

GOCA - GNSS/LPS/LS-basiertes Online Control and Alarmsystem

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Reiner Jäger

Projektart: Drittmittelprojekt

Wiss. Mitarbeiter: Dipl.-Ing.(FH) Manuel Oswald
Dipl.-Ing. (FH) Peter Spohn

Webseite: www.goca.info

Projektbeschreibung

Das FuE-Projekt GOCA befasst sich mit dem Einsatz globaler Satellitennavigationssysteme (GNSS/GPS/GLONASS/GALILEO) sowie LPS (Totalstationen, Nivelliere, Schlauchwaagen) zur Echtzeit- und Nearonline-Deformationsanalyse. Die Anwendungen des GOCA-Systems liegen im Katastrophenschutz und –Vorhersage (Hangrutschungen, Vulkane, etc.), im Monitoring geotechnischer Anlagen (Baustellen, Dämme, Bergbau etc.) sowie in entsprechenden Forschungsbereichen der Geowissenschaften und Geotechnik. Das GOCA-System ist weltweit ca. 40-mal installiert wird darüber hinaus an sechs Hochschulen für Forschungszwecke genutzt.

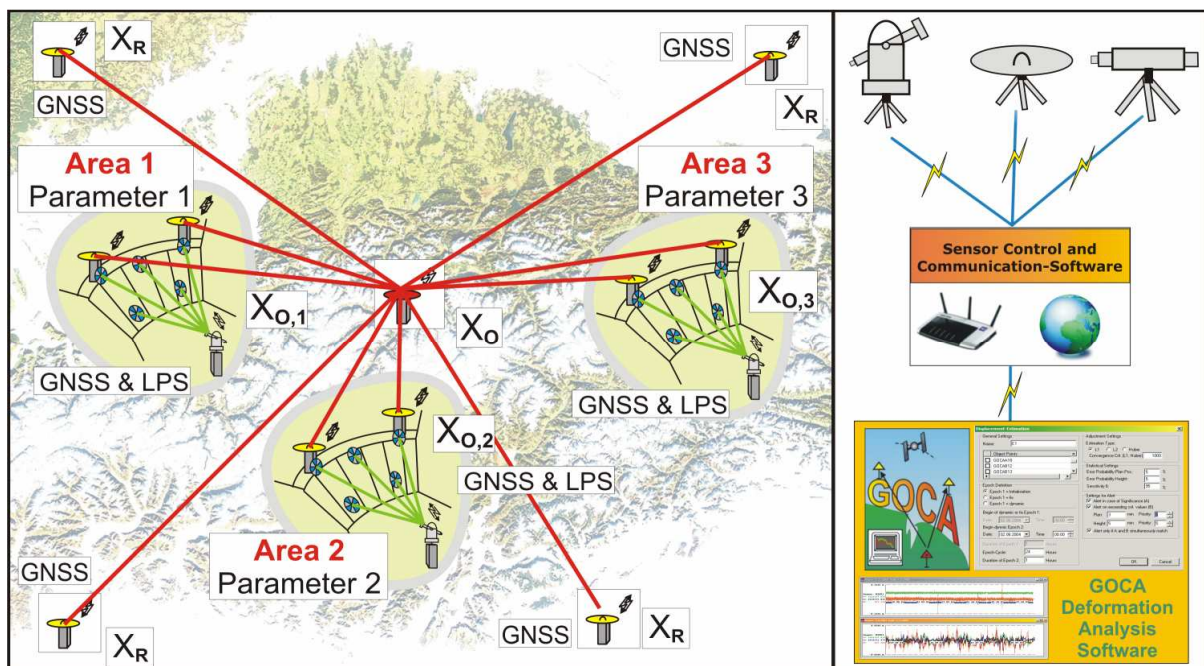


Abb.1 : Prinzip einer großräumigen Deformationsüberwachung mit hybrider GNSS- und LPS-Sensorik im mathematischen Modell der GOCA-Software 4.2

