iNovitas
Mobile Mapping Solutions

Mobile Stereobild-basierte 3D-Infrastruktur-erfassung und -verwaltung

4. Hamburger Anwenderforum Terrestrisches Laserscanning
23. Juni 2011, Hamburg

Hannes Eugster

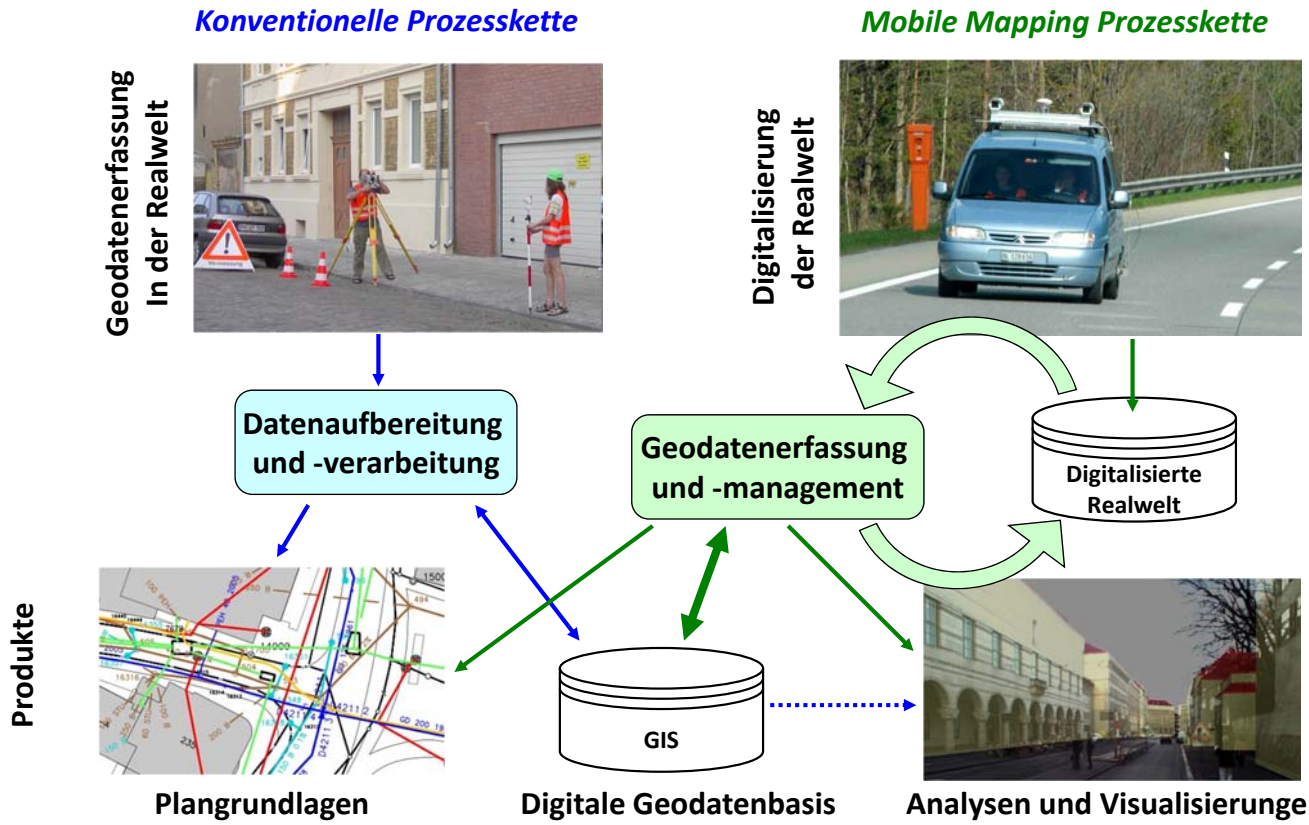
iNovitas AG
Mobile Mapping Solutions

Gründenstrasse 40
CH-4132 Muttenz

info@inovitas.ch
www.inovitas.ch

iNovitas
Mobile Mapping Solutions

Die 3D-Geodatenerfassungs– und Managementtechnologie der Zukunft



iNovitas
Mobile Mapping Solutions

Agenda

Vorstellung iNovitas AG

Technologie

- Messtechnik
- StereoVision-Systemkomponenten
- Genauigkeitsuntersuchungen

Anwendungsmöglichkeiten

- Kartierungen/Nachführung im Fahrbahnkorridor
- Dichte Punktwolken aus Stereobildsequnzen
- Verkehrssignalerfassung und -inventarisierung

