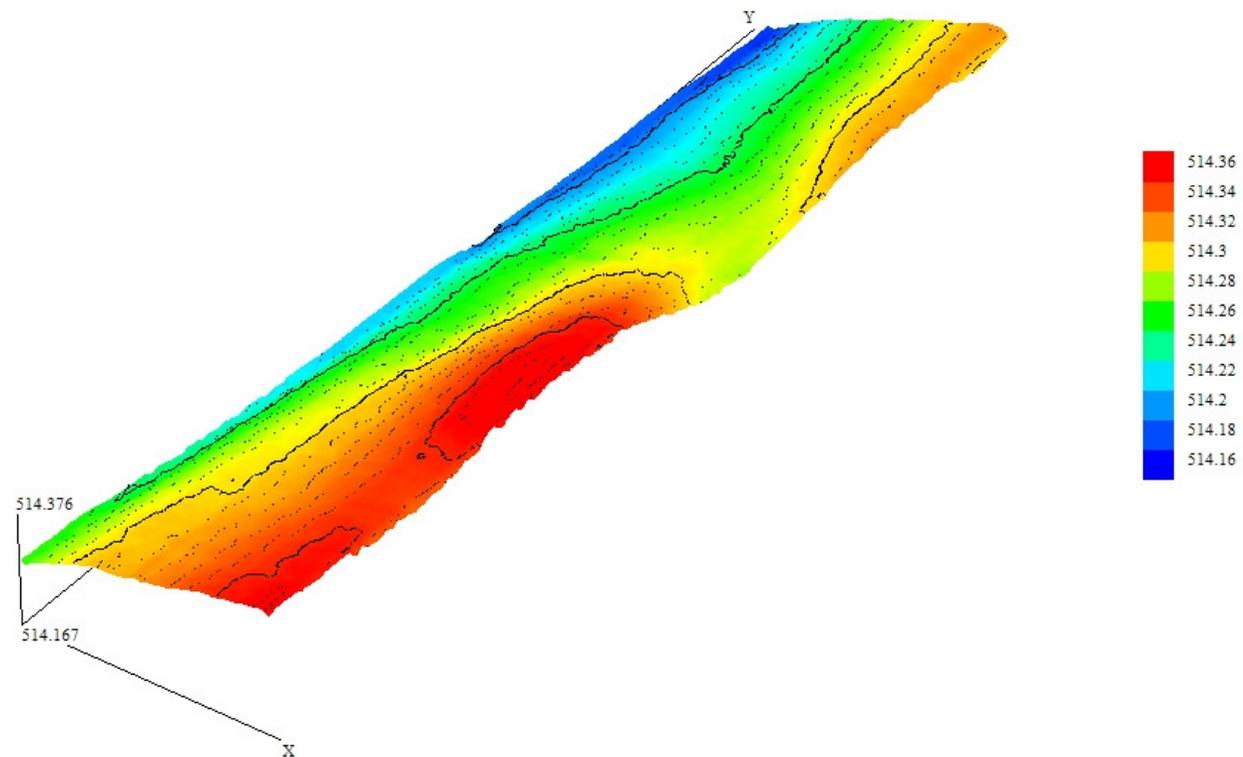
kinematische Ingenieurvermessung: Erzeugung von Oberflächenmodellen der Straße

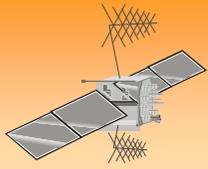


- Achsbegleitendes Raster für das Oberflächenmodell
- Querprofile und Längsprofile entlang der Fahrbahnachse
- Flexible Rasterweite im Profil
- Variabler Profilabstand
- Rasterweiten zwischen
 - 0,02 m (Fahrsimulation)
 - 0,2 m (Deckensanierung)
 - 1 m (Straßenbestandsdaten)

