

GNSS/LPS based Online Control and Alarm System (GOCA) - Weiterentwicklungen zum integrierten Geomonitoring mit LowCost GNSS und inertialen MEMS-Sensoren

Prof. Dr.-Ing. Reiner Jäger

Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft (HSKA), Institut für Angewandte Forschung (IAF).

Moltkestrasse 30, D-76133 Karlsruhe. URL: www.goca.info

Abstract

Mit dem Begriff des Geomonitoring verbinden sich vielfältige Aufgaben in Geoforschung, Frühwarnung bei Naturkatastrophen sowie der Überwachung von Baustellen, geotechnischen Anlagen und baulichen Anlagen, wie z.B. Dämme. Die im FuE-Projekt GOCA (www.goca.info) entwickelten theoretischen Ansätze und Systemrealisierung des Geomonitoringsystems GOCA werden entlang der Geomonitoringkette (Datenerfassung, Modellierung, Reporting und Alarmmanagement) vorgestellt. Behandelt werden die mathematischen Modelle zur Bestimmung des Verschiebungs-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungszustands aus GNSS- und terrestrischen Sensordaten.

Exemplarisch für Damm-Monitoring werden die Projekte Jablanica, Grabovica und Salakovac vorgestellt, wo sich das GOCA-System im Zuge der erfolgten Modernisierung und Automatisierung der geodätischen Überwachungskonzepte dieser drei Dämme seit 2010 im Einsatz befindet.

Mit der Zustandsschätzung sowie der Schnittstelle der Verschiebungen und ihren zeitlichen Ableitungen ist das GOCA-System aber auch für das sog. integrierte Geomonitoring („Structural-Health-Monitoring“) geeignet. Dies gilt für sowohl für die Integration neuer Sensorkomponenten als auch für FEM-basierte physikalische Zustandsparametermodelle im Fall statischer und dynamischer Prozesse. Geeignete Ansätze und mathematische Modelle aus dem Bereich Statik und Dynamik werden vorgestellt.

Vor dem Hintergrund des „Structural-Health-Monitoring“ bilden die aktuellen Weiterentwicklungen des GOCA-Systems in Bezug auf den Einsatz von Lowcost GNSS und GNSS/MEMS-Inertial-Sensorik den zweiten Haupt-schwerpunkt des Beitrages. Die im FuE Verbundprojekt „GNSS/MEMS gestützte Multisensor-Navigation und Objektgeoreferenzierung“ (www.navka.de) gemeinsam mit der Firma teXXmo entwickelte GNSS/MEMS-Sensorbox „Robinette“ (www.robinette.de) ist als reine GNSS-Version (G1) und als GNSS/MEMS-System (GM2) verfügbar. Die G1 Variante lässt sich mit lokaler oder externer Referenzstationsanbindung und geodätischer Lowcost GNSS-Antenne zur vernetzten Deformationszustandsschätzung einsetzen. Für die GNSS/MEMS Robinette GM2 basiert die erweiterte Zustandsschätzung auf einer Modifikationen des mathematischen Modells zur Schätzung des allgemeinen Navigationszustandsvektors $\mathbf{y}(t)$ bewegter Objekte. Die GNSS/MEMS Robinette GM2 kann damit sowohl im vernetzten DGNSS Modus als auch als Local Sensor (LS) zur Zustandsschätzung in Raten von 200 Hz und höher eingesetzt werden. Damit erschließt sich die Verwendung der Robinette als Sensor sowohl zum statischen als auch zum dynamischen (Schwingungen) „Structural-Health-Monitoring“ von Bauwerken und Anlagen aller Art.