Ausblick & Fazit

iNovitas
Mobile Mapping Solutions

Vorstellung iNovitas AG

Spin-off Unternehmen der n|w Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik

… entstanden aus der anwendungsorientierten Forschungstätigkeit am Institut Vermessung und Geoinformation

Entwicklung eines Stereobild-basierten Erfassungssystems für den Einsatz auf …

- mobilen Messfahrzeugen

… sowie der dazugehörenden **Softwarekomponenten für eine flexible Verarbeitung und Nutzung**

Wir bieten Dienstleistungen die Sie unterstützen bei …

- Bestandesaufnahme, Kartierung und GIS-Datenerfassung
- Infrastrukturmanagement und Bewirtschaftung der Strassenmöblierung

… auf Basis unserer Systemlösung

iNovitas
Mobile Mapping Solutions

Agenda

Vorstellung iNovitas AG

Technologie

- Messtechnik
- StereoVision-Systemkomponenten
- Genauigkeitsuntersuchungen

Anwendungsmöglichkeiten

- Kartierungen/Nachführung im Fahrbahnkorridor
- Dichte Punktwolken aus Stereobildsequnzen
- Verkehrssignalerfassung und -inventarisierung

Ausblick & Fazit

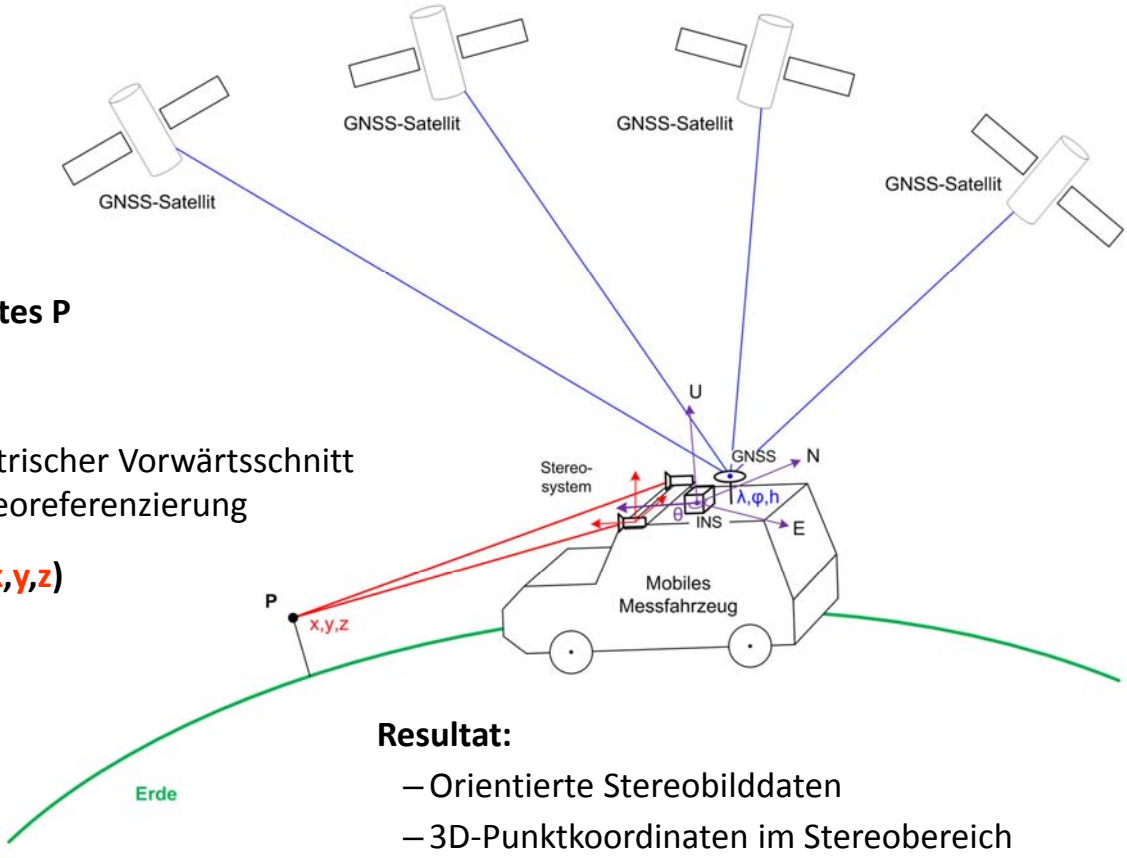
iNovitas