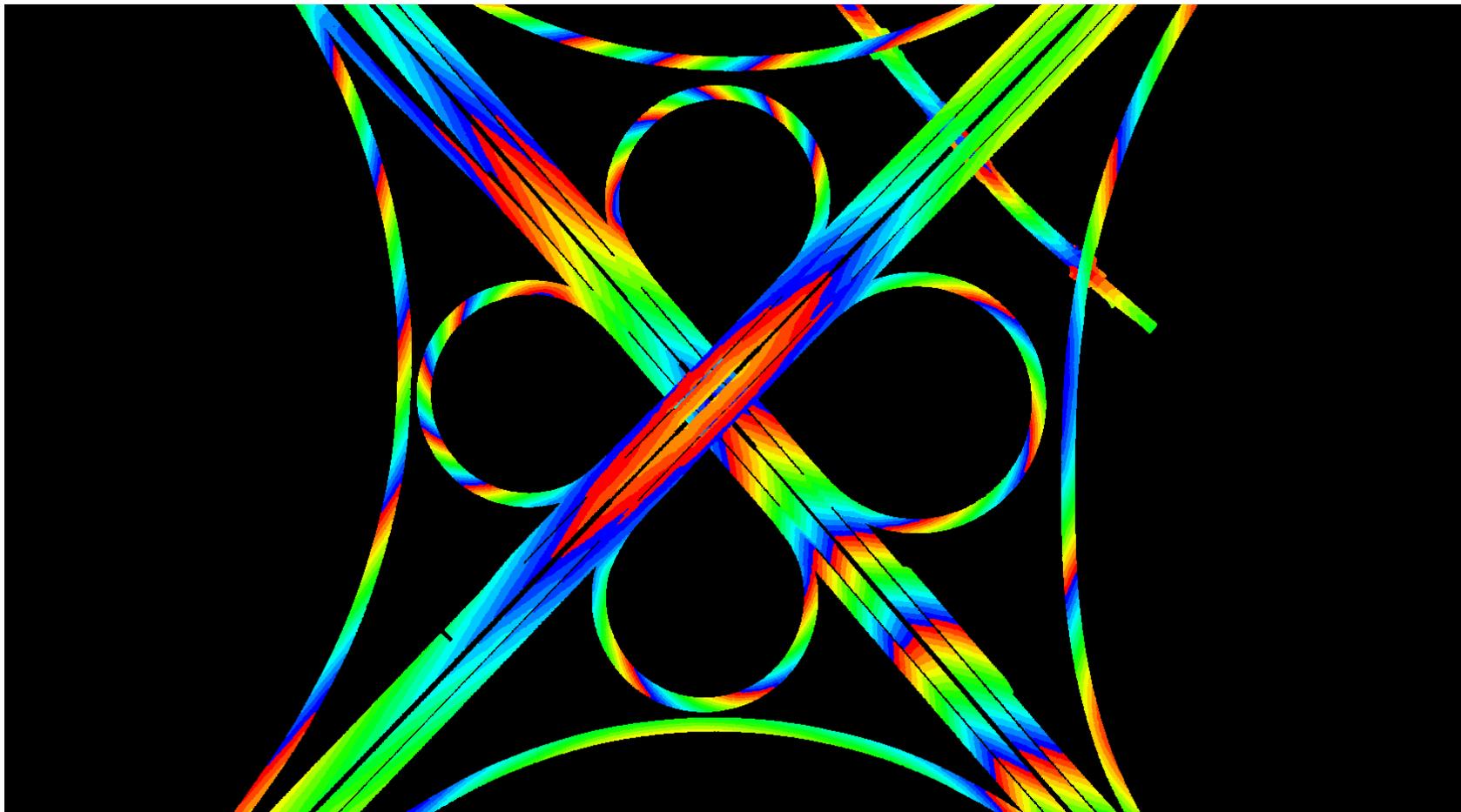


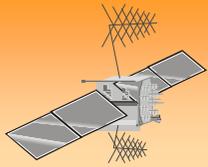
Ausschnitt aus einem Oberflächenmodell



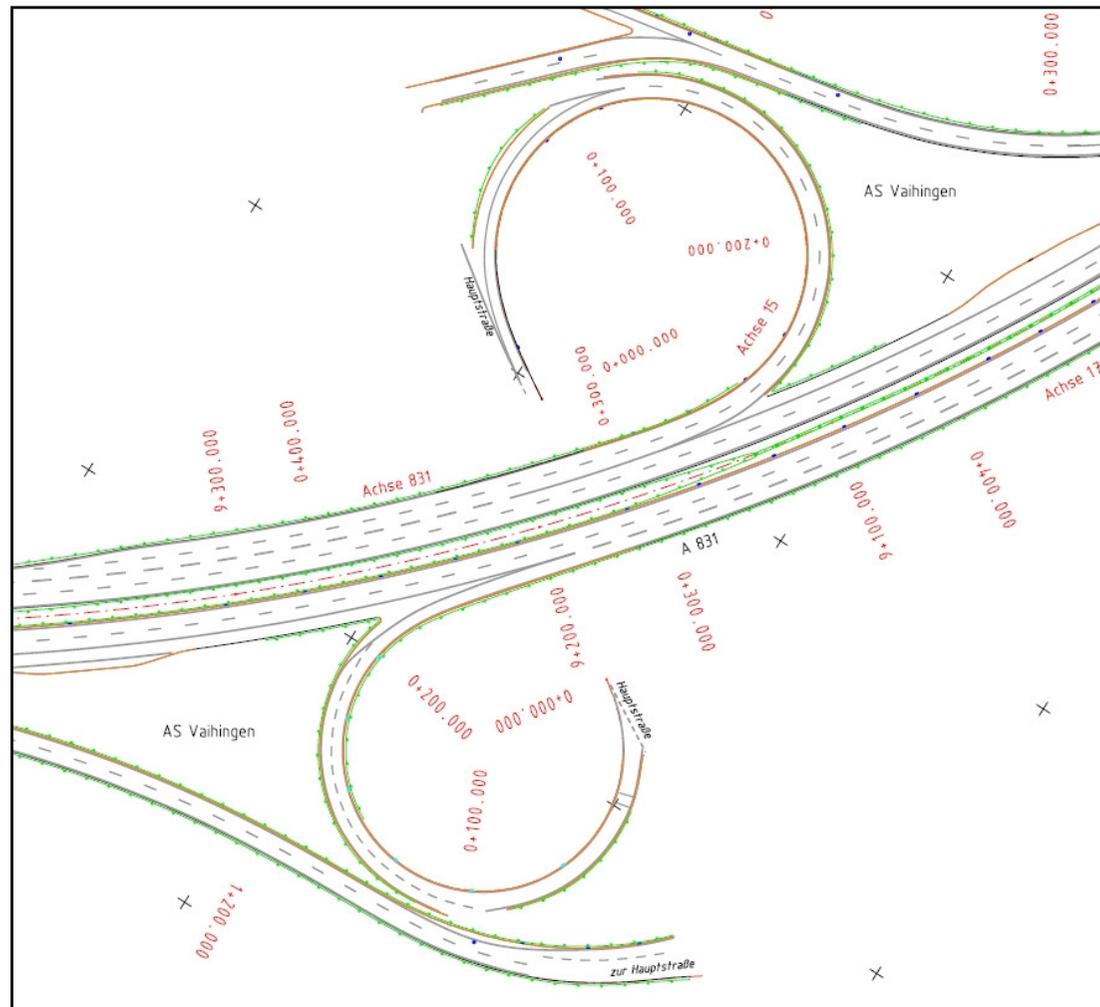


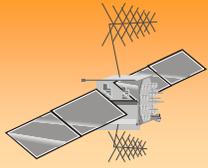
Beispiel: Oberflächenmodell für ein Autobahnkreuz





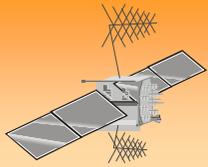
Das Endergebnis ...



