

# Leica Geosystems Sonderanfertigung

## Tachymeter 1200 mit integriertem Kamerasystem

### Punkterfassung:



### Ausgewählte Forschungsprojekte (Part I): **i-MeaS – Intelligent Measurement System**

#### ■ **Praxisnutzen**

liegt in der Überwachung von Felsstürzen durch ein intelligentes, „bildgestütztes“ Meßsystem. Durch das vermehrte Vordringen des Menschen in hochalpines Gebiet, man denke an den Tourismus oder auch die Streckenführung internationaler Verkehrsverbindungen, häuft sich die Konfrontation mit gefährlichen Felsstürzen/Hangrutschungen. Die veränderten Klimabedingungen, die oft heftige Regenfälle mit sich bringen, begünstigen Hangrutschungen und Felsstürze. Es besteht daher ein Bedarf an produktiven, zuverlässigen Überwachungs- und Frühwarnsystemen. Die Installation eines Multi-Sensor-Systems soll die Sicherheit erhöhen und das Gefahrenpotential für Mensch und Infrastruktur minimieren.

#### **Grundidee - Verfahren**

Die Grundidee von i-MeaS ist die Entwicklung eines hochautomatisierten bildgestützten Meß- und Analysesystems für die Überwachung von Felsstürzen mit Hilfe nicht-signalisierter Punkte.

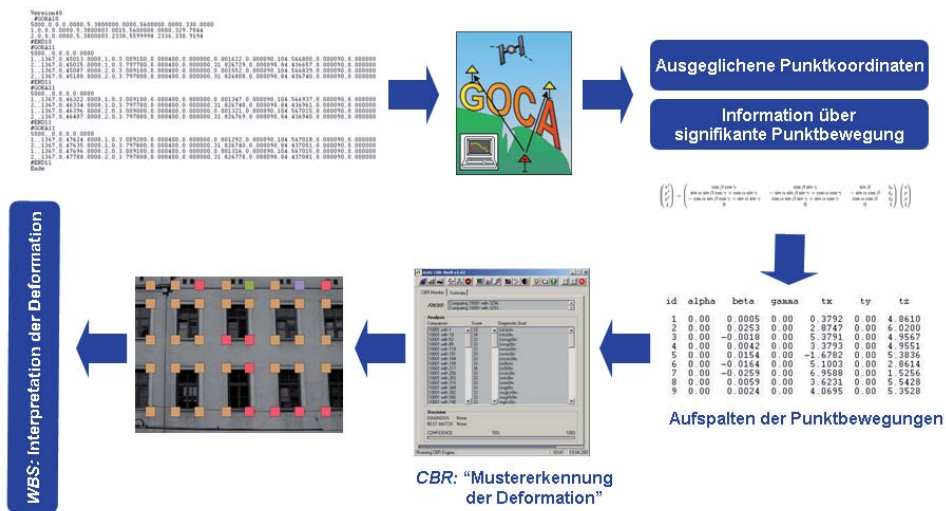
Durch die Integration von „bildgebenden“ Verfahren und die Anwendung von Bildverarbeitungsalgorithmen ergeben sich zahlreiche Problemstellungen, wie z.B. der Einfluß unterschiedlicher Beleuchtungsverhältnisse auf die Punkterfassung. Der Prozess der Bildanalyse soll mit Techniken aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz (maschinelles Lernen, wissensbasierte Systeme, genetische Algorithmen, usw.) kombiniert werden. Das derzeit in Entwicklung befindliche Meßsystem wird nicht nur die durchgeführten Messungen dokumentieren, sondern auch in ein Frühwarnsystem integriert werden. Dank einer wissensbasierten Deformationsinterpretationskomponente soll der Benutzer nicht nur erfahren, daß – sondern auch warum ein Felssturz bzw. eine Hangrutschung erfolgt ist bzw. erfolgen wird. Möglich wird diese Analyse durch die interdisziplinäre Kooperation mit Geologen. Eine zentrale Komponente des Systems stellt dabei ein high-tech meteorologischer Niederschlagsensor der Firma Thies dar. Dieser kann nicht nur das Volumen des Niederschlages bestimmen, sondern auch eine Klassifizierung (z.B. Schnee, Hagel, Regen, etc.) vornehmen.

- when it has to be **right**

**Leica**  
Geosystems

## Leica Tachymeter 1200 - Sonderkonstruktion:

Das Fernrohr des Tachymeters wurde „ausgehöhlt“ und im Strahlengang ein bildgebendes Sensorelement (CMOS-Chip) eingebaut. Somit können vom Objekt geo-referenzierte Bilder aufgenommen werden (hier liegt der primäre Unterschied zu photogrammetrischen Verfahren). Durch das Erfassen von Punkten über mehrere Zeitepochen kann eine Deformationsanalyse erstellt werden.

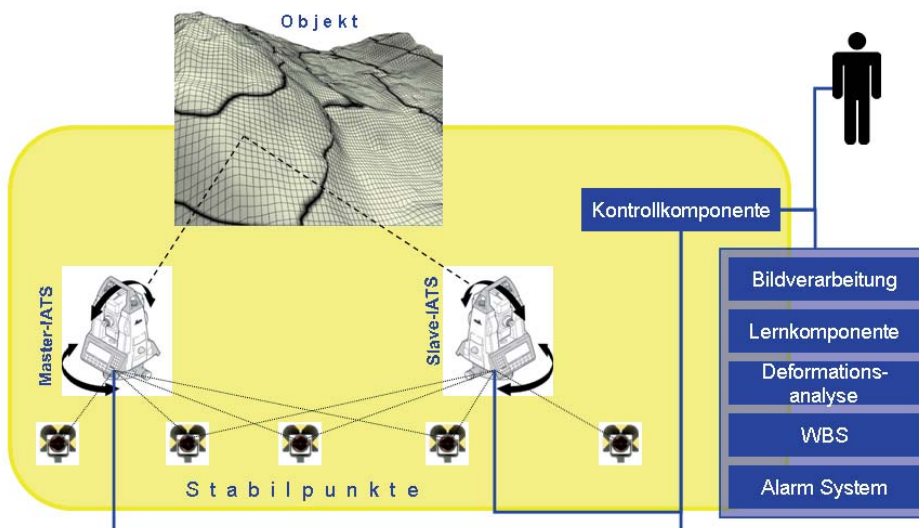


## Innovation:

i-MeaS, ein Deformationsanalyse und -interpretationssystem, stellt erstmals eine Fusionierung von Bildfassung, Bildanalyse, geodätischer Sensorik und Techniken aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz dar (bei herkömmlichen Systemen werden Sensoren meist nur als passives Element verwendet). Die Vielzahl unterschiedlicher Daten ermöglicht die Integration sog. Feedback-Prozeduren, was in weiterer Folge ein hochautomatisiertes System erlaubt.

## Meteorologische Komponente

### Messkonzept:



## Vorteile

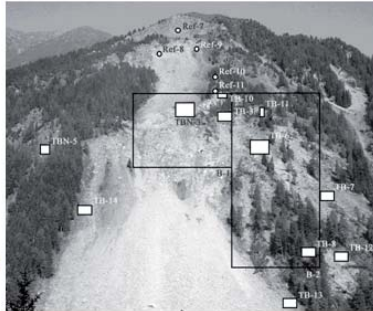
Die Nutzung eines solchen Multi-Sensor-Systems bildet eine Reihe von Vorteilen gegenüber konventionellen Systemen, wie Laserscanning oder Tachymetrie. Die Vorteile liegen vor allem in der gesteigerten Genauigkeit, der Möglichkeit reflektorlos Punkte zu erfassen und zu messen, und dem hohen Automatisierungsgrad.

### Testobjekte:

- Illgraben in der Schweiz
- Rutschhang bei Schwaz (Tirol)

### Ziele:

- Interpretation von umfassenden Sensormessdaten (geodätischen, geotechnischen und meteorologischen)
- Detektion von „Regions of Interest – ROIs“
- Simulation / Prädiktion von normalen und möglichen kritischen Zuständen des Hanges
- Bestimmung von geeigneten Faktoren zur Warnung / Alarmierung
- Integration eines FEM



### Praxiseinsatz:

Das System soll bei mehreren Felsstürzen und Hangrutschungen in Österreich und in der Schweiz erprobt werden. Im Frühsommer 2009 soll, sobald es die Schneelage erlaubt, ein mehrtägiger Praxiseinsatz auf der Pasterze erfolgen.

Projekt P14664: “Wissensbasiertes Deformationsmesssystem” (2001-2004)

Projekt P18286: “Einsatz von Cognitive Vision für die Erfassung von Deformationen” (2004-2006)

Projekt L514: “An Intelligent Image-Based Measurement System for Rock Fall Monitoring” (2007-2011)

Projekt I139: “Analysis of Short Term In-Situ Erosion Rates by Precise Measurement Systems (ASTIRI) – Part of SedyMONT” (2008-2011)

### Projekt:

Das Projekt wird als internationale und interdisziplinäre Arbeit auf Basis eines „FWF Translational-Research-Programmes“ für den Zeitraum 2008 - 2011 durchgeführt.

### Projektpartner:

Abteilung für  
Wissensbasierte Systeme  
Institut für Informationssysteme  
Technische Universität Wien

### Partner:



Institut für Digitale  
Bildverarbeitung  
Joanneum Research Graz

Forschungsgruppe für  
Exogene Geologie

Institut für Geologie  
Universität Bern, Schweiz

### Projektleitung:

DI Dr. Alexander Reiterer

Institut für Geodäsie  
und Geophysik  
Forschungsgruppe  
Ingenieurgeodäsie

Alexander.Reiterer@tuwien.ac.at  
<http://info.tuwien.ac.at/ingeo>



DI Dr. Alexander Reiterer