Mobile Mapping Solutions

Messprinzip

Gesucht:
X,Y,Z des Punktes P

Lösung:
Photogrammetrischer Vorwärtsschnitt
mit direkter Georeferenzierung

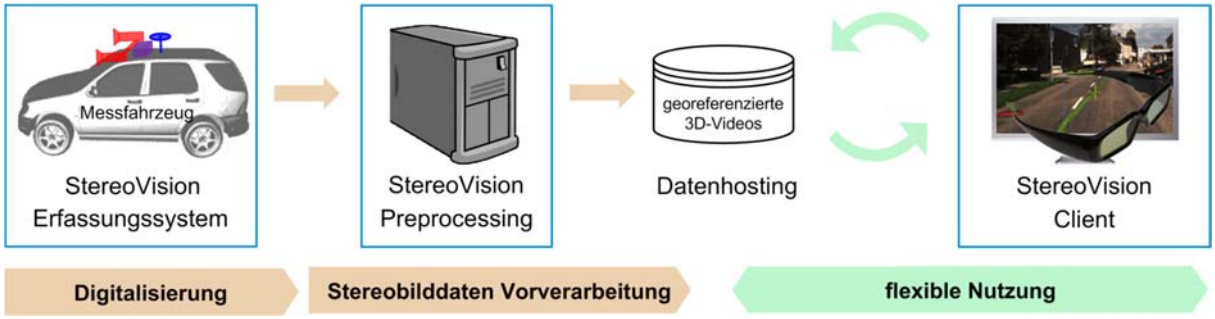
P = F(λ,ϕ,h,θ,x,y,z)



Resultat:

- Orientierte Stereobilddaten
- 3D-Punktkoordinaten im Stereobereich

StereoVision-Systemlösung und Datenverarbeitung



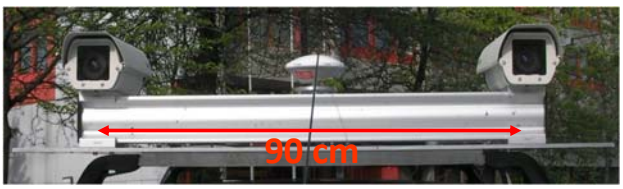
1. **Mobile Datenerfassung**
2. **Verarbeitung und Aufbereitung der Daten**
3. **Flexible und jederzeitige Nutzung der georeferenzierten 3D-Videos**

iNovitas
Mobile Mapping Solutions

StereoVision-Erfassungssystem

StereoVision-Kamerasystem

- 2 Full-HD-Industriekameras
- Stereobasis flexibel bis ca. 90 cm



StereoVision-Kontroller (PC/104)

- Kamerasteuerung & -synchron.
- Datenspeicherung (SSD)

Navigationssensorik

- Applanix POSLV 210 (GNSS, INS, DMI)

⇨ **Flexibel einsetzbar auf mobilen Aufnahmeplattformen**

iNovitas
Mobile Mapping Solutions

StereoVision-Preprocessing

Systemkalibrierung

3D-Video und Bilddatenaufbereitung
- Stereobildaufbereitung
- Prozessierung von Tiefenkarten

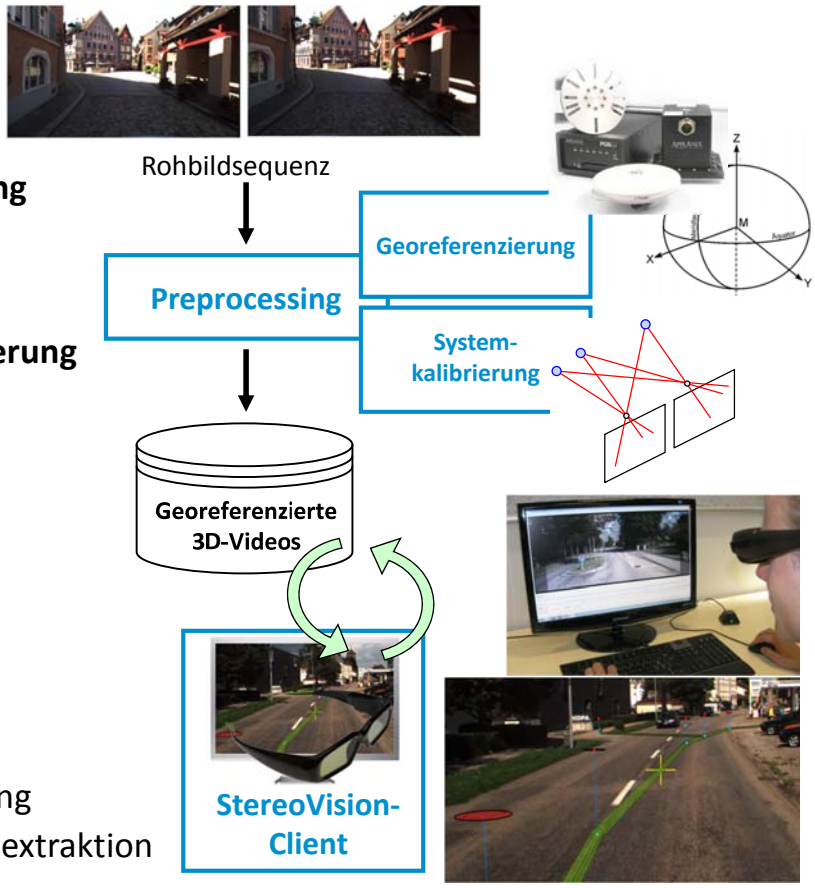
Direkte & integrierte Georeferenzierung

StereoVision-Client

Basisfunktionalität
- Stereo/Mono-Viewer
- Messfunktionalität

GIS-Datenintegration

Zusätzliche Komponenten
- Autom. Verkehrszeichenkartierung
- Fahrbahnoberflächen- und Profilextraktion



iNovitas
Mobile Mapping Solutions

Genauigkeitsuntersuchungen Einzelpunktmessung

Vertiefungsprojekt MSE (Cavegn, 2010)

Empirische Standardabweichung einer Koordinatendifferenz [mm]
- Differenz Tachymetrie – Stereo-Vision MMS
- für ca. 50 Checkpunkte (Mehrfachmessung)

	in mm	Δquer	Δlängs	ΔHöhe	Δ3D
Alle Punkte	Mittelwert	3	11	-9	34
	Maximum	48	93	36	101
	m_{Diff}	**18**	**30**	**16**	**39**
Nur gut definierte Punkte	Mittelwert	1	12	-9	32
	Maximum	46	67	36	68
	m_{Diff}	**17**	**25**	**16**	**34**

➢**CH-weit bis global erzielbare Genauigkeit bei günstiger GNSS-Konstellation**

iNovitas
Mobile Mapping Solutions

Agenda

Vorstellung iNovitas AG

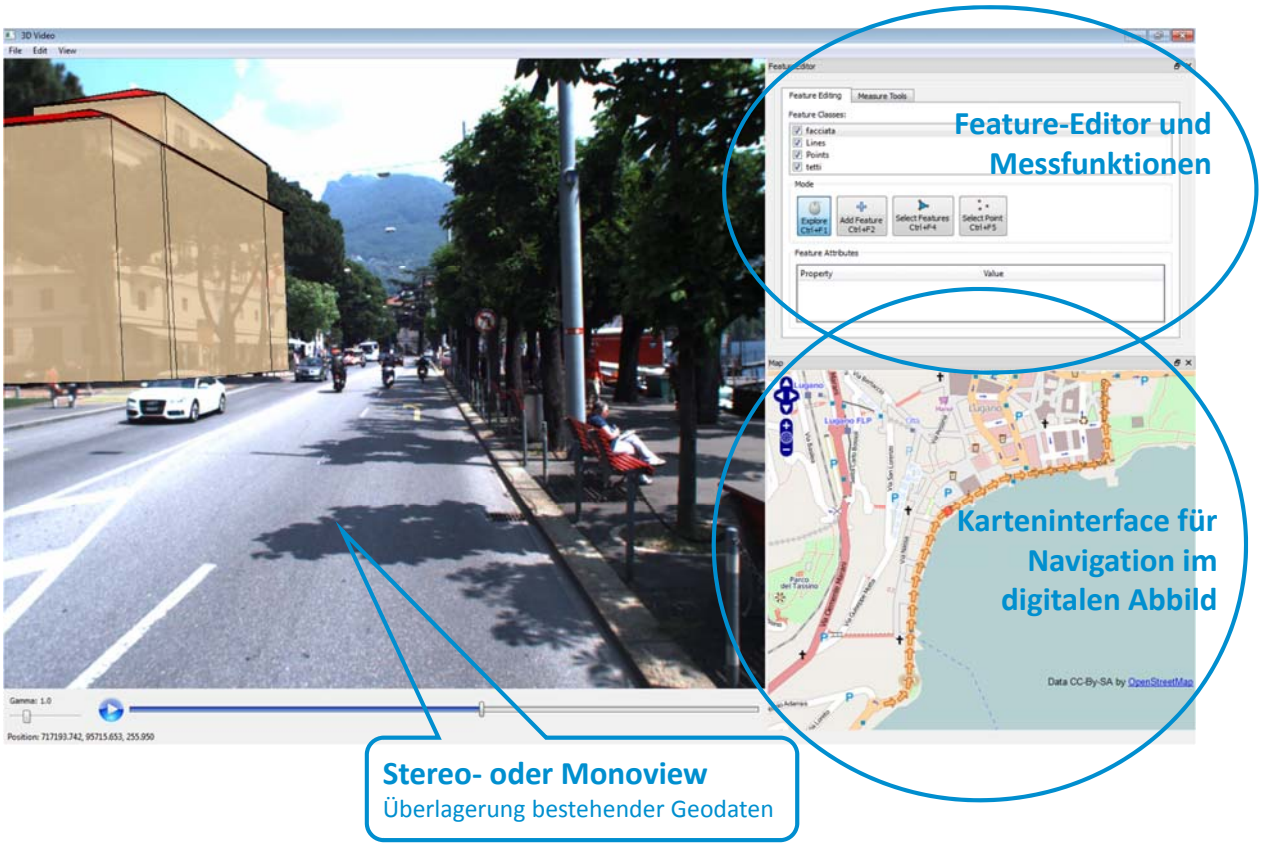
Technologie
- Messtechnik
- StereoVision-Systemkomponenten
- Genauigkeitsuntersuchungen

Anwendungsmöglichkeiten
- Kartierungen/Nachführung im Fahrbahnkorridor
- Verkehrssignalerfassung und -inventarisierung
- Dichte Punktwolken aus Stereobildsequnzen