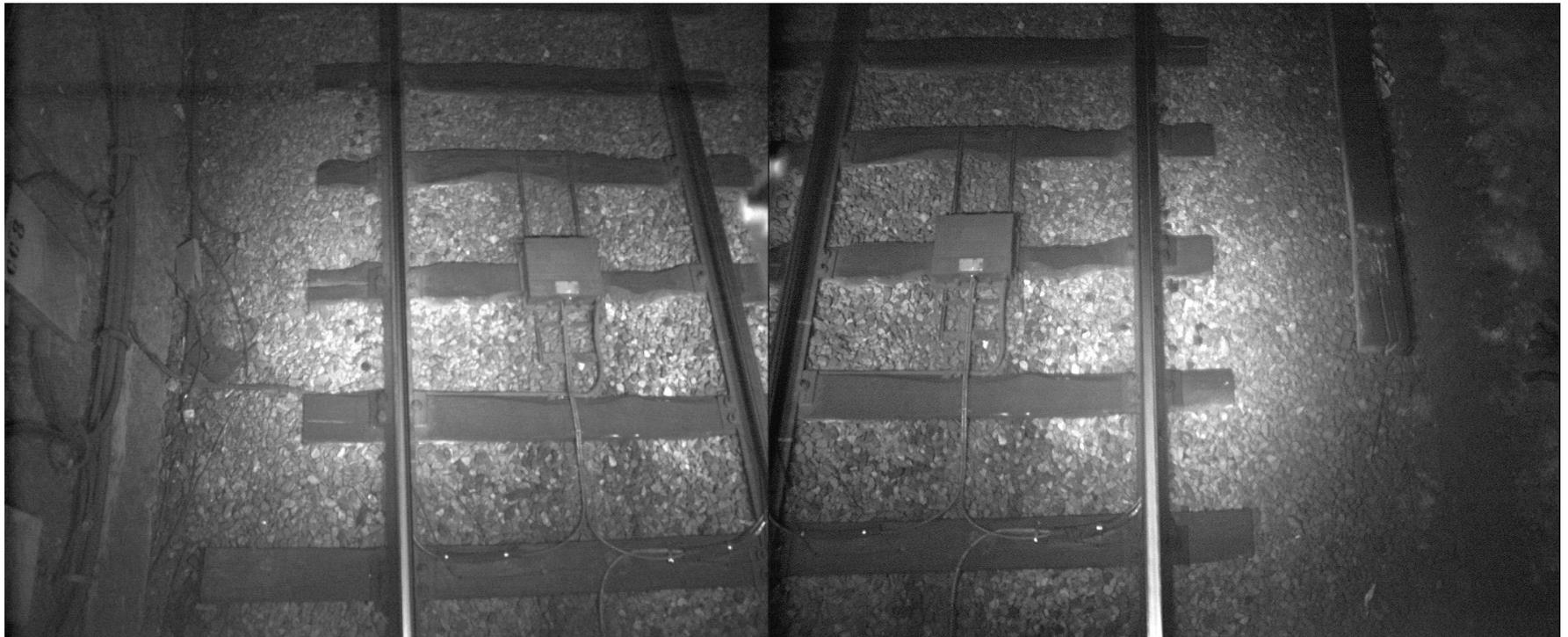


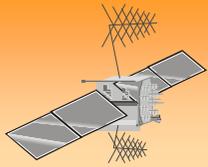
Kinematische Ingenieurvermessung eines U-Bahn-Netzes





Kinematische Ingenieurvermessung eines U-Bahn-Netzes





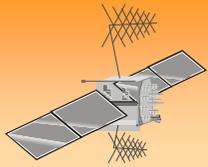
Kinematische Ingenieurvermessung eines U-Bahn-Netzes

The screenshot displays the RoadView software interface for kinematic engineering surveying of a subway network. The main window shows two camera views of a tunnel interior, with a green horizontal line indicating a measurement. The left view shows a measurement of -4.5 m, and the right view shows a measurement of 1.0 m. Below each view is a data table with the following information:

