

Bachelor-Thesis2013

Lokale Hebungsraten in den Schweizer Al- pen (Wildhorndecke)



Autoren: **Nadine Bachofen**
 Tobias Tuchschnid

Examinator: **Prof. Beat Sievers**

Experte: **Dr. Elmar Brockmann**

Lokale Hebungsraten in den Schweizer Alpen (Wildhorndecke)

Die Hebungsraten der Schweizer Alpen werden seit Jahrzehnten bestimmt, bisher jedoch nur auf der Grundlage des Landesnivellements. Im Jahre 2010 wurde dieses Projekt initiiert, um die Hebungsraten fernab der Nivellementstrecken zu untersuchen. Diese Kontrollmessung dient zur Bestätigung der Stabilität der Punkte sowie zur Validation der Erstmessung und wurde in einer dreiwöchigen Messkampagne durchgeführt. Die Messungen wurden mit den Softwares Leica Geo Office und Trinet+ ausgewertet.

Schlagworte: Hebungsraten, Wildhorndecke, GNSS, Geologie, Präzisionsmessung, Trimble, Leica Geo Office, Trinet+, rezente Krustenbewegung

1. Zusammenfassungen

Für eine genauere Analyse der Alpenhebung werden mit Satellitenmesstechnik in einem Testgebiet hoch genaue Messungen durchgeführt. Voraussichtlich werden die Messungen in einem Zyklus von fünf Jahren wiederholt. Die Messungen erfolgten über 72 Stunden und wurden mit den L1 / L2 beziehungsweise L3 Frequenzen ausgeglichen. Als Referenz dienten die Permanentstationen AGNES vom Bundesamt für Landestopografie swisstopo und die TECVAL / COGEAR-Stationen der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETHZ). Ausgewertet wurde mit Leica Geo Office (LGO) und Trinet+. In dieser Kontrollmessung konnten keine Abweichungen zur Erstmessung festgestellt werden. Die Punkte können folglich als stabil angenommen werden.

2. Messkampagne

Die Messungen stützen sich auf die Satellitenmesstechnik (GNSS) und sind mit tachymetrischen Messungen und einem Präzisionsnivellement ergänzt.

Die langstatischen Messungen erfolgten über mindestens 72 Stunden. Dabei ist beim Ablauf der Messungen auf kurze Basislinien geachtet worden, welche höchstens eine Länge von 10km haben durften. Gemessen wurde mit der Trimble-Flotte von swisstopo, die nur GPS-Messungen registriert. Als Referenz für die Auswertung diente das Automatische GNSS Netz Schweiz AGNES und die GNSS-Permanentstationen des TECVAL / COGEAR Forschungsprojektes der ETHZ.

Die Rückversicherungen der Hauptpunkte wurden mittels tachymetrischen Satzmessungen ergänzend kontrolliert. Zudem diente ein temporärer Punkt in Gsteig bei Gstaad auch zum Anschluss an das Landeshöhennetz mittels Präzisionsnivellement.

3. Auswertung mit Leica Geo Office und Trinet+

Die Basislinien wurden parallel mit der Software LGO in den Versionen 8.2 und 8.3 ausgewertet. Diese Auswertungen wurden in zwei Netze aufgeteilt. Das eine Netz mit den Basislinien unter 10km wurde mit den L1 / L2 Frequenzen ausgewertet. Jenes mit Basislinien bis maximal 80km diente als Referenznetz und wurde mit der Linearkombination L3 berechnet.

Das komplette hybride Netz wurde mit Trinet+ ausgewertet. Darin wurden sowohl die GNSS-Sessions wie auch die Ergänzungsmessungen einbezogen. Die GNSS- und Ergänzungsmessungen wurden zuerst unabhängig voneinander frei gelagert, um allfällige Messfehler zu detektieren. Nachdem die fehlerverdächtigen Messungen schwächer gewichtet wurden, erfolgte die Gesamtausgleichung.

4. Resultate

Die grössten Koordinatendifferenzen zwischen den Ergebnissen aus den LGO Versionen 8.2 und 8.3 betragen wenige Zehntel Millimeter. Zeitgleich berechnete Dr. Elmar Brockmann die Basislinien mit der Bernese GNSS Software. So konnten die Richtigkeit der Messungen und die Stabilität der Messpunkte über die Differenz aus den beiden Bernese-Auswertungen 2012 und 2013 nachgewiesen werden.

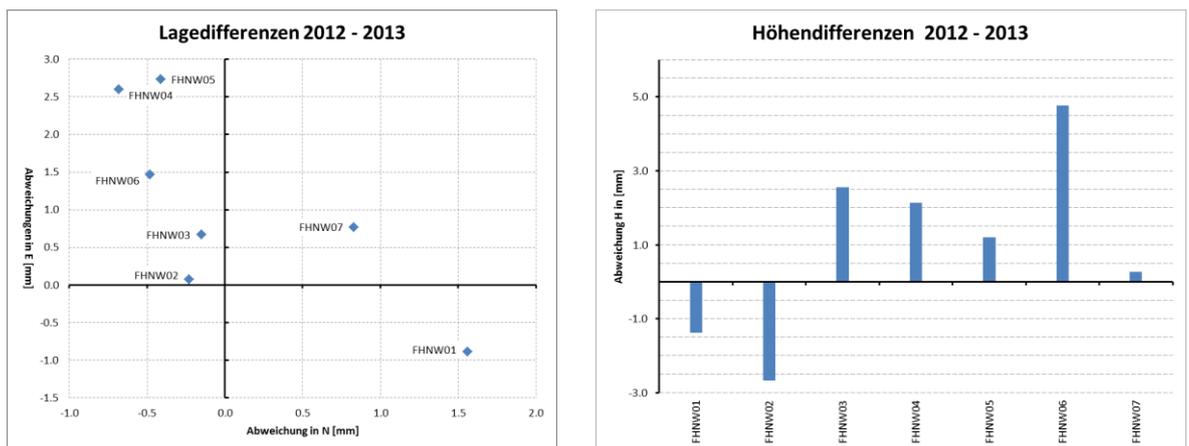


Abb. 1 & 2: Höhendifferenzen der Erstmessung 2012 (Condamin / Schwarzgruber) mit der Kontrollmessung von 2013 (Bachofen / Tuchs Schmid) berechnet durch Dr. Elmar Brockmann mit der Bernese GNSS Software.

5. Fazit

Die Messdisposition der Erstmessung erwies sich als sinnvoll und gut durchdacht. Die Messergebnisse der diesjährigen Messungen stimmen mit denjenigen des letzten Jahres überein. Es kann bestätigt werden, dass die Messungen richtig und die Messpunkte stabil sind.

Autor:	Nadine Bachofen	n.bachofen@hotmail.ch
	Tobias Tuchs Schmid	tobias.tuchs Schmid@bluewin.ch
Examinator:	Prof. Beat Sievers	beat.sievers@fhnw.ch
Experte:	Dr. Elmar Brockmann	elmar.brockmann@swisstopo.ch