Ausblick & Fazit

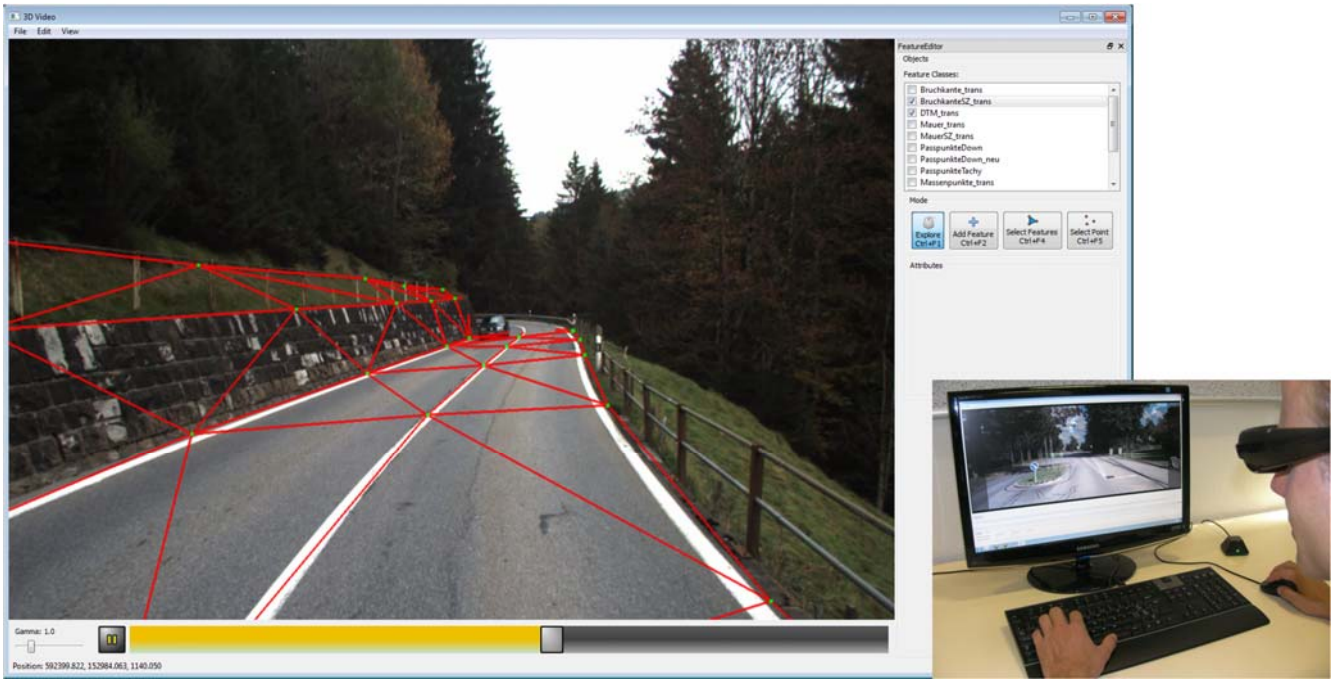
iNovitas
Mobile Mapping Solutions

Kartierungen und virtuelle Feldbegehungen im StereoVision-Client



iNovitas
Mobile Mapping Solutions

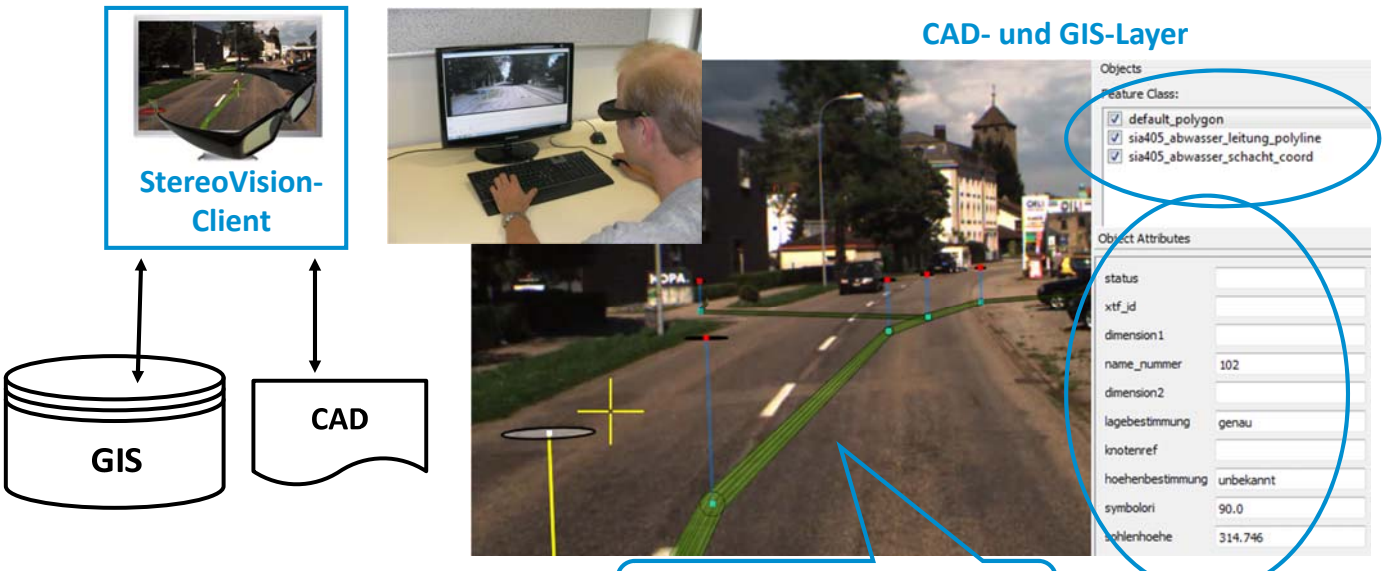
Bestandesaufnahme und Situationserfassung