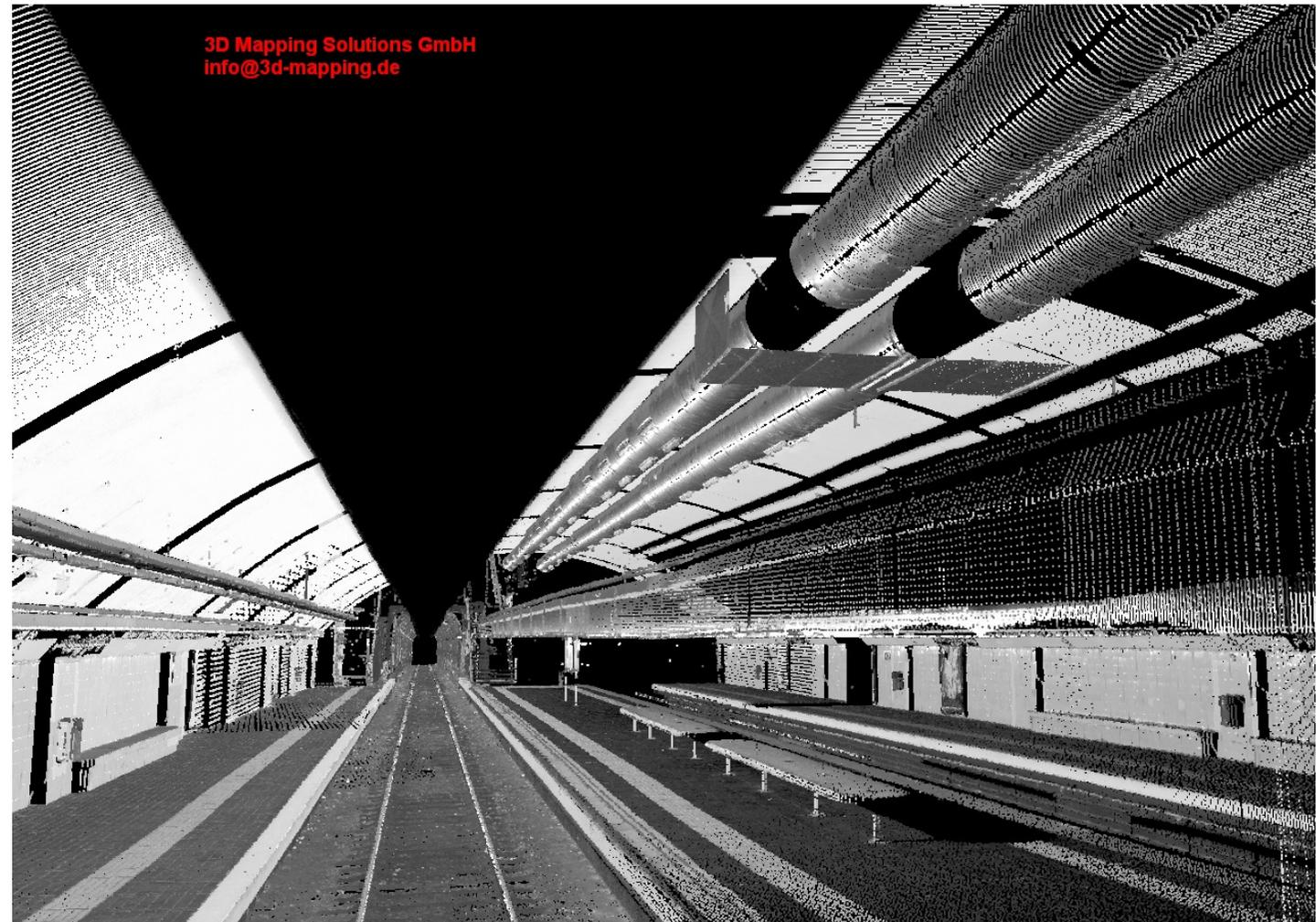
Line	Distance from Vehicle	Standard	Messen
<input checked="" type="checkbox"/> Linie	-4.5 m	Standard	Neu
Bild 1 von 170 im aktuellen Verzeichnis			
R	428012	H 296501	h 419 Länge -4.5
Messfahrt	281a_2006	Achsabstand	0.0
Aufnahmedatum	08.10.2006	Zeit	027682.478

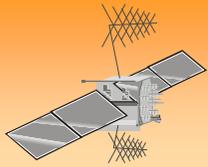
Line	Distance from Vehicle	Standard	Messen
<input checked="" type="checkbox"/> Linie	-4.5 m	Standard	Neu
Bild 1 von 160 im aktuellen Verzeichnis			
R	428020	H 296495	h 419 Länge 2.5
Messfahrt	281a_2006	Achsabstand	5.2
Aufnahmedatum	08.10.2006	Zeit	028784.023

The interface also includes a menu bar (Projekt, Funktionen, Einstellungen), a toolbar with navigation and measurement tools, and a status bar at the bottom. The title bar indicates the project path: C:\Video_Projekte\Salzburg_0237\Auerspergstrasse.



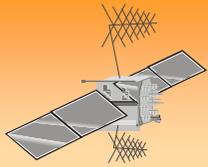
Kinematische Ingenieurvermessung eines U-Bahn-Netzes





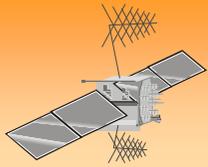
Kinematische Ingenieurvermessung eines U-Bahn-Netzes





Kinematische Ingenieurvermessung eines U-Bahn-Netzes





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit ...