

Optimierung des praktischen Geomonitorings

Das geodätische Monitoring befasst sich mit der automatischen Erfassung, Auswertung und Interpretation von Verschiebungen an natürlichen oder künstlichen Objekten, damit Gefährdungen durch Objektdeformationen minimiert und die Sicherheit der Bevölkerung und der Infrastrukturbauten gesteigert werden können. Diese Arbeit untersuchte einerseits den Funktionsumfang eines Geomonitoringsystems und andererseits die Genauigkeit der verwendeten Sensoren. Zudem wurde ein weiteres auf dem Markt erhältliches Monitoringsystem evaluiert.

Geodätisches Monitoring

Das Geomonitoring (Kurzform für geodätisches Monitoring) überwacht natürliche oder künstliche Objekte, welche im Laufe der Zeit geometrischen Veränderungen unterworfen sind (Niemeier 2011). Mit Hilfe geodätischer und geotechnischer Messsensoren sollen Objektdeformationen erkannt werden, wodurch die gefährdete Umgebung mit ihrer Bevölkerung frühzeitig geschützt resp. informiert werden kann.

Monitoring-Lösungen

Mit GeoMoS vertreibt Leica Geosystems AG eine Monitoringlösung, welche die Datenerfassung, die Auswertung, die Visualisierung und die Alarmierung umfasst.

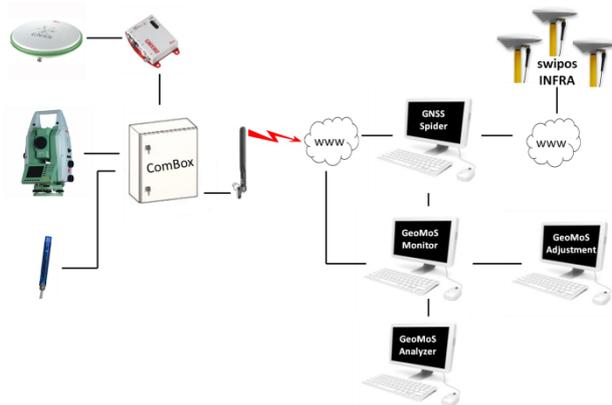


Abb. 1: Aufbau des Monitoringsystems an der FHNW

Die Messsensoren werden an die im Feld stehende Kommunikationsbox (ComBox) angeschlossen, welche die Messdaten über eine TCP/IP-Schnittstelle der Monitoringsoftware übergibt. Dank dem GNSS-Positionierungsdienst *swipos INFRA* kann auf den Betrieb einer eigenen Referenzstation verzichtet werden. *swipos INFRA* stellt die Messdatenströme der AGNES-Stationen im RTCM3.x-Format bereit, welche mit den aufgezeichneten Beobachtungen des Rovers in *GNSS Spider* prozessiert werden. *GeoMoS Monitor* koordiniert die Datenerfassung und leitet die Daten zur Analyse und Auswertung an *GeoMoS Analyzer* oder an *GeoMoS Adjustment* weiter. Letztere beinhaltet eine automatische Netzausgleichung mit anschließender Deformationsanalyse.

Die Monitoringlösung GOCA der Fachhochschule Karlsruhe ermöglicht mit einer integrierten Kalman-Filterung die Vorhersage von Verschiebungsbeträgen, womit ein Frühwarnsystem realisierbar wird (Jäger 2011).

Genauigkeitsuntersuchung der Sensoren

Die AGNES-Stationen in Abb. 2 dienen als Referenzstationen für die Untersuchungen des GNSS-Sensors.



Abb. 2: Verwendete AGNES-Stationen

Durch Wechsel der Referenzstationen können mit einem Rover verschiedene Basislinien berechnet und die Genauigkeit in Abhängigkeit der Basislinienlänge untersucht werden. Zudem lassen sich Postprocessing-Lösungen mit unterschiedlicher Beobachtungsdauer generieren, was eine Untersuchung in Abhängigkeit der Beobachtungszeiten ermöglichte. Die minimale geometrische Auflösung der Messsensoren wurde mit simulierten Verschiebungen bestimmt (Abb. 3).



Abb. 3: Untersuchung zur geometrischen Auflösung

Erreichbare Genauigkeiten des GNSS-Sensors

Die empirische Standardabweichung s war jeweils besser als der in der Tabelle angegebene Wert.

Basislinie	Echtzeit		Postprocessing	
	s Lage	s Höhe	s Lage	s Höhe
kurz (< 4km)	5 mm	8 mm	2 mm	2 mm
lang (< 45 km)	11 mm	18 mm	9 mm	18 mm

Fazit

Leica *GeoMoS* ist nach kurzer Einarbeitungszeit intuitiv zu handhaben. Zudem bietet *GeoMoS Monitor* umfangreiche Einstellungen in der Sensorsteuerung und der Definition des Messablaufs. Die Datenanalyse in *GeoMoS Analyzer* erfolgt rein grafisch. Externe Datenströme können problemlos in *GNSS Spider* eingebunden werden.

Jäger, R., 2011. GOCA - GNSS/LPS/LS-based online Control and Alarm System. URL: http://www.goca.info/index_de.html [Stand: 30. Dezember 2011].

Niemeier, W., 2011. Stand und Entwicklungstendenzen für das "Geometrische Monitoring" von kleinräumigen Objekten. In: *Ein Paradigmenwechsel zur Beherrschung von Georisiken*. GeoMonitoring 2011. Clausthal-Zellerfeld: 27-45.