- Bestandesaufnahmen für die Bauprojektierung
- Extraktion von Quer- und Längsprofilen sowie Oberflächenmodelle
- Erstellung von Werkausführungsplänen

iNovitas
Mobile Mapping Solutions

GIS-Datenerfassung und -Nachführung



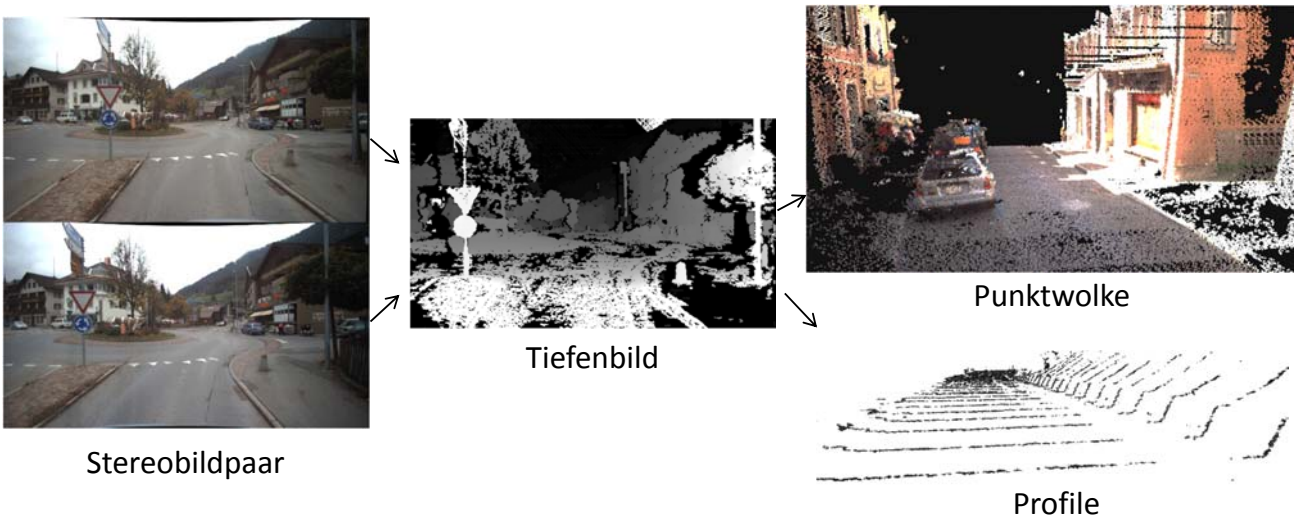
z.B. Erfassung und Nachführung von …

- Katasterdaten (Wasser, Abwasser)
- Strassenzustand / Bilanzierung
- Strassenmöblierung (Lärmschutz, Kandelaber usw.)

iNovitas
Mobile Mapping Solutions

RGB-Punktwolken mittels *Dense Matching*

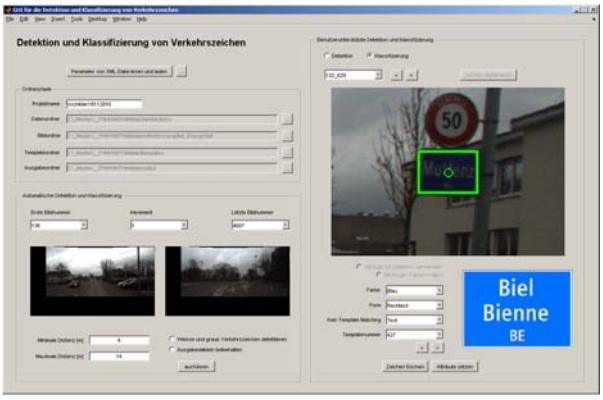
- Vollautomatische Berechnung von Tiefenbildern aus einem Stereobildpaar
  Algorithmus: Semi Global Matcher (SGM) (Hirschmüller, 2008)
- Ableiten von Punktwolken oder Punktwolkenprofilen
  - Automatische Extraktion von Quer- und Längsprofilen



iNovitas
Mobile Mapping Solutions

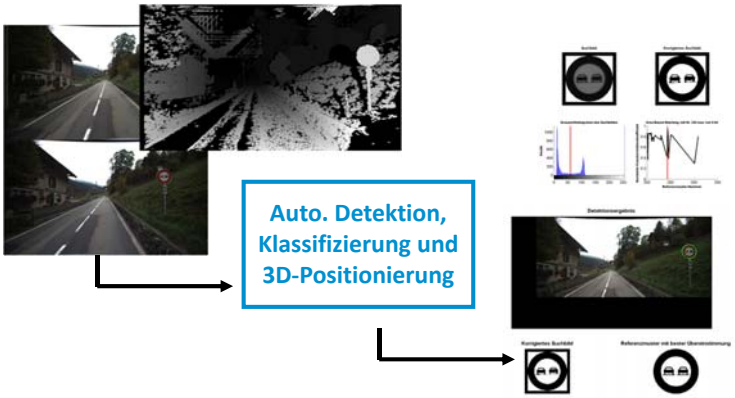
Verkehrssignalkartierung und -inventarisierung

Prototyp aus MSE Masterthesis (Cavegn, 2010)



Software zur automatischen und benutzerunterstützten Kartierung von Verkehrssignalen

- Automatische Detektion der Verkehrssignale in Stereobildsequenzen
- Automatische und benutzerunterstützte Klassifizierung der Signale
  - Signaltyp
  - Signalgrösse
- 3D-Koordinatenbestimmung des Signalstandorts
- Benutzerunterstützte Kontrolle und Erfassung von Verkehrssignalen



iNovitas
Mobile Mapping Solutions

Agenda

Vorstellung iNovitas AG

Technologie
- Messtechnik
- StereoVision-Systemkomponenten
- Genauigkeitsuntersuchungen

Anwendungsmöglichkeiten
- Kartierungen/Nachführung im Fahrbahnkorridor
- Dichte Punktwolken aus Stereobildsequnzen
- Verkehrssignalerfassung und -inventarisierung

Ausblick & Fazit

iNovitas
Mobile Mapping Solutions

Ausblick & Herausforderungen

Handling riesige Datenmengen
- Zugriff auf digitalisierte Realwelt
- Datentransfer & Datenprozessierung
- Web-Streaming und -Nutzung (Full-HD-Stereo)
- ➢ High-performance Computing Umgebung
- ➢ Cloud-basiertes Hosting der digitalisierten Realwelt

GIS-Datenanbindung
- Nutzung und Integration bestehender Geodaten

Verbesserung der Aufnahmetrajektorie
- Systematische Fehler der Trajektorie bei GNSS-Abschattungen
- ➢ Verwendung von integrierten Georeferenzierungsansätzen (INS/GNSS/Vision-Datenintegration) Vertiefungsprojekt MSE (Huber, 2011)

Fazit

Kontinuierliches digitales Abbild des Fahrbahnbereichs …

- als Grundlage für eine vielfältige und mehrfache Nutzung
- für Kartierungen sowie das Infrastrukturmanagement

… direkt in 3D im Büro

3D-Stereovideo ermöglichen eine sehr realitätsnahe Repräsentation des Strassenraums

- erleichtert damit die Interpretation und die Kartierung
- für den Mensch natürliche Sichtweise
- erlaubt Überlagerung bestehender- und projektierter Geodaten

Tiefenkarten und die darin implizit enthaltene 3D-Geometrie eröffnet viele neue Analyse und Nutzungsmöglichkeiten

iNovitas
Mobile Mapping Solutions

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Kontakt

Hannes Eugster

iNovitas AG
Mobile Mapping Solutions
Gründenstrasse 40
CH-4132 Muttenz

hannes.eugster@inovitas.ch
www.inovitas.ch

T +41 61 467 44 54