

Bachelor-Thesis 2018

Untersuchung des Fixpunktnetzes der Stadt Sitten

**Autoren:** Lucia Meneghin

Sebastian Biderbost

Examinatoren: Dipl. Ing. FH Peter Mahler

Prof. Dr. Dante Salvini

Experte: Pat. Ing.-Geom. Christian Grütter

Untersuchung des Fixpunktnetzes der Stadt Sitten

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Analyse der Lagefixpunkte (LFP3) der Stadt Sitten, einem Fixpunktnetz das aus rund 1000 Fixpunkten besteht und vor 2 Jahren hauptsächlich mit GNSS-Messungen von 4 privaten Ingenieur-Geometerbüros gemessen und ausgewertet wurde. Aufgabe dieser Bachelorthesis war es, das bestehende Netz auf seine AV93-Konformität hin zu verifizieren und mittels einer Messkampagne Teile des Netzes zu analysieren. Zudem wurde die Messdauer von GNSS-Messungen auf ihre Genauigkeit und Zuverlässigkeit hin untersucht sowie deren Einfluss auf die Netzberechnung.

Schlagworte: Fixpunktnetz, Amtliche Vermessung, Ausgleichung geodätischer Netze, GNSS, Differenzvektoren

1. Einleitung und Ausgangslage

Die Stadt Sitten besitzt eine der ältesten amtlichen Vermessungen der Schweiz. Im Jahr 2014 wurde durch die Dienststelle für Geoinformation, Amt für Geomatik ein Vorprojekt ausgearbeitet, damit man alle Vermessungswerke in eine AV93-konforme Vermessung überführen kann.

2. Vorbereitung & Aufgabenstellungen

Nach der Analyse des bestehenden Netzes und deren Messdaten wurde ein Perimeter definiert, in dem die Untersuchungen durchgeführt werden konnten.

Zu analysieren waren insbesondere drei Dinge:

- Auswirkung von kurzen GNSS-Messungen auf die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Koordinatenbestimmung
- Allfällige Zwänge zwischen den internen Perimetern der privaten Ingenieur-Geometerbüros
- Systematische Abweichungen durch ungünstige GNSS-Aufnahmebedingungen

3. Messkampagne

Die zweiwöchige Messkampagne umfasste ein unabhängiges Netz mit rund 70 LFP3-Punkten. Die Punkte wurden tachymetrisch gemessen, wobei GNSS-Messungen zur Stützung dienten. Folgendes Instrumentarium wurde verwendet:

- GNSS-Aufnahmen mit Leica Viva GS14 & CS20 und mit Trimble R10 & Tablet T10
- Tachymetrische Aufnahmen mit Trimble S7 Robotic 2" & Tablet T10

Da insbesondere die Messdauer der GNSS-Aufnahmen im Vorfeld Anlass zu Diskussionen gab, wurden die Auswirkungen von kurzen Messzeiten untersucht. Um den Einfluss der Dauer auf die GNSS-Messkoordinate zu vergleichen, wurden mehrere Punkte 5, 20 und 120 Sekunden lang gemessen und das mit jeweils zwei unterschiedlichen Messsystemen.

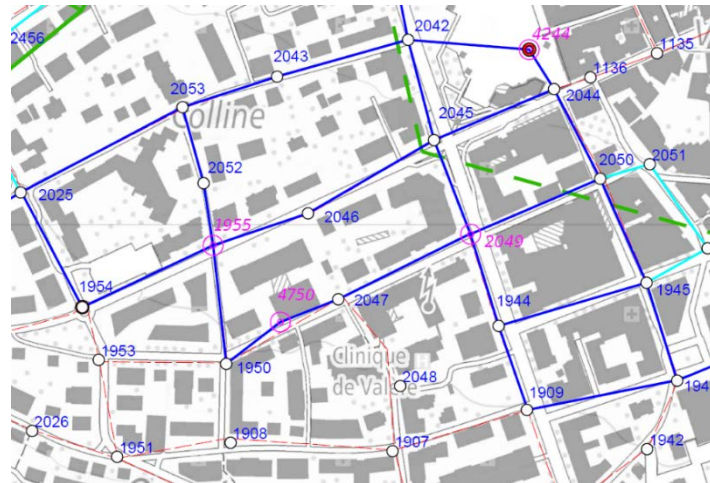


Abb.: Netz der Messkampagne für die Überprüfung des Fixpunktnetzes (Ausschnitt)

4. Resultate

Die def. Berechnung des Kontrollnetzes 2018 weist eine max. empirische Standardabweichung der Koordinaten von 9.5 mm in der Lage und 10.6 mm in der Höhe aus. Wenn man GNSS-Messungen auf Punkten mit grossen Abdeckungen in das Netz miteinbezieht, liegen 3 von 5 GNSS-Koordinaten ausserhalb der Toleranz; Systematiken wurden dabei keine festgestellt.

Ein Vergleich der definitiven Koordinaten 2018 mit denen der privaten Ingenieur-Geometerbüros hat gezeigt, dass zwar Zwänge vorhanden sind, jedoch diese unter den Werten von 4 cm in der Lage und 6 cm in der Höhe liegen, gemäss den Weisungen des Bundesamtes für Landestopographie swisstopo.

Ein Vergleich der Koordinaten zwischen den mit 5, 20 und 120 Sekunden lang gemessenen Punkten hat Differenzen bei beiden Messsystemen im Bereich von ± 2 cm für die Lage und ± 4 cm für die Höhe ergeben. Auch der Vergleich mit LFP2-Koordinaten führte zu ähnlichen Resultaten.

5. Fazit

Insgesamt hat der Vergleich der definitiven Koordinaten 2018 mit denen der privaten Ingenieur-Geometerbüros keine Besonderheiten wie zu grosse Spannungen oder Systematiken gezeigt.

Bei Punkten, welche mit GNSS gemessen wurden, liefern auch kurze Aufnahmezeiten von 5 oder 20 Sekunden für die AV akzeptable Werte, sofern gute GDOP-Werte und keine Abdeckungen vorhanden sind. Jedoch ist mit mehr Ausreissern und grösseren Differenzen bei den einzelnen Messungen zu rechnen und die erreichbaren Standardabweichungen sind erhöht. Um die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Messungen zu erhöhen, wird eine längere Aufnahmedauer (ca. 1-2 Minuten) empfohlen.

Autor/in:	Lucia Meneghin	meneghinlucia@gmail.com
	Sebastian Biderbost	sebastian.biderbost@planax.ch
Examinatoren:	Dipl. Ing. FH Peter Mahler	peter.mahler@fhnw.ch
	Dr. Prof. Dante Salvini	dante.salvini@fhnw.ch
Experte:	Pat. Ing.-Geom. Christian Grütter	christian.gruetter@admin.vs.ch