Die Weiterverarbeitung der o.g. Sensordaten in der im Rahmen des FuE-Projektes zu entwickelnden GOCA-Deformationsanalysesoftware erfolgt in einem dreistufigen Ausgleichskonzept. **Stufe 1:** Initialisierung des dreidimensionalen Referenzpunkttrahmens x_R und der zugehörigen Kovarianzmatrix C_{x_R} in strenger Netzausgleichung der GPS-Baselines im Datum der Referenzpunkte. **Stufe 2:** Fortlaufende online Ausgleichung der GPS-Baselines im GOCA-Array unter dreidimensionaler Georeferenzierung der Objektpunkt-Einzelpositionen x_O im Datum der Referenzpunkte x_R . Basis für die an Stufe 2 anknüpfende Stufe 3, der eigentlichen Deformationsanalyse, bilden die zu jedem Abtastzeitpunkt georeferenzierten Objektpunktpositionen x_O und ihre Kovarianzmatrizen C_{x_O} . **Stufe 3:** Deformations-

analyse basierend auf den o. g. ausgeglichenen Objektpunktpositionen. Die online- und Postprocessing-fähige Deformationsanalyse umfasst im Online- und Nearonline-Modus die Funktionen gleitender Mittelwert, verschiedene Verschiebungsschätzungen und die Kalmanfilterung von Verschiebung, Geschwindigkeit und Beschleunigung. Im Postprocessing sind weitere Schätzungen möglich. Wird die angegebene Wahrscheinlichkeit und / oder der kritische Zustand selbst überschritten, so erfolgt von GOCA aus eine Alarmierung, z.B. als Meldung per SMS oder EMail an einen Empfänger etc.

Die Entwicklungen im Bereich der mathematischen Modellbildung waren in 2010 mit dem Ausbau, der Implementierung und dem Austesten der hybriden Ausgleichsalgorithmen befasst. Zudem erfolgte - zeitgemäß und mit zunehmenden Nachfragen nach dem GOCA-System von russischer Seite - ein notwendiger Wechsel der Entwicklungsumgebung von VSC++ 6.0 auf Visual Studio 2010 (.NET)

Weitere Entwicklungen in 2010 umfassten unter Einbindung von Abschlussarbeiten die Software GNSSControl als Sensoransteuerungs- bzw. Datenkommunikationskomponente von GOCA in Bezug auf GNSS-Sensoren sowie Algorithmen zur hochgenauen für Near-Online-Anbindung von GNSS-Sensoren.

Die weiteren Forschungen und Entwicklungen im GOCA-Projekt stehen im Profil der modernen und interdisziplinären systemanalyse-orientierten Deformationsmodellbildung. In deren Kern stehen die physikalischen Parameter von Deformationsprozessen sowie auch der Einsatz zusätzlicher lokaler geometrischer und geotechnischer Sensoren (LS). Auf dem Level dieser allgemeinen Modellbildungen lassen sich ferner auch Fragestellungen eines optimal-sensitiven Designs von Überwachungskonzepten mit hybrider Sensorik angehen.



Abb.2:

Design des geplanten Neubaus der Rethel-Hubbrücke Hamburger Hafen. GOCA-Kooperationsprojekt mit Leica-Geosystems und der Hamburger Hafen-Port-Authority (HPA).

In 2010 wurde das GOCA-System gemeinsam mit den Kooperationspartner VMT GmbH, Bruchsal auf der InterGeo 2010 präsentiert. Zu den verschiedenen in 2010 durchgeführten GOCA-Projekten gehört u.a. das GOCA-basierte Deformationsmonitoring des Neubaus der Rethel-Hubbrücke des Hamburger Hafens (Abb. 2). Eine weitere Kooperation wurde in 2010 mit der Russian Space Agency (Roskosmos) in Moskau - verantwortlich für die Implementierung des russischen GNSS-Systems GLONASS - sowie der Firma GNSSPlus aus Moskau aufgenommen. GNSSPlus ist von Roskosmos mit der Planung und Durchführung des Russland-weiten GNSS/GLONASS basierten Geomonitoring-Installationen von Großbauanlagen und Wasserkraftwerken beauftragt.

Das FuE-Projekt GOCA bietet in Verbindung mit der Vorlesung „Geodetic Monitoring“ auch den Studenten stets eine Plattform zur Durchführung anspruchsvoller Abschlussarbeiten. In das Curriculum des Studiengangs Geomatics (MSc) ist zudem eine Exkursion zu wechselnden laufenden GOCA-Projekten integriert, die in 2011 dann nach Hamburg (siehe Abb. 2) führen wird.