

Ingenieurgeodäsie II

Sommersemester 2020



Übung 10 (Gruppenübung)

Statische GNSS-Messung

Eingang:

Eingang Wiedervorlage:

Ausgabe 27.05.2020

Abgabe 10.06.2020

Name	Vorname	Matrikelnummer	Unterschrift

Testat	Wiedervorlage	Abgabe bis:

Aufgabe:

Im Rahmen dieser Übung sollen die Koordinaten eines dreidimensionalen Grundlagentetzes bestimmt werden. Dazu werden GNSS-Messungen am Pfeilernetz in Vaihingen durchgeführt. Das Netz erstreckt sich über die Pfeiler 1 bis 8. Das Ziel dieser Übung, die Bestimmung der Netzpunkte mit einer Standardabweichung von $\sigma_x = \sigma_y = \sigma_z = 5\text{mm}$, kann nur erreicht werden, wenn die Messungen inklusive der Zentrierungen mit großer Sorgfalt durchgeführt werden.

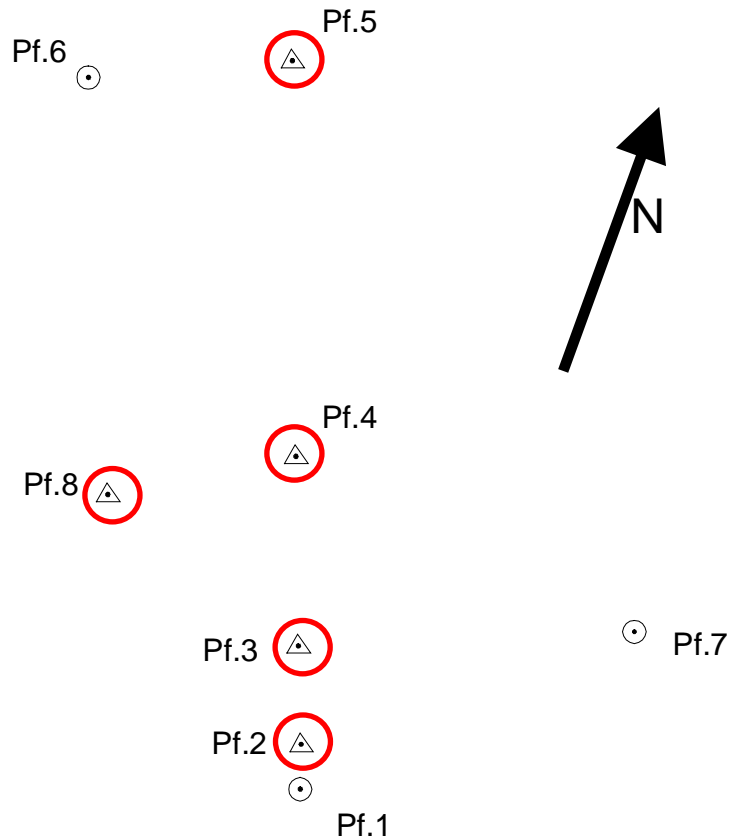
Das Netz wird im Rahmen der Übung durch GNSS-Beobachtungen (Basislinien - ΔX , ΔY und ΔZ) bestimmt. Dazu stehen vier GNSS-Empfänger (Leica Viva) zur Verfügung.

Die Auswertung besteht dabei im Wesentlichen aus der Berechnung der GNSS-Basislinien und der Ausgleichung des resultierenden dreidimensionalen Netzes. Die

Ergebnisse der Ausgleichung sollen hinsichtlich der erreichten Genauigkeit und Zuverlässigkeit analysiert werden.

Beobachtungsplanung:

Der Punktübersicht (Skizze rechts) ist die ungefähre Lage der acht Pfeilerpunkte dargestellt. Nur 5 Pfeiler werden gemessen. Die Signatur der Punkte ist für diese Übung nicht von Bedeutung. Ziel der Beobachtungsplanung ist es zu klären, welcher Empfänger von wann bis wann auf welchem Punkt steht? Die Erstellung der Beobachtungsplanung wurde bereits vom Betreuer vorgenommen und entfällt somit.



- Wichtig für eine spätere Auswertung ist die Bedingung, dass nur **gleichzeitig gemessene** Rohdaten der Empfänger für eine Basislinienauswertung herangezogen werden können.
- An diesem Übungstermin sollen drei Sessions mit jeweils 20min Beobachtungsdauer gemessen werden. In der Zeit zwischen den Sessions müssen die Empfänger umgebaut werden. Dazu sind mindestens 10 Minuten einzuplanen. Es muss sichergestellt werden, dass die 5 Empfänger in jeder Session mindestens 20min gleichzeitig messen.
- Die Messpläne für die zwei Gruppen sind wie folgt:

Messplan Gruppe 1:

Session 1	Session 2	Session 3
Pf 4	Pf 3	Pf 2
Pf 5	Pf 4	Pf 3
Pf 8	Pf 5	Pf 4
Pf 3	Pf 2	Pf 8
Pf 2	Pf 8	Pf 5
09:40 – 10:10	10:20-10:50	11:00-11:30

Messplan Gruppe 2:

Session 1	Session 2	Session 3
Pf 4	Pf 3	Pf 2
Pf 5	Pf 4	Pf 3
Pf 8	Pf 5	Pf 4
Pf 3	Pf 2	Pf 8
Pf 2	Pf 8	Pf 5
14:40 – 15:10	15:20-15:50	16:00-16:30

Details sind bitte dem Dokument *Gruppeneinteilung_SS2020_Ü10.docx* zu entnehmen.

- d) Weiterhin soll beachtet werden, dass in jeder Session, jeder Empfänger seinen Punkt wechselt. Es verbleibt kein Empfänger in der folgenden Session auf dem gleichen Punkt!

Durchführung der Messungen:

Die GNSS-Empfänger werden im statischen Modus eingesetzt. Die bereits auf dem Empfänger vorhandene Konfiguration sieht eine Elevationsmaske von 10° und eine Abtastrate von 1 Sekunde vor. Nähere Hinweise zur Bedienung der GNSS-Empfänger sind der „Kurzbedienungsanleitung“ zu entnehmen.

Es ist darauf zu achten, dass die Antennenhöhe sorgfältig gemessen und das Protokoll vollständig ausgefüllt wird.

Ausarbeitung der Messungen:

Die Auswertung dieser Übung findet im Rechnerraum von IIGS statt. Leica Geo Office kommt für die Auswertung zum Einsatz.

Für die Ausarbeitung gilt:

- Die praktischen Messungen und das eingesetzte Messverfahren sind zu beschreiben.
- Die Feldbücher sind sorgfältig zu führen, damit eine saubere Auswertung der Messungen erfolgen kann.

Durchführung der Auswertung:

Die Rohdaten der GNSS-Messungen sind im ersten Schritt in das Programmsystem Leica-GeoOffice® einzulesen. Dabei soll die Vollständigkeit und Richtigkeit der Punktnummern und Antennenhöhen anhand der Feldbücher überprüft werden.

Die anschließende Basislinienauswertung beinhaltet die Wahl der Referenz- und Roverstationen. Wählen sie verschiedene Kombinationen und versuchen Sie die Geometrie des Netzes durch unabhängige Basislinien zu optimieren.

Gleichen Sie anschließend das resultierende Netz aus. Wählen Sie zunächst eine freie Ausgleichung, um die Beobachtungsdaten auf grobe Fehler zu untersuchen.

Anschließend, nachdem die Eingangsdaten eventuell korrigiert wurden, gleichen Sie das Netz erneut aus, wobei jetzt die Punkte PF3 und PF5 mit ihren Koordinaten festgehalten werden sollen. Analysieren Sie die Ergebnisse und versuchen Sie durch Variation der Basislinien das Ergebnis der Ausgleichung zu verbessern.

Die Punkte PF2 und PF5 sollen als Festpunkte in die Auswertung eingeführt werden. Ihre WGS-Koordinaten sind vor der weiteren Auswertung einzugeben:

Punkt	X [m]	Y [m]	Z [m]
PF3	4161431.1867	665597.5938	4772082.9371
PF5	4161227.6062	665371.9848	4772276.0959

Ausarbeitung:

Die Ausarbeitung soll folgende Aspekte behandeln:

- a) Beschreibung der Auswertung, vom Einlesen der Rohdaten bis hin zur endgültigen Ausgleichung.
- b) Analysieren Sie die Ergebnisse der Ausgleichung. Machen Sie Aussagen über die **Genauigkeit** des Netzes anhand von Konfidenzellipsen der einzelnen Punkte und à posteriori Genauigkeiten der Beobachtungen.
- c) Beurteilen Sie die **Zuverlässigkeit** des Netzes anhand von Bedingungsichte und Redundanzanteilen.
- d) Für welche Zwecke ist es sinnvoll das statische GNSS-Messverfahren anzuwenden?

Literatur:

Bauer, M.: *Vermessung und Ortung mit Satelliten*. 5. Auflage, Wichmann Verlag, 2003.

Heck, B., Illner, M. (Red.): *GNSS 2002: Antennen, Höhenbestimmungen und RTK-Anwendungen*. DVW Schriftenreihe, Heft 44, Wittwer Verlag, 2002.

Huep, W. (Red.): *GNSS-Trends und Realtime-Anwendungen*. Schriftenreihe des DVW, Heft 41, Wittwer Verlag, 2000.

Seeber, G.: *Satellite Geodesy*. Berlin, New York: Walter de Gruyter, 2003.

Witte, B.; Sparla, P.: *Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen*. Wichmann Verlag, Heidelberg